

**Univerzitet u Beogradu
Ekonomski fakultet**

**Kamenička 6, Savski venac
Telefon: 011/302-10-28
11000, Beograd**

CIRKULARNA EKONOMIJA
„DRUGO NAJBOLJE VREME ZA NAŠE RESURSE“



**Beograd,
Maj 2016.**

**Učesnik:
Tatjana Vujović**

Sadržaj

Uvod	3
Cirkularna ekonomija u Srbiji	4
Problemski ego	4
Izdvajanje ekonomskih faktora.....	5
Koncept ekonomske svetlosti.....	6
Vizija upotrebe sijalica kao resursa	6
Princip negativnih eksternalija	8
Teoretsko podvlačenje crte.....	9
Istraživački deo.....	10
I deo istraživanja	10
Zapažanja nakon prve obrade podataka	13
II deo istraživanja	14
Zapažanja nakon druge obrade podataka	17
Cost-benefit analiza	18
Opis projekta	18
Analiza opcija i tehnologije.....	18
Ekonomska analiza.....	19
Zaključak	20
Literatura	21
Prilozi	22

Uvod

Prošle su godine otkad se prvi put prikazivao na televiziji način uz koji francuske i nemačke zajednice uspešno vode računa o upotrebi svojih proizvoda, uz stavljanje akcenta na staklo. Naime, na svakoj lokaciji su se tada mogli naći kontejneri različitih boja. U jednom od njih se moglo ubaciti samo zeleno staklo, u drugom samo plavo staklo i u trećem samo žuto staklo. I svako je to poštovao. Zato što se znalo koji kazneni propisi sledeju usled nepoštovanja principa i zato što se time doprinosilo ponovnoj upotrebi stakla kao proizvoda. Svaki reciklažni centar je dobijao tone stakla u danu, koji se nakon tretmana reciklaže mogao ponovo iskoristiti. Takav model upotrebe resursa i proizvoda sledile su sve kasnije zemlje u razvoju. Uskoro je postao cilj da se od gotovih proizvoda maksimalno iskoristi svaki njihov deo za ponovnu upotrebu. Koliko zemlje primenjuju cirkularni tok upotrebe proizvoda predstavlja pitanje koje je retoričke prirode.

Cirkularna ekonomija uzima u obzir dva ugla posmatranja: tehnički i biološki, gde tehnički podrazumeva vraćanje svih nebioloških materijala u proizvodni proces, dok biološki podrazumeva reciklažu svih onih materijala koji se mogu razgraditi. Ona je predstavljena modelom ponovnog korišćenja resursa čija primena rezultuje smanjenjem otpada, štednjom energije i zaštitom životne sredine. Figurativno gledano, posmatra se zeleni kružni tok pod sloganom „Uzmi, proizvedi, razgradi, ponovo iskoristi“, koji se dosledno primenjuje uz indirektnu kontrolu nadređenih lica i безусловnu odgovornost zajednice.

Potreba za uvođenjem modela cirkularne ekonomije javlja se iz dva osnovna razloga: resursa, koji postaju sve oskudniji, i potrošnje, koja postaje sve skuplja. Materijalni resursi oduvek su imali karakter retkosti na svakom području, ali njihova oskudnost nije bila u tolikoj meri izražena kao u poslednjoj eri upotrebe. Danas, ako posmatramo iz ugla proizvođača, resursa nema dovoljno za proizvodnju. Da li je njihova oskudnost prirodna? Jeste, ali je neorganizovanom upotrebom povećana. Tome su doprineli različiti faktori, između kojih je za ovaj rad bitno izdvojiti ekonomske faktora, zbog naglašavanja principa racionalne upotrebe resursa. Iz položaja potrošača, nema dovoljno resursa za proizvodnju i trošenje.

Navika koja šteti opstanku zdrave životne sredine je linearni model upotrebe resursa i proizvoda od strane proizvođača i potrošača. Takav model biva usmeren na povećanje efikasnosti stvaranje dobara i usluga, ali ne posmatra korišćenje kao jedan ciklus koji bi prirodi vraćao energiju i doprinosio njenoj obnovi. Deponije se dele na one na kojima se odlazu posebni proizvodi, poznati kao opasni otpadi, i one druge na kojima se ostavljaju ostali proizvodi sa ciljem ponovnog iskorišćenja. Ipak, naša zemlja predstavlja primer u kojima deponije nemaju takav karakter. Sadrže gotovu svaku vrstu otpada jer se sve manje vodi računa o tokovima otpada koji se bezbedno mogu odlagati u prirodu.

Sve teži opstanak u životnoj sredini postaje razlog da pojedine zajednice traže izvor ekonomskog rasta u što većoj ponovnoj upotrebi materijala i sirovina koji su jednom završili na otpadu. Ponovna upotreba proizvoda svake vrste ne znači samo prolazak kroz tretman reciklaže. Ono što cirkularnu ekonomiju razlikuje od same reciklaže je da ona zahteva rad na svakom delu procesa proizvodnje, da bi se na kraju pristupilo recikliranju proizvoda. Dakle, recikliranje je samo jedan vid cirkularne ekonomije. Istovremeno, nije moguće isključiti stvarnost da se ne može reciklirati do beskonačnosti i da će jedan deo proizvoda možda ostati neupotrebljiv. Cilj primene novog modela je da taj deo bude što manji.

ključne reči:

cirkularna ekonomija, resursi, reciklaža, električna sijalica

Cirkularna ekonomija u Srbiji

Cirkularna ekonomija integriše sistem upravljanja otpadom i ekonomiju. Njeno uvođenje predstavlja viziju promene trenutnog ekonomskog modela većine država i kompanija, koji podrazumeva korišćenje resursa naše planete kako bi se proizvelo što više proizvoda. Težnja u primeni cirkularne ekonomije je dostizanje koncepta „nula posto otpada“, jer se tako više materijala i sirovina može ponovo upotrebiti, ili bar manja količina ostaje neiskorišćena. Na taj način, korisnici više ne bi predstavljali krajnje potrošače na tržištu.

Problemski ego

Srbiji je potrebno unapređenje ekosistema. Istovremeno, država se suočava sa ogromnim izazovima u sektoru zaštite životne sredine, uglavnom u oblastima upravljanja otpadom i otpadnim vodama. Potreban je vidljiv sinergetski efekat cele zajednice. Problemski ego odnosi se na neodgovorno ponašanje ljudi, iako principi postoje. Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije (MoAEP) predvodi razvoj sektora upravljanja otpadom postavljanjem odgovarajućeg strateškog okvira na nacionalnom novou. Ministarstvo privrede takođe podržava osnivanje strateškog okvira za zelenu ekonomiju (Zakon o upravljanju otpadom, 2015:136). Ipak, iako bi deponije trebalo koristiti samo kao poslednje sredstvo, izgleda da su one postale primarne pri završetku proizvodnje u većini filijala kod nas u zemlji. Sa ekonomskog stanovišta se može reći da je vertikalna komunikacija između nadređenih previše formalna, da bi se uspostavio skladan sistem rešenja. Nema dovoljno horizontalne komunikacije između potrošača o unapređenju ekosistema. Zbog većeg osećanja izolovanosti sa obe strane, razvijaju se funkcionalni silosi.

Osnovna misija za rešenje jednog dela problemskog ega odnosi se na očuvanje prirodnih resursa. Koja je vizija? Ponovo upotrebljavati korišćene resurse. Potrebno je promeniti sistem upravljanja otpadom, i kroz primenu procedura za oporavak materijala omogućiti njihovu održivu obradu. Drugačije rečeno, neophodno je postići optimalne rezultate u oporavku materijala i to bez uništavanja životne sredine i iscrpljivanja novih prirodnih resursa. Ovim postupcima, primena cirkularne ekonomije delimično ili u potpunosti zamenjuje tradicionalan tretman obrade otpada.

Industrija treba da odredi koje tehnike će prilikom toga primenjivati. Sa najvišeg nivoa vlasti, treba da se istraži koja od teških industrija najviše doprinosi povećanju heterogenosti deponija i od kojih regiona se treba početi sa primenom novog modela funkcionisanja.

Standardni načini su:

- primena sirovina boljeg kvaliteta,
- spajanje resursa sa drugim industrijskim otpadom za dobijanje korisnih proizvoda,
- oporavak materijala prema principima održivog tretmana.

Međutim, mogućnosti za primenu standardnih načina su ograničene. Država ne poseduje odgovarajuću tehnologiju u većini slučajeva koja bi obezbedila bolje sirovine, niti koja čuva kvalitet sirovina u dužem roku. Održivi tretmani ne mogu da se primenjuju na najupotrebljivijim proizvodima i opasnom otpadu. Spajanje resursa može da se vrši tek nakon detaljnog istraživanja koristi i ušteda, što oduzima značajno vreme. Zato se nameće jasno pitanje, da li je moguće primeniti cirkularnu ekonomiju u Srbiji, uz dominantnu primenu modela linearne ekonomije, neodgovarajuću taksu za deponovanje i rast cena resursa?

Izdvajanje ekonomskih faktora

Prva ključna stvar, dominacija linearne ekonomije, rešava se primenom principa cirkularne ekonomije na dugi rok. To podrazumeva primenu sirovina boljeg kvaliteta i smanjenje zagađenja koje potiče od modifikovanih proizvoda. Međutim, primena novog modela zahteva novi početak, a svaki projekat iz oblasti upravljanja otpadom zahteva minimum šest do deset godina rada. I pored činjenice da u Srbiji stvarno ima dobrih rešenja i predavanja o sistemu upravljanja opadom, ova tema nije među prvima na listi prioriteta u lokalnim administracijama, a upravo je ona ta koja iznosi ceo projekat u ovoj oblasti. U administraciji su plate niske, i koji bi onda bio motiv zaposlenih da rade na projektima i sprovode ih, kad su suočeni sa regulativom koja nije usaglašena? Ipak, postoje oni koji su u to uključeni i koje smatramo cirkularnim herojima, jer je u postojećem sistemu teško raditi ukoliko pojedinac nema visoko interesovanje. Pojedinac gubi interesovanje jer je većina zajednice naviknuta na praksu upotrebe novih resursa. Stalno se teži novinama, iako sredstava za plaćanje nema. Praksa da se stalno upotrebljavaju novi materijali i resursi je dovela do degradacije kvaliteta „usluga ekosistema“. Pod ovim uslugama se misli na sve one koristi koje ljudsko društvo ima od ekosistema (Mitrović Đ. 2015:115). Zbog ovakvog koncepta, samo linearni model ima smisla i to predstavlja osnov problema koji mi kao menadžment moramo rešiti.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom za 2016. godinu, strategija upravljanja otpadom podrazumeva način za preduzimanje neophodnih mera koje osiguravaju tretman i odlaganje otpada, bez ugrožavanja zdravlja ljudi i bez stvaranja štete ili značajnog rizika na prirodu (Zakon o upravljanju otpadom 2016:05). Odlaganje otpada na deponije utvrđeno je propisom, ali time njena heterogenost nije smanjena. Naš otpad utočište nalazi na „divljim deponijama“, gde se nekontrolisano odlažu materijali i gde je teže primeniti proces dekontaminacije, odnosno proces ponovnog korišćenja. Dodatni problem primenjivanja modela cirkularne ekonomije jesu iznosi taksi za deponovanje. Centri za sakupljanje otpada u razvijenim zemljama imaju dovoljnu moć na tržištu, ali to je zato što je platni sistem organizovan na način da doprinosi njihovom radu i takse za deponovanje negde iznose i do 40% svih sredstava. Jedinствен primer za to je Moskva u Rusiji. Kod nas, prema poslednjim istraživanjima, ta je taksa sa svojih 6% ukupnih sredstava mala i nedovoljna. Zakoni postoje, ali ih treba primeniti.

Treća ključna stvar, odnosi se na činjenicu da resursi postaju sve ređi, a njihova cena sve viša. Korelacija između resursa i njihove cene beležena je negativnim trendom kretanja poslednjih desetak godina. Opasnost od nestanka resursa nikada nije bila veća kao danas. Zato rast cena treba da bude potreban i dovoljan uslov za otpočinjanje procesa primene drugačijeg modela. Istina je da na primenu cirkularnog modela utiče veliki broj faktora, ali će se u daljem prikazu strategijski fokus svesti na ekonomske faktore.

Na osnovu zakonskih odredbi, ukupna sredstva za finansiranje zaštite resursa u 2015. godini procenjuju se na 0,85% bruto domaćeg proizvoda. U strukturi izvora finansiranja prihodi i donacije učestvuju sa svega 13% (Zakon o zaštiti životne sredine, Ministarstvo finansija, 2015:102). Zato neizgrađenoj svesti potrošača doprinosi najviše neadekvatan finansijski sistem, u kojem nisu razvijene na izvesnom nivou sve kaznene mere. Sagledavanje ekonomskih faktora od primarnog značaja.

Tri ključne stvari zahtevaju upotrebu sličnog rešenja. Cilj treba da bude razvitak modela drugačije upotrebe određenog proizvoda koji će promeniti paradigmu ophođenja prema društvenom ekosistemu, respektujući faktore iz okruženja.

Koncept ekonične svetlosti

Direktno rešenje za primenu cirkularne ekonomije se ne može primeniti. Jasne restrikcije bi značile potpunu reorganizaciju proizvodnje, za koju možda nema dovoljno sredstava. Disciplina proizvođača je takva da bi u novim uslovima reorganizacija promenila strategijski fokus, što bi dovelo do usporavanja proizvodnje i veće nezaposlenosti. Potrošači su naviknuti da po svojoj spremnosti za plaćanje dobijaju proizvode najboljeg kvaliteta. Novi model se mora primenjivati postepeno. Potrebno je početi bar od jednog proizvoda. Ispitati njegovu strukturu i način na koji bi se uz datu tehnologiju njegovi delovi mogli ponovo upotrebiti. Koncept ekonične svetlosti podrazumeva drugačiju upotrebu električnih sijalica, kao proizvoda iz svakodnevne upotrebe. Cilj je ušteda električne energije i veće ponovno korišćenje materijala.

Vizija upotrebe sijalica kao resursa

Skladni tretman reparacije sijalica može se primeniti, kada se analiziraju razlike između određenih vrsti sijalica. Ovim istraživanjem su obuhvaćene klasične sijalice i kompaktne flueroscentne sijalice, koje po pitanju korišćenja više dobijaju na značaju.

Klasična električna sijalica daje veštački izvor svetlosti, koje nastane kada električna struja prolazeći kroz tanku nit zagreje nit do usijanja, koja zatim počne da emituje svetlost (Električna sijalica, Vikipedija, 28.04.2016.). Stakleni balon je napunjen inertnim gasom, s ciljem da se smanji isparavanje žarne niti. Sadrži volframovu žarnu nit kroz koju protiče električna struja. Metalna kapica na užem delu staklenog balona pojavljuje se u obliku navoja. Male cevaste sijalice mogu imati kontakt sa oba kraja. Kontakti u sijaličnom grlu omogućavaju da električna struja dođe preko dva žičana kontakta do žarne niti. Da bi se povećala korisnost, žarna nit je u obliku spirale.

Zbog preteranog trošenja struje od strane klasičnih sijalica, većina zemalja u razvoju su započele upotrebu kompaktnih fluorescentnih sijalica. Ova vrsta sijalica se pojavila na tržištu, kako bi eliminisala mane klasičnih volframovih sijalica, poput male efikasnosti, neotpornosti na udare, relativno su kratkog veka trajanja, problemi u transportu. Međutim, vizija primene flueroscentnih sijalica se ne poklapa sa osnovnom misijom, koju je postavila tehnika. Vremenom se pokazala ograničenost u velikoj štetnosti fluorescentne svetlosti koja se emituje zbog ultraljubičastog zračenja i živinih para koje postaju problem za ljudski organizam (Živa, Vikipedija, 10.04.2016.).

U najvećim količinama postupkom reciklaže se ponovo može upotrebiti staklo, koje predstavlja zajednički element i jedne i druge vrste sijalica. Osim ako se ne dobijaju u velikim količinama, malo materijala ostaje nakon reciklaže klasičnih sijalica, jer se delovi volframa zadržavaju kao opasan otpad, a krš od stakla u manjim količinama može da se koristi kao kvarcni pesak u narednoj upotrebi. Vizija primene flueroscentnih sijalica je zamišljena kao dobar oslonac za energiju koja bi se mogla uštedeti. To se poklapa sa idejom cirkularne ekonomije koja uzima u obzir manju potrošnju energije, nego u linearnim sistemima. Cilj je da se kompaktnom razgradnjom sijalica, obnave materijali i proizvodi iz kojih bi se crpele ekonomske koristi.

Da bi staklo imalo budućnost kao samo ili u drugom proizvodu, mora se reciklirati. Staklo je materijal koji se može u potpunosti preraditi i to bezbroj puta, čime se štede velike količine peska, otpada i energije koja se dalje može koristiti. Njegov cirkularni tok kreće od proizvođača staklene ambalaže, preko prerađivačke industrije, do maloprodaje i ugostiteljstva. Potrošač se najpre smatrao krajnjim korisnikom, ali bi se uz model primene taj tok dalje kretao do sakupljača, koji preuzimaju staklo od trgovina i kuća, do centra u kojem postoji pogon za preradu staklene ambalaže. Staklo se u prirodi ne razgrađuje nikad, a ostvaruju se enormne uštede pri njegovoj proizvodnji i potrošnji. Reciklažom se ostvaruje ušteda u energiji od oko 25% sa našim pećima, emisija štetnih gasova se smanjuje za 25%, a reciklažom jednog kilograma stakla uštedi se čak 20l vode i 1,4 kw struje. Uštede potrošača ogledaju se u boljem i očuvanijem proizvodu koji dobijaju i niže cene koje moraju da plaćaju pri odabiru recikliranih proizvoda. Ipak, sa našim uređajima, u procesu reciklaže sijalica, staklo se najviše može koristiti kao kvarcni pesak za novu proizvodnju stakla. Na taj način bi fabrike štedele u nabavci novih količina kvarcnog peska i dodatnoj obradi.

Volfram je metal, koji je pogodan za ponovnu upotrebu, jer su svi njegovi sastojci lako recikliraju. Postupkom reciklaže mogu se izdvojiti mangan i gvožđe, koji se mogu ponovo upotrebiti u 70% materijala. Reciklirani volfram najveću primenu nalazi u proizvodnji izuzetno elastičnih karbidnih alata.

Fluorescentne sijalice našle su široku primenu u svim sferama života. Razlozi za ovo proizilaze iz dužeg veka trajanja i uštede novca za električnu energiju. Glavni deo fluo izvora čini staklena cev, čija je unutrašnjost ispunjena smešom inertnog gasa i žive. Gas koji proizvodi svetlo je u stvari živa u isparenom stanju, odnosno svetlo koje stvara premaz fosfora sa unutrašnje površine stakla i koje bi trebalo da ga čini neprobojnim. Opasnost počinje od svetla, zato što emituje ultraljubičasto svetlo, koje fosfori premaz pretvara u vidljivu svetlost. Sa stanovišta zaštite životne sredine, najveći nedostatak fluorescentnih sijalica je prisustvo žive koja usled nepravilnog deponovanja i reciklaže zagađuje čovekovu okolinu. Povećanje količina istrošenih i polomljenih fluorescentnih sijalica predstavlja problem za sve što je živo, jer se živa lako usađuje u druge organizme. Zato predstavljaju opasan otpad, koji je potrebno kvalitetno zbrinuti. Jedino rešenje je organizovano prikupljanje i pravilna reciklaža.

Od ostalih elemenata koji se izdvajaju su aluminijum, fosfori prah i plastika, koji se u manjim količinama mogu ponovo upotrebiti. Dobijeni granulati plastike se mogu ponovo koristiti. Od fluorescentnih sijalica se za otpad izdvaja oko 40% plastičnog materijala, koji ponovo može biti upotrebljen.

Sijalica je deo električnog otpada koji svoju prednost nalazi u tome, da se svi njegovi delovi kroz proces reciklaže mogu ponovo koristiti. To je važno istaći kad se pravi poređenje sa drugom vrstom proizvoda kao što je guma. Ona pripada kategoriji neopasnog otpada, ali koji se ne može razgraditi. Reciklažni centri snose troškove transporta, koji nisu nimalo mali zbog velikih količina koje je potrebno izvesti.

Princip negativnih eksternalija

Neuspeh tržišnog mehanizma manifestuje se kada treća strana trpi negativne uticaje proizvodnje dobara. Takvi uticaji predstavljaju eksterne efekte. Negativni eksterni efekat je onaj koji prouzrokuje troškove trećoj strani. Ako je tržište definisano tako da postoji određeni negativni eksterni efekat, eksterni troškovi će se javiti u formi pogoršanja zdravlja stanovništva i iscrpljivanja prirodnih resursa. U industrijske eksternalije spadaju i pogoršanja koja nastaju usled odlaganja otpada u životnu sredinu. Zato, sprečavanje zagađenja biva profitabilnije od kontrole zagađenja, a smanjenje otpada, reciklaža i ponovna upotreba su profitabilniji od odlaganja i kontrole otpada. Pojam negativnih industrijskih eksternalija širi perspektivu gledišta na cirkularnu ekonomiju kroz prikaz mase toksina koji isparavaju upotrebom kompaktnih fluorescentnih sijalica (Radivojević N. 2009:15). Tako se pokazuje da njihova prednost u uštedi električne energije ima ograničenje.

Najnovija istraživanja Stoni Bruk Univerziteta iz Njujorka dokazala su da fluorescentne sijalice izuzetno štete ljudskom zdravlju (Gvero N. „Štetnost fluorescentnih sijalica i živinih para“, 31.03.2016.). U istraživanju su korišćeni uzorci osoba, koje su ušle u vezu sa neznatnom količinom živine pare i ultraljubičastim zračenjem, koje nije mogao sprečiti ni sloj fosofornih para, koji se nalazi unutar neprobojnog stakla sijalice. Ustanovljeno je da je problem u dizajnu sijalice. Emitovanjem ultraljubičaste svetlosti, apsorbuju se štetna zrnca kroz slojeve fosfora. Ušteda energije ostvaruje se kroz veću upotrebu živinih para. Ipak, metali žive pripadaju kategoriji opasnog otpada, za koji još uvek nije razvijena tehnologija obrade. Najopasnije je zagađenje vode živom, koja se lako taloži u živim organizmima kroz lanac ishrane, najčešće preko ribe. Istraživanje pokazuje da ove sijalice, pored živinih isparenja emituju ultraljubičastu svetlost, koja može da dodje u dodir sa kožom kroz pukotine formirane na staklu. Efekti ultraljubičaste svetlosti na ljudski organizam uočeni su preko šteta nanetim ćelijama kože, prilikom njenog izlaganja svetlosti sijalica. Dozvoljena efikasnost sijalica zato zahteva zaštitu stakla i deblji sloj fosfora, da njihova razgradnja ne bi štetila prirodi. Samo 20% sijalica ove vrste ima mogućnost regulacije svetlosti. To predstavlja još veću opasnost za kožu čoveka (U.S. Environmental Protection Agency, 2008:32). Ipak, mali je broj takvih zajednica, koje su upoznate sa lošim efektima pri upotrebi novih vrsta sijalica. Zakon o upravljanju opasnim otpadom, poput živinih metala, nalaže da se on mora sakupljati na posebnim deponijama, što kod nas često nije slučaj. Zato heterogenost na deponijama i dalje ima veću snagu.

Negativni eksterni efekti, koji nastaju zbog nepostojanja odgovarajućeg tržišta, se dovode na stabilan nivo plaćanjem taksi i piguovog poreza, za svaki efekat koji negativno utiče na treće lice. U slučaju primene novog modela, treće lice predstavlja životnu sredinu. Naknade, koje se prikupljaju od sprovođenja kaznenih mera, jedan su od ekonomskih instrumenata zaštite životne sredine, čiji je cilj promovisanje smanjenja opterećenja životne sredine korišćenjem principa „zagađivač plaća“ i „korisnik plaća“. One podrazumevaju varijante, od kojih se izdvajaju naknade za supstance koje štete ozonskom omotaču, naknade za unapređenje životne sredine, naknade za stavljanje ambalaže u promet i naknade za korišćenje opasnog otpada sa akcentom na kompaktne fluorescentne sijalice (Radivojević N. 2009:15). Ukupni prihodi od naknada, koje se odnose na zaštitu životne sredine za 2015. godinu, iznosili su 10.610,52 miliona dinara, što iznosi 0,27% BDP (Republički zavod za statistiku. 2015:28). Od toga je reciklažnim centrima podeljeno 30% sredstava, što je bilo nedovoljno za nove investicije i osposobljavanje upotrebljenih proizvoda za ponovno korišćenje.

Teoretsko podvlačenje crte

Sijalica je proizvod koji se može iskoristiti kao ideja za dalje primene cirkularnog modela u Srbiji. Neophodnost njenog korišćenja polazi od samog načina korišćenja električne energije. Oko 80% sijalica ove vrste može ponovo biti upotrebljeno uz efikasnu tehnologiju, što znači da se kompresovanim merama mogu izdvojiti: staklo, čiji kvarcni pesak može da se koristi u njegovoj ponovnoj proizvodnji; plastika, koja može da se koristi u svrhe sanitarnih centara; aluminijum i bakar.

Ipak, korišćenje sijalice kao osnovnog proizvoda proisteklo je iz analize široke upotrebe novih fluorescentnih sijalica. Koliko su štetne, a koliko doprinose? Klasičnim sijalicama se zamera veliko odnošenje električne struje, ali je pojava opasnih metala u osnovnom sadržaju novih sijalica definisana kao veliki problem. Od ukupnog sadržaja, 70% žive, živinih para i njenih metala, predstavlja veliku opasnost za sve što je živo i što ima funkciju, a što se nalazi u njenoj blizini.

Konvencija o živi nastoji da smanji snadbevanje i trgovinu živom, njeno fazno isključivanje i kontrolu emisija žive i njenog ispuštanja (Minamata konvencija, 01.04.2016.). Prema osnovnim načelima, dalja eksploatacija žive je dozvoljena još 15 godina i može da se koristi samo za pravljenje dozvoljenih proizvoda, kao što je vinilhidrid monomer. U malim zemljama, živu ne treba koristiti za dobijanje zlata, jer se troši previše energije, a nakon uradjene cost-benefit analize na primeru Mađarske, ustanovljeno je da se za većinu takvih procesa javlja nedostatak u količinama žive koje su ponuđene. Prilikom upotrebe fluorescentnih sijalica, veliki procenat razgradnje čini živa, ali se mali procenat nje daljim tretmanom može koristiti. Uvoz i izvoz žive na regionima Evrope je dozvoljen, ako se, prema članu 1. Uredbe 1102/2008 Zakona o upravljanju otpadom EU, dobije potvrda da živa potiče iz dozvoljenih izvora, odnosno da nije iz primarne eksploatacije, niti iz ugašenih hlor alkalnih postrojenja.

Uvoz jedinjenja žive je u Srbiji oko 800kg u prethodne tri godine. Koristi se oko 2% za rad sa baterijama, a za proizvodnju halogenih sijalica oko 7mg žive. U lampama sa hladnom katodom i u fluorescentnim lampama sa eksternom elektrodom se koristi oko 10% živinog amalgama.

S obzirom na to da su prikupljene količine proizvoda male, i da sijalica kao sam proizvod ne može da pospeši mnogo uštedi energije, recikliranje samo jedne vrste sijalica neće doprineti poboljšanju stanja društvenog ekosistema niti će model cirkularne ekonomije moći lakše da se primeni. Zato u Srbiji treba da se pospeši reciklaža i jedne i druge vrste sijalice, jer uz fluorescentne i mnoge druge vrste doprinosi se povećanju količina potrebnih sijalica za dalji tretman reparacije. Veće količine sijalica doprineće većoj uštedi troškova. Ako se oslonimo samo na reciklažu sijalica novije generacije, nećemo troškovno uštedeti, a uz veće ograničavanje izvoza, negativni eksterni efekti će bivati još veći.

Koliko god da se govori o važnosti procesa razgradnje kroz primenu cirkularnog toka na jedan proizvod, bez praktičnih ideja svako rešenje predstavlja samo teoretsko podvlačenje crte. Tok ovog rada počinje od činjenice da nema direktnog rešenja. Ipak, bitno je ukazati na razloge zbog kojih je za primenu direktnog rešenja potrebno vreme i čitava reorganizacija privrede, da bi završetak ovog rada bio dobar.

Istraživački deo

Mišljenja o zaštiti životne sredine u Nemačkoj su različita...

„Dosta mi je nemačkih ograničenja. Ne mogu da uživam tokom sopstvenog odmora. Drago mi je što smo prešli granicu“, rekao je jedan putnik prilikom povratka u Srbiju. Zaustavivši auto nakon prelaska granice, izbacio je smeće koje je ostalo u kesama, rekavši: „Ovo je moja zemlja i konačno se vraćam svome pravu.“ Izgrađena psihološka svest o balansu između proizvodnje i stvaranja vrednosti sa jedne strane i prirode sa druge, nije na zavidnom nivou u našoj zemlji. Samo „vođenje računa“ o zajednici predstavlja problem. Model zahteva primenu dugotrajnog rešenja, počevši od odgovarajuće razgradnje prizvoda iz svakodnevnog upotrebe. Na osnovu različitih studija, utvrđeno je da nije srazmerno isplativa reciklaža velikih i malih uređaja, koje koristi gotovo svaki dom, zbog ogromne razlike u količini, strukturi i transportnim troškovima. Ako se tome pridoda nedovoljna svest o zagađenju prirode svakim novim odlaganjem otpada problem postaje veći.

Ideja istraživačkog dela ovog rada je da pokaže zbog čega je razgradnja sijalica, kao jednog od predstavnika električnog otpada, korisna za početak primene modela cirkularne ekonomije na području Srbije, ali i troškovno neisplativa uz trenutne finansijske mogućnosti.

I deo istraživanja

Cilj prvog dela istraživanja je da se obrazloži proces razgradnje proizvoda i neophodnost primene cirkularnog modela iz ugla proizvođača. Zato je urađen intervju sa većinskim vlasnikom privrednog društva Metal Logistic d.o.o, Darkom Krivokapićem. Primarna delatnost ovog društva je otkup i prodaja sekundarnih sirovina, uz poštovanje međunarodno priznatih standarda upravljanja zaštitom životne sredine (Metal Logistic d.o.o, Interner strana, 08.04.2016.).

Iz izveštaja odgovornog lica:

Prema mišljenju gospodina Darka Krivokapića, upravljanje otpadom na osnovu principa cirkularne ekonomije, odražava u suštini ideju uzimanja svih mogućih materijala sadržanih u otpadu, i njihovog uvođenja nazad u produktivnu upotrebu u privredi. Za jednu kompaniju koja se bavi otkupom i prodajom sekundarnih sirovina, cirkularna ekonomija predstavlja priliku za „leapfrogging“ (Oxford rečnik: 2008:556). To je mogućnost za preskakanje određenih koraka koji su se pokazali kao nepotrebni, a koji su pratili linearni ekonomski put. Jedno od osnova poslovanja kompanije Metal Logistic je i korišćenje savremene opreme i tehnologije. Ali i sam Darko kaže da primena tehnologije u procesu reciklaže, zbog prirode inputa, izaziva veliki trošak proizvodnje, koji mora da bude subvencionisan na osnovu različitih modela.

Postoji uslovno reciklaža koja ima resursnu vrednost, na osnovu kojih se dobijaju sekundarne sirovine. Pri obračunavanju dobiti na ovoj vrsti sirovina, važe sva ekonomska pravila, kao što su kalkulacija, troškovi, marža i profit. Druga vrsta je reciklaža posebnih tokova otpada, koji sadrže opasne materije i gde je cena koštanja tretmana nesrazmerno visoka. Sa stanovišta ovog privrednog društva, kao i većine u Srbiji je često ekonomski neisplativa (Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine 2015:125).

Da bi ideja razgradnje sijalica pronašla svoje utočište, potrebno je sagledati njenu strukturu iz svih uglova. Zato je u saradnji sa gospodinom Darkom Krivokapićem posećena kompanija „Božić i sinovi“ (BiS), sa reciklažnim centrom u Omoljici blizu Pančeva, gde je intervju doraden uz pomoć Dragana Kokanovića, menadžera logistike u kompaniji.

Nakon usvojene studije o proceni uticaja na životnu sredinu i dobijene saglasnosti za izgradnju reciklažnog centra, BiS Reciklažni centar je počeo sa radom od juna 2006. Od samog nastanka, kompanija je usmerila ciljeve svog poslovanja ka rastu postojeće baze resursa i stvaranju strateških partnerstava sa ključnim subjektima iz oblasti reciklaže (Privredno društvo „Božić i sinovi“, Internet strana, 20.4.2016.). Osnovna misija ovog preduzeća je da se poboljša kvalitet života, kroz različitu upotrebu resursa. Vizija reciklažnog centra u okviru kompanije je da uvede nove trendove i navike u korišćenju proizvoda. Nakon obavljene studije slučaja i ponude subvencije od strane države 2011. godine, BiS Reciklažni centar je uz reciklažu električnih i elektronskih proizvoda počeo i sa reciklažom klasičnih i fluorescentnih sijalica.

Iz izveštaja menadžera logistike:

Iako nijedan faktor nije ukazivao na to da je investicija isplativa, kompanija je verovala da odgovarajući reciklažni efekat može da prevaziđe ulaganja, te se otpočelo sa razgradnjom fluo cevi i klasičnih sijalica. Razlog je bio taj što je država nudila pristojnu subvenciju, kao finansijsku nadoknadu preduzeću koje primeni ovakvu investiciju. Cilj kompanije BiS, kako kaže gospodin Kokanović, oduvek je bio unikat u svemu. Žalosno je da i dalje u Srbiji nije produbljena tema o reciklaži sijalica. Kompanija BiS je, od realizacije procesa razgradnje sijalica 2011. godine, i dalje jedino preduzeće na području Srbije koje se time bavi. Postoji razlog i tome.

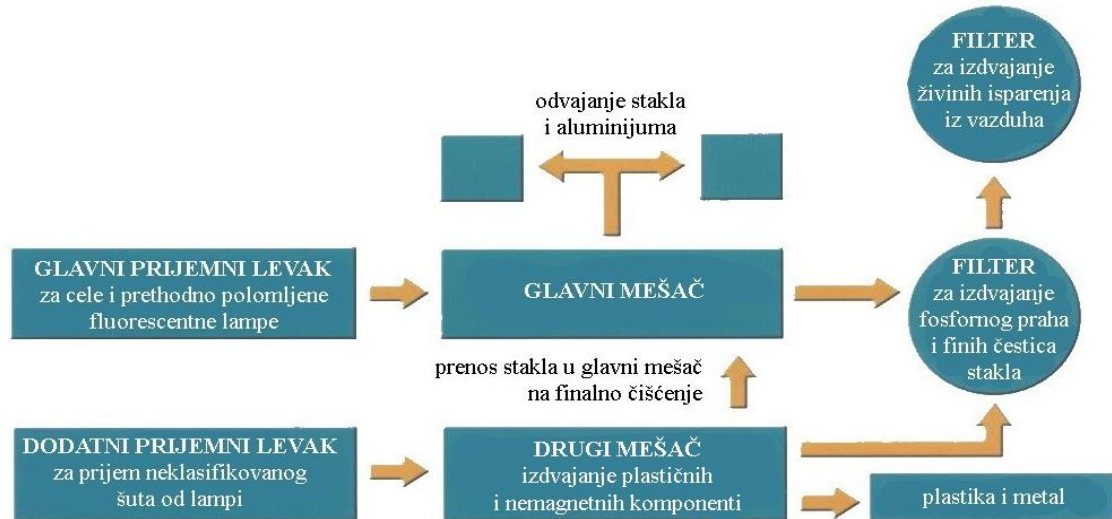
Sijalica je proizvod, na kome se reciklaža najlakše može primeniti, s obzirom na to da je proizvod iz svakodnevnog upotrebe i da je „pružalac“ svetlosti, bez koje se ne može. Sijalica je zanimljiva, jer se uz racionalno korišćenje može uštedeti i do 60% električne energije, što za naše uslove nije malo. Ipak, njenom reciklažom se može izdvojiti samo 30% sadržanih delova, koji bi mogli da se upotrebe kao sekundarne sirovine. Zato su za troškovno isplativu investiciju potrebne velike količine.

Reciklati	Mera (kg)
Otpadni mešani metali (sa primesama aluminijuma)	3.320
Otpadni mešani metali (sa primesama mesinga)	3.220
Otpadna mešavina plastike od separacije	150
Čvrst krš od svetlosnih izvora	66.260
Fosforni prah	2.850
Ukupna količina nabavljenih fluo sijalica	75.800

Tabela 1. Prikaz dobijenih recyklata na uloženu količinu, aprila 2016.

Data reciklaža se obavlja uz pomoć posebne mašine, uređaja nabavljanog iz Francuske. Ovaj uređaj omogućava da se staklo, plastika i fosforni prah, koji sadrže živu odvoje, kako bi 80% od ukupne količine sijalica bilo raspoloživo za ponovnu upotrebu. Postrojenje ima utovarni levak koji sadrži drobilicu, tako da može da prihvati i cele i smrvljene sijalice.

Na urađaju je ugrađena posebna tehnologija, koja se koristi za odvajanje plastičnih delova kompaktnih sijalica zajedno sa gvozdanim delovima. Izdvajanje fosforog praha koji sadrži živu postiže se izvlačenjem prašnjavog vazduha iz celog postrojenja kroz filtracione jedinice.



Slika 2. Šematski prikaz postrojenja za reciklažu sijalica

Sistem je prijektovan da primi oko 3000 celih, odnosno oko 850kg samlevenih flueroscentnih i klasičnih sijalica, pomoću krašera. To bi značilo da radnik za vreme svoje osmočasovne smene može da obradi 6,8t ($8 \times 850 = 6800\text{kg}$) komada dnevno. Ipak, ovo postrojenje se u centru u Omoljici uključuje svega tri do četiri puta na mesečnom nivou i radi daleko ispod svojih kapaciteta. Od ukupno prikupljene količine, koja ne prelazi veličinu od 1000 komada sijalica, dobija se trostruko manja količina. Zbog nedovoljnog korišćenja, trošak nabavke Balcan Lamp mašine još uvek nije pokriven, odnosno od 555.000 funti koliko je uloženo, 60% sredstava se vratilo kroz ovih 5 godina (Banovallum C. 2011:10). Na osnovu opisa koji je priložio Gospodin Kokanović, zaključuje se da je glavni problem u neizgrađenoj svesti potrošača u tome da šteti resurse i doprinosi ovom zatvorenom krugu. Kompanija je čak bila spremna i za nagrađivanje, odnosno da svakom potrošaču koji donese određenu količinu sijalica da finansijsku nadoknadnu, ali ni to nije podstaklo potrošače da unapređuju cirkularni tok. Zato 10% od ukupnih sijalica završava na reciklaži i ne dobijaju sve tretman reciklaže. Samo enormne količine ovih proizvoda mogu da budu troškovne isplative, ako se uključe i transportni troškovi, jer reciklažni centri za njihov tretman reciklaže dobijaju svega 10 do 12 dinara po kilogramu. Kad se sabere sve, od plaćanja taksi i poreza, na investiciju sijalica od 750.000 evra, neto vrednost koja ostaje preduzeću iznosi oko 40.000 evra.

Najveći problem u strukturi sijalica je opasan otpad, količine žive i fosforog praha, o kojima se priča otkako se razvila upotreba novih, fluorescentnih kompaktnih sijalica. S obzirom na to da se živa u potpunosti ne može iskoristiti kao opasan metal uz datu tehnologiju, njena količina se izostavlja iz koncepta reciklata. Najveće troškove kompaniji pravi transport opasnog otpada u Drezden, u Nemačku, jer je samo preduzeće odgovorno da plaća visoku taksu. Zbog toga su cene proizvoda, koji sadrže metale ovog tipa, visoke. Na području Srbije, nažalost, nije razvijena tehnologija koja bi prerađivala opasan otpad. On je troškovno neisplativ i neupotrebljiv.

Od svih delova, koje sadrži sijalica, u posebnom kontejneru, kroz razgranate procese u mašini, se izdvaja čist stakleni krš. Svoju upotrebnu vrednost može da nađe samo u obliku kvarcnog preska u novoj proizvodnji stakla. Ipak, opet se dotiče tačaka nedovoljno izgrađene svesti potrošača. Iako je BiS Reciklažni centar potpisao dugogodišnji ugovor sa fabrikom stakla u Paraćinu, pri proizvodnji stakla, oni gotovo uvek nabavljaju nov kvarcni pesak, a već upotrebljivi sklanjaju na deponiju, iako bi u saradnji sa reciklažnim centrom mogli da dobiju kvarcni pesak po nižoj ceni. Linearni model i dalje je vrlo prisutan i u najvećim preduzećima kod nas.

Aluminijum se izdvaja u poseban kontejner, kao neopasan otpad, u procesu razgradnje klasičnih sijalica i fluo cevi. To je jedini korišćen faktor pri razgradnji klasičnih sijalica. Zbog toga, reciklažni centar klasične sijalice, ne izdvaja kao specifične proizvode. Bakar i mesing se u manjim količinama transportuju za korišćenje pri novoj proizvodnji žica. Ostali delovi, uključujući plastiku, odnose se u sanitarne centre na zbrinjavanje, s obzirom na to da u dobijenom obliku nakon tretmana, zbog nedovoljnih količina, nemaju vrednost.

Zapažanja nakon prve obrade podataka

Često vlasnici koriste period povraćaja, kao ekonomski indikator efikasnosti, kako bi sagledali period u kome jedna investicija svojim prinosima uspe da pokrije inicijalno ulaganje. Balcan Lamp, uređaj za reciklažu, predstavlja sasvim odgovarajuće sredstvo, na osnovu kojeg bi cirkularni tok na bazi sijalica mogao da se primeni. Ipak, period povraćaja za investiranje ovakvog postrojenja za reciklažu je u slučaju reciklaže sijalica i dalje negativan. Ono što se može zaključiti na osnovu urađenog intervjua, je da sa tehnološkog stanovišta odgovarajuća sredstva postoje. Ono što ne postoji je izgrađena svest kod svakog pojedinca kad se isplativa proizvodnja i potrošnja dovedu u pitanje.

Na osnovu urađene cost benefit analize u reciklažnom centru, utvrđeno je da samo za odgovarajuću tehnologiju za reciklažu posebnih vrsti otpada, nema dovoljno sredstava. Iz tih razloga se ne može realizovati „nula posto otpada“ tokom tretmana razgradnje sijalica. Ali ako se sagleda suština, onda odgovarajuća ekspertiza u realizovanju cirkularnog toka još uvek nije razvijena. To potvrđuje činjenicu da se sredstva koja stoje na raspolaganju dovoljno ne koriste.

II deo istraživanja

Cilj drugog dela istraživanja je da se uvidi koliko je omladina upoznata sa pojmom razvoja modela cirkularne ekonomije iz ugla potrošača. Potrebno je uvideti koliko se potrošači ponašaju racionalno pri korišćenju materijala i sirovina, respektujući faktore iz okruženja. Analizira se mišljenje studenata Ekonomskog fakulteta u Beogradu. Podaci su prikupljeni anketom sastavljenom od četiri pitanja, koju su studenti popunjavali u trajanju od 5-10 minuta. Sa svake godine je slučajnim putem birano po deset studenata. Ukupno je testirano 40 studenata.

HIPOTEZE

H1. Pretpostavka je da većina studenata smatra da ja cirkularna ekonomija podrazumeva model „proizvedi, iskoristi, razgradi, ponovo koristi“.

H2. Pretpostavka je da većina studenata smatra da se primenom modela cirkularne ekonomije i razvojem zdravijeg ekosistema čuvaju resursi zemlje.

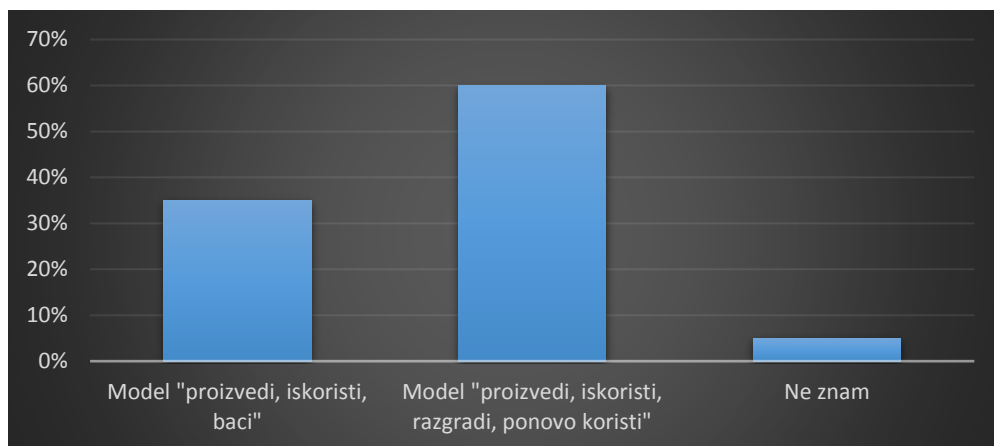
H3. Pretpostavka je da većina studenata smatra da se model cirkularne ekonomije može primeniti na teritoriji Srbije.

H4. Pretpostavka je da većina studenata smatra da potrošači, svojim ponašanjem, uvek doprinose efikasnijem korišćenju resursa.

REZULTATI ISTRŽIVANJA

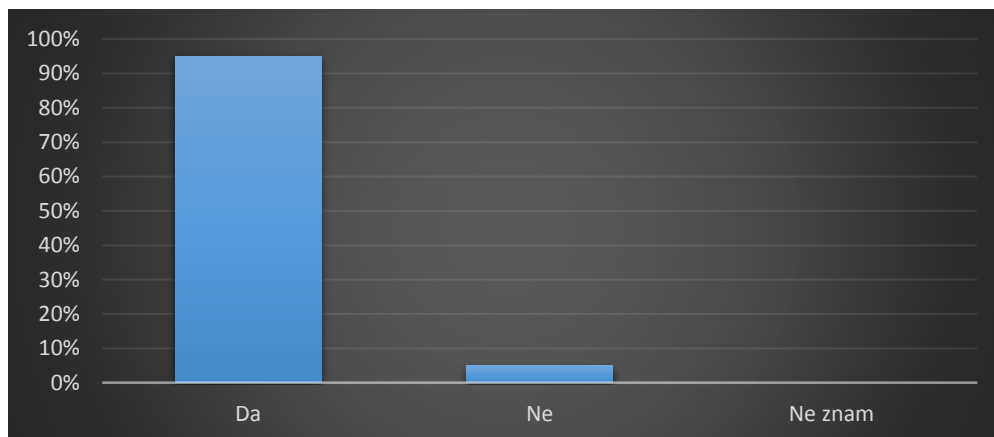
Dobijeni rezultati su prikupljeni i obrađeni u Microsoft Word Excel-u, a potom prikazani u obliku odgovarajućih dijagrama za datu analizu.

Dijagram1. Mišljenje studenata o tome šta se smatra modelom cirkularne ekonomije.



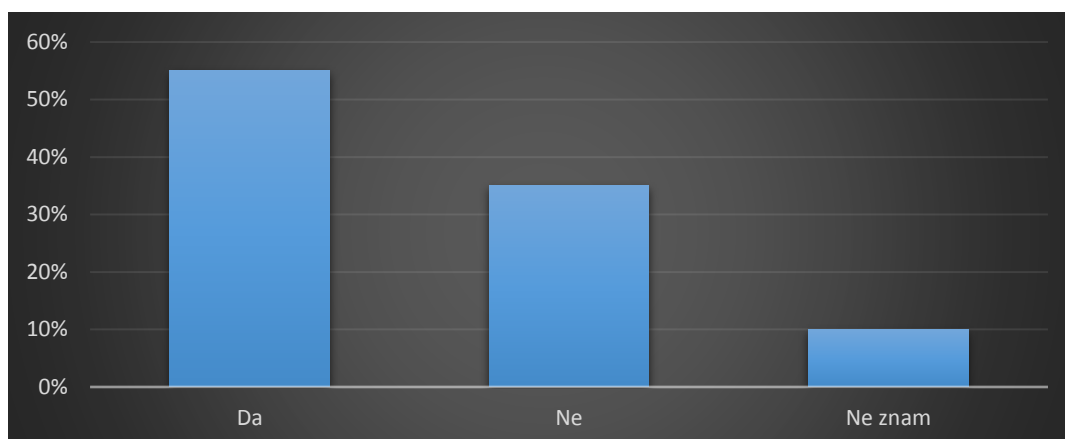
Na osnovu prvog dijagrama vidi se da većina studenata smatra da cirkularna ekonomija podrazumeva model „Proizvedi, iskoristi, razgradi, ponovo koristi“, čime je dokazana polazna hipoteza H1.

Dijagram2. Mišljenje studenata o tome da li se primenom cirkularne ekonomije i zdravijim ekosistemom čuvaju resursi zemlje.



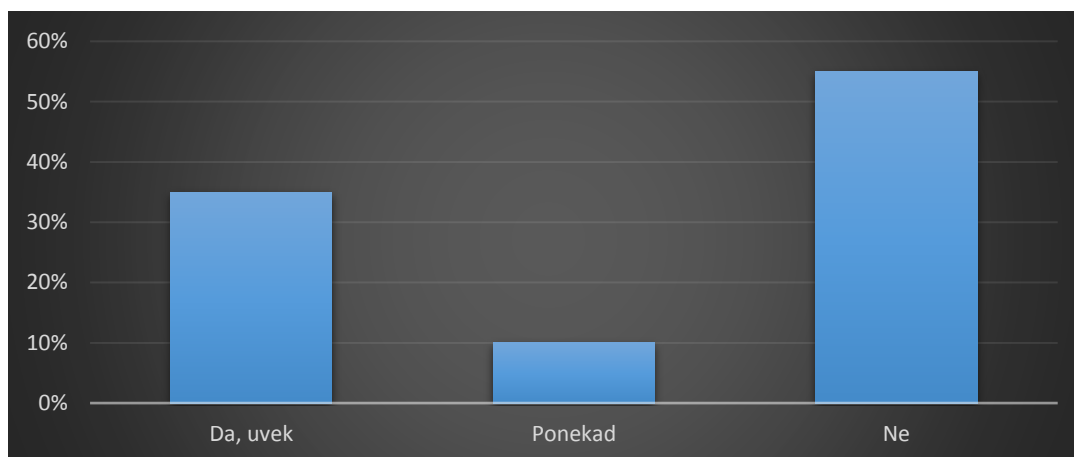
Na osnovu drugog dijagrama vidi se da većina studenata smatra da se primenom cirkularne ekonomije i razvojem zdravijeg ekosistema čuvaju resursi zemlje. Time se potvrđuje i hipoteza H2.

Dijagram3. Mišljenje studenata o tome da li se model cirkularne ekonomije može primeniti na teritoriji Srbije, kada se uzmu u obzir (ne)održavanje deponija i trenutna raspoloživost sredstava.



Na osnovu trećeg dijagrama vidi se da više od 50% studenata smatra da se sa datom raspoloživošću sredstava opisani model može primeniti u našoj zemlji. Tu mogućnost poriče blizu 40% studenata. Potvrđuje se i hipoteza H3.

Dijagram4. Mišljenje studenata o tome da li potrošači, kao korisnici proizvoda, mogu svojim ponašanjem da doprinesu efikasnijem korišćenju resursa i većoj količini recikliranih proizvoda.



Na osnovu četvrtog dijagrama, zapaža se da većina studenata smatra da studenti svojim ponašanjem ne mogu doprineti efikasnijem korišćenju resursa. Naime, 55% studenata smatra da potrošači ne doprinose svojim ponašanjem efikasnijoj upotrebi resursa, a samo 35% njih smatra da mogu doprineti boljem korišćenju resursa. Relativna manjina (10%) smatra da u ponekim situacijama potrošači mogu doprineti racionalnijoj upotrebi resursa zemlje. Time nije potvrđena poslednja hipoteza H4.

Zapažanja nakon druge obrade podataka

Ispitivano je mišljenje omladine, a potom su prikupljeni podaci obrađeni i upoređeni u odnosu na podatke, koji su dobijeni iz ugla proizvođača. U popunjavanju ankete veću zainteresovanost pokazali su studenti prve i druge godine, nego studenti treće i četvrte godine. Na osnovu rezultata dobijenih ovim delom istraživanja došlo se do sledećeg saznanja: uviđaju se statistički značajne razlike u odgovorima studenata, što pokazuju razlike u odgovorima po pojedinačnim histogramima. Jasno je da više od polovine studenata smatra da cirkularna ekonomija podrazumeva model „Proizvedi, iskoristi, razgradi, ponovo koristi.“ Na pitanje da li se primenom cirkularne ekonomije i zdravijim ekosistemom čuvaju resursi zemlje, većina studenata je odgovorila potvrdno. Više od 50% studenata smatra da se model cirkularne ekonomije može primeniti na teritoriji Srbije, dok tu mogućnost poriče 40% studenata. Na kraju, na pitanje da li potrošači svojim ponašanjem podstiču efikasnije korišćenje resursa, većina studenata (55%) smatra da potrošači svojim ponašanjem ne mogu da doprinesu efikasnijem korišćenju resursa, dok je manjina (35%) pozitivno odgovorila.

Na osnovu izloženog, omladina sa stanovišta potrošača dovoljno je upoznata sa pojmom cirkularne ekonomije i značajem koji proističe iz njenog uvođenja. Ipak, kad je u pitanju primena modela cirkularne ekonomije, potrošači nisu spremni da promenom svog ponašanja doprinesu efikasnijem korišćenju resursa. Razloge za to treba tražiti u neizgrađenoj svesti potrošača. Time se potvrđuje činjenica do koje se došlo tokom prve obrade podataka nakon urađenog intervjua. Reciklažni centri dobijaju male količine upotrebljenih proizvoda, u ovom slučaju sijalica, iz prostog nerazumevanja doprinosa koji mogu da omoguće potrošači. Disciplina na nivou zajednice nije razvijena.

Cost-benefit analiza

Podsticajna rešenja mogu da budu primenjena, jedino ako se objasne iz ugla svake perspektive. Zato se ideja za primenu cirkularne ekonomije treba posmatrati kao jedan projekat, koji se u dogledno vreme može realizovati. Projekat obuhvata primenu cirkularne ekonomije nad korišćenjem električnih sijalica. Sa ekonomske strane gledišta, finansijska analiza je nedovoljna, zato što ispituje gotovinske tokove, koji opravdavaju komercijalni projekat, ali se ne razmatraju troškovi i koristi koje projekat donosi društvu u celini. Procenu javno investicionog projekta treba analizirati indikatorima koji sadrže i socijalnu dimenziju. Cost-benefit analiza (CBA) proverava, zato, da li ukupna korist od projekta za društvo prevazilazi ukupne troškove.

Opis projekta

Akcent se stavlja na povećanje značaja specijalizovanih kontejnera za reciklažu na ulicama. Cilj je da ih bude što više. Da bi primena cirkularnog modela na bazi sijalica postala troškovno isplativa na području Srbije, potrebne su veće količine.

Ciljna funkcija projekta iz finansijske perspektive gledišta, predstavlja minimiziranje troškova tokom reciklaže sijalica. Sa marketinške perspektive, potrebno je da na više lokacija budu rasprostranjena mesta za prikupljanje sijalica. Specijalizovane kontejnere treba proizvoditi po različitim vrstama, gde bi se odlagale sijalice u zavisnosti od toga koje metale sadrže. Kontejneri za reciklažu fluorescentnih sijalica treba da budu specijalizovani za hermetičko zatvaranje žive i fosfornog praha. Proizvodnja kontejnera predstavlja jedinicu analize. Lokacija od koje realizacija projekta treba da počne je grad Beograd.

Analiza opcija i tehnologije

Identifikacija opcija zasnovana je na pretpostavci da će osnovni cilj o primeni cirkularnog toka biti ostvaren. Primer opcije za reciklažu sijalice može da predstavlja postojanje jednog velikog postrojenja u svakom reciklažnom centru električnih proizvoda, umesto nekoliko manjih postrojenja. Balcan Lamp postrojenje predstavlja odgovarajuće rešenje s obzirom na to kakvim sredstvima preduzeće raspolaže. Kada bi uređaj radio punim kapacitetom, moglo bi da se reciklira 10.000 sijalica dnevno.

Reciklati	Mesečni kapacitet rada (kg)	Stvarni doprinos (kg)
Otpadni mešani metali (sa primesama aluminijuma)	13.139,8	3.320
Otpadni mešani metali (sa primesama mesinga)	12.744,1	3.220
Otpadna mešavina plastike od	593,7	150
Čvrst krš od svetlosnih izvora	262.242,7	66.260
Fosforni prah	11.279,7	2.850
Količina nabavljenih fluo sijalica	300.000	75.800

Tabela 2. Poređenje dobijenih reciklata sijalica u odnosu na mogući dobitak

Cost-benefit analizom dolazi se do zaključka da su potrebne velike količine sijalica, da bi uređaj doprineo primeni cirkularnog toka.

Za organizaciju mreže realizacije projekta potrebna je investicija najmanje od 44.500 EUR., za region od oko 100.000 ljudi. To bi predstavljalo primenu u svakoj većoj opštini Beograda. Realizacija podrazumeva da se na svakih 200 ljudi postavi po jedan kontejner od 1,5 m3.

Investicije	Valuta (EUR)
Minimalno 250 specijalizovanih kontejnera po ceni od 100 EUR	25.000
Kupovina kamiona za transport kontejnera po odabranim lokacijama	10.000
Zapošljavanje barem 6 radnika za manipulaciju otpadom i kontrolu nad kontejnerima	6.500
Transportni troškovi po prenosu kontejnera	1.000
Ostali troškovi (gorivo za vozila, potrošna sredstva...)	2.000
Ukupna minimalna investicija	44.500

Tabela 3. Prikaz realizacije projekta za teritoriju od 100.000 ljudi

U ovom slučaju se radi o jednostrukim fiksnim troškovima za početak posla, ali ne i o tekućim troškovima koji bi se javljali kroz rentiranje prostora, telefonske račune, administraciju i knjigovodstvo.

Ostali troškovi uključuju porez na dohodak, troškove održavanja sredstava, troškove obuke radnika i troškove za pravne usluge. Posebno se obračunava trošak amortizacije, koji ne predstavlja deo operativnih troškova, s obzirom na to da ne predstavlja novčano plaćanje. Obuhvaćena je bilansom stanja, bilansom uspeha, ali ne i izveštajem o novčanim tokovima.

Obračun amortizacije na primeru kamiona, koji se koristi za transport kontejnera do odgovarajućih lokacija:

Kamion čija je cena 10.000 EUR sa korisnim vekom od 10 godina, imao bi godišnji trošak amortizacije od 10% svog ukupnog kapitalnog troška nabavke, ili 1.000 EUR godišnje.

Ekonomska analiza

U ekonomskoj analizi, oportunitetni trošak predstavlja trošak sredstava u sledećoj najboljoj upotrebi. Njih je važno analizirati, zato što se svaki resurs kroz cirkularnu ekonomiju treba upotrebljavati drugačije u narednom korišćenju. Zgrade, koje će se koristiti za smeštaj i opermu postrojenja za reciklažu sijalica, u drugim upotrebama može poslužiti kao garaža za vozila zaposlenih ili kao stambena zgrada.

Primer obračuna oportunitetnog troška:

Neko može da proda kamio za transport kontejnera za 10.000 EUR, ali ih umesto prodaje koristi na realizaciji ovog projekta. U tom slučaju oportunitetni trošak kamiona je 10.000 EUR, iako nije došlo do novčane transakcije.

Kratkom, ali jasnom cost-benefit analizom, procenat sredstava bi se pravilno sagledao i iskoristio, a neto dobit svakog privrednog društva, koje se bavi reciklažom, bi se povećala. A tada bi se smanjila i potreba za većim izdvajanjem sredstava iz budžeta. Jedino ovakvim propisima, potrošači ne bi više bili krajnji korisnici proizvoda, već samo posrednici.

Zaključak

Ovim istraživanjem obuhvaćen je problem uvođenja cirkularnog modela na području Srbije, putem primene kružnog toka proizvodnje i potrošnje električnih sijalica. Električni otpad cenjen je na tržištu iz razloga što se svaki njegov deo može ponovo upotrebiti ukoliko se sredstva pravilno koriste. Model je objašnjen kroz upoređenje fluroscentnih i klasičnih sijalica, kao predstavnike električnog otpada, na osnovu poređenja procesa reciklaže u odnosu na razvijene zemlje. One predstavljaju proizvode iz svakodnevne upotrebe, koje sadrži svako domaćinstvo.

Na osnovu izveštaja stručnog lica, gospodina Dragana Kokanovića iz ugla proizvođača, zaključuje se da odgovarajuće sredstvo za reciklažu novih vrsta sijalica postoji. Ipak, dato postrojenje se ne upotrebljava dovoljno zbog premale količine sijalica koje se recikliraju. Zato one dobijaju karakter troškovno neisplativog proizvoda za reciklažu u našoj zemlji. Činjenica je da neizgrađena svest potrošača o viziji upotrebe domaćih resursa najviše utiče na nemogućnost pokrivanja troškova investicija za odgovarajuću tehnologiju. Ipak, strategijskim planiranjem i permanentnim disciplinskim merama bi se omogućilo da naknade od reciklaža proizvoda imaju veći udeo u državnom budžetu. Na taj način bi se moglo izdvojiti i više od 30% sredstava za finansiranje i uspešan rad ostalih reciklažnih centara.

Ono što se može izdvojiti na osnovu ispitivanja mišljenja omladine iz ugla potrošača, je da više od polovine studenata smatra da cirkularna ekonomija podrazumeva model „proizvedi, iskoristi, razgradi, ponovo koristi“ i da se može primeniti na teritoriji Srbije. Ipak, negiranjem poslednje hipoteze, zaključuje se da strategijski fokus potrošača za veću proizvodnju i kvalitetniju potrošnju ne obuhvata poštovanje osnovnih načela životne sredine (Leksikon stranih reči i izraza 2004).

Potvrđena je prednost korišćenja linearnog modela sa obe strane gledišta, koja ne dovodi do veće proizvodnje, već do iscrpljivanja materijala i resursa, kojih ima sve manje. Podsticajne mere zato, ne uključuju direktna rešenja. Potrebno je započeti sa reorganizacijom celokupnog sistema privrede. Vizija upotrebe sijalica kao osnovnog proizvoda može da nađe dobru primenu, ukoliko se odlažu na odgovarajućim mestima i u većim količinama. To potvrđuju strane kompanije, poput kompanije Philips, koja je lider u razgradnji električnih proizvoda (Ellen MacArthur Foundation, 10.04.2016.). Upotreba kontejnera, kao prvog organizacionog modela, predstavlja skladno rešenje uz trenutne uslove, zato što prednost izražena u većim količinama pravilno recikliranog otpada pokriva troškove transporta do svih lokacija na području Srbije. Time osnovni ekonomski indikator, period povraćaja za investiciju u kontejnere, po prvi put ostaje pozitivan, a ušteda biva veća. Jedini troškovi, troškovi proizvodnje kontejnera, ostaju i menjaju se u zavisnosti od mogućnosti odgovarajućih lokacija na teritoriji Srbije da ih nabavi.

Kao prvi region pravilnog odlaganja sijalica, bez mogućnosti za štetno širenje opasnih živinih para, uzeće se grad Beograd, zato što ga deponije urušavaju. Njegova belina se više ne vidi. Zato su hitna rešenja za ovaj problem potrebna. Tek kada isključimo svetlost na minut i shvatimo, koliko je važno čuvanje električne energije, toliko je važno i bogatstvo sirovinama za dalji napredak privrede, uspećemo da stvorimo drugo najbolje vreme za naše resurse.

Literatura

1. Banovallum C. (2011). Balcan MP2000 Information Pack. London:Oxford.
2. Ellen MacArthur Foundation (2014). „Towards the Circular Economy 3-Accelerating the scale-up accross global supply chains“. EMF, United Kingdom, p.13.
< <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy> > 10.04.2016.
3. Gvero, N. (2014). Štetnost flueroscentnih sijalica i živinih para. Maturski rad iz biologije. Osnovna škola: Surčin.
4. Leksikon stranih reči izraza (2004)., Milan Vujaklija. Prosveta: Beograd.
5. Metal Logistic d.o.o <<http://www.metallogistic.rs/page/o-nama/2.0/>> 08.04.2016.
6. Minamata konvencija 2016.
<<http://www.alhem.rs/wp-content/uploads/2015/02/sadr%C5%BEaj-Minamata-konvencije.pdf> > 01.04.2016.
7. Ministarstvo finansija. (2015). Zaštita životne sredine 2015. Beograd: Agencija za zaštitu životne sredine.
8. Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine. (2015). Posebni tokovi otpada 2015. Beograd: Agencija za zaštitu životne sredine
9. Mitrović Đ. (2015). Tranzicija od linearne ka cirkularnoj ekonomiji. Beograd, Ekonomski fakultet, str. 115.
10. Oxford (2008). Oxford, Advanced Learner's Dictionary, University of Oxford:Oxford.
11. Privredno društvo „Božić i sinovi“.
< <http://www.it-recycling.biz/o-kompaniji.aspx> > 20.04.2016.
12. Radivojević, N.(2009). Osvetljenje 2009: „Istine i zablude o kompaktnim flueroscentnim sijalicama kao alternativni klasičnim sijalicama“. Savetovanje:Beograd.
13. Republički zavod za statistiku. (2015). Statistika otpada 2015. Beograd:Republički zavod za statistiku.
14. U.S. Environmental Protection Agency. (2008). Common Law. London:Street, str. 32.
15. Električna sijalica 2014. Vikipedija
<https://sh.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dna_sijalica> 28.04.2016.
16. Živa 2014. Vikipedija
<<https://sh.wikipedia.org/wiki/%C5%BDiva>> 10.04.2016.
17. Zakon o upravljanju otpadom. (2016). Elektronski i električni otpad 2016. Beograd: Službeni glasnik.

Prilozi

PRILOG 1.

PITANJA ZA INTERVJU

1. Šta je navelo centar u Omoljici da počne sa reciklažom flueroscentnih sijalica?
2. Koji se uređaj za reciklažu sijalica koristi?
3. Da li je primena modela cirkularne ekonomije na električnim proizvodima, poput sijalica, izvodljiva?
4. Koliko je reciklaža sijalica troškovno isplativa?
5. Po čemu je reciklažni centar BiS jedinstven?
6. Kakva su razmišljanja potrošača o primeni cirkularne ekonomije na prostoru Srbije?

PRILOG 2.

ANKETA

Cilj ove ankete je da se vidi koliko su studenti upoznati sa pojmom razvoja modela cirkularne ekonomije i koliko se ponašaju racionalno pri korišćenju materijala i sirovina, respektujući faktore iz okruženja.

Mole se studenti da odgovoraju što objektivnije, kako bi se dobili realni podaci pogodni za dalje istraživanje primene cirkularnog modela u Srbiji.

1. Cirkularna ekonomija u proizvodnji podrazumeva
 - a) Model „Proizvedi, iskoristi, baci“
 - b) Model „Proizvodi, iskoristi, razgradi, ponovo koristi“
 - c) Ne znam

2. Da li se, primenom modela cirkularne ekonomije i razvojem zdravijeg ekosistema čuvaju resursi zemlje?
 - a) Da
 - b) Ne
 - c) Ne znam

3. Da li se model cirkularne ekonomije u Srbiji, na osnovu (ne)održanja deponija i trenutne raspoloživosti sredstava može primeniti?
 - a) Da
 - b) Ne
 - c) Ne znam

4. Da li potrošači, kao korisnici proizvoda, mogu svojim ponašanjem doprineti efikasnijem korišćenju resursa?
 - a) Da, uvek
 - b) Ponekad
 - c) Ne