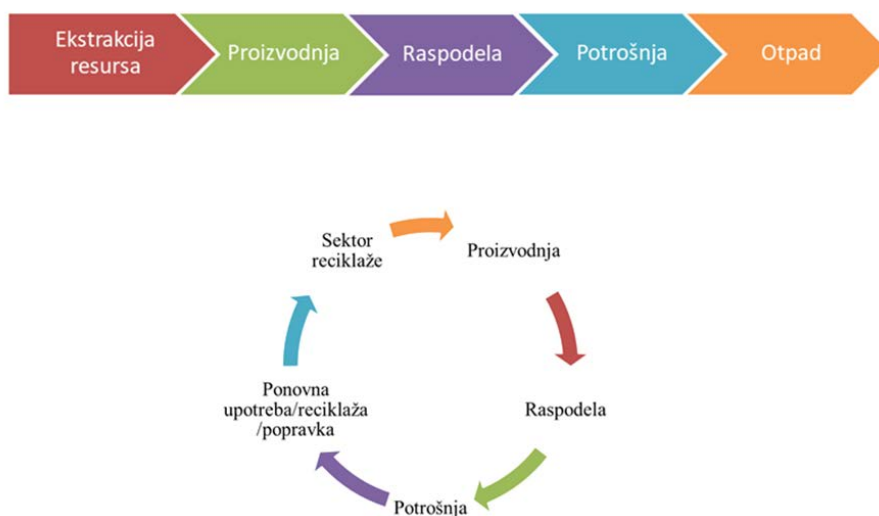


Cirkularna ekonomija

Danas u svetu dominantni model privrede je linearni model, odnosno linearna ekonomija. Linearna ekonomija se bazira na konceptu „uzmi – napravi – iskoristi – odbaci“, odnosno da se vrši eksploatacija prirodnih resursa, koje su neophodne za proizvodnju novih produkata. Nakon proizvodnje produkta sledi potrošnja i posle određenog vremena proizvod gubi svoj životni vek i završava kao otpad. Ovakav vid privrede je dovelo do generisanja velike količine otpada, što je počelo imati negativne uticaje na kvalitet čovekove sredine. Velika količina generisanog otpada zahteva izgradnju velikih deponija, čime se narušava flora i fauna kao i kvalitet zemljišta.

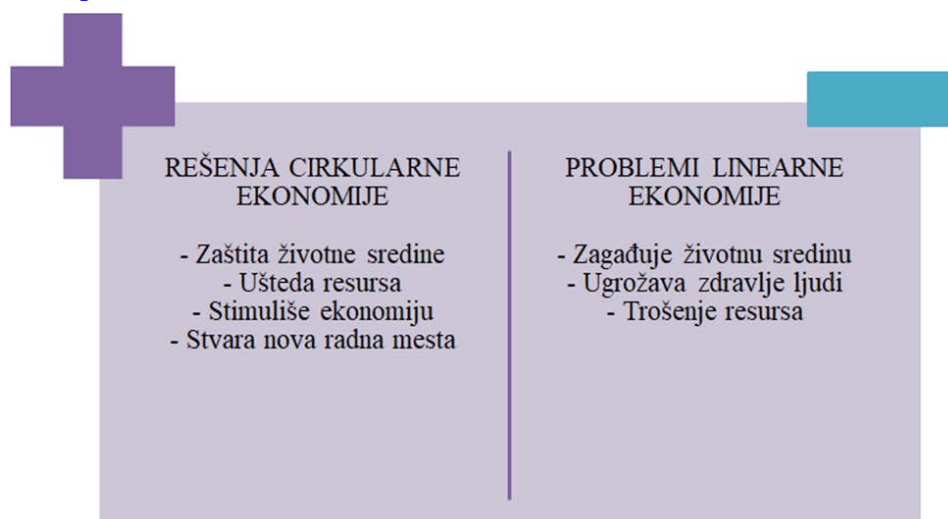
Najveća količina otpada potiče iz domaćinstava, odnosno komunalni otpad. Ova vrsta otpada po sastavu je heterogena, odnosno sadrži više materijala. Komunalni otpad u glavnom sadrži plastične ambalaže, aluminijumske konzerve, papir, kartonske ambalaže i ostatke od hrane. Većina ovih materijala je reciklabilna ili se mogu ponovo iskoristiti. Privredni model u kom se otpad reciklira, ponovo iskoristi ili popravi se naziva cirkularnom ekonomijom. Koncept cirkularne ekonomije se zasniva na kruženju materijala u ekonomiji i otpad se smatra sirovinom jer se od otpada putem recikliranja dobije nova sirovina od kojih se mogu praviti proizvodi ili određeni materijali i uređaji mogu imati alternativne namene.

Cirkularna ekonomija predstavlja regenerativni ekonomski sistem u kojem se vodi računa o životnoj sredini, štedi prirodnim resursima, smanjuje količina otpada za deponovanje kao i pri proizvodnim procesima obraća se pažnja i na potrošnju energije i stavlja akcenat na korišćenje obnovljivih izvora energije.



Slika 3. Prikaz upoređenja linearne (gornji dijagram) i cirkularne (donji dijagram)

ekonomije.(autorski prikaz, na osnovu:<http://cirkularnaekonomija.org/sta-je-cirkularna-ekonomija/koncept/>)



Slika 4. Usporedni prikaz-pozitivne strane cirkularne ekonomije i negativne strane linearne ekonomije (autorski prikaz).

Cirkularna ekonomija i održivi razvoj

Agenda za održivi razvoj do 2030. godine ima za cilj da iskoreni siromaštvo uz prepoznavanje integrisanih i nedeljivih ekonomskih, socijalnih i ekoloških aspekata održivog razvoja. Preporuka je povezivanje ovih dimenzija, kao i svih ciljeva održivog razvoja je i prilika da se poveže cirkularna ekonomija sa iskorenjivanjem siromaštva.

Prema podacima Svetske banke, od 1990. godine, skoro 1,1 milijardi ljudi je izašlo iz prekomernog siromaštva. Prema podacima Svetske banke iz 2013. godine, 767 miliona ljudi je zarađivalo manje od 1,90 dolara dnevno, što je smanjenje u odnosu na 1,85 milijardi u 1990. godini, naročito u zemljama istočnih i južnoazijskih regiona, posebno Kina, Indonezija i Indija. Rastuće srednje klase u poslednjim decenijama pokazale su rast potrošnje proizvoda, kao znak društvenog napretka. Ovi događaji su izazvali izazove npr. povećanje kapaciteta za tretman otpada u mnogim zemljama i doveli su do različitih urbanih, zdravstvenih problema.

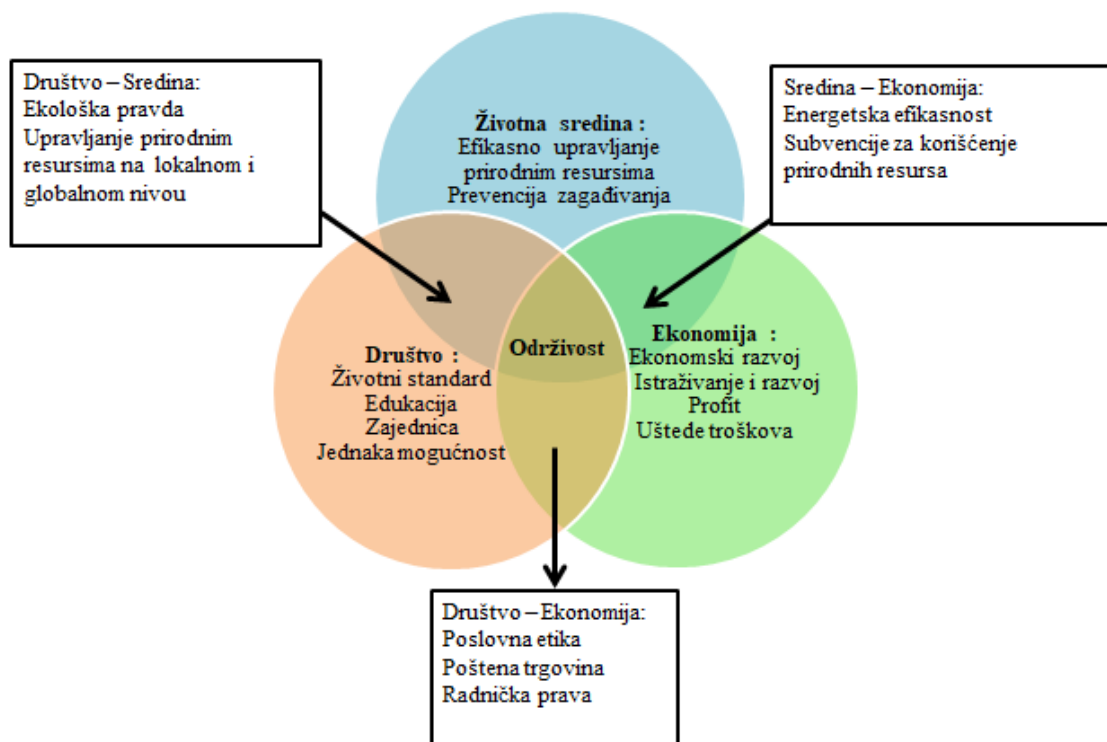
Na globalnom nivou raste koncept cirkularne ekonomije, kao i u zemljama u razvoju. Krajem 2017. godine, nekoliko Afričkih država (Rwanda, Nigerija i Južnoafrička Republika) su pokrenule alijansu afričke cirkularne ekonomije (engl. African Circular Economy Alliance). Cilj ove alijanse je da uz pomoć Svetskog Ekonomskog Foruma (World Economic Forum) i Globalnim Fondom za Životnu Sredinu (Global Environment Facility) postigne kontinentalni savez afričkih država i prelazak celog kontinenta na

cirkularnu ekonomiju. Misija ovog pokreta je da stvori nova radna mesta, ekonomski rast, kao i da se postignu pozitivni ekološki izhodi za Afriku.

Na globalnom nivou, Svetski Forumi Cirkularne Ekonomije (engl. World Circular Economy Forums) predstavljaju važnu ulogu za mislioce i ljude koji se bave cirkularnom ekonomijom. Na forumima se ispituju i diskutuju kako deluje i kako se može poboljšati cirkularna ekonomija, kao i kakav doprinos ima cirkularna ekonomija za ostvarivanje ciljeva održivog razvoja. Međutim, pri implementaciji cirkularne ekonomije, odnosno ponovne upotrebe materijala, treba obratiti pažnju na karakteristike i sastav materijala kako bi se izbegli negativni uticaji na zdravlje ljudi jer određeni materijali mogu sadržati opasne supstance koje mogu narušiti zdravlje ljudi koji vrše tretman, obradu ili reciklažu materijala, tako i na zdravlje potrošača. Stoga treba voditi računa i utvrditi poreklo materijala i njihovu prvobitnu namenu.

Pored implementacije cirkularne ekonomije, odnosno ponovne upotrebe materijala i iskorenjivanja siromaštva, održivi razvoj promovise efikasno upravljanje i korišćenje prirodnih resursa, prepolovljavanje otpada hrane po glavi stanovnika, smanjivanje tokova otpada i smanjivanje potrošnje fosilnih goriva, i u vidu energetike pažnja se posvećuje obnovljivim izvorima energije.

Održivi razvoj i cirkularna ekonomija idu ruku pod ruku i treba preduzeti ozbiljnije mere u vezi implementacije i inovacije alata, procesa i tehnologije ovih koncepata, kao i saradnju međunarodnih institucija kako bi se što više ciljeva ispunilo, delile informacije i da se sačuvaju flora i fauna, prirodna dobra, prirodni resursi i čovekova sredina.



Slika 5. Šematski prikaz 3 sfere održivog razvoja (izvor : Circular Economy and Waste Management).

5.2. Škole mišljenja cirkularne ekonomije

Postoje više teorije , odnosno škola mišljenja o cirkularnoj ekonomiji, šta ona predstavlja i na kojim principima se zasnivaju. One su razvijene oko istih ekoloških izazova, ali razlikuju se po njihovim rešenjima. Svaka škola opisuje poslovanje preduzeća kao i ideju o ekološkim prihvatljivim procesima koji bi se trebalo odigravati pri stvaranju proizvoda. Najpoznatije škole mišljenja koje su povezane sa cirkularnom ekonomijom su :

1. Industrijska ekologija
2. Od klevke do klevke
3. Ekonomija performansi
4. Biomimikrija
5. Plava ekonomija

1. Industrijska ekologija : Ovu vrstu modela su popularizovali Frosch i Gallopoulos (1989). Autori pozivaju na transformaciju tradicionalnog modela industrijske aktivnosti u integrisani model. Pri tradicionalnim industrijskim aktivnostima se stvara otpad, dok ekonomija performansi poziva na stvaranje što manje otpada, odnosno da iz prethodnog procesa nastali otpad treba da služi kao sirovina u narednom ili drugom procesu. Ideja je da se unutar industrije imitira biološki ekosistem, to jest da se stvori unutrašnji industrijski ekosistem. Da bi se uspostavio industrijski ekosistem prvo treba analizirati kako sistem funkcioniše i njegove interakcije s biosferom. Nakon toga sledi prilagođavanje kako bi bila kompatibilna sa funkcionisanjem prirodnih ekosistema. Prema Erkmanu (2001) moraju se ispuniti četiri principa da bi se industrijska ekologija u potpunosti uspostavila :

a. Otpad i nusproizvodi moraju se sistemski valorizovati - potrebno je stvoriti mreže resursa i otpada u industrijskim ekosistemima kako bi svi ostaci postali resursi za druga preduzeća ili privredne subjekte. Tradicionalno recikliranje se smatra kao jedan aspekt u seriji strategija za oporavak protoka materije.

b. Gubitak uzrokovan disperzijom mora biti sveden na minimum - novi proizvodi i usluge moraju biti dizajnirani tako da minimalizuju disperziju ili barem eliminišu štetne efekte.

c. Ekonomija mora biti dematerijalizovana - cilj je smanjenje ukupnih tokova materija i energije tokom stvaranja proizvoda ili usluge , ali da sadrži isti kvalitet . Mora se napraviti razlika između relativne i apsolutne dematerijalizacije : relativna dematerijalizacija se traži kroz povećanu produktivnost resursa, dok apsolutna dematerijalizacija ima za ciljsmanjenje apsolutnog iznosa materije u opticaju.

d. Energija se mora manje oslanjati na fosilna goriva - fosilna goriva su izvor mnogih problema u životnoj sredini od emisije gasova staklene bašte do smoga, kiselih kiša i izlivanja nafte.

Dakle koncept industrijske ekologije je da se stvori unutar industrije jedan ekosistem, u kome se materijali (otpad ili nuspojave) ponovo iskoriste i pri proizvodnji kao energiju koriste se obnovljive izvore energije.

2. Od koevke do koevke : Ovu školu mišljenja su stvorili Michael Braungart i William McDonough. Oni se pozivaju na promenu sistema „od koevke do groba“ promeni na „od koevke do koevke“ (engl. Cradle to cradle, skraćeno C2C). Koncept teži ka tome da se umesto tradicionalnog recikliranja otpada, čime se dobija novi resurs ali materijal gubi vrednost, odnosno gubi na kvalitetu. Umesto ovakvog vida poslovanja, autori uvode termine biološke hranjive materije (biološki nutrijenti) i tehničke hranjive materije (tehnički nutrijenti). Pod pojmom biološkim hranjivim materijama se smatraju materijali koji se mogu vratiti u prirodu (biodegradibilni materijal), dok pod tehničkom hranjivom materijom se smatraju materijali koji treba da kruže unutar industrije ili da se ponovo iskoriste. Model C2C ima za cilj da već na početku dizajniranja proizvoda odredi u koju grupu će proizvod pripadati , biološki ili tehnički nutrijent . C2C model se oslanja na tri principa: Otpad je hrana , oslanja se na obnovljive izvore energije i slavi raznolikost (korišćenje lokalnog okruženja za razvoj i prilagođenje rešenja izazovima lokacije). Sticanjem inspiracije iz prirodnih ekosistema, krajnji cilj pristupa C2C je eliminisanje količine otpada koji nastaje iz industrijskih i komercijalnih procesa.

3. Ekonomija performansi : Prema autoru Walter Stahelu, cilj ovog modela je smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, kao što je oslobađanje toksične materije ili stvaranje otpada. Ekonomija performansi se obazira na efikasno upravljanje resursima, smanjenju obima i brzine protoka resursa kroz ekonomiju, odnosno da se proizvodi unapređuju i da im životni vek bude što duži. Prema Stahelu da bi se ispunila ekonomija performansi u industriji mora se preferirati dovoljnost, odnosno kvaliteta proizvoda preko efikasnosti proizvodnje.

4. Biomimikrija : Model biomimikrije se bazira na ideji da se rešenja za probleme skrivaju u prirodi, odnosno traži odgovore tako što se prirodni procesi posmatraju i iz prirodnih procesa potiču inspiracije i ideje. Teži ka tome da se prirodni procesi prilagode ili simuliraju za određene procese pri proizvodnji ili pružanju usluga. Tri ključna principa biomimikrije su :

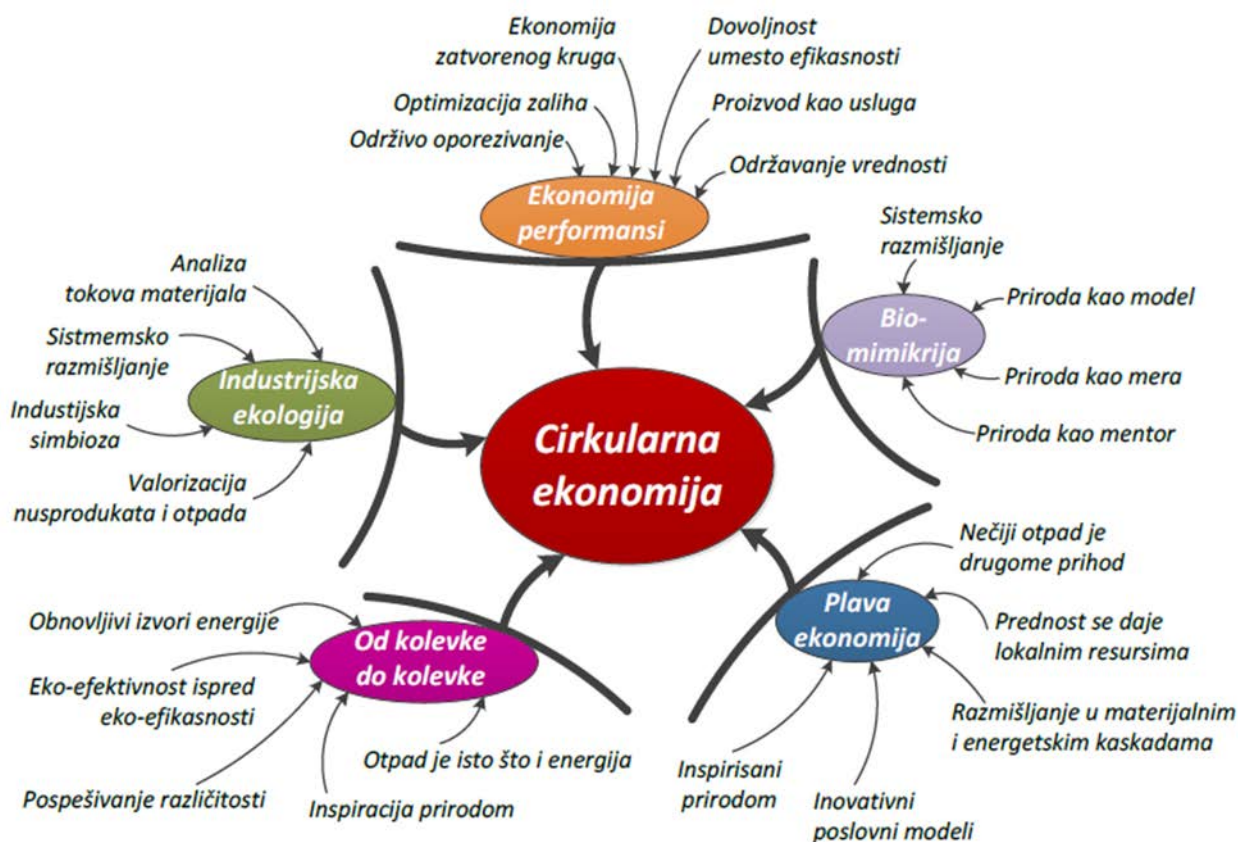
a. Priroda kao model - biomimikrija proučava prirodne modele i teži ka dostizanju tih oblika, procesa, sistema i strategije za rešavanje ljudskih problema.

b. Priroda kao mera - biomimikrija koristi ekološki standard za procenu održivog razvoja.

c. Priroda kao mentor - biomimikrija je način gledanja i vrednovanja prirode, koja nije zasnovana na onome šta možemo izvući iz prirodnog sveta, već ono što možemo učiti i primeniti iz njega.

Cirkularna ekonomija kao okvir za održivi razvoj ide ruku pod ruku sa modelom biomimikrije, jer se i cirkularna ekonomija bazira na ideji o imitiranju prirodnih procesa unutar industrije.

5. Plava ekonomija : Autor Gunter Pauli opisuje ovaj model kao kaskada nutrijenata, koja se zasniva na ideji transporta nutrijenata, npr. mikroorganizmi absorbuju hranjive materije koji dalje hrane biljke, a biljke služe kao nutrijenti životinjama. Cilj plave ekonomije je da se unutar preduzeća ili industrije iskoriste svi materijali do maksimuma, kao što nusproizvodi, otpad ili materijal koji se može iskoristiti za neku drugu delatnost. Ideja je da jedno preduzeće pored glavnog proizvoda stvara druge proizvode iz preostalih materijala ili sa saradnjom drugim industrijama stvara nove ekološko prihvatljive proizvode ili pruža usluge.



Slika 6. Uticaj različitih poslovnih koncepata na razvoj „cirkularnog“ modela (izvor :Molnar , 2019).

Integrativni principi za implementaciju cirkularne ekonomije

Ellen MacArthur fondacija je sumirala osam principa koje povezuju škole mišljenja iz prethodnog poglavlja. Prema zaključku principi su sledeći :

1. Dizajniranje otpada – se zasniva na principu da su delovi proizvoda efektivno dizajnirani, da se uklapaju u biološke ili tehničke materijale i da budu proizvedeni tako kako bi se omogućilo buduće lako rastavljanje ili obnavljanje (u ovom kontekstu otpad ne postoji). Biološki materijali su netoksični i mogu se jednostavno vratiti u biosferu (kroz kompostiranje ili druge pristupe), dok su tehnički materijali dizajnirani tako da se ponovo mogu iskoristiti uz minimalnu energiju i pri tome zadržavaju visok kvalitet.

2. Stvaranje otpornosti kroz diverzifikaciju - naglašava da su modularnost, svestranost i prilagodljivost karakteristike koje stvaraju elastičnost preduzeća. Drugi princip ima za cilj da traži efikasnost, da uspostavi uravnoteženu tačku u kojoj su otpornost i efikasnost međusobno povezani.

3. Oslanjanje na obnovljive izvore energije – preduzeće ili postrojenje treba da teži ka obnovljivim izvorima energije . U praksi , oslanjajući se na obnovljive izvore energije se može postići samo uz smanjenje potrošnje energije.

4. Sistemsko razmišljanje – predstavlja sposobnost da se shvati kako delovi jednog sistema utiču jedan na drugog u jednoj celini. Uključujući i razmatranje elemenata u svojoj infrastrukturi, okruženju i društvenim kontekstima, kao i razumevanje tokove zaliha.

5. Otpad je resurs – materijal bez ikakve ili male vrednosti i nema više namenu, može biti resurs za neke druge procese ili u nekom drugom sistemu. U zavisnosti od sastava otpada, on se može iskoristiti kroz biološku simbiozu ili industrijsku simbiozu.

6. Kaskadni sistem razmišljanja - stvaranje vrednosti za biološke materijale leži u mogućnosti da se iz proizvoda i materijala izvuče dodatna vrednost uz primenu kaskadnog sistema, odnosno da nastali materijal kao nusproizvod iz jednog procesa proizvodnje predstavlja sirovinu za druge procese proizvodnje.

7. Misli lokalno - organizacije, projekti i zajednice kao prirodni ekosistemi su pod uticajem njihovog lokalnog okruženja . Da bi se iskoristile prednosti lokalnih prilika , potrebno je povećati lokalno učešće i prilagoditi se potrebama okruženja.

8. Fokus na performanse – cilj je stvoriti sinergiju profitabilnom eksploatacijom tri osnovna elementa : stvaranja vrednosti, radnih mesta i smanjenja potrošnje resursa prodajom performanse umesto robe.

Ovih osam principa daju opšte ciljeve u smislu krajnjih ciljeva koje treba ispuniti da bi se dostigla cirkularna ekonomija. Međutim, one ne razjašnjavaju na kom nivou svaki princip

treba da bude ispunjen da bi se ispunili kriterijumi za cirkularnu ekonomiju.

5.4. Cirkularna ekonomija i marketing

Marketing u cirkularnoj ekonomiji se može nazvati i zelenim marketingom.

Termin "zeleni marketing" se koristi za opisivanje marketinških aktivnosti koje pokušavaju da smanje negativne društvene i ekološke uticaje postojećih proizvoda i proizvodnih sistemima, i koji promovišu manje štetne proizvode i usluge. Zeleni marketing obuhvata širok spektar aktivnosti koje se odnose na: dizajn proizvoda, proizvodni proces, način isporuke, pakovanje, reciklažu, izgradnju i renoviranje zgrada i druge oblasti kao što su marketinške komunikacije.

Unutar preduzeća rokvođeći kadar ima obavezu da odredi koji deo poslovanja treba da se "ozeleni": sistemi, procesi, proizvod ili čak celo poslovanje preduzeća. Glavne motivacije za kreiranje i marketing zelenih proizvoda su: diferencijacija proizvoda da bi se stvorila konkurentna prednost, da postane tržišni lider i radi uštede troškova. Strategija zelenog marketinga se sastoji iz 2 dela, eksternih i internih elemenata poslovanja.

- Eksterni elementi koji utiču na zeleni marketing :

- Dobavljača koji već razvijaju zelene strategije i traže kompanije koje mogu doprineti i povećati vrednost „zelenog lanca“.
- Preduzeća koja izvide zelene strategije ili planiraju da nastupe u budućnosti
- Političara koji promovišu zelenu politiku.
- Pravne vlasti, nevladine organizacije, fondacije, dobrovoljni zeleni pokreti.
- Potrošači koji obraćaju pažnju na poreklo proizvoda koje kupuju.

- Interni elementi koji utiču na zeleni marketing :

- Proizvodi ili usluge
- Proces i procedure (npr. eko-označavanje)
- Promocija
- Cena proizvoda ili usluge
- Mesto i pristupačnost ekoloških proizvoda

Preduzeća koja posluju koristeći model cirkularne ekonomije svoje proizvode promovišu uz pomoć zelenog marketinga, odnosno na ambalažama proizvoda koriste se standardizovane oznake koje prikazuju potrošačima karakteristike (npr. biodegradibilnost, reciklabilnost) proizvoda, način na koji je proizvod dobijen ili njegovo poreklo. U evropskoj uniji se stavlja veliki akcenat na određene proizvode, uglavnom na higijenske i kozmetičke proizvode sa natpisima "animal cruelty free" ili "vegan". Na pojedinim proizvodima se čak stavljaju oznake koje opisuju postupke pri odlaganju proizvoda nakon isteka njegovog životnog ciklusa. U tabeli 1. su dati primeri pojedinih oznaka i njihova















Oznaka	Značenje
	Simbol precrtane kante za otpatke označava da se ovaj proizvod ne sme bacati sa ostalim otpadom, ni pod kojim uslovima! Potrebno ga je odneti u specijalne centre za reciklažu baš za ove proizvode ili u kante za opasan otpad.
	Paket ili kutija koja je označena simbolom belih strelica u crnom krugu, sadrži proizvod koji je bar jednim delom napravljen od recikliranih materijala. Često pored stoji tekst koji pojašnjava, da je recimo "Štampano na recikliranom papiru."
	Ako je unutar strelica simbola broj procenata, primer 20%, taj procenat, deo ili udeo, materijala u proizvodu je napravljen od recikliranih materijala.
	Ako proizvod ima simbol crnih strelica u belom krugu, to znači da je bar neki deo materijala koji je stigao u paketu recikliran. Često su strelice neke boje.
	Oba simbola znače isto, ali prvi levo gde su strelice bele je originalni simbol, a drugi je modifikacija prethodnog. Oba simbola označavaju proizvod koji se može i potrebno ga je - reciklirati.
	Ova tačka znači da je proizvođač platio da se sakuplja i reciklira ambalaža, kao i da se proizvođač obavezao da će smanjiti nepotrebnu ambalažu i stvarati material koji se lakše reciklira u fabrikama.
	Svaki karton koji nije fabrički natopljen smolama i drugim hemikalijama koje ga otvrdnjavaju, može se reciklirati. Ovaj simbol govori da se karton može reciklirati, a ne govori da je to već rađeno i ne odnosi se na sadržaj u kutiji.
	U Sjedinjenim američkim državama koristi se oznaka PETE, dok ostali koriste PET i radi se o istoj vrsti plastike. Provođači koriste i simbol PET 01. U njega se pakuju boce za prehrambene proizvode
	Koristi se za pakovanje deterdženata, šampona, raznih hemikalija, motornih ulja, a u nekim zemljama se u njega pakuju mleko, jogurt i sokovi.
	Nekada se koristila oznaka V jer je pravljeno delom od monomera vinila, ali pošto je u pitanju dugačak molekul polimer oznaka se vremenom pretvorila u PVC. Koristi se za hemijske boce, ambalaže.
	Sportske boce koje izbacuju tečnost na stiskanje, kese u kojima je dugotrajan hleb, kese za smrznuto povrće, plastične torbe, jakne i tepisi.
	Koristi se za boce u koje se u fabrici sipa vrela tečnost, tj. boce za sirupe, boce za jogurte, boce za kečap, prave se slamke, medicinske boce.
	Može biti tvrd i penast. Prave se plastični tanjiri i šolje, držači jaja, plastične kašike i viljuške, poslužavnici.
	Sve što nije označeno brojevima 1,2,3,4,5 ,6 unutar trougla. Neke veće boce za vodu i hranu.

Tabela 1. Reciklažne oznake (izvor :Tehnoekopak.com)

Cirkularna ekonomija i industrija 4.0

Industrija 1.0 se zasnivala na uvođenju pogonske opreme za mehaničku proizvodnju vodom i parom. Industrija 2.0 se zasnivala na masovnoj proizvodnji koju je postigla podela rada i korišćenje električne energije. Industrija 3.0 je zasnovana na upotrebi električnih uređaja i informacione tehnologije za dalju automatizaciju proizvodnje. Danas industrija 4.0 potiče iz 3.0 industrije i predstavlja usvajanje računara i automatizacije i poboljšanje sa pametnim i autonomnim sistemima koji su podstaknuti podacima i mašinskim učenjem.

Proizvodne industrije širom sveta široko rasprostranjenom usvajanjem informacija i komunikacione tehnologije (ICT) omogućuju efikasniji pristup razvoju, proizvodnji i menja čitav lanac logistike. Ovo umrežavanje u okviru IoT (Internet of things), podataka (data) će imati značajnu ulogu pri promeni budućnosti proizvodnje . Industrija 4.0 je na putu da postane četvrta industrijska revolucija sa glavnim karakteristikama :

- Vertikalno umrežavanje pametnim proizvodnim sistemima kao što su pametne fabrike i pametni proizvodi i umrežavanje pametne logistike, proizvodnje, marketinga, usluga sa snažnom orijentisanošću na potrebe potrošača.
- Horizontalna integracija putem nove generacije mreža za stvaranje globalne vrednosti, uključujući integraciju poslovnih partnera i potrošača, te nove modele poslovanja i saradnje širom zemalja i kontinenata.
- Inženjerstvo u celom lancu vrednosti, uzimajući u obzir ne samo proizvodni proces već i krajnje proizvode tj. celi životni ciklus proizvoda.
- Ubrzanje razvoja kroz eksponencijalne tehnologije kao što je senzorska tehnologija i velika snaga računarskih uređaja.

Nova akademska istraživanja odnose se na to kako tehnologije koje omogućavaju industriju 4.0 mogu otkriti potencijale cirkularne ekonomije i održive proizvodnje . Digitalizacija i upotreba velikih podataka (big data) smatraju se ključnim faktorima za povećanje održivosti i za implementaciju cirkularne ekonomije. Tehnologija je neophodan faktor za prelazak na sisteme proizvodnih usluga i očigledna činjenica je da kombinacija cirkularne ekonomije i industrije 4.0 vodi ka viziji zelene ekonomije. Digitalne inovacije u društvenom, mobilnom, analitičkom, oblaku (cloud), M2M tehnologijom omogućavaju lakšu i efikasniju povezanost između fizičkih i digitalnih komponenata.

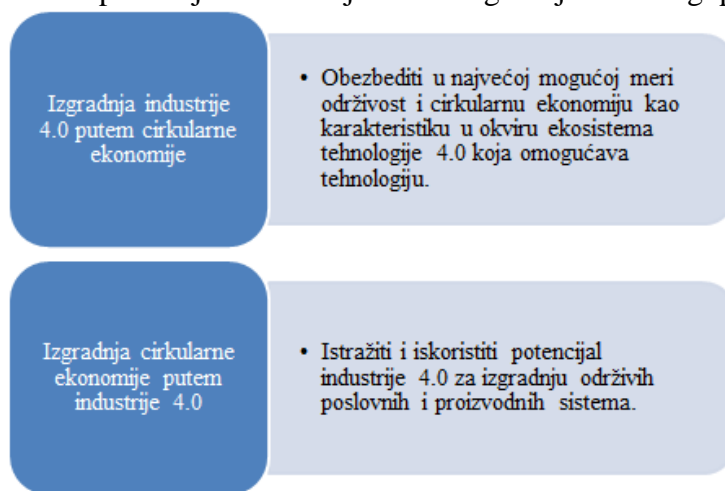
Zahvaljujući inovacijama i novim tehnologijama, koje omogućavaju nove poslovne modele koji nude preduzećima opcije za implementaciju ili prelazak na cirkularnu ekonomiju, kao što su :

- Mobilna tehnologija - podstiče usvajanje kružnog poslovanja omogućavanjem univerzalnog i jeftinog pristupa podacima i aplikacijama. Budući da se danas često koriste mobilna tehnologija i internet za nabavku proizvoda i time se smanjuje potrošnja fizičkih resursa.
- M2M tehnologija - ova vrsta tehnologije nije nova i dugo se koristi u fabričkim kontrolnim sistemima i telematici vozila. Međutim uskoro se očekuje masovno korišćenje M2M tehnologije zahvaljujući bežičnoj tehnologiji.
- Oblak (cloud) - može se nazvati i dematerijalizacijom koja predstavlja proces prelaza fizikalnih komponenata u digitalne (npr. štampanje novina prelazi na digitalno izdavanje).
- Društvene mreže - prvobitna namena društvenih mreža je bila da se olakša kontakt između ljudi, ali vremenom je omogućilo i lakši marketing za preduzeća kao i sakupljanje povratne informacije vezano za proizvode ili usluge koje preduzeća nude.
- Analitika velikih podataka - u cirkularnoj ekonomiji u budućnosti mnoge kompanije će svoje prihode generisati pomoću upotrebe proizvoda umesto prodaje. Rast prihoda će se oslanjati na tome koliko dobro će razumeti i snabdevati potrošnju proizvoda. Ovakav vid poslovanja će primorati preduzeća da prate i analiziraju podatke na nove načine. Kompleksna analitika igra važnu ulogu za cirkularni lanac snabdevanja, deljenje platforme i za proizvod kao poslovni model usluge.
- Tehnologija modularnog dizajna - Tehnologija modularnog dizajna revolucionira funkcionisanje i životni vek proizvoda kao i odnos korisnika sa tim proizvodima. Kada se modularno dizajniran proizvod pokvari , zamenjuje se ili popravlja samo neispravan deo, zadržavajući proizvod relevantnim za svoje korisnike duže i produžavanje njegovog ukupnog životnog ciklusa.
- Tehnologija životnih i materijalnih nauka - Tehnologija životnih i materijalnih nauka igra važnu ulogu u promeni ulaznih sirovina. Tekućim inovacijama u ovoj oblasti se očekuju promene koje će omogućiti nove kružne ulazne materijale, odnosno doneti nove načine kako bi izlazni materijali mogli poslužiti kao novi ulazni materijali.
- Sistemi za praćenje i vraćanje – Ova vrsta sistema podržava cirkularnu ekonomiju snižavanjem troškova za sakupljanje sekundarne sirovine za servisiranje, popravku, ponovnu upotrebu ili reciklažu npr. sortiranje materijala efikasnim mašinama.
- 3D štampač – 3D štampanje se konstantno razvija i imaće značajnu ulogu u svetu proizvodnje. Ovakav vid štampanja ima značajnu ulogu pri pokretanju cirkularne ekonomije. Olakšava popravke tako što omogućava direktno štampanje odgovarajućih delova sa tačnom geometrijom, što takođe otvara mogućnosti za kruženje ulaznih materijala koji su biorazgradivi ili beskonačno reciklirani modeli.

Integrirana analiza i upotreba podataka su ključne mogućnosti za industrijski internet. Danas efikasna analiza i korišćenje podataka su od velikog značaja za poslovanje preduzeća. Kompanije veruju da će sposobnost analize podataka biti kritična za njihov poslovni model za 5 godina. Preduzeća se prvenstveno fokusiraju na efikasnu razmenu podataka unutar vlastitog lanca vrednosti, digitalno označavanje proizvoda i korišćenje podataka u stvarnom vremenu za usmeravanje njihove proizvodnje.

Izgradnja održive industrije 4.0 ili korišćenje industrije 4.0 da bi se ostvarila održivost predstavlja veliki izazov. Da bi se postigla jedna ili obe opcije potrebno je da društvo :

- a. osigura u najširem mogućem opsegu održivost i cirkularnu ekonomiju kao značajnu tačku u ekosistemu tehnologija koje omogućavaju industriju 4.0.
- b. istražuje i eksploatiše potencijale industrije 4.0 za izgradnju održivog poslovanja.



Slika 7. Izgradnja industrije 4.0 za cirkularnu ekonomiju i izgradnja industrije 4.0 putem cirkularne ekonomije (izvor <https://ffrc.wordpress.com>).

Potpuna aplikacija „Industrije 4.0“ vodi nas u pravcu „pametni“ fabrika što je i cilj, a razlog je da bi kompanije ostale konkurente na globalnom tržištu. Pametne fabrike nisu izolirane od ostalih društvenih promena kao što je razvoj delatnosti, razvoj nauke i obrazovanja, što je neophodno da dođe do promena u svim segmentima iz razloga što se znanje u svetu trenutno udvostruči za jednu-dve godine (Karabegović,2019).

Cirkularna ekonomija u praksi

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 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 (Radivojević, 2018).

Na osnovu dugogodišnjeg iskustva Nemačke u uvođenju cirkularne ekonomije, definisano je 5 faza u procesu unapređenja sistema upravljanja otpadom (OSCE, 2017):

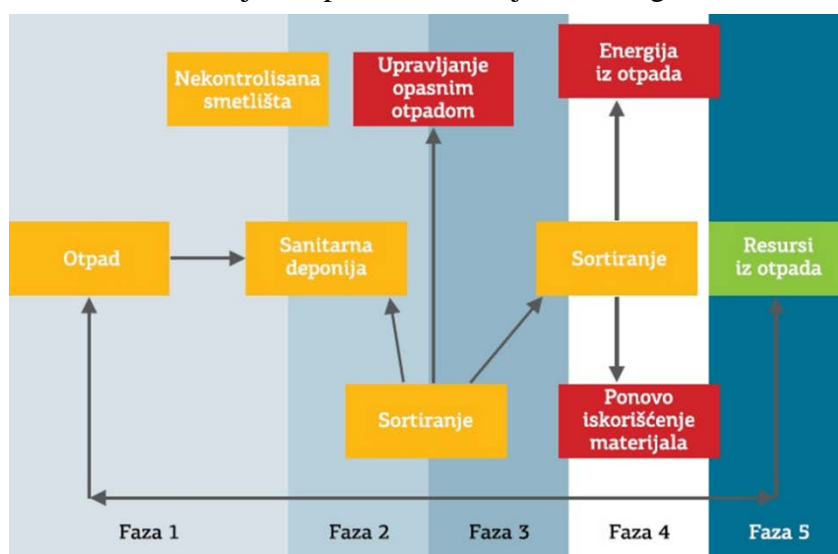
Faza 1 – odlaganje otpada na nekontrolisana smetlišta

Faza 2 – pouzdano sakupljanje otpada i unapređenje deponija

Faza 3 – uvođenje odvojenog sakupljanja otpada i njegovo razvrstavanje

Faza 4 – unapređenje reciklažne industrije

Faza 5 – cirkularna ekonomija – otpad kao materijalni i energetske resurs



Slika 8. Šematski prikaz 5 faza upravljanja otpadom po principu cirkularne ekonomije (OSCE, 2017).

Plastika - predstavlja najveći problem otpada. Plastika se koristi uglavnom za ambalaže raznovrsnih tečnosti, od pića do hemikalija kao i pakovanja za razne proizvode.

Problem plastike predstavlja njena jednokratna upotreba i visoki životni vek koji traje od 200 do 450 godina. Plastične ambalaže se bacaju i mešaju sa ostalim komunalnim otpadom i uglavnom završavaju na deponiji ili na divljim deponijama, odnosno u prirodi (autoputevi, reke).

Polietilen tereftalat - Reciklažom PET prvenstveno se dobijaju poliesterska vlakna koja se kasnije koriste u proizvodnji vreća za spavanje, jastuka, jorgana i odeće za hladne vremenske uslove. Otpadni PET iz potrošačkog sektora takođe se koristi za izradu prevlaka za naličja tepiha i raznog remenja, u izolacionim pločama i ambalaža za razne prehrambene i neprehrambene proizvode, te u plastičnim materijalima inženjerskog nivoa kvaliteta za upotrebu u automobilskoj industriji itd. (Ubavin, 2018).



Slika 9. Plastične flaše napravljene od PET (Polietilen tereftalat)
(izvor : Ubavin, 2018).

HDPE - polietilen visoke gustine - Reciklirani HDPE koristi se još i u izradi zaštitnih omota, vreća za prehrambene proizvode, cevi, igraćaka, kanistera i kofa, boce za deterdžente i motorna ulja. (Ubavin prezentacija)



Slika 10. HDPE buradi (izvor : Ubavin, 2018).

Kompostiranje - Pored plastičnih materijala, mogu se reciklirati organski materijali, odnosno biozagrاديvi otpad. Ovaj vid recikliranja se naziva kompostiranjem. Kompostiranje se koristi u poljoprivredi kao sredstvo za kondicioniranje zemljišta. Materijali koji se mogu kompostirati : materijali biljnog i životinjskog porekla kao i ostaci hrane. Kompostiranje je egzotermni proces pri kome se oslobađa energija u obliku toplote, što dovodi do povećanja temperature cele mase. Krajnji produkti kompostiranja su : ugljen - dioksid, voda, minerali i stabilizovana organska materija, odnosno kompost.



Slika 11. Kompostiranje na otvorenom (izvor :Ubavin, 2018).

Biomasa - Pod pojmom biomasa podrazumeva se širok opseg ostataka biljnih kultura i materijala nastalih biološkim putem. Čvrsta biomasa jeste biorazgradivi materijal koji se dobija iz šumskog otpada (grane, kora), otpada drvne industrije (piljevina, strugotina, opiljci), ostataka poljoprivrednih kultura (slama, pleva, šaša), namenskih energetske zasada. Biomasa je prvi i najstariji izvor energije koji su ljudi koristili, koja se danas široko upotrebljava za dobijanje kako toplotne tako i električne energije, čime se doprinosi očuvanju i zaštiti životne sredine (esco.rs,2019).



Slika 12. Transport balirane slame (izvor : green-grup.rs, 2019).

Cirkularna ekonomija u Evropskoj Uniji

Evropska komisija je 2015. godine usvojila zakonski okvir koji podstiče prelaz privrede u cirkularnu ekonomiju, sa ciljem da se osnaži i modernizuje privreda Evrope, poveća njena konkurentnost i obezbedi dugoročno održiv rast. Na ovaj način se postiže efikasno iskorišćenje prirodnih resursa, ostvaruju finansijski benefiti i smanjuje zagađenje životne sredine. Cirkularna ekonomija obezbeđuje da su proizvodnja, trgovina i potrošnja dizajnirani tako da se, korišćenjem obnovljivih izvora energije, na najmanju meru svodi eksploatacija glavnih resursa kao što su razne sirovine, gorivo, voda, zemlja, životna sredina. Ciljevi Evropske komisije su da se do 2030. postigne reciklaža 70% komunalnog otpada i 80% ambalažnog, a procena je da cirkularna ekonomija može uštedeti biznisu u Evropskoj uniji čitavih 600 milijardi evra (Aničić et al.,2019).

Cirkularna ekonomija u kojoj materija i materijali kruže i gde se teži tzv. nultom otpadu ima brojne prednosti u odnosu na linearni model kao što su (Kalkan,2018):

- ✓ Zaštita resursa i životne sredine.
- ✓ Štednja energije.
- ✓ Smanjenje nezaposlenosti – u cirkularnoj ekonomiji kompanije koje se bave održavanjem, popravkama, recikliranjem, dizajniranjem eko proizvoda i usluga mogu u najskorijoj budućnosti da ponude interesantna i atraktivna zaposlenja.
- ✓ Promocija inovativnosti i povećanje konkurentnosti – cirkularna ekonomija zahteva kreativnost i sposobnost da se u poslovanje uvedu različite vrste inovacija, jer će u bliskoj budućnosti samo inovativna preduzeća i grupacije moći da nadžive konkurenciju.

Primeri cirkularne ekonomije u Evropskoj Uniji :

- Vigga – Danska kompanija koja nudi usluge u tekstilnoj industriji . Kompanija kroz mesečnu pretplatu nudi korisnicima 20 komada dečije odeće i kada dete izraste odeću , odeća se vraća i kupac dobija novi set odeća . Ovim modelom poslovanja se smanjuje količina tekstilnog otpada i primer je dobre prakse cirkularne ekonomije.
- Kotkamills – Finska kompanija koja reciklira papirne čaše i proizvode biorazgradive ambalaže. Proizvodi od obnovljivih kartona mogu se koristiti umesto proizvoda od plastičnih masa koja se dobija od fosilnih sirovina. Konvencionalne papirnate čaše se teško recikliraju jer sadrže plastičnu prevlaku ali Kotkamills je razvio tehnologiju koja nudi nov način za proizvodnju reciklabilne, biorazgradive kartonske ambalaže. Nakon upotrebe, vlakna se lako izvlače i recikliraju, čime se dobijaju nove sirovine.

- Puma InCycle – Francuska kompanija koja je deo Puma multinacionalne kompanije koja proizvodi sportsku odeću . Puma InCycle proizvodi reciklabilnu (npr. jakna iz kolekcije koja se transformiše u peletere poliestera) i biorazgradivu (obuća koja nakon upotrebe postaje hrana mikroorganizmima) obuću. Kolekcija uključuje tenisice, jaknu, košulje, torbe i mnoge druge proizvode . Na kraju životnog veka proizvoda , kupci ih vraćaju nazad i stavljaju u kantu u svim puma radnjama . Proizvodi će biti biorazgradjeni zahvaljujući snažnim hranljivim sastojcima, a zatim ponovo ulaze u ekosistem kao pamuk ili proizvod će biti usitnjen i sortirani kako bi se sirovina povratila i ponovo upotrebila za proizvodnju novih modela.

6.3. Cirkularna ekonomija u Republici Srbiji

Vlada Republike Srbije je usvojila Strategiju održivog razvoja RS za period od 2008. do 2017. godine. Ova strategija definiše održivi razvoj kao ciljno orijentisan, dugoročan, neprekidan, sveobuhvatan i sinergetski proces koji utiče na sve aspekte života (ekonomski, socijalni, ekološki i institucionalni) na svim nivoima („Službeni glasnik RS“, br. 57/2008).

Misija strategije održivog razvoja je da uspostavi ravnotežu između tri stuba održivog razvoja, odnosno održivog ekonomskog i tehnološkog razvoja, održivog razvoja društva i zaštite životne sredine uz racionalno upravljanje prirodnim resursima. Ispred Srbije je veliki izazov kada je reč o stvaranju cirkularne ekonomije. Srbija ima puno nerešenih problema u sektoru zaštite životne sredine kao i nedostatak infrastrukture.

Upravljanje otpadom i otpadnim vodama predstavlja najveći deo nerešenog problema, a u međuvremenu upravljanje otpadom je od velikog značaja za cirkularnu ekonomiju. U Srbiji broj divljih deponija predstavlja oko 3000, a reciklira se samo 10% otpada. Jedan od ciljeva upravljanja otpadom u Srbiji je da se recikliranje otpada poveća na 50% do 2030. godine, čime bi se omogućilo otvaranje novih radnih mesta. Primena cirkularne ekonomije bi imala pozitivne uticaje kao što su : štednja prirodnim resursima, štednja energije, smanjenje nezaposlenosti, povećanje inovativnosti i jačanje konkurentnosti, čime bi se postigao i razvoj društva, ekonomije i povećanje životnog standarda. Koncept cirkularne ekonomije u Republici Srbiji omogućuje saradnju sa međunarodnim institucijama u vidu dobijanja finansijskih pomoći kao i učešće stranih kompanija koje bi omogućile sprskoj privredi lakše prilagođavanje ISO standarda i sertifikata. Cirkularna ekonomija srbiji kao zemlji u razvoju predstavlja potencijal za napredak i rešavanje mnogih ekoloških, društvenih problema i zahteva primenu novih tehnologija. Međuvremenu potrebno je povećati svest naroda o ovoj tematici i prilagoditi edukativni sistem budućim kadrovima koji su neophodni za sprovođenje cirkularne ekonomije (Aničićetal.,2019).

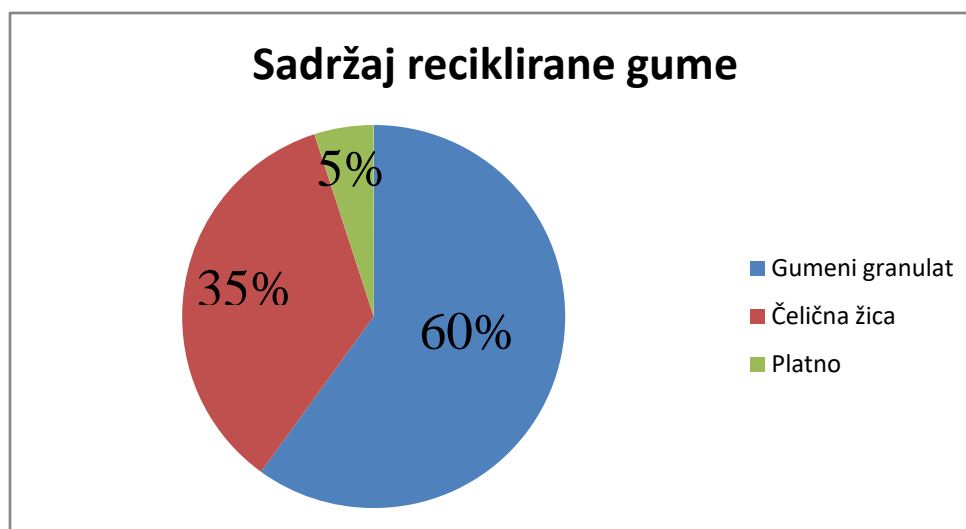
Primeri cirkularne ekonomije u Republici Srbiji :

- Esotron d.o.o. kompanija je osnovana 2011. godine i bavi se sakupljanje, zrinjavanjem i preradom otpadnih jestvih ulja, odnosno prerada neopasnih organskih otpada kao i otkupom biljnih ulja i nusproizvoda nastalih iz proizvodnje ulja. Menadžment kompanije, u skladu sa profesionalnim odnosom i predanim radom koji je zastupljen u poslovanju, određuje jasnu viziju i visoke ciljeve u budućnosti. Ovi ciljevi su postavljanje najviših standarda kroz nove proizvode i usluge, posvećenost kupcima, zaštita životne sredine, postojanje pouzdanih partnera i kreiranje vrednosti kako za sve zaposlane u preduzeću tako i za komitente preduzeća. Želja menadžmenta je osvajanje statusa najpoželjnijeg partnera u vršenju delatnosti kojima se kompanija bavi uz orijentisanost ka razvoju na bazi primene vrhunske tehnologije kao i uvođenju savremenih metoda kontrole proizvodnog procesa. Kompanija “Eso Tron” je najveća kompanija koje se bavi sakupljanjem otpadnih jestivih ulja u Srbiji a uz to je i jedina kompanija u široj okolini koja je registrovana za delatnost proizvodnje organizacionog skupljanja organskog otpada i prerade istog. “Eso Tron” je prva kompanija u Srbiji koja je ishodovala dozvolu za mlevenje organskog otpada i higijenzaciju istog (esotron.rs).

- 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. Za ovakav vid grejanja se može reći da je jedinstven, jer ne postoji informacija da se kafena plevica bilo gde u regionu, pa i šire, upotrebljava na sličan način. 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 (OSCE,2017).

- 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 granulat 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 nikakva dalja otpadna supstanca, sve je upotrebljivo i od izuzetnog značaja je da nema nikakvih propratnih zagađenja životne sredine – u vazduh, vodu ili zemlju. Istraživanja su pokazala da je mehanički postupak reciklaže neuporedivo povoljniji za životnu sredinu i prirodu od spaljivanja u energetske svrhe.

Upravo reciklažom kroz gumeni granulat koji ulazi u ponovni ciklus upotrebe, čuvaju se prirodni resursi. Za proizvodnju 1 kg nove gume je potrebno 127,8 kJ energije, a za proizvodnju 1 kg gumenog granulata svega 2,32 kJ energije. Elementi procesa mehaničke reciklaže guma su: prikupljanje, sortiranje, čupanje čelične sajle, sečenje na dozvoljenu dimenziju, proces mehaničke reciklaže, primarno sečenje (šrediranje), granulisanje (više faza), prosejavanje, pakovanje iskladištenje. Ova kompanija koristi logistiku u prikupljanju guma na 36 lokacija u Srbiji od malih generatora otpada (fizičkih lica, vulkanizerskih radnji, poljoprivrednih dobara) i velikih generatora (deponija, industrije, gumarskih, rudarskih, transportnih preduzeća, distributera pneumatika). Nakon tretmana otpadnih guma dobija se materijal koji se koristi za izradu novih gumenih proizvoda u sledećim industrijama i oblastima: građevinarstvu (obloge za izolaciju krovova, zvučne barijere u građevinarstvu, vodootporne membrane, gumene cevi), saobraćaju (dodatak asfaltima radi povećanja bezbednosti kočenja, smanjenje buke, izrada saobraćajne infrastrukture/signalizacije i delova za nove automobile, pružni prelazi), sportu i rekreaciji (podloga za sportske terene i igrališta) (OSCE,2017).



Slika 13. Šematski prikaz sadržaja reciklirane gume (autorski prikaz).

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 njihovesinhronizacije (Radivojević, 2018).

Literatura

1. Aničić D., Nestorović O., Miletić V., 2019, Mogućnosti i ograničenja koncepta cirkularne ekonomije u Srbiji, Cirkularna ekonomija - prilika za održivi razvoj, Zrenjanin, str. 183-190.
2. Beker Emilija (2005), Ekonomski aspekti globalizacije, Privredna izgradnja, XLVIII, 3-4, str. 135-153.
3. Dragana Štrbac, dr. Anita Petrović Gegić, Zorica Mirosavljević, Uvod u inženjerstvo zaštite životne sredine, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2014, pp.118-124.
4. Dujšin, U. (1999.): Globalizacija, ekonomske integracije i Hrvatska, Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, 49, 2, 179-195.
5. Đorđević, D., Bogetić, S., Čočkalo, D. (2011). Savremene tendencije u menadžmentu i potrebe za promenama u domaćim preduzećima, Singidunum revija, 8 (2), str. 131-136.
6. Ellen MacArthur Foundation (2012) Towards the Circular Economy (1) – Economic and business rationale for an accelerated transition.
7. Ellen MacArthur Foundation (2013) Towards the Circular Economy (2) – Opportunities for the consumer goods sector.
8. Erkman, S. (2001). Industrial Ecology: a new perspective on the future of the industrial system (President's lecture, Assemblée annuelle de la Société Suisse de Pneumologie, Genève, 30 mars 2001.)
9. Erwan Mouazan (2012), Understanding circular business models: drivers, obstacles and conditions towards a successful transition, str. 16-32.
10. Esotron (pristupljeno 25.06.2019) <https://esotron.rs>
11. Frosch, R.A., Gallopoulos N. (1989). Strategies for manufacturing. Scientific American 261(3):144-152
12. Grubor A., Globalna marketing konkurentnost, Ekonomske teme, br. 4. 2011. str. 651-666.

13. Ilona Solvalier (2010), Green Marketing Strategies - Case Study about ICA Group AB, Karlstad, Sweden.
14. Jean Fiani, 2014, Circular Economy and Waste Management, Aalborg university, Denmark.
15. Karabegović Isak , 2019, Industrija 4.0 koncept do pametnih fabrika, Cirkularna ekonomija - prilika za održivi razvoj, Zrenjanin, str. 51.
16. Lončar Jelena, Globalizacija pojam, nastanak i trendovi razvoja Geoadria, ,Zadar, 2005. str. 91-104.
17. Magda Sara (2006.), Globalizacija i ekonomska nejednakost u XXI veku.
18. Mirazović Kristina, Analiza faktora motivacije i njihov uticaj na zaposlene u Srbiji- primer preduzeće “Dafar” DOO, TF „Mihajlo Pupin”, Zrenjanin,2018, str. 6.
19. OSCE Srbija (2017), Cirkularana ekonomija kao razvojna šansa Srbije, Organization for Security and Co-operation in Europe, str.16,30-33.
20. Pauli G. (2008) ‘Upsizing: the road to zero emissions; more jobs, more income and no pollution’. Greenleaf.
21. Pauli G. (2010) ‘The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations. 100 Million Jobs’ Paradigm Publications.
22. Radivojević Aleksandar (mart 2018.), Cirkularna ekonomija implementacija i primena tehnologije u njenoj funkciji, *Ekonomske ideje i praksa, No 28*.
23. Reports of the finnish environment institute (2018), Circular Economy for Sustainable Development, str.17-18.
24. Rodin, D. (1999.): Globalizam: nastavak moderne ili nova paradigma?, *Politička misao*, 36, 1,3-100.
25. Sajfert, Z., Đorđević, D., Bešić, C. (2006). Menadžment trendovi, Zrenjanin, TF „Mihajlo Pupin”, Zrenjanin, str. 27.
26. Šašić Nemanja, Uloga i značaj motivacije u savremenom poslovanju, Tehnički fakultet Mihajlo Pupin, Zrenjanin, 2017, str 14,20.

27. TEHNO EKO PAK D.O.O. (pristupljeno 12.07.2019)
<http://tehnoekopak.com/Download/reciklazni-simboli.pdf>
28. Tisen, R., Andriesen, D., Depre, F.L. (2006). Dividenda znanja, Novi Sad, Adiþes, str. 158.
29. Turek, F. (1999.): Globalizacija i globalna sigurnost, Hrvatska udruga za meþunarodne studije, Varaþdin, pp. 159.
30. Ubavin Dejan (2018), Reciklaþa, FZN, Interna skripta, prezentacija.
31. Ubavin Dejan (2018), Bioloþki tretman optada, FTN, Interna skripta, prezentacija.
32. Upravljanje otpadom u zemljama u razvoju, FTN, Interna skripta.
33. Venkatachalam Anbumozhi and Fukunari Kimura (2018), Industry 4.0: Empowering ASEAN for the Circular Economy, Economic Research Institute for ASEAN and East Asia, str. 39,42-43.
33. <http://edukacija.rs/poslovne-vestine/menadzment/globalizacija-i-menadzment-u-globalnom-okruzenju>(pristupljeno 10.07.2019)
35. <http://www.esco.rs/biomasa.html> (pristupljeno 28.8.2019)
34. <https://www.green-group.rs/index.php?r=1757> (pristupljeno 28.8.2019)

Slike :

Slika 3. Centar za promociju cirkularne ekonomije (pristupljeno 28.06.2019)
<http://cirkularnaekonomija.org/sta-je-cirkularna-ekonomija/koncept/>

Slika 4. Jean Fiani, 2014, Circular Economy and Waste Management, Aalborg university, Denmark, str. 11.

Slika 5. dr. Robert Molnar, 2019, Cirkularna ekonomija – Nova poslovna paradigma, Cirkularna ekonomija - prilika za odrþivi razvoj, Zrenjanin, str. 16.

Slika 6. Finland Futures Research Centre's Blog (pristupljeno 28.06.2019)
<https://ffrc.wordpress.com/2018/09/12/bridging-industry-4-0-and-circular-economy/>