

# Uloga i značaj cirkularne (kružne) ekonomije u društvu

---

**Bektić, Bruno**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:470624>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-21**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Bruno Bektić

Preddiplomski stručni studij Agrarno poduzetništvo

**Uloga i značaj cirkularne (kružne) ekonomije u društvu**

Završni rad

Vinkovci, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Bruno Bektić

Preddiplomski stručni studij Agrarno poduzetništvo

**Uloga i značaj cirkularne (kružne) ekonomije u društvu**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Tihana Sudarić, mentor
2. doc.dr.sc. Ana Crnčan, član
3. mag.ing.agr. Sanja Jelić Milković, član

Vinkovci, 2020.

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Pojam cirkularne i linearne ekonomije .....	2
<b>2. Materijal i metode rada</b> .....	4
<b>3. Cirkularna ili kružna ekonomija</b> .....	5
3.1. Načela i metode cirkularne ekonomije .....	8
3.1.1. Metoda “od kolijevke do kolijevke” .....	9
3.1.2. Hijerarhija gospodarenja otpadom .....	11
3.1.3. Plava ekonomija .....	13
3.1.4. Bio-mimikrija .....	14
3.1.5. Industrijska ekologija .....	16
3.2. „Zero Waste“ poduzetništvo .....	19
<b>4. Čovjek i ekološka kriza</b> .....	21
4.1. Republika Hrvatska i cirkularna ekonomija .....	24
4.1.1. Republika Hrvatska u procesu tranzicije .....	25
4.2. Primjeri cirkularne ekonomije u Republici Hrvatskoj .....	28
<b>5. Zaključak</b> .....	30
<b>6. Popis literature</b> .....	32

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski stručni studij Agrarno poduzetništvo

Bruno Bektić

### **Uloga i značaj cirkularne ekonomije u društvu**

#### **Sažetak**

U ovom završnom radu prikazani su negativni utjecaji linearnog oblika gospodarenja resursima i otpadom. Prikazani su razlozi i načini zašto i kako prakticirati cirkularni oblik gospodarenja resursima i otpadom. Trenutni način gospodarenja (linearni) zahtijeva brzu promjenu načina funkcioniranja, jer djeluje loše po okoliš i društvo, potrebna je implementacija koji nusproizvode gleda kao glavni izvor materijala koji nastavlja kružiti u procesu proizvodnje i poslije vijeka korištenja. Kroz prikaz problema i mogućih rješenja ostvaruje se tehnološki napredak, nova radna mjesta, načinu prijelaza iz kupca u korisnika i nova svijest o okolišu i društvu.

**Ključne riječi:** cirkularna ekonomija, društvo, ekologija, linearna ekonomija, otpad, recikliranje

31 stranica, 7 slika, 2 tablica, 33 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Professional study Agricultural entrepreneurship

Bruno Bektić

### **The function and importance of circular economy in society**

#### **Summary**

In this thesis we are showing negative impacts of linear resource and waste management. We are showing reasons, why and how to practice circular resource and waste management. Current type (linear) is in a growing need for a change, causing environmental and social disruption, a system using byproducts as the main resource in manufacturing is needed. Through showing of problems and possible solutions for the transition from linear to circular, we are going to achieve advancements in technology, new jobs and change the way consumers portray environment and society.

**Key words:** Circular economy, ecology, linear economy, recycling, society, waste

31 pages, 7 images, 2 tables, 33 references

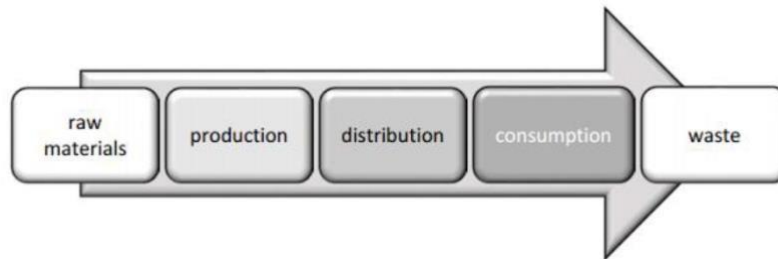
Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in the digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek.

# 1. UVOD

Predmet istraživanja ovog rada je cirkularna ekonomija i njen utjecaj na društvo. Trenutni način gospodarenja resursima, linearna ekonomija, nije održiv sustav jer se uvelike bazira na korištenju prirodnih resursa i korištenjem energije čiji nusproizvodi negativno utječu na zrak, vodu, tlo i živa bića. Cirkularni tipa gospodarenja resursima kroz pozitivan utjecaj na društvo i okoliš generira profit. Struktura rada sastoji se od dva poglavlja. U prvom dijelu rada upoznajemo se s pojmovima cirkularne i linearne tehnologije, opisujemo njihove razlike i kako možemo postići tranziciju s trenutnog modela (linearni) na novi (cirkularni). Razmatraju se modeli cirkularne ekonomije, industrijska ekologija, bio-mimikrija, hijerarhija otpadom, plava ekonomija i koncept “od kolijevke do kolijevke”. Drugi dio rada govori o socijalnom aspektu cirkularne ekonomije i kako novi ali i trenutni način gospodarenja utječu na društvo. Spominju se razne inicijative i norme usmjerene u promicanju cirkularnog oblika gospodarenja. Spomenuto je stajalište Republike Hrvatske i provođenje cirkularnog oblika gospodarenja s fokusom na odlaganje otpada. Kroz rad vežemo se na mogućnosti stvaranja novih radnih mjesta, tehnologija i promicanje društvene misli uperene na novi model. Svijesti i spoznaje o jedinstvenosti planeta Zemlje bitni su čimbenici ostvarivanja prvog koraka ka cirkularnom načinu gospodarenja. Cirkularna ekonomija nije samo oblik recikliranja i prikupljanja otpada, princip je puno složeniji i u stalnom je procesu razvijanja. U radu uz negative nastanka otpada i upravljanja istim, proučavane su mjere i procesi kako iskoristiti nusproizvod kao resurs za novi proizvod. Cirkularna ekonomija pruža smanjenje korištenja novih sirovina i stavlja fokus na iskorištavanje nusproizvoda, recikliranih materijala i odbačenih proizvoda kao primarni izvor resursa uz smanjenje zagađenja okoliša u svim fazama ciklusa.

## 1.1. Pojam cirkularne i linearne ekonomije

Cirkularna ekonomija novi je koncept ekonomije koji parira linearnom načinu gospodarenja resursima. Linearni sustav primjenjuje princip “uzmi, proizvedi/iskoristi, odbaci”, detaljnije sastoji se od sirovih materijala, proizvodnje, distribucije, konzumacije te naposljetku svega navedenog proizlazi otpad.



*Slika 1.* Faze modela linearne ekonomije

Izvor: Kriško (2015.)

Na Slici 1. vidi se da je ovaj sustav linearan, jednosmjernan no jednostavnost je samo prividna, sustav je u međuodnosu s okruženjem, društvom, gospodarstvom i okolišem. Bazira se na korištenju neobnovljivih resursa te kako sama riječ govori ovaj sustav ima “rok trajanja”. Način funkcioniranja linearne ekonomije započinje ekstrakcijom resursa iz prirode da bi se proizveo proizvod koji se naravno nalazi u nekakvom obliku pakiranja ili ambalaži u svrsi uljepšavanja konačnog proizvoda te lakšoj prodaji istog. Tu nastaje jedan od problema odlaganja otpada, korištenja plastičnih pakiranja koji su veliki zagađivači.

### A) Sirovine - iskorištenje

Iskorištenje prirodnih resursa donosi brojne probleme, gdje sječa šuma, onečišćenje rijeka te mora i metalurgija uzrokuju daljnje i veće posljedice na okoliš. No kako linearna ekonomija dopušta pretežito lak ulazak u ‘svijet’ proizvodnje i prodaje, problem postaje sve veći jer veći broj poduzetnika dovodi do većeg broja proizvoda i iskorištenja okoliša.

## B) Proizvodnja

Problem proizvodnje po linearnom principu gospodarenja su tvornice koje koriste naftu ili ugljen za rad te korištenje kemikalija u proizvodnji. Mnoge te tvornice su smještene u blizini gradova i rijeka što brže širi njihov negativni otisak. Korištenje uglja i nafte stvara ugljikov oksid (CO<sub>2</sub>), sumporov oksid (SO<sub>2</sub>) i dušikov oksid (NO<sub>x</sub>) između brojnih drugih spojeva koji izazivaju globalno zatopljenje, kisele kiše te respiratorne probleme u ljudima te životinjama.

## C) Distribucija i plasman na tržište

Za distribuciju naravno potreban je prijevoz, kamioni i ostala cestovna dostavna vozila no između ostalog kao najveći zagađivači no ujedno sredstva prijevoza s najvećim kapacitetom su brodovi i avioni. Također uz plasiranje proizvoda potrebna je ambalaža koja je u većini slučajeva napravljena od plastike.

## D) Potrošnja

Svakodnevna konzumacija te kupnja proizvoda nadodaje ubrzanom zagađenju okoliša jer kupac što više traži to će se više i proizvesti. Većina plastike korištene u proizvodnji ili pakiranju ima kratak vijek korištenja i brzo se odbacuje, veliki dio tog otpada se odlaže na kopnu no određen postotak završi u rijeka i moru.

## E) Otpad, odlaganje

U sustavu linearnog gospodarstva briga za otpadom je minimalna, postoje odlagališta, mjesta za spaljivanje otpada od čega dio kako je već navedeno završi u moru. No uz odlaganje i spaljivanje, kemikalije korištene u proizvodnji odlaze u atmosferu kao i u trenutku njihovog nastanka što opet djeluje na okoliš i život na Zemlji. Recikliranje je samo dio rješenja jer postoji određeni otpad koji se ne može reciklirati (Kriško, 2015.).

Štetnost ovakvog modela gospodarenja je očita što možemo vidjeti po porastu temperature, otapanju ledenjaka, zagađenju zraka, vode i tla.



## 2. Materijal i metode rada

U pisanju rada korišteni su stručni i znanstveni radovi u kojima su autori istraživali sadržajno povezane teme. Korištene su knjige autora koji su obradili teme Hrvatskog gospodarstva, cirkularne ekonomije i načinima gospodarenja otpadom. Na Internet stranicama Hrvatskog zavoda za norme, pronađene su informacije klasificiranja poduzeća kako postići sigurno upravljanje otpadom. Nadalje izvor informacija bile su razne internet stranice koje su sadržavale detaljne opise principa i metoda tranzicije na cirkularno gospodarenje resursima i otpada.

Metode korištene u radu su metoda analize i sinteze, tim metodama analizirane su metode cirkularne ekonomije korištene za unaprjeđenje modela. Pri analizi korištena je metoda kompilacije, koja je omogućila objedinjavanje stručnih i znanstvenih radova i ostalih izvora informacija uz navođenje autora i vlastitih mišljenja o temi. Za obradu prikupljenog sadržaja i informacija korišten je računalni program *Microsoft Word Online*.

### 3. Cirkularna ili kružna ekonomija

Cirkularna ili kružna ekonomija novi je ekonomski model proizvodnje i potrošnje dobara. U ovoj ekonomiji smanjena je potrošnja sirovina te se recikliranje tretira kao glavni izvor novih resursa i materijala sve u cilju smanjenja zagađenja okoliša.



*Slika 2.* Kruženje resursa

Izvor: Čatić (2017.)

Slika 2. prikazuje faze obrade u cirkularnom modelu gospodarenja gdje se u svakoj sljedećoj fazi nastoji omogućiti smanjenje troškova, gomilanje otpada i način smanjenja korištenja prirodnih resursa. Tok započinje CAD-om (Oblikovanje pomoću računala - Computer Aided Design) ali ne nužno, to je program koji pomaže u tehnikama tehničkog crtanja, dakle potreban je dobro dizajniran proizvod tako da se u konačnici isti proizvod može reciklirati, popraviti ili rastaviti.

Tok upotpunjuje sam sebe, faze poput proizvodnje, prikupljanja i popravka su međusobno povezane jer funkcioniraju na principu razmjene materijala, višak popravka jednog proizvoda se može vratiti u proizvodnju drugog novog proizvoda. U distribuciji nastoji se smanjiti potrošnja energija i zagađenje okoliša prilikom korištenja transportnih sredstava poput kamiona, aviona ili brodova. Pri završetku toka su faze prikupljanja i uporabe što su dva glavna elementa cirkularne ekonomije. Kroz ovakav tok i faze, cilj je omogućiti održivo gospodarenje resursa. Za mnoge poduzetnike ovakav model predstavlja veliko rekonstruiranje načina proizvodnje jer utjelovljuje nove tehnologije, načine dizajna te proizvodnja proizvoda tako da se mogu dopunjavati, preraditi i reciklirati.

Cirkularna ekonomija kroz sredstva eko-inovacije, eko-dizajna, energetske učinkovitosti i fokusiranje na obnovljive resurse nastoji zamijeniti dosadašnji linearni oblik koji je suprotan. Prelaskom na cirkularni model gospodarenja, mogu se ostvariti sljedeće koristi:

- 1) Nova radna mjesta;
- 2) Inovacija i prednost na tržištu proizvoda;
- 3) Smanjenje troškova;
- 4) Smanjenje potrošnje energije i veća energetska učinkovitost;
- 5) Manji negativni utjecaj na okolinu.

*Tablica 1. Obilježja linearnog i cirkularnog oblika gospodarenja*

<b>Linearni model</b>	<b>Cirkularni model</b>
Kupac je vlasnik proizvoda i krajnji korisnik, model se posvećuje proizvodnji novih proizvoda	Proizvod postaje usluga, koja se može vratiti, nadograditi i popraviti
Linearni sustav primjenjuje princip "uzmi, proizvedi/iskoristi, odbaci"	Cirkularni sustav se temelji na smanjenju nastanka otpada i cirkuliranjem resursa nazad u proizvodnju
Korištenje metoda neobnovljivih izvora energije i trošenje prirodnih resursa ne predstavlja brigu	Proizvodnja proizvoda dužeg vijeka trajanja uz korištenje obnovljivih izvora energije, posvećenost dizajnu proizvoda
Funkcionalnost modela temelji se na jednokratnom korištenju proizvoda	Funkcionalnost modela temelji se na višekratnom korištenju

Izvor: Tišma, S., Boromisa, A-M., Fundak, M., Čermak, H.(2017.)

Prelaskom na cirkularni oblik gospodarenja uz promjenu načina istraživanja, nabave resursa, energije, marketinga i tehnološkog procesa proizvodnje, kao što možemo vidjeti iz Tablice 1., proizlazi veći prihod uz smanjenje troškova. Cirkularno gospodarstvo nastoji stvoriti mogućnosti pronalaska novih načina sprječavanja eksploatacije ograničenih resursa.

Primjeri poslovnih modela i tehnologija koje olakšavaju primjenu cirkularnog modela:

### **Poslovni modeli**

- 1) Kružna nabava - Korištenje recikliranih sirovina i obnovljivih energija;
- 2) Oporavak materijala – Princip vraćanja korisnih materijala u proizvodnju;
- 3) Proizvodnja proizvoda dužeg vijeka trajanja;
- 4) Cirkularno gospodarstvo kao model dijeljenja – Pravljenje poveznice direktnog kontakta između proizvođača i krajnjeg korisnika, poticanje zajedničkog korištenja;
- 5) Kupac postaje korisnik – Smanjenje proizvodnje kroz koje korisnici mogu vraćati proizvode koji odlaze na popravak, inovaciju ili nadograđivanje u svrhu manje proizvodnje ali većeg profita.

### **Tehnologije**

- 1) Biološka tehnologija – Ako se trenutni načini upravljanja i korištenja zemljišta ne promijene tlo i društvena nepravda će i dalje trpjeti i nastaviti ugrožavati ekološku ravnotežu u prirodnom okolišu (Capra, 2004.).
- 2) Visoka tehnologija – tehnologije poput robotike, CAD-a (Oblikovanje s pomoću računala - Computer Aided Design), elektromotorni pogoni, pomažu u smanjiti ekološki otisak industrije na okoliš.
- 3) Digitalna tehnologija – Internet, *mjesto* beskrajnog izvora informacija u praćenju i nadzoru. (Accenture 2018.)

### 3.1. Načela i metode cirkularne ekonomije

Takav stil ekonomije treba postaviti kao cilj do kojega se može doći kroz ova četiri ključna načela:

- 1) Redizajn korištenja proizvoda u smislu da ne bude ne popravljiv te da se može ponovno upotrijebiti;
- 2) Proizvode nadalje treba podijeliti na njihove moguće sastojke, od kojih oni mogu biti izdržljivi poput plastike ili jednokratni poput papira. Dok se složeniji proizvod kombinirajući oba tipa sastojaka treba proizvesti da se može razvrstati na dva osnovna oblika, izdržljivi i jednokratni;
- 3) Za takav pristup proizvodnji, potreban je obnovljivi izvor energije;
- 4) Od proizvodnje pa sve do kupnje, kupac mora postati korisnik i time eliminirati odlaganje proizvoda, već ga kroz razne poticaje poput povrata na ambalažu motivirati da se proizvod vrati u tvornicu na preradu (Williams, 2014.).

Metode cirkularne ekonomije koje se koriste za unaprjeđenje modela:

- 1) Metoda “od kolijevke do kolijevke”, metoda rada recikliranja iskorištenog proizvoda da bi se proizveo novi;
- 2) Hijerarhija otpada, plan upravljanja otpadom gdje se kroz određene mjere odlučuje kako postupiti s otpadom zbog okoliša i zdravlja ljudi;
- 3) Plava ekonomija;
- 4) Bio-mimikrija, oslanjanje na proučavanje najboljih rješenja iz prirode te njihova uporaba u proizvodnji;
- 5) Industrijska ekologija, ograničenje otpada ili viškova u proizvodnji i razvoj proizvodnje na nusproizvodima (Ellen MacArthur Foundation, 2010.).

### **3.1.1. Metoda “od kolijevke do kolijevke”**

Koncept Cradle to Cradle (C2C) označava tranziciju iz linearnog modela (uzmi, proizvedi/iskoristi, odbaci) na cirkularni model, gdje se postiže ujednačenost između ekonomije i ekologije. To je noviji oblik modeliranja gospodarstva gdje se materijali recikliraju i ponovno upotrebljavaju. Ovaj koncept bazira se na produljenju životnog ciklusa proizvoda s velikom brigom stavljenu na materijale korištene u proizvodnji. Za provođenje takvog koncepta koriste se alati poput procjena životnog ciklusa (Life Cycle Assessment – LCA) i upravljanje životnim ciklusom proizvoda (Life Cycle Management – LCM). Procjena životnog ciklusa proizvoda (LCA) alat je korišten za mjerenje potrošnje energije, iskorištenje resursa i ispuštanja nečistih tvari u svim životnim fazama. Upravljanje životnim ciklusom proizvoda (LCM) daje mogućnost pregleda životnog ciklusa proizvoda. Puni životni ciklus proizvoda prolazi kroz veliki broj procesa, od nabavljanja materijala, proizvodnje, korištenja i na kraju do odlaganja na otpad ili recikliranje. Glavni cilj proizvodnog sustava jeste proizvodnja no uz troškove istog dolaze i oni neophodni troškovi poput goriva, energije, vode što ne umanjuje njihov otisak na okoliš. Provođenjem C2C pružilo je priliku razvitku novim granama proizvodnog dizajna i tehnologija, stavlja se naglasak na kupnje usluge proizvoda čime se nastoji zamijeniti dosadašnje djelovanje proizvodnje gdje se proizvod odbacuje na kraju korištenja. Za primjer možemo uzeti kako svako kućanstvo ne mora posjedovati kosilicu već susjedstvo i po potrebi ili dogovoru dijeliti jednu kosilicu na 5 travnjaka (Clifford, 2002.).

Načela na kojima se bazira C2C (“od kolijevke do kolijevke”) su:

“Otpad je hrana” - ovo načelo zagovara potpuno kružno kretanje materijala gdje se ništa ne odbacuje, već se vraća u proizvodni proces. U ovom načelu postoje dvije vrste metabolizma, biološki i tehnološki metabolizam. Biološki metabolizam sadržava biorazgradive materijale koji su sigurni za povratak u prirodu, govorimo o organskim materijalima koji se mogu raspasti u tlu, vodi i tako biti pogodni za konzumaciju životinja i ostalih bića. Tehničke hranjive tvari su uglavnom anorganski materijali poput metala i plastike koji se mogu koristiti više puta te tako ostaju u ciklusu tehnološkog metabolizma. Naravno anorganske i sintetične tvari ne smiju biti toksične i moraju biti bez negativnog utjecaja na okoliš. Važno je da se kvaliteta tehničkih hranjivih sastojaka obnavlja kako bi njihov vijek trajanja bio što duži.

Korištenje obnovljivih izvora energije – predstavlja zamjenu korištenja fosilnih goriva s obnovljivim izvorima energije poput biomase, vjetra, solarne energije, geotermalne energije, voda itd.

Promicanje raznolikosti - složenost biljnog i životinjskog svijeta i njihovo upotpunjavanje za postizanje učinkovitog sustava treba prenijeti na industrijski nivo što bi uvelike poboljšalo funkcioniranje sustava.

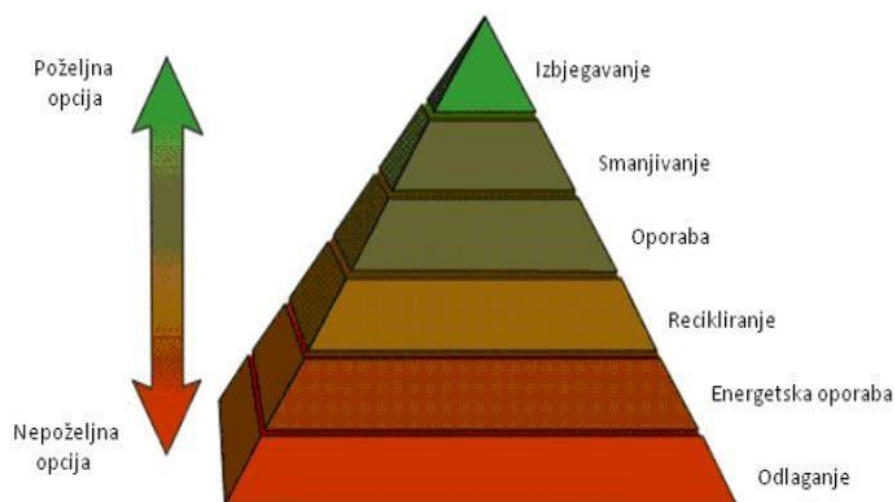
Ekološka učinkovitost - podrazumijeva višestruko iskorištenje resursa za koje se danas smatra otpadom nakon prvog korištenja, to je strategija višestruke cirkulacije prirodnih i industrijskih sustava (Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2010.).

Primjer metode „Od kolijevke do kolijevke“

Usporedba stambene zgrade sa stablom oraha, velika je suprotnost u tome kako stablo vraća tvari u prirodu. Dio te prirode u kojoj se nalazi stablo, uzima svjetlost i tvari iz tla kao hranu, životinjama pruža utočište, plodovi i lišće pružaju hranu drugim bićima a ujedno i samome stablu. Smatra se da bi stambene zgrade trebale funkcionirati na istome principu, odnosno da mogu proizvoditi više energije nego što troše. Primjer zelenih krovova kao jedan dio građevine koji bi omogućio cirkuliranje energije unutar zgrade (*Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2010.*).

### 3.1.2. Hijerarhija gospodarenja otpadom

Hijerarhija gospodarenja otpadom nastoji odrediti kako postupiti s otpadom kroz određene mjere u skladu s Europskim zakonima okolišne politike i zakonodavstva, rješava se problem kako smanjiti količinu otpada te maksimalna iskoristivost u recikliranju i ponovnoj upotrebi u procesu proizvodnje i preostali neiskoristiv dio otpada bio odložen na najmanje štetan način.



**Slika 3.** Hijerarhija gospodarenja otpadom

Izvor: EKO d.o.o (2013.)

Slika 3. predstavlja piramidu postupanja čije je provođenje nužno u sustavu gospodarenja otpadom, krenuvši od domaćinstava do industrija. Po piramidi možemo vidjeti kako je odlaganje zadnji korak te isto tako onaj koji želimo izbjeći, gomilanje na odlagalištima treba se smatrati kršenjem zakona okolišne politike isto tako i popraćeno kaznama za određene gradove ili pravne osobe koje se ne drže istog. Izbjegavanje ili prevencija jeste prvi korak no najveću budućnost uspjeha ima recikliranje koje već danas ima veliki utisak na upravljanje otpadom.



Prikazane aktivnosti služe kao uputstvo smanjenja količine otpada iz korak u korak, a one su:

- 1) Izbjegavanje ili prevencija – u najmanjem obliku svako kućanstvo uz informiranje može postići mali korak prema recikliranju i pravilnom odlaganju otpada;
- 2) Smanjivanje otpada - način prevencije veće količine otpada, odnosi se na ambalažu proizvoda te mora imati što manji sadržaj tvari štetnih za okoliš i zdravlje ljudi. Prevencija je najvažniji korak;
- 3) Oporaba ili ponovno korištenje - teži ponovnom korištenju proizvoda kako bi se izbjegla dodatna proizvodnja istog ili popravak proizvoda u svoj prvotni oblik;
- 4) Recikliranje – podrazumijeva prerađivanje materijala poput stakla, tekstila, metala, plastike kroz metode popravljivanja ili korištenja otpada kao novog materijala za proizvod, sve se odvija kroz sakupljanje, izdvajanje i razvrstavanje;
- 5) Energetska uporaba – energetska uporaba ili energetska recikliranje tu ulazi otpad koji se ne može reciklirati ili obnoviti za ponavljanje proizvodnog procesa. Provođenje ovog tipa aktivnosti se odvija u modernim energanama a dobivena energija može se koristiti za dobivanje električne energije ili zagrijavanje objekata;
- 6) Odlaganje – ako je otpad prošao kroz sve navedene faze te nije recikliran, prerađen odlaže se na posebna odlagališta ili skladišta na siguran način koji nije štetan za ljude i okolinu (EKO d.o.o. za gospodarenje otpadom Zadarske županije, 2013.).

### **3.1.3. Plava ekonomija**

Plava ekonomija je inicijativa gdje se kroz pronalaženje 100 inovacija, čiji bi utjecaj pružio ekonomsko i ekološko prihvatljivo rješenje za pitku vodu, posao, energiju i hranu.

Postupanje današnjeg društva, preciznije potrošačkog društva ima malo svijesti o gomilanju otpada što je suprotno djelovanju eko-sustava. Uz potporu država razvija se mreža ZERI, sa svojih 3000 znanstvenika koji su u potrazi za rješenjima siromaštva, klimatskih promjena i smanjenje otpada u svijetu. Pauli (2012.) spominje crvenu ekonomiju baziranu na misli rada bez vraćanja, odgađanje problema nestašice resursa za sljedeće generacije. Uz plavu ekonomiju, bio je pokušaj zelene ekonomije nastale na održavanju ravnoteže između održivosti i profita kroz bio-razgradivost, problem je bio izrazito kompleksan jer jedan projekt je stvarao niz problematika u održavanju i financiranju istog. Bušljeta Tonković (2013.) govori da je svrha plave ekonomije omogućivanje beskrajnog prirodnog toka prilagođavanja i obilja, kroz obnavljanje.

#### **Načela plave ekonomije:**

- 1) Linearna ekonomija uz svoj vijek trajanja zbog velikog oslanjanja na neobnovljive resurse ne predstavlja rješenje. Plava gospodarstva uvode inovacije inspirirane bio-sferom nudeći više s manje;
- 2) Prirodni sustavi su cirkularnog svojstva, resursi, hranjive tvari i energija se kreću kružno i ne otpad ne postoji;
- 3) Priroda uspijeva u cirkularnom obliku kretanja tvari zbog svoje različitosti, što je suprotnost linearnom sustavu;
- 4) Priroda se konstantno inovira, jedina trajna stvar je promjena;
- 5) Djelovanje prirode se odvija na lokalnoj razini, gdje se iz okoline zadovoljavaju potrebe svih bića;
- 6) Bio-razgradivost, sve tvorevine su razgradive;
- 7) Snalažljivost u pronalasku rješenja;
- 8) Prirodni sustavi dijele rizike, rizik je motivator inovacije;

9) Prirodne inovacije nude pogodnosti za sve u okruženju (The Blue Economy, 2018.).

Plava je ekonomija još uvijek u razvitku, tražeći nove načine konkuriranja na tržištu.

Potpuno iskorištavanje lokalnog potencijala, građenje društvenog kapitala i sklad života s evolucijom putem prirode.

### **Primjer plave ekonomije**

Prikladan primjer ovakvog tipa ekonomije pronalazimo u kamenom papiru. Tradicionalna proizvodnja papira zasniva se na celulozi što je produkt stabala, i veliki uzrok sječe šuma u svijetu no ne mora nužno biti tako. Kameni papir proizvodi se od kalcijevog karbonata, kemijskog spoja koji je dostupan u velikom obujmu građevinskog otpada i praha nastalog rudarenjem vapnenca. Miješanjem kalcijevog karbonata s posebnom vrstom smole i praha pretvara se u role papira, proces ne zahtijeva drva, vodu, klor i kiseline u procesu proizvodnje. Svi nusproizvodi nastali u proizvodnom procesu su iskoristivi, u usporedbi s tradicionalnom proizvodnjom papira, ovaj način uspijeva više od dvostruko smanjiti emitiranje ugljičnog dioksida (Vrbanus, 2019.)

#### **3.1.4. Bio-mimikrija**

Bio-mimikrija novo je područje znanosti koja se bavi proučavanjem prirodnih aktivnosti i njihove moguće implementacije u raznim gospodarskim granama. Prirodno kretanje tvari jeste kružno, cirkularno kako se tvari stvaraju, rastu i reproduciraju te na koncu vraćaju u tlo kao hranjiva tvar. Glavni poriv prema ovakvome razmišljanju je snalažljivost prirode u rješavanju problema i kako nakon milijune godina sve je u savršenom skladu.

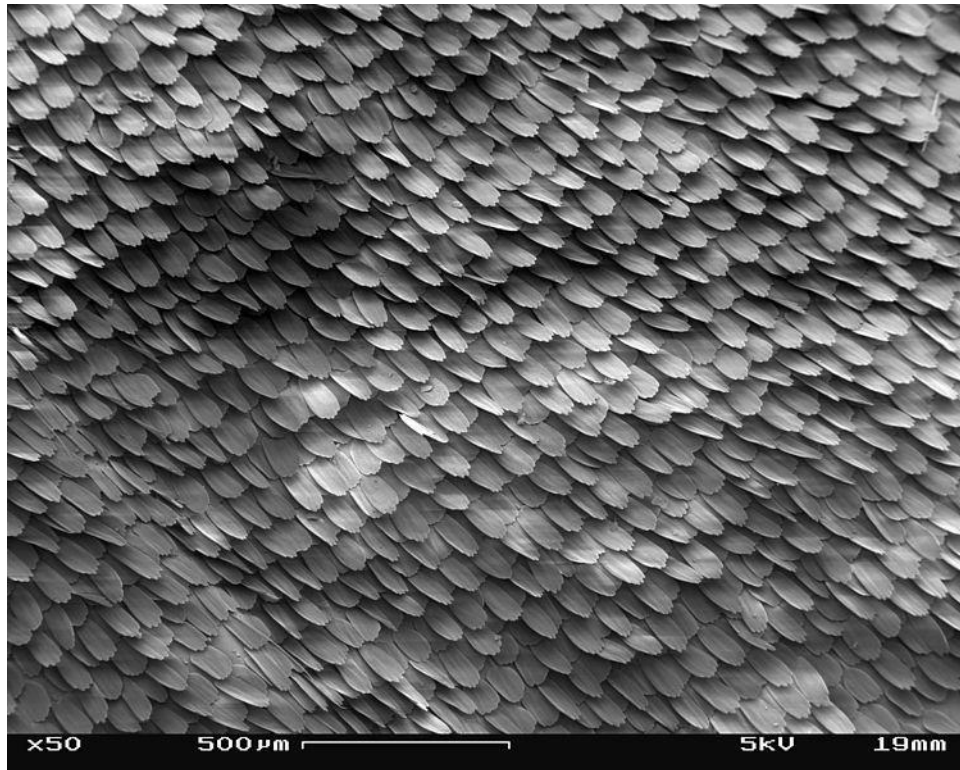
Pojam se pojavljuje 1982. godine, populariziran knjigom *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* (Bynus, 1997.). Ondje su sažeta rješenja koja su proizašla iz promatranja prirode koja se mogu primijeniti u velikom nizu industrija poput arhitekture, medicine, dizajna i drugim područjima.

Bio-mimikrija definira se kroz 3 načela:

- 1) Priroda kao model: proučavanje funkcioniranja prirode te implementiranje istih na tehnološkom nivou;
- 2) Priroda kao mjera: korištenje ekoloških normi i standarda za procjenu održivosti inovacija;
- 3) Priroda kao mentor: promatranje prirode kao izvor informacija (Salazar, 2013.).

### **Primjer bio-mimikrije**

Ideja za poboljšanje solarnih ćelija i pohranjivanje energije inspirirana je leptirom. Krila leptira su izrazito osjetljiva no opet pohranjuju solarnu energiju na vrlo neobičan način. Razumijevanje principa skladištenja energije istraživači se nadaju primjeni istoga na solarnim ćelijama. Profesor Tongxian Fan s Istraživačkog instituta za kompozitne materijale u Šangaju, objavio je istraživanje o krilima leptira kao sredstvo pohrane solarne energije. Pomoću elektronskog mikroskopa utvrđeno je da struktura unutar krila je iznimno komplicirana, obilježja poput pravokutnih ljuski koje se preklapaju i vode do temeljnog sloja što se proteže duž cijele strukture. Takav raspored osigurava da leptir sadrži veliku količinu solarne energije, stijenke oblika hrbata usvajaju energiju većih valnih duljina dok otvori oko stijenke usvajaju energiju nižih valnih duljina. Korištenjem te strukture kao podloga za novi oblik solarnih ploča, modeli su stavljeni u otopinu titana te provedeni kroz proces kalcifikacije, potom oljušteni pomoću nanočestica platine. Testiranjem utvrđeno je kako novi oblik solarne ćelije, proizvodi dvostruko više vodika. Rezultat istraživanja ilustrira da pomoću tretiranog katalizatora dvostruko većom brzinom se odvija proces cijepanja molekula vode na vodik i kisik i da s ovim otkrićem smo korak bliže pristupu solarnoj energiji 24 sata dnevno.



*Slika 4.* Mikroskopski prikaz krila leptira

Izvor: <https://hr.wikipedia.org>

### **3.1.5. Industrijska ekologija**

Industrijska ekologija je pojam u kojem industrija pokušava oponašati prirodne procese gdje je otpad jedne vrste materijal druge vrste. (Leksikon održivog razvoja, 2010.)

U industrijskom okruženju otpad jedne tvornice može se koristiti kao resurs za drugu tvornicu ili proizvod. Ovakva ekologija ukida otpad kao materijal za odlaganje već ga predstavlja kao ulazni resurs, cjeloviti sustav je skup povezivanja transakcija, aktivnosti i utjecaja s okruženjem.

Industrijska ekologija bavi se proučavanjem:

- 1) Industrijskog metabolizma (tok materijala i energije);
- 2) Planiranja, konstrukcije i procjene životnog vijeka;
- 3) Eko-dizajna;
- 4) Eko-učinkovitosti;
- 5) Okolišne politike s usmjerenošću na proizvod;
- 6) Dematerijalizacije i de-karbonizacije;
- 7) Tehnoloških promjena i okoliša;
- 8) Odgovornosti potrošača;
- 9) Industrijske simbioze. (International Society for Industrial Ecology, 2019.)

### **Principi industrijske ekologije**

Kao princip, industrijska ekologija proučava načine kako stvoriti sustav koji je učinkovit i održiv te u odnosu s biosferom. Oslanja se na 4 ključna elementa: uzgajanje ili ekstrakcija sirovina, procesiranje, potrošnju i procesiranje otpada (Matutinović, 2020.). Pristup koji se nastoji ostvariti u industrijskog tehnologiji jeste cirkuliranje tvari i ponovna uporaba materijala isto kao što je u prirodi, čime se nastoji smanjiti negativan utjecaj na okoliš.

### **Eko-industrijski parkovi**

Kontinuirano oštećenje zemljišnog fonda kroz procese urbanizacije, industrijalizacije i eksploatacije korištenje zemljišnog prostora ima destruktivni karakter. Svrha ekoindustrijskih zona i parkova jeste integriranje poslovnog uspjeha, zaštitu životne sredine, stvaranje ekonomskih prilika i zaštita ekosustava. Milešević (2015.) govori kako se eko-

industrijski razvoj manifestira u lokalnoj zajednici što je rezultat lokalnih i vladinih agencija te članova zajednice uz industrijske planere.

Cilj je utvrditi partnerstvo između javnog i privatnog sektora da se zaštiti životna sredina na ekonomski održivi način i poticanje povezanosti između proizvodnje i uporabe otpada.

Ispunjenje ovih ciljeva odnosi se na jednu ili više ovdje navedenih funkcija:

- 1) Planiranje – pronalazak poželjne lokacije, procjena utjecaja na životnu sredinu, transport robe materijala i ljudi, ekološke performanse, uspostavljanje regulacijskog tijela ili okvira te pronalazak izvora financiranja;
- 2) Radne aktivnosti - privlačenje drugih industrija na isto djelovanje, umrežavanje, izgradnja infrastrukture i usluga;
- 3) Kontrola – motiviranje efikasnosti i zaštite, provođenje sporazuma i propisa, izvještavanje o ekološkim postignućima ili ograničenjima.

### **Norma HRN EN ISO 14001:2015 – Upravljanje okolišem**

U ovoj normi utvrđuju se zahtjevi za sustav upravljanja okolišem radi omogućivanja učinkovitijeg korištenja resursa i smanjivanje nastajanja otpada u organizacijama.

Predviđeni rezultati sustava upravljanja okolišem:

- 1) Povećanje uspješnosti upravljanja okolišem;
- 2) Ispunjenje obaveza usklađenosti;
- 3) Ostvarenje ciljeva povezanih s okolišem.

Norma ne utvrđuje kriterije uspješnosti, primjenjiva je na sve organizacije bez obzira na veličinu i djelatnost, primjenjuje se na aktivnosti, proizvode i usluge povezane s okolišem. Temelj ovog sustava upravljanja okolišem je koncept "planirati - provesti – provjeriti – djelovati" (Plan-Do-Check-Act PDCA). Norma je upotrebljiva u cijelosti ili djelomično (Hrvatski zavod za norme).

## **Primjer industrijske ekologije**

Primjer uspješnog eko-industrijskog parka može poslužiti park s nalazištem u Kalundborgu, Danska. Proizvođači su povećali cirkulaciju materijala i energije kroz povezivanje svojih potreba, između kojih nalazi se termoelektrana na ugljen, rafinerija nafte, bio-tehnološka farmaceutska tvrtka, staklenici za uzgoj povrća, uzgajalište ribe, proizvođač građevinskog materijala. Ovaj projekt "industrijske simbioze" cirkulira višak topline iz elektrane i distribuira ga lokalnim kućanstvima i uzgajalištu riba, bio-otpad uzgajališta koristi se kao gnojivo u poljoprivredi dok se višak pare iz elektrane prodaje farmaceutskoj tvornici. Dok drugi nusproizvod elektrane je gips koji postaje resurs tvornice gipsanih ploča.

### **3.2. „Zero Waste“ poduzetništvo**

„Zero Waste“ organizacija nastoji sačuvati sve resurse kroz odgovornu proizvodnju, konzumaciju, ponovno iskorištenje proizvoda, materijala i pakiranja bez da se isti ne odbacuju na odlagališta, more te ne spaljuju zbog dobrobiti okoliša i ljudi.



# The Zero Waste Economy

## Designing a Full-Cycle System—Upstream AND Downstream



© Copyright, Eco-Cycle 2005  
www.ecocycle.org

*Slika 5.* Prikaz kretanja „Zero Waste“ ekonomije

Izvor: Eco-Cycle (2005.)

Na Slici 5. vidimo ciklus nastanka proizvoda od dizajna preko korisnika sve do njegova recikliranja. Svaki korak pokazuje drastično drugačije postupanje nego u linearnom principu gospodarenja. Proizvodi su dizajnirani da pruže bilo kakav oblik oporavljanja, primjerice recikliranja, ponovnog korištenja ili popravka. Tvornice su smještene u posebne ekoprihvatljive zone čime se smanjuje utjecaj na okolinu te nastoje koristiti obnovljive izvore energije u većem obujmu. Stvaranje proizvoda koji služe kao usluga smanjuje količinu proizvoda bez da umanjuje profit, proizvođači su vrlo bitan dio rješenja linearnog problema. Izgradnja centara za popravak i nadogradnju postojećih proizvoda vodi ka povećanju radnih mjesta isto tako redizajn i oporavak stvaraju više radnih mjesta nego odlaganje i uništenje proizvoda.

Princip rada i ideologija iza „Zero Waste“ organizacije se pokazala teško dostižna jer je nemoguće, pogotovo za tvrtke koje se koriste linearnom ekonomijom da dostignu 100% učinak u realiziranju odbacivanja i spaljivanja otpada. S tim na umu „Zero Waste“ objavio je kako i 90% realizacije može se smatrati potpuno ‘zelenim’.

Pokazatelji koji se moraju zadovoljiti kako bi se ostvario „Zero Waste“:

- 1) Svi odbačeni materijali su resursi;
- 2) Resursi se ne spaljuju niti zakopavaju;
- 3) Cilj je očuvanje zraka, vode i kopna.

Postoji 4 indikatora koje klasificiraju tvrtku kao „Zero Waste“

- 1) Postizanje 90% učinka u usmjeravanju iskorištenih resursa s otpada i spalionica nazad u tvornice;
- 2) Postizanje 90% učinka skretanja otpada koji je namijenjen spaljivanju ili odlaganju na odlagališta;
- 3) Postizanje 90% učinka gdje se otpad ili iskorišteni resurs reciklira, kompostira ili oporavi/popravi te svi ostali materijali se odlažu na odlagališta koja zadovoljavaju EU standarde ili ekvivalent;
- 4) Postizanje 100% učinka, bez spaljivanja i bez odlaganja na odlagališta. (Eco-Cycle 2005.)

#### **4. Čovjek i ekološka kriza**

Dugoročnim utjecajem materijalističkog načina razmišljanja proizašlo je pogrešno shvaćanje o bogatstvu i neuništivosti prirodnih materijala. Priroda uvelike utječe na organizaciju čovjekova načina života ali utjecaji industrijalizacije, urbanizacije i globalizacije stvorili su niz ekoloških problema. Nekontrolirano korištenje linearnih sustava proizvodnje postupno crpi prirodne resurse, korištenje ugljena, nafte i pesticida, zagađivanje zemljišta i vode imalo je veliki negativni utjecaj na čovjeka i njegovu okolinu. Ugrožena životna sredina i njihov opstanak uvelike ovisi o kvaliteti Zemlje koja pruža mjesto življenja, čisti zrak i pitku vodu. Procesima linearnog gospodarenja kvaliteta i količina istih se umanjuje. Čovjek je dio prirode koja utječe na njegovu kulturu, običaje, prehranu, stanovanje i proizvodnju a kao manji dio te prirode čovjek ju kontinuirano nastavlja mijenjati. S vremenom čovjekova životna sredina ograničava se zbog intenzivne industrijalizacije i povećanjem stanovništva što dovodi do smanjenje količine bio-sfere.

Faktori ugroženosti prirodne sredine:

- 1) Porast stanovništva;
- 2) Nestašica hrane;
- 3) Nestašica energije i resursa;
- 4) Porast zagađenja (Kovačević, 2013.).

Najznačajniji faktor tehnološkog i društvenog boljitka je energija. Čovjek je nekada koristio životinje te svoju snagu kao izvor energije, zatim vodu, vjetar, naftu, prirodni plin i nuklearne pogone. Napredak u razvoju različitih tipova izvora energije dovodi do povećanja produktivnosti, proizvodnje i životnog standarda. Što potiče novo razmišljanje vođeno primjenom cirkularne ekonomije koja utjelovljuje visoke životne standarde uz minimalnu cijenu za okolinu. Veliki broj ovih problema nastao je kao posljedica neracionalnog odnosa između čovjeka i prirode. Vođeni kapitalizmom, eksploatacija i manipuliranje resursima prevladava ekonomska nejednakost i omjer bogatstva i siromaštva nastavlja rasti. Današnji oblik zabrinutosti za okoliš javlja se šezdesetih godina prošlog stoljeća, no problemi poput zagađenja zraka i vode su u spomenu duži niz godina.

Povećanjem programa suzbijanja i ograničenja negativnih outputa i nusproizvoda nije rješenje postojećeg problema na okoliš i društvo, zahtijeva se drastična promjena strukture poljoprivrede, moderne industrije i urbanizacije.

Ekološki problemi su veoma kompleksni i problemi koje obuhvaćaju odnose se na:

- 1) Prirodnu okolinu – razaranjem i zagađenjem širenjem industrije mijenja se prirodni ekosustav;
- 2) Socijalna sredina – urbanizacija drastično mijenja čovjekov način života, mjesto življenja u blizini tvornica i odlagališta utječe na njegovo zdravlje i ponašanje.

Potrebno je mijenjanje čovjekovog ekološkog odnosa prema prirodi kroz promjenu vrste dominantnog gospodarstva što danas čini profiteursko gospodarstvo umjesto ekološkog. Globalna egzistencijalna kriza dovodi u pitanje principe na kojima je organizirano društvo gdje naravno spada težnja za napretkom i ekonomskim rastom, upravo zbog toga ističe se značaj etike koja sadržava:

- 1) Svijest o jedinstvenosti svijeta, pronalazak novih načina uporabe materijala i iskorištenja prirodnih resursa, posebni oblik direktnog djelovanja između prirode i profita
- 2) Svijest stavljanja čovjeka uz prirodu, ne ga prikazivati kao vlasnik
- 3) Svijest o budućnosti i ostavljanju prirodnih bogatstava za korištenje i oporavak budućim naraštajima (Riffkin, 1986.).

Kreiranjem dugovječnijih proizvoda nudi priliku razvijanja novih radnih mjesta i povećanje u postojećim poput sektora recikliranja i sektora prikupljanja otpada ali i određeni gubitak u sektorima transporta, prodaje i proizvodnje. Zbog velike strukturne promjene prijelaza na cirkularni oblik gospodarenja očekuje se 700 000 novih radnih mjesta do 2030.

Godine (Cambridge Econometrics, 2019.), zbog intenzivnije potražnje recikliranja koju zahtijeva cirkularni oblik gospodarenja. Lambert (2019.) govori da kroz promjenu oporezivanja rada potrebna je paralela i između oporezivanja korištenja proizvoda u cilju maksimiziranja utjecaja cirkularnog oblika gospodarenja na stanovništvo. Nadalje zagovara primjenu ovakvog načina od rane životne dobi te dodatne poticaje proizvođačima za promjenu njihovog linearnog gospodarenja na cirkularni.

Primjer iz tvrtke Michelin, njihov poslovni model bazira se na funkcionalnoj ekonomiji koja se sastoji od zamjene prodaje dobra s prodajom korištenja dobra. Na ovaj način tvrtka naplaćuje prijeđene kilometre umjesto prodaje cijeloga proizvoda, pronalazi se novi kupac koji po još jeftinijoj cijeni kupuje taj isti korišteni proizvod. Po završetku vijeka trajanja, gume se recikliraju. Douspis (2019.) zagovara promicanje ovakvog modela poslovanja, gdje su potrošači najbitniji faktor no ujedno i njihovo shvaćanje cijene proizvodnje i paralele korištenja.

Glavni izazovi povezani s cirkularnom ekonomijom i socijalnom dimenzijom:

- 1) Cirkularna i socijalna transformacija – novi poslovi stvoreni cirkularnim modelom gospodarenja, posebice u aktivnostima popravka i održavanja trebaju biti kvalitetno razvijeni;
- 2) Inovacija – uz tehnološke inovacije potrebno je promoviranje socijalne inovacije ali i regulacijske poput prihvaćanja potrošača da ovo zapravo je bolji način korištenja proizvoda;

3) Utjecaj na zdravlje – potrebno je stavljanje velike pažnje na što se točno reciklira, da se izbjegne recikliranje i oporavak proizvoda koji su toksični i spriječiti iste da se ne koriste u proizvodnji;

4) Financijski aspekti proizvoda – ako cijene budu previsoke, potrošačevo prihvaćanje novog proizvoda teže će se zavrijediti stoga je potrebno razviti model korištenja i vraćanja što pruža povoljnije cijene (Douspis, 2019.).

#### **4.1. Republika Hrvatska i cirkularna ekonomija**

Republika Hrvatska uz mnoge druge zemlje nastoji pokušavati ekonomski sustići razvijeni svijet, s glavnim fokusom na gospodarski rast. Kroz dominante teme u znanstvenoj raščlambi i opredjeljenja ekonomske politike reagira na globalne trendove razvitka ekonomske znanosti u kojima je ekonomski razvoj jedna od najzapaženijih faza teorijske ekonomske analize. To je ujedno žarište znanstvenih i stručnih rasprava koje započinju razlikom rasta i razvoja. Praćenjem gospodarskih događanja utvrđujemo da je 20. stoljeće začetak ubrzanog ekonomskog razvoja, trend koji su visoko razvijene zemlje mahom popratile i iskusile višestruko uvećanje nacionalnog proizvoda. Dok ostatak svijeta i Hrvatska nastoje pratiti isti put koji više nije *ravna cesta*. Česti zastoji, slijepo ulice uzrokuju stagnaciju a ponekad i propadanje sitnih pozitivnih pomaka. Ovo rezultira u povećanju razmjera između ostatka zemalja i malog broja visoko razvijenih zemalja (Družić, 2014.).

Republika Hrvatska je, barem u ekonomskom smislu, imala predodređen smjer gibanja rasta i razvoja već početkom 20. Stoljeća, kroz koje je vrijeme prošla kroz 5 državno pravnih okvira; Austro-Ugarsko carstvo (1900.-1918. godine), Kraljevinu SHS (1918.-1941. godine), NDH (1941.-1945. godine), SFRJ/SRH (1945.-1990. godine) poslije čega je postala Republika Hrvatska (1991.-).

Hrvatska nije mogla utvrditi svoj ekonomski položaj zbog konstantnih promjena vlasništva, zakona i politika. Ulaskom u svaki novi državno pravni oblik dočekan kritikom tek nadolazećih političara i ekonomista zbog prethodnog državnog pravno oblika i njihovih postupanja.

#### **4.1.1. *Republika Hrvatska u procesu tranzicije***

Rastom i razvojem cesta i unaprjeđenje oblika transporta uvelike potiče proizvođače a ujedno i trgovačke lance na ekspanziju što je popraćeno većim brojem proizvoda na tržištu i većim brojem trgovina. Stvara se problem gomilanja otpada za koji Republika Hrvatska ima procedure od Centara za gospodarenje otpadom ali to nije rješenje. Kapaciteti odlagališta mogu primiti određenu količinu otpada, no ta količina je naravno ograničena. Stavlja se pitanje, graditi beskrajnu količinu odlagališta ili pokrenuti svoj razvoj u smjeru kružne ekonomije što omogućava uštedu resursa i osnažuje konkurentnost u svijetu. Problem Hrvatske i otpada je u lošem predviđanju tretiranja istog, posvećenost je odlaganju ali ne i recikliranju i sortiranju, potrebna je izgradnja centara za obradu, oporavak i reciklažu nusproizvoda i proizvodnog otpada kako bi se omogućilo kružno kretanje materijala što je samo jedna o faza cirkularnog načina gospodarenja. Prema podacima HAOP-a, 2015. godine otpad se u Republici Hrvatskoj odlagao na 148 odlagališta, od tih 148 odlagališta, samo se na 13 lokacija odlagao isključivo proizvodni otpad (HAOP, 2016.).

Tablica 2. Pregled statusa i kapaciteta aktivnih odlagališta po županijama

<b>Županija</b>	<b>Aktivna odlagališta (stanje: kraj 2015. Godine)</b>	<b>Aktivna odlagališta na koja se odlagao komunalni otpad (stanje: kraj 2015. Godine)</b>	<b>Procijenjeni preostali kapacitet aktivnih odlagališta na koja se odlagao komunalni otpad (stanje: kraj 2015. godine) (t)</b>
Zagrebačka	6	6	2.094.073
Krapinsko-zagorska	7	6	119.386
Sisačko-moslavačka	10	9	501.239
Karlovačka	6	6	114.615
Varaždinska	1	1	3.671
Koprivničko-križevačka	11	10	192.249
Bjelovarsko-bilogorska	5	5	237.625
Primorsko-goranska	11	10	268.110
Ličko-senjska	10	10	97.498
Virovitičko-podravska	4	4	94.402
Požeško-slavonska	2	2	44.408
Brodsko-posavska	3	3	86.384
Zadarska	8	7	3.186.082
Osječko-baranjska	7	7	405.718
Šibensko-kninska	7	6	208.019
Vukovarsko-srijemska	6	6	274.319
Splitsko-dalmatinska	15	15	682.847
Istarska	11	8	247.504
Dubrovačko-neretvanska	8	8	159.879
Međimurska	1	1	112.598
Grad Zagreb	2	1	968.740
<b>Ukupno</b>	<b>141</b>	<b>131</b>	<b>10.099.367</b>

Izvor: HAOP, Izvješće o komunalnom otpadu za 2016. godinu

Uzevši u obzir kako u Republici Hrvatskoj ne postoji odlagalište opasnog otpada, kapaciteti se pune brže nego što se prazne i zatvaranje više odlagališta nego otvaranje novih dovodi u pitanje kako zapravo mi postupamo s otpadom. U *Tablici 2.* vidi se ne razmjer odlaganja otpada, ovdje Varaždinska županija je pri punom kapacitetu otpada, dok Zadarska županija ima puno više mjesta. Problem postupanja s otpadom vidljiv je iz tablice kako Hrvatska nema dovoljno razvijenu infrastrukturu upravljanja istim, gdje je jedno odlagalište puno, a drugo približno prazno (Narodne Novine, 2017.).

Prema direktivi Europske komisije, stvoren je prijedlog koji se odnosi na gospodarenje otpadom i gospodarenje ambalažnim otpadom i zaključeno je da spalionice i postrojenja za mehaničko-biološku obradu bit će financirani isključivo iz kohezijskih fondova uz dokaze da je hijerarhija gospodarenja otpadom zadovoljena, odnosno da je stvoren sustav odvojenog prikupljanja otpada (EUR-Lex).

Prema podacima HAOP-a, zaključujemo da unatoč provedbi aktivnosti vezane za korištenje prirodnih resursa i onečišćenje okoliša poput praćenja trendova i stanja u raznim gospodarskim sektorima i razvoj zelenog gospodarstva ukazuju da razdvajanje veze između korištenja resursa i gospodarskog rasta nije postignuto. Nedostaje odgovarajuća organizacija sustava koji bi sprječavao nastanak otpada i njegovu preradu u materijal. Potrebno je staviti naglasak na važnost odvajanja otpada a ne na sprječavanje otpada, jer mi kao društvo kontinuirano stvaramo otpad i toj navici će se teško stati na kraj. Jedna od svrha cirkularne ekonomije je izobrazba upravo kako promijeniti način na koji mi tretiramo otpad, a to nije trenutni način pukog odbacivanja već prerade kako bi ostvarili materijal koji se može vratiti u proizvodnju.

Cilj kojeg je potrebno postići provođenjem mjera cirkularnog načina gospodarenja je doprinos gospodarskom rastu Republike Hrvatske, stvaranjem vrijednosti odbačenog materijala ili tvari time smanjujući teret koji preuzimaju odlagališta. Provođenje sprječavanja nastanka otpada, popravka, čišćenja i skladištenja materijala provodilo bi se u centru za ponovno uporabu (CPU).



Potrebno je naglasiti da Hrvatska ima i brojne obaveze u sektoru štednje energije, kao i sve članice Europske unije potrebno je znatno smanjenje emisije energije. Uz pravljenje propusta u emisiji i postupanja s otpadom, Hrvatska je ipak na dobrom smjeru korištenja obnovljivih izvora energije te na početku tranzicije na cirkularni model gospodarenja (MZOIP, 2017.).

## 4.2. Primjeri cirkularne ekonomije u Republici Hrvatskoj

### 1) Varaždinski sveučilišni kampus

Izgrađen sa sredstvima iz Europske unije, novi moderni kampus primjenjuje koncepte cirkularne ekonomije.



**Slika 6.** Studentski centar Varaždin

Izvor: Studentski centar Varaždin, 2020.

S površinom od 16 tisuća četvornih metara uspijeva zadovoljiti potrebe električne energije kroz sustav solarnih ploča, korištenje kišnice za sanaciju, sustav dizalica topline koja su stvorena za uzimanje energije iz zemlje, vode ili zraka te pretvorbu u iskoristivu toplinu. Naravno kampus u svom velikom asortimanu cirkularnih koncepata ima i sustav sortiranja i odlaganja otpada u podzemne spremnike. Kampus je zavrijedio energetska certifikat A+, što ga stavlja na prestižni vrh u energetske učinkovitosti u ovom dijelu Europe.

## 2) Cemex Hrvatska d.d.

Navedena tvornica cementa provodi visoko učinkovito i profitabilno poslovanje koje osigurava zaštitu okoliša i razvoj lokalne zajednice, nastojeći biti predvodnik u stvaranju kulture ekološke svijesti zavrijedili su certifikat I HRN EN ISO 14001:2015 (spomenut na stranici br. 21.). U proizvodnji cementa značajna je eksploatacija sirovina i utjecaj istog na okoliš, ova tvrtka time upravlja na odgovoran način povećanjem energetske učinkovitosti, smanjenjem emisije ugljičnog dioksida i optimizacije potrošnje vode. Provode biološku rekultivaciju rudnika i rade na očuvanju bioraznolikosti. Provode i društveno odgovorne akcije poput održavanja maslinika na nekultiviranim područjima, prikupljaju pomoć za poplavom pogođena područja i socijalno ugrožene obitelji.

U postupku proizvodnje cementa, izbacili su element klinker koji je inače velika sastavnica u proizvodnji, no proizvodnja samoga klinkera emitira velike količine ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>). Primjenom novih tehnologija i poboljšavanjem svojstva proizvoda uspjeli su pridonijeti smanjenju emisije CO<sub>2</sub> (Cemex, 2020.).



*Slika 7.* Prikaz proizvodnog pogona tvrtke Cemex

Izvor: Cemex 2020.

## 5. Zaključak

Provođenje cirkularnog gospodarstva može omogućiti poduzećima da unaprijed spriječe problematiku nedostataka resursa. Dakako primjena ovog modela zahtijeva veliku posvećenost svih sudionika, zahvaćeni su sustavi poput industrije, energetike, poljoprivrede uz društvene komponente i u tom većem broju sudionika postoji veći broj ograničenja.

Različito u zakonima i ograničenjima ne pomaže procesu implementacije cirkularnog modela, stoga uz potrebno vrijeme potrebna je i suradnja. Ovo je model čiji je utjecaj na globalnoj razini stoga i provođenje ovoga modela mora biti globalno. Nije dovoljno da primjerice Europa prakticira cirkularnu ekonomiju dok Azija nastavlja zagađivanje s velikim brojem tvornica na ugljen. Otpad je prvi korak u promicanju ovoga modela, ako sustavi reciklaže nisu u stanju ispuniti svoju ulogu model neće imati smisla. Osnivanje novih grana industrije, novih tehnologija, novih radnih mjesta i prakticiranje sigurnijeg načina proizvodnje bez daljnjeg zagađivanja okoline i štete na društvo se čini kao obećavajući ali i potreban korak prema naprijed. Odmicanje od trenutnog linearnog modela koje je tretiralo bogatstvo prirode kao izvor zarade zahtijeva promjenu, nažalost stjecanje tržišne moći prevladalo je kao svrha određenih ljudi koji su uzimali iz prirode bez posljedica na sebe.

Svijest ostavljanja prirodnih bogatstava za buduće naraštaje treba biti prioritet no uz ovaj tempo implementacije cirkularne tehnologije i tempo proizvodnje i korištenje po linearnom modelu vremena ponestaje. Potrebna je drastična promjena ako želimo spriječiti brzinu deterioracije zemljinih resursa ali isto tako utjecaja koji ima na društvo. Za Republiku Hrvatsku potrebno je ekstenzivna izobrazba stanovništva, kako financijski tako i edukacijski. Moramo stupiti uz korak ostatka svijeta u provođenju cirkularnog oblika gospodarenja, pojedinačni primjeri u Republici prikazuju da imamo motivacije i inovatora za ostvarivanje ovoga pothvata.

Zajednice već danas mogu postići manji oblik cirkularne ekonomije, provođenje razvrstavanja otpada, recikliranja i štednje energije, nije potrebno čekati velika poduzeća za prvi korak prema naprijed. Kako ovaj model promovira kupca kao korisnika, društvo mora biti spremno na drastičnu promjenu na koju nismo navikli.

Generiranje zarade i otvaranje novih radnih mjesta može potaknuti ljude na ponovno korištenje proizvoda i tretiranje proizvoda kao uslugu, no moramo imati u vidu mogući otpor blokiranja ovakvih inicijativa od strane velikih korporacija koji zarađuju upravo na

suprotnosti ovoga novog modela. Iako je implementiranje cirkularnog tipa ekonomije već započelo ono se kreće vrlo sporim tempom, potrebna su ulaganja u informiranje, edukaciju i tehnologiju, ali i poticanje novih poduzetnika da se od začetka svojih poriva baziraju na cirkularnom modelu gospodarenja i time smanje troškove kasnije tranzicije ili pružanja otpora primjene prihvatljivog modela za društvo i prirodu.

## 6. Popis literature

1. Capra, F. (2004.): *Skrivene veze: znanost o održivosti, objedinjavanje biološke, spoznajne i društvene dimenzije života*, Zagreb, Liberta.
2. Matutinović, I.(2000.): *Ekološka efikasnost i poslovne strategije*, Zagreb, Društvo za unapređenje življenja.
3. Pauli, G. (2012.): *Plava ekonomija: 10 godina, 100inovacija, 100 milijuna radnih mjesta : izvješće podneseno Rimskom klubu*, Varaždin, Katarina Zrinski.
4. Rifkin, J. (1986.): *Posustajanje budućnosti*, Zagreb, Naprijed.
5. Tišma, S., Boromisa, A-M., Fundak, M., Čermak, H. (2017.): *Okolišne politike i razvojne teme*, Alinea, Zagreb.

### Članci i internetske stranice:

1. Kriško, M. (2015.), Kružna ekonomija za brži razvoj, *Gospodarstvo i okoliš*, Hrvatski poslovni savjet za održivi razvoj, Vol. 11, No 41, Zagreb
2. Milešević, T. (2015.): Eko industrijske zone. URL: <https://www.academia.edu>
3. Ellen MacArthur Foundation, (2010.): Latest circular economy reports and publications URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> [22.8.2020.]
4. Hrvatski zavod za norme, URL: <https://www.hzn.hr/default.aspx?id=53> [22.8.2020.]
5. Blue Economy, (2016.): Principles - The Blue Economy  
URL: <https://www.theblueeconomy.org/principles.html> [22.8.2020.]
6. EKO d.o.o. za gospodarenje otpadom Zadarske županije, (2013.)  
URL: <http://eko-go.hr/wpcontent/uploads/2012/04/Hijerarhija-gospodarenja-otpadom.pdf> [23.8.2020.]
7. Clifford H., (2002.): A review of Cradle to Cradle  
URL: <https://grist.org/article/design/> [23.8.2020.]

8. Social dimension of circular economy – report of the workshop (2019.)

URL:

[https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecesp\\_2019\\_workshop\\_3\\_social\\_report\\_final.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ecesp_2019_workshop_3_social_report_final.pdf) [23.8.2020.]

9. Kovačević, B., Kultura i kontrakultura (2013.)

URL:

<http://www.defendologijabanjaluka.com/files/Knjiga.Kultura.i.kontrakultura.Braco.Kovac.evic.pdf> [23.8.2020.]

9. Leksikon održivog razvoja Industrijska ekologija (2010.)

URL: <https://www.dop.hr/industrijskaekologija> [25.8.2020.]

10. Libertas, 2016., Što je kružna ekonomija i kako utječe na novi svjetski poredak i stvaranje novih radnih mjesta

URL: <https://www.libertas.hr/za-studente/sto-je-cirkularna-ekonomija-i-kako-utjece-na-novisvjetski-poredak-i-stvaranje-novih-radnih-mjesta/> [26.8.2020.]

11. Vrbanus, S. (2019.): Papir izrađen od kamena umjesto od drva

URL: <https://www.bug.hr/tehnologije/papir-izradjen-od-kamena-umjesto-od-drva-11863> [26.8.2020.]

12. Mirt, D. (2015.): Utjecaj suvremene industrije na okoliš

URL: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unipu:137/preview> [27.8.2020.]

13. Žeravica, D. (2018.): Kružna ekonomija

URL: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unipu%3A2410/datastream/PDF/view> [27.8.2020.]

14. Škrlec, D. (2017.): Hrvatska mora prijeći na odvojeno prikupljanje i recikliranje otpada, Direktno

URL: <https://direktno.hr/razvoj/hrvatska-mora-prijeci-odvojeno-prikupljanje-irecikliranje-otpada-80597/> [28.8.2020.]

15. Buljan, M. (2020.)

URL: <https://www.hgk.hr/s-graditeljstvo-i-komunalno-gospodarstvo/kruznaekonomija-je-globalni-cilj-najava> [29.8.2020.]

16. University College London Multinationals' supply chains account for a fifth of global emissions (2020.)

URL: [https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2020-09/ucl-msc090420.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-09/ucl-msc090420.php) [29.8.2020.]

17. Cradle to cradle, 2013. Revolution in Professional Cleaning

URL:

[https://wmprof.com/en/int/nachhaltigkeit\\_6/cradle\\_to\\_cradle\\_15/cradle\\_to\\_cradle.html](https://wmprof.com/en/int/nachhaltigkeit_6/cradle_to_cradle_15/cradle_to_cradle.html)  
[30.8.2020.]

18. Kalinić, S., Širola, A. (2019.): Primjena cirkularne ekonomije

URL:

<https://doniranjehrane.org/admin/documents/Primjena%20cirkularne%20ekonomije.pdf>  
[31.8.2020.]

19. Industrijska ekologija URL: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Industrijska\\_ekologija](https://hr.wikipedia.org/wiki/Industrijska_ekologija)  
[31.8.2020.]

20. Ivišić, J., Levačić, D. (2013.): Ekonomska sociologija ili sociologija ekonomije?

URL: <https://hrcak.srce.hr/105895> [31.8.2020.]

21. Jozo Vrdoljak (2020.), URL: <https://novac.jutarnji.hr/aktualno/cemex-nastavio-tradicionalnu-akciju-za-sigurnost-uprometu/10470568/> [7.9.2020.]

22. William McDonough, Cradle to Cradle Products Innovation Institute

URL: <https://mcdonough.com/organizations/cradle-cradle-products-innovation-institute/>  
[2.9.2020.]

23. Janine Benyus: Biomimicry Is Innovation Inspired By Nature (2011.)

URL: <https://www.fastcompany.com/3000092/janine-benyus-biomimicry-innovation-inspirednature> [3.9.2020.]

24. E. Loiseau, L. Saikku, R. Antikainen, N. Droste, B. Hansjürgens, et al.. Green economy and related concepts: an overview. Journal of Cleaner Production, Elsevier, 2016

URL: <https://hal.inrae.fr/hal-02604567/document> [3.9.2020.]

25. <https://www.mmu.ac.uk/media/mmuacuk/content/documents/w2rin/5756-R4GM-IO4Croatian-v4.pdf> [31.8.2020.]

26. <https://zerowasteurope.eu/> [1.9.2020.]