

UPRAVLJANJE OTPADOM SA ASPEKTA CIRKULARNE EKONOMIJE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE / WASTE MANAGEMENT FROM THE ASPECT OF CIRCULAR ECONOMY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Jovana Radaković¹

¹JU Tehnička škola, Đure Daničića 2, Banja Luka, Bosna i Hercegovina
e-mail: vulinj@gmail.com

Stručni članak

<https://www.doi.org/10.58952/zr20251401148>

UDK / UDC 628.4:504:338.1

Sažetak

U radu je obrađeno upravljanje otpadom na temelju aspekta cirkularne ekonomije i zaštite životne sredine. Svakodnevno nastaju velike količine otpada u svijetu zbog urbanizacije, razvoja tehnologije i povećanja ljudske populacije. Razvoj modernog društva je uslovio proizvodnju novih sofisticiranijih proizvoda, pa tako i produkciju sve više vrsta otpada, čije osobine i karakteristike nisu poznate. Čovjek svojim nekontrolisanim i neodgovornim ponašanjem proizvodi najveću količinu otpada koji može štetno uticati na životnu sredinu i zdravlje ljudi. U ovom radu obrađen je mogući način upravljanja otpadom, elementi i pristup upravljanju otpadom, definicija i svojstva otpada, objašnjenje koncepta cirkularne ekonomije kao i njena primjena u sistemu upravljanja otpadom. Savremeno upravljanje otpadom je skup aktivnosti, odluka i mjera koje su usmjerene na sprečavanje nastanka otpada, smanjivanje nastalih količina otpada i mogućeg štetnog uticaja na okoliš i zdravlje ljudi. Zakonom o upravljanju otpadom koji je temeljen na direktivama Europske Unije propisana je nadležnost i obaveze u upravljanju otpadom sa ciljem cirkularne ekonomije što vodi do učinkovitog upravljanja otpadom.

Ključne riječi: sistem upravljanja otpadom, svojstva otpada, cirkularna ekonomija, zaštita životne sredine

JEL klasifikacija: Q56

Abstract

The paper deals with waste management based on aspects of the circular economy and environmental protection. Large amounts of waste are generated in the world every day due to urbanization, technological development and the increase in human population. The development of modern society has conditioned the production of new, more sophisticated products, and thus the production of more and more types of waste, the properties and characteristics of which are unknown. Man, with his uncontrolled and irresponsible behavior, produces the largest amount of waste that can have a harmful effect on the environment and human health. This paper deals with a possible way of waste management, elements and approach to waste management, definition and properties of waste, explanation of the concept of circular economy as well as its application in the waste management system. Modern waste management is a set of activities, decisions and measures aimed at preventing the generation of waste, reducing the amount of waste generated and the possible harmful impact on the environment and human health. The law on waste management, which is based on European Union directives, prescribes competence and obligations in waste management with the aim of a circular economy, which leads to efficient waste management.

Keywords: waste management system, waste properties, circular economy, environmental protection

JEL classification: Q56

UVOD

Privredni rast i potrošnja materijala koja raste u svijetu dovodi do povećanja količine otpada u svakoj zemlji. Svaka tvar, materijal ili uređaj nakon nekog vremena možda postaje otpad. Svaki novonabavljeni predmet (npr. računar, mobilni telefon, odjeća, obuća, automobili itd) jedanput postaje otpad. Iz tog razloga je otpad veliki problem savremene civilizacije. Gomilanjem otpada se narušava ravnoteža u prirodi što dovodi do privrednog, ekološkog i zdravstvenog problema. Zato kod nabavke stvari i predmeta treba voditi računa o mogućnostima upravljanja sa otpadom jer se svaki otpad može i mora iskoristiti. Osnovni preduslov je odvojeno sakupljanje svake pojedine vrste otpada. Pomiješaju li se različite vrste otpada u vrećici ili posudi za sakupljanje nastaje tzv “smeće”. Naša planeta ima ograničene količine sirovina za novu proizvodnju pa se posljednjih nekoliko decenija razvija koncept “Ciklične privrede” ili “Cirkularne ekonomije”, na taj način se ne odbacuju sirovine koje se mogu još koji put iskoristiti za proizvodnju proizvoda koji nekome trebaju što znači da se manje iscrpljuju ograničene količine resursa kao što su nafta, željezo, drvo i svi drugi fosilni izvori. Cirkularna ekonomija odnosi se na model proizvodnje i potrošnje koji zamjenjuje donedavno najpopularniji linearni model. Koncept linearne ekonomije je vođen principima: „Uzmi iz prirode, napravi, konzumiraj i baci“. Dosadašnji linearni model razvoja, koji je neminovno vodio iscrpljivanju resursa i nagomilavanja otpada, pokazao se neodrživim. Nasuprot tome, cirkularna ekonomija je pokret prema održivom razvoju koji predlaže zatvoreni sistem u kojem se ponovno koristi i reciklira te time smanjuje potreba za novim materijalima, poboljšava mogućnost budućih generacija da zadovolje potrebe za prirodnim resursima. Cirkularna ekonomija predstavlja pristup korišćenju sirovina tako da se resursi zadržavaju u privredi nakon završetka vijeka trajanja proizvoda, u cilju stvaranja nove vrijednosti i novih poslovnih mogućnosti, da bi otpad jedne industrije postao sirovina za drugu industriju, uz ostvarivanje finansijskih ušteda. Time se produžava životni vijek proizvoda, postiže efikasno korišćenje materijalnih resursa, smanjuje količina otpada i pritisak na životnu sredinu, te povećava sigurnost snabdjevanja sirovinama. ^[1]

Linearna ekonomija se zasniva na linearnom procesu koji obuhvata: ekstrakt, proizvodnju, konzumiranje i na kraju otpad. Zaštita životne sredine je zanemarena. Cirkularna ekonomija ima obrnute ciljeve. Bez obzira što je tradicionalni linearni model još uvijek dominantan, cirkularna ekonomija sve više privlači pažnju ne samo u literaturi već i kod velikih kompanija kao što su Google, Renault itd. Razlozi za to su finansijske, socijalne i ekološke prirode. Razlika između koncepta linearne ekonomije i cirkularne ekonomije prikazana je na slici br. 1.



Slika 1: Prikaz razlike koncepta linearne i cirkularne ekonomije
 (<https://alba.ba/Front/BranchSelector/SelectBranch>) ^[2]

1. UPRAVLJANJE OTPADOM

Naglim porastom broja stanovnika u 20 vijeku, razvojem tehnologija, došlo je do porasta količine otpada svih vrsta. Prosječan stanovnik najrazvijenijih država danas proizvodi oko 2 puta više otpada nego prije 40 godina. Ukupna količina otpada u Evropi iznosi približno 3000 miliona tona otpada na godinu, od čega je gotovo 30 miliona tona opasnog otpada. Najveći problem stvara neodgovarajuće odbačeni otpad koji se odlaže na ilegalnim odlagalištima, ispušta se u vodu i tlo. Tako se onečišćuje tlo i podzemne vode te nastaje štetan učinak na zdravlje ljudi i svih živih organizama. Zbog svega navedenog potrebno je ispravno upravljati otpadom. Cilj upravljanja otpadom je izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada i smanjivanje opasnih svojstava otpada čiji se nastanak ne može spriječiti. Uopšte gledano, upravljanje otpadom je jedno od prioriteta za okoliš. Zakonom o upravljanju otpadom i drugim propisima (pravilnicima), uređen je način upravljanja otpadom počevši od načela i ciljeva upravljanja otpadom, troškova, informacionog sistema, uslova za građevine u kojima se obavlja upravljanje otpadom, način obavljanja djelatnosti pa sve do prekograničnog prometa otpadom i koncesija i nadzora nad upravljanjem otpadom.

Proizvodnja, sakupljanje, prevoz i skladištenje otpada mora se provoditi na siguran način koji ne dovodi u opasnost ljudsko zdravlje, materijalna dobra, te nema štetan uticaj na okoliš. Subjekti nadležni za upravljanje otpadom su:

- Vlada,
- Ministarstvo,
- Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnost,
- jedinica lokalne samouprave,
- stručne organizacije za ispitivanje otpada...

Proizvođač koristi tehnologije i razvija proizvodnju na način kojim se obezbjeđuje racionalno korišćenje prirodnih resursa, materijala i energije, podstiče ponovno korišćenje i reciklažu proizvoda i ambalaže istekom roka njihove upotrebe i promovise ekološki održivo upravljanje prirodnim resursima. Proizvođač proizvoda u najvećoj mogućoj mjeri uvodi i koristi povratnu ambalažu koja smanjuje opterećivanje životne sredine otpadom u odnosu na ambalažu za jednokratnu upotrebu. Zabranjena je proizvodnja i stavljanje na tržište proizvoda i ambalaže koji sadrže materijale i opasne supstance u količinama i koncentracijama koje bi mogle nepovoljno uticati na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Vlasnik otpada je odgovoran za troškove upravljanja otpadom. Vlasništvo nad otpadom prestaje kada sledeći vlasnik preuzme otpad i primi dokument o otpadu, u skladu sa nadležnim zakonom. Troškove odlaganja snosi vlasnik koji neposredno predaje otpad na rukovanje sakupljaču otpada ili postrojenju za upravljanje. [4] Prevoznik otpada dužan je da: obavlja transport u skladu sa dozvolom za prevoz otpada i zahtjevima koji regulišu posebni propisi o transportu (ADR/RID/ADN i drugo), vodi evidenciju o svakom transportu otpada i prijavljuje transport opasnog otpada, omogućava nadležnom inspektor nadzor nad vozilom, teretom i pratećom dokumentacijom. Ukoliko se radi o prekograničnom transportu otpada, obaveza je da se otpad pakuje, obilježava i transportuje na način na koji se obezbjeđuju uslovi za najmanji rizik po zdravlje ljudi i životnu sredinu. Lice koje je odgovorno za tretman otpada ima obavezu da izradi plan u slučaju udesa, obezbjedi otpad i od rasipanja i od curenja i u slučaju udesa odmah obavijesti nadležne organe. [4] Djelatnosti upravljanja otpadom su:

- sakupljanje,
- transport,
- skladištenje,
- tretman i
- odlaganje otpada.

Sakupljanje i skladištenje otpada: Generatori opasnog otpada nakon nastanka određenih količina otpada, dužni su da ga privremeno skladište, klasifikuju i pripreme za transport i tretman u namjenski uređenim postrojenjima. Objekti za privremeno skladištenje moraju svojim kapacitetom zadovoljiti postojeće potrebe, da se otpad akumulira nekoliko dana. Opasan otpad se skladišti u rezervoarima, kontejnerima i drugim posudama u okviru skladišta. Na osnovu karakteristika otpada biraju se kontejneri i druga oprema za skladištenje i rukovanje opasnim otpadom. Djelatnost transporta: Otpad koji se stvara na određenoj lokaciji često zahtjeva transport do odobrenog postrojenja za tretman, skladištenje ili odlaganje. Način transporta zavisi od izbora transportera, od količine generisanog otpada, udaljenosti, ekonomskih troškova i rizika od pojave mogućih akcidenata (koji u velikoj mjeri zavisi upravo od vida transporta koji će se koristiti). Otpad se transportuje u zatvorenom vozilu, kontejneru ili na drugi odgovarajući način kako bi se spriječilo rasipanje ili ispadanje otpada prilikom transporta, utovara ili istovara i kako bi se spriječilo zagađenje životne sredine. Zbog potencijalnih prijetnji po javnu bezbjednost i životnu sredinu, vladine agencije posvećuju posebnu pažnju transportu. Bazelska konvencija o kontroli prekograničnog kretanja otpada i njegovom odlaganju, predstavlja međunarodni sporazum potpisan 1989. godine u Bazelu sa ciljem ograničenja kretanja otpada među državama, posebno iz razvijenih u nerazvijene države. Konvencija utiče na smanjenje količine i toksičnosti ukupnog proizvedenog otpada i podstiče koordinisanje ekološki ispravnih aktivnosti svih potpisnica. Tretman otpada: Pod tretmanom otpada podrazumijevaju se različite metode, tehnike ili procesi koji mijenjaju fizičke, hemijske ili biološke karakteristike ili sastav otpada, čime se dovodi do njegove neutralizacije ili postaje manje opasan, te je pogodniji za ponovnu upotrebu, transport, skladištenje ili konačno odlaganje. Otpad se može tretirati hemijskim, termičkim, biološkim i fizičkim metodama. Među termičkim metodama je spaljivanje na visokim temperaturama, koje ne samo da može detoksikovati određeni organski otpad već i da ih uništi. Posebne vrste termičke opreme koriste se za sagorijevanje otpada u čvrstom, tečnom ili muljevitom obliku. To uključuje spalionicu sa fluidizovanim slojem, peć sa više ložišta, rotirajuću peć i spalionicu sa ubrizgavanjem tečnosti. Jedan od problema koji predstavlja spaljivanje opasnog otpada je mogućnost zagađenja vazduha. Biološki tretman određenog organskog otpada, kao što je onaj iz naftne industrije, je takođe opcija. Zasniva se na dodavanju mikroba koji mogu da metabolišu otpad, zajedno sa hranljivim materijama. U nekim slučajevima se koristi genetski modifikovana vrsta bakterija. Mikrobi se takođe mogu koristiti za stabilizaciju opasnog otpada na prethodno kontaminiranim lokacijama. Navedene metode tretmana mijenjaju molekularni oblik otpadnog materijala. Fizički tretman, koncentriše, učvršćuje ili smanjuje zapreminu otpada. Fizički procesi uključuju isparavanje, sedimentaciju, flotaciju i filtraciju. Još jedan proces je inkapsulacija bazirana na očvršćavanju, koje se postiže kapsuliranjem otpada u beton, asfalt ili plastiku. Otpad se takođe može miješati sa krečom, pepelom i vodom da bi se formirao čvrst proizvod sličan cementu. Finalno odlaganje, odnosno deponovanje otpada, smatra se posljednjim segmentom sistema upravljanja otpadom. Deponovanje otpada je neizbježan završni korak u svakom procesu tretiranja otpada. Naime, ma koliko da su bili efikasni prethodni procesi (minimizacije, reciklaže, termičke obrade) uvijek ostaje jedan dio koji se mora deponovati na specijalno određenom i pripremljenom mjestu. Kao i za sve prethodne procese, tako je i za svaki proces odlaganja ključno poznavanje karakteristika otpadaka, bez kojih je nemoguće uspostavljanje tehnički, ekonomski i ekološki – efikasnog postupka prerade. [6]

Prema trenutno razvijenim tehnologijama razlikujemo dva tipa odlaganja opasnog otpada:

- Privremeno odlaganje u predviđena skladišta.
- Permanentno (trajno) odlaganje na deponije opasnog otpada.

Odlaganje opasnog otpada, poslije sigurnog tretmana, podrazumijeva odlaganje na površini zemlje ili injektiranje u podzemlje. Deponovanje opasnog otpada zahtijeva prije svega, konverziju opasnog otpada u inertne produkte kroz proces degradacije, transformacije ili imobilizacije.

Primjeri odlaganja otpada na površini zemlje su: površinske depresije, otpadne naslage, betonski podrumi i bunker. Primjeri podzemnog odlaganja otpada su injektiranje u podzemlje i odlaganje u slanim svodovima, rudnicima i kavernama (šupljinama). U cilju sprečavanja negativnog uticaja odloženog opasnog otpada na životnu sredinu potrebno je posvetiti veliku pažnju kako izboru lokacije deponije za opasni otpad, tako i njenom projektovanju. Način na koji će se dizajnirati deponija zavisi od: tipa i količine opasnog otpada koji treba deponovati, planirane dužine korišćenja deponije, stabilnosti geološke podloge, topografije terena i karakteristike zemljišta na kojem je locirana deponija, klimatskih karakteristika područja, prisustva podzemnih voda na izabranoj lokaciji, kao i blizina površinskih voda, zatvaranje i planiranje terena po zatvaranju deponije, mogući uticaj na prirodno okruženje itd. Odlaganje opasnog čvrstog ili kontejnerskog otpada je strože regulisano od deponije čvrstog komunalnog otpada. Opasni otpad se mora odlagati na takozvane bezbjedne deponije, koje obezbijavaju veći razmak između dna deponije i temeljnog sloja ili nivoa podzemnih voda u odnosu na deponije komunalnog otpada. Sigurna deponija opasnog otpada bi trebala imati dvije nepropusne obloge i sisteme za sakupljanje procjednih voda. Dvostruki sistem za sakupljanje procjedne vode sastoji se od mreže perforiranih cijevi postavljenih iznad svake obloge. Sakupljena procjedna voda se pumpa u postrojenje za prečišćavanje. Da bi se smanjila količina procjednih voda u tijelu deponije i minimizirala mogućnost štete po životnu sredinu, na gotovu deponiju se postavlja nepropusni „poklopac”. Posebnu pažnju treba posvetiti monitoringu voda čiji je cilj da osigura pravilno funkcionisanje procjednim i drugim vodama, te spriječi kontaminaciju površinskih i podzemnih voda. Ako se prihvati definicija da opasan otpad predstavljaju sve materije koje imaju karakteristike zapaljivih, eksplozivnih, korozivnih, reaktivnih i toksičnih supstanci, onda se može reći da malo zemalja raspolaže preciznim podacima o količinama takvih materija. Krajem prošlog vijeka u svijetu je godišnje stvarano 350 miliona tona opasnog otpada, dok je posljednjih godina taj iznos dostigao 400 miliona tona, što prema procjeni iznosi oko 60 kg na svakog pojedinca u svijetu. Zemlje Evropske unije generišu oko 36 miliona tona opasnog otpada godišnje. Kao i kod mnogih statistika o otpadu, poređenja podataka između zemalja su teška zbog razlike u klasifikaciji otpada koje koriste različite zemlje. Evropska unija finansira aktivnosti u oblasti zaštite životne sredine i klime u vezi sa opasnim otpadom kroz određene programe, od kojih je jako značajan LIFE program.^[7] U Bosni i Hercegovini oko 80% stanovništva ima pristup uslugama odvoza otpada. U urbanim sredinama je pokrivenost ovom uslugom viša, tačnije oko 90% dok je u ruralnim područjima taj postotak samo oko 40%. Značajan broj domaćinstava u ruralnim područjima Bosne i Hercegovine koja nemaju pristup ovim uslugama sama organizuju prikupljanje i prevoz otpada do nelegalnih odlagališta kojih je jako mnogo na području naše države ali ne postoji zvaničan podatak o uticaju nelegalnih i nekontrolisanih odlagališta na ljudsko zdravlje i okolinu. Siromaštvo je jedan od značajnijih faktora u upravljanju otpadom u Bosni i Hercegovini, obzirom da može ograničiti mogućnost domaćinstva da plaća naknadu za upravljanje otpadom. Međutim nedovoljan iznos naknade takođe može uticati na neadekvatno upravljanje otpadom. Veliki uticaj na praksu odlaganja otpada mogu imati starosna dob i rodna pripadnost. Pripadnici određenog pola odnosno određene starosne grupe vrlo često smatraju otpadom određene predmete koje bi drugi pripadnici tih grupa smatrali materijalom koji se može ponovo, dodatno ili nanovo iskoristiti u određene svrhe. Takođe, stavovi u odnosu na ostatke hrane u Bosni i Hercegovini su jako različiti i najčešće sa imalo empatije prema onima koji nemaju ni primarne obroke. Upravljanje otpadom u Bosni i Hercegovini može se unaprijediti boljom pokrivenošću uslugama prikupljanja otpada ali i uklanjanje nelegalnih odlagališta i sanaciju područja na kojima se nalaze. Uvođenje podsticaja za reciklažu, edukacije i jačanje svijesti bi bili jako važni koraci u pravcu poboljšanja situacije.^[5]

2.KONCEPT CIRKULARNE EKONOMIJE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Cirkularna ili kružna ekonomija odnosi se na model proizvodnje i potrošnje koji zamjenjuje donedavno najpopularniji linearni model. Koncept linearne ekonomije je vođen principima: „Uzmi iz prirode, napravi, konzumiraj i baci“. Dosadašnji linearni model razvoja, koji je neminovno vodio iscrpljivanju resursa i nagomilavanju otpada, pokazao se neodrživim. Nasuprot tome, cirkularna ekonomija je pokret prema održivom razvoju koji predlaže zatvoreni sistem u kojem se ponovno koristi i reciklira te time smanjuje potreba za novim materijalima, poboljšava mogućnost budućih generacija da zadovolje potrebe za prirodnim resursima. Cirkularna ekonomija predstavlja pristup korišćenju sirovina tako da se resursi zadržavaju u privredi nakon završetka vijeka trajanja proizvoda, u cilju stvaranja nove vrijednosti i novih poslovnih mogućnosti, da bi otpad jedne industrije postao sirovina za drugu industriju, uz ostvarivanje finansijskih ušteda. Time se produžava životni vijek proizvoda, postiže efikasno korišćenje materijalnih resursa, smanjuje količina otpada i pritisak na životnu sredinu, te povećava sigurnost snabdijevanja sirovinama. Evropa se sve više okreće „cirkularnoj ekonomiji“, odnosno privredi sa zatvorenim tokom otpada. Daleki cilj je „Evropa bez otpada“ (zero waste), što znači upotreba otpada, kad god je to moguće, kao sirovine. Evropska unija je usvojila paket mjera tranzicije ka cirkularnoj ekonomiji kao konceptu koji naglašava prednosti recikliranja otpadnih materijala i nusproizvoda, promovise minimiziranje upotrebe resursa (materijala i energije) kroz usvajanje čistih tehnologija i sistemskog pristupa. To u praksi znači da otpad iz neke fabrike postaje vrijedna sirovina u nekom drugom proizvodnom procesu. Razvoj cirkularne ekonomije, između ostalog podrazumijeva i ponovno korišćenje otpada nastalog u procesu proizvodnje ili nakon upotrebe proizvoda. Proizvodi bi trebalo da budu dizajnirani da traju duže, da se lakše popravljaju i da sadrže više recikliranih materijala, umjesto da budu odbačeni. Prema tome, cirkularna ekonomija predstavlja drugačiji privredni model koji teži da produži „životni vijek“ proizvoda i vrati sav otpadni materijal u proces proizvodnje. Prema pravilima Evropske unije treba garantovati da reciklaža materijala ne dovodi do nastavka korišćenja opasnih materija koje bi predstavljale rizik za ljudsko zdravlje ili životnu sredinu. Po ugledu na krug, ekonomija predstavlja zatvoren sistem, predviđen da ne utiče na životnu sredinu, pošto se suština modela cirkularne ekonomije svodi na „kruženje materijala i njegovu ponovnu upotrebu“, uz minimalno korišćenje energije i vode.^[8]

Glavne karakteristike cirkularne ekonomije:

- dizajn za dugovječnost: Proizvodi su dizajnirani da traju duže, sa lakšim popravkama, ponovnom upotrebom i reciklažom,
- obnova resursa: Materijali iz proizvoda koji su došli do kraja svog životnog ciklusa se obnavljaju i ponovo koriste,
- smanjenje otpada: Minimiziranje otpada kroz reciklažu,
- ekonomske prednosti: Smanjenje troškova povezanih sa ekstrakcijom sirovina i upravljanjem otpadom, podsticanje inovacija i novih poslovnih prilika.

BiH se suočava sa izazovima u prelasku na cirkularnu ekonomiju. Iako postoje inicijative i projekti koji promovišu reciklažu i održivo upravljanje resursima, implementacija cirkularnih principa je još uvijek u ranoj fazi. Nedostatak infrastrukture, zakonske regulative i svijesti među građanima ograničavaju napredak. Međutim, postoje pozitivni pomaci kroz projekte i programe koje podržavaju nevladine organizacije i međunarodne institucije. U Bosni i Hercegovini su aktivni projekti nevladinih organizacija, tačnije mnoge organizacije u BiH rade na podizanju svijesti o cirkularnoj ekonomiji i reciklaži. Projekti poput „Opštine sa nula otpada“ teže smanjenju otpada na lokalnom nivou. Takođe prisutna je i podrška međunarodnih institucija jer Evropska unija i druge međunarodne organizacije pružaju tehničku i finansijsku pomoć za implementaciju održivih praksi u Bosni i Hercegovini. Prelazak sa linearne na cirkularnu ekonomiju u Bosni i Hercegovini zahtjeva značajne promjene u infrastrukturi, zakonodavstvu i svijesti građana.

Implementacija cirkularne ekonomije može značajno doprinijeti očuvanju prirodnih resursa, smanjenju otpada i unapređenju ekonomske efikasnosti. Ulaganje u obrazovanje, infrastrukturu i podršku inovacijama su ključni koraci ka održivom ekonomskom modelu. Kroz različite projekte i aktivnosti, neophodno je da sistem vlasti nastoji podići svijest

o važnosti smanjenja elektronskog otpada takođe je neophodno organizovati edukativne radionice, prikupljati i popravljati stare računare i elektronsku opremu, te ih donirati školama, nevladinim organizacijama i zajednicama kojima su potrebni. Prelazak na cirkularnu ekonomiju može donijeti značajne prednosti za životnu zajednicu i okoliš. Kroz raznovrsne inicijative uvijek postoji nada da će se inspirisati cjelokupno društvo da usvoji održive prakse i da se svijest o važnosti ponovne upotrebe i pravilnog zbrinjavanja elektronskog otpada širi. ^[9]

Dobijanje sekundarnih sirovina iz otpada u kružnom reciklažnom ciklusu može se ostvariti na tri različita načina:

1. Ponovnim korišćenjem: npr. protektovanjem istrošenih automobilskih guma, korišćenjem boca za višekratnu upotrebu i sl.
2. Dalju upotrebu za proizvodnju istog proizvoda: npr. korišćenje starog staklenog krša za proizvodnju novih staklenih proizvoda, starog papira za proizvodnju novog i sl.
3. Iskorišćavanjem u druge namjene: npr. kućnog organskog otpada za proizvodnju komposta. Materijal koji se koristi u postupku recikliranja ili ponovne upotrebe mora biti odgovarajuće čistoće, odnosno kvaliteta, što pred procese mehaničkog tretmana postavlja složene zadatke. Samo adekvatno pripremljeni materijali mogu se vratiti u proizvodnju i ući u zatvoreni krug cirkularne ekonomije. ^[10]

Usvajanjem EU akcionog plana za cirkularnu ekonomiju, 2015. godine, Evropska unija je odlučila da usvoji koncept cirkularnosti kao vodeći princip, čime bi se širom Evrope podstaklo efikasno upravljanje resursima, industrijski rast, održiva potrošnja i proizvodnja. U Evropi, cirkularna ekonomija se zasniva na 4 principa:

1. promjena obrazaca proizvodnje i potrošnje;
2. unapređenje upravljanja otpadom;
3. postavljanje sekundarnog tržišta sirovina;
4. podsticanje ekonomije i otvaranje novih radnih mjesta.

U skladu sa ciljem klimatske neutralnosti Evropske unije do 2050. godine, u okviru Zelenog plana Evropska komisija predložila je u martu 2020. godine Akcioni plan za cirkularnu ekonomiju sa naglaskom na sprečavanju nastanka otpada i upravljanju otpadom, sa ciljem podsticanja rasta, konkurentnosti i globalnog vođstva Evropske unije u tom području. Akcioni plan je postavio 35 inicijativa za smanjenje potrošnje u Evropi i udvostručenje količine materijala koje će zemlje članice ponovo upotrebiti u narednoj deceniji. Komisija je u martu 2022. godine predstavila najnoviji paket prijedloga Evropskog zelenog dogovora kako bi održivi proizvodi postali norma u EU, podstakli kružne poslovne modele i osnažili potrošače za zelenu tranziciju. U nekim oblastima privrede, potrebna je hitnija transformacija, kao na primjer u oblasti elektronike, baterija, vozila, ambalaže, plastike, tekstila, građevinarstva i hrane. Tekstilna industrija je jedan od sektora koji najviše zagađuje, rasipa i eksploatiše materijale, tako da će za nju među prvima biti uvedeni novi propisi o ekodizajnu. Komisija je predstavila novu strategiju da se tekstil učini trajnijim, višekratnim i reciklažnim, kako bi se uhvatila u koštac sa brzom modom, tekstilnim otpadom i uništavanjem neprodatog tekstila i osigurala da se njihova proizvodnja odvija uz puno poštovanje socijalnih prava. Tekstil koji se plasira na tržište EU moraće da bude izdržljiv, napravljen većinom od recikliranih vlakana i bez opasnih supstanci. ^[3]

Cirkularna ekonomija nalaže da civilizacija preispita svoj odnos prema prirodnim resursima. Procesom reciklaže se izdvaja materijal iz otpada i ponovo koristi u iste ili slične svrhe, taj proces uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda iz iskorišćenih stvari.

Ciljevi koji se nastoje postići reciklažom:

- ušteda sirovinskih resursa (ograničene količine prirodnih materijala);
- ušteda energije (sagorijevanjem nerekiclabilnih materijala dobija se dodatna energija);
- zaštita životne sredine;
- otvaranje tzv. zelenih radnih mjesta.

Sa aspekta mogućnosti recikliranja materijali se dijele na: reciklabilne (ponovno vraćanje u proces proizvodnje) i nerekiclabilne (ne mogu se vratiti u proces proizvodnje već se mogu koristiti za spaljivanje i dobijanje energije). Gotovo svi materijali se mogu reciklirati: plastika, staklo, papir, aluminijum, karton, bakar, keramika, gvožđe, elektronski i električni otpad. Iz dijapazona znanja o cirkularnoj ekonomiji su razvijeni različiti koncepti koji se u praksi ponekad preklapaju, kao što su koncept Nula otpada (Zero Waste), koncept „upravljanja i procjene životnog ciklusa“ (Life Cycle Management and Assessment), koncept „hijerarhije čvrstog otpada“ (Solid Waste Hierarchy), koncept „EASE WASTE“ i dr. Danas hijerarhija upravljanja otpadom trpi određene kritike, a najglasniji kritičari su zagovornici „Zero Waste“ modela. Na primjer, jedna od najpoznatijih evropskih „Zero Waste“ grupa smatra da je koncept hijerarhije otpada dobar ali nedovoljan jer se fokusira isključivo na posljedice upravljanja otpadom na životnu sredinu, dok zanemaruje društvene, ekonomske i logističke faktore. ^[11] Koncept nula otpada (Zero Waste) proizlazi iz koncepta cirkularne ekonomije, čija je ideja, među ostalim, zadržavanje postojećih resursa i dobijenih proizvoda u stalnoj cirkulaciji putem recikliranja i drugih metoda. „Zero Waste“ model se u prvom redu fokusira na smanjenje zapremine i toksičnosti otpada, posebno ako postoje ili će se razviti, sigurnije alternative kojima će se olakšati recikliranje. U praksi, smanjenje (prevencija) nastanka otpada podrazumijeva da već pri kupovini proizvoda građani mogu uticati na smanjenje nastanka i štetnosti otpada. Na primjer, kupovinom višenamjenskih proizvoda, onih koji sadrže manju količinu štetnih sastojaka, kupovinom manjih količina proizvoda (nestvaranjem zaliha) može se značajno smanjiti nastajanje novog otpada. Koncept nula otpada se može definisati kao model koji teži očuvanju svih resursa odgovornom proizvodnjom, potrošnjom, ponovnom upotrebom i regeneracijom proizvoda, ambalaže i materijala, bez spaljivanja i deponovanja kao postupaka koji ugrožavaju životnu sredinu ili zdravlje ljudi. Kad se količina sirovina smanji i kad se ponovo upotrebe do stepena u kome je to moguće, onda princip nula otpada predlaže da se sav preostali materijal reciklira i kompostira, na način koji će donijeti najviše koristi. U sistemu nula otpada, svaki materijal čija se količina ne može ponovo koristiti, reciklirati ili kompostirati, vraća se proizvođaču ili direktno ili putem maloprodajnih kanala. Dakle, cilj koncepta je maksimalna produktivnost resursa i povećanje eko-efikasnosti uz istovremenu eliminaciju otpada ili zagađenja. Unutar Evropske unije sistem nulta otpada sve više biva prepoznat kao glavno sredstvo za prevođenje koncepta cirkularne ekonomije u praktična rješenja. Sa preko 400 opština širom Evrope koje su se već obavezale na strategije ka nultom otpadu, ovaj sistem se pokazuje kao savršeno rješenje za cirkularnost na lokalnom nivou. ^[10]

Jedan od pomenutih programa koje finansira EU a zalaže se za zaštitu okoliša i očuvanju prirode i klimatskih uslova jeste program LIFE. Ciljevi ovog projekta se ogledaju kroz upravljanje koje maksimalno iskorištava otpad kao resurs, nizak nivo CO₂ i otporno je na klimatske promjene što može doprinijeti zaštiti i poboljšanju kvaliteta okoliša i životne sredine. Za period od 2021. do 2027. godine kroz projekat LIFE izdvojiće se 5.432.000.000 evra, odnosno sprovodiće se brojne aktivnosti kao što su inovativne tehnike, metode i pristupi, kao i projekti koji primjenjuju odgovarajuće, finansijski učinkovite i vrhunske tehnike, metode i pristupe na državnom nivou. Projekti kroz program LIFE traju i trajaće u prosjeku od 3-5 godina a najviše 7 godina. Vrijednost svakog pojedinačnog LIFE projekta zavisiće od same vrste projekta koji se prijavljuje kao i vremenskom periodu potrebnom za izvršavanje zadatih aktivnosti ali u prosjeku od 2 do 4 miliona evra po projektu. ^[12]

ZAKLJUČAK

Zemlje koje su nerazvijene ili su u razvoju imaju velika ograničenja u samom uvođenju i primjeni modela cirkularne ekonomije jer najčešće imaju infrastrukturna kao i finansijska ograničenja koja bi bila neophodna za implementaciju samog modela. Takođe, uvijek je tu i problem svijesti stanovništva prema zaštiti i održivosti životne sredine i same volje da će prihvatiti nove aktivnosti u svojoj svakodnevici koje nalaže model cirkularne ekonomije. Velika pažnja bi trebala biti usmjerena prema edukacijama i obukama stanovništva o modelu cirkularne ekonomije.

Cirkularna ekonomija je takav oblik ekonomije koji se trenutno koristi u mnogobrojnim zemljama Evrope, tačnije u razvijenijim Evropskim zemljama. Jedna takva zemlja jeste Austrija, tačnije grad Beč. Grad koji ima više od dva miliona stanovnika, godišnje prikupi stotine hiljada tona otpada iz domaćinstava, komunalnog otpada, papira, stakla, biorazgradivog otpada, plastike, limenki, kartona... koji pretvara u električnu i toplotnu energiju. U odgovarajućim postrojenjima otpad se spaljuje i tako se dobija toplotna i električna energija. Ostatci koji ostaju nakon spaljivanja tačnije pepeo i šljaka se cementiraju i odlažu na ekološki prihvatljiv način. U ovom gradu se sve vrste otpada tretiraju kao resursi a ova godina, 2025.godina je u Beču proglašena „godinom cirkularne ekonomije“.

Prihvatanjem i primjenom modela cirkularne ekonomije društvo bi dugoročno osiguralo budućnost novim generacijama. Na planeti Zemlji dolazi do smanjenja prirodnih resursa tako da primjena otpada kao resursa od kojeg će se proizvoditi bilo koji oblik proizvoda ili usluga koji će koristiti čovječanstvu je od krucijalne važnosti.

LITERATURA

- [1] <https://www.researchgate.net/> (februar, 2025.g.)
- [2] <https://alba.ba/Front/BranchSelector/SelectBranch> (decembar, 2024.g.)
- [3] Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0 (decembar, 2024.g.)
- [4] <https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/PAO/Documents/Pravilnik%20o%20transportu%20otpad a.pdf> (mart, 2025.g.)
- [5] <https://esap.ba/>
- [6] <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-prevozu-opasnih-materija.html> (januar, 2025.g.)
- [7] Pešević D. 2022., Upravljanje otpadom, Univerzitet u Banjoj Luci Prirodno-matematički fakultet, Banja Luka.
- [8] <https://cirkularnaekonomija.org/> (januar, 2025.g.)
- [9] <https://kompjuterinade.ba/sta-je-linearna-a-sta-cirkularna-ekonomija/> (12.3.2025.)
- [10] <https://www.osce.org/sr/serbia/292311?download=true>.
- [11] <https://zerowasteurope.eu/> (mart, 2025.g.)
- [12] <https://www.eu-projekti.info/eu/fond/program-zivot-life-2021-2027/> (17.3.2025.)