

Sakura stipendije

Japan Tobacco Internacional i Ambasada Japana

**„Očuvanje životne sredine kroz primenu
japanskog sistema reciklaže i upravljanja
otpadom u Srbiji“**

-ISTRAŽIVAČKI RAD-

Sanela Milosav

Student Ekonomskog fakulteta u Subotici

Subotica, 2018. godina

Sadržaj

Sadržaj.....	1
Uvod.....	2
1. Životna sredina i njen značaj	4
2. Karakteristike sistema upravljanja otpadom u Srbiji.....	6
3. Performanse Japana u upravljanju otpadom	11
4. SWOT analiza.....	13
5. Uticaj javnosti.....	15
6. Prikupljanje i selekcija otpada	17
6.1. Koncept “3 kante”	19
7. Moguće opcije upravljanja otpadom	22
7.1. Primarna selekcija i smanjenje otpada na izvoristu	22
7.2. Ponovno upotrebljavanje različitih materijala.....	23
7.3. Koncept „zagađivač plaća“	23
7.4. Insineracija otpada.....	24
7.5. Kompostiranje otpadnih materijala.....	26
7.6. Reciklaža i strategija “3R”.....	27
8. Upravljanje ambalažnim otpadom	31
9. Praktični primeri	33
9.1. Kamikatsu i koncept “Zero waste”	33
9.2. Tokio i koncept “3R”.....	36
9.3. Performanse Grada Subotice.....	38
10. Preporučene promene postojećeg strategijskog okvira.....	40
Zaključak.....	41
Literatura.....	42

Uvod

Jedan od vodećih problema današnjice jeste zagađenost životne sredine a ono u Srbiji najvećim delom nastaje zbog nerazvijenog sistema upravljanja otpadom, što dovodi do ekološki štetnih posledica. Reciklira se svega do 5% otpada dok 95% završava na uređenim i divljim deponijama.

Japan je razvio jedan od najefikasnijih sistema upravljanja otpadom koji uz pomoć visoko razvijene svesti stanovništva o značaju zaštite životne sredine, daje Japanu prefiks: „jedna od najčistijih zemalja sveta“. Filozofija sistema upravljanja otpadom većinom se zasniva na „3R strategiji“ (*reduce, reuse and recycle*) koja podrazumeva smanjenje, ponovno korišćenje i recikliranje otpada. Svega 10% celokupnog otpada završi na deponijama koje se danas delom pretvaraju u terene za golf ili ostrva, a uspešnost reciklažne industrije, u pojedinim gradovima, beleži svetske rekorde u recikliranju pojedinih vrsta otpada (98% papira, 99% asvalta, 96% stakla, 95% PET flaša) prema podacima Eurostata. Ukupna stopa japanske reciklaže iznosi 25% dok se 65% otpada smanjuje modelom insineracije otpada, gde se posebnim procesima otpad spaljuje, a energija koja se dobija iz procesa spaljivanja se koristiti za dobijanje električne i toplotne energije dok se od ostataka grade ostrva i trase za puteve.

Koncepcija u kojoj se otpad sakuplja, nerazvrstava i odlaže na deponije, onemogućuje kontrolu protoka materijala na deponijama i ugrožavaju se postojeći prirodni resursi: voda, zemljište i vazduh. Degradirani materijali na regionalnim i divljim deponijama u Srbiji propadaju u izmešanoj masi otpada i trajno gube vrednost, a reciklari u Srbiji su primorani da uvoze pojednine vrste sekundarnih sirovina čije su cene preko 40% veće, uprkos tome što svake godine ostavimo do 50 miliona evra vrednog materijala na deponijama.

Cilj istraživačkog rada jeste sagledavanje dobre prakse Japana u otpadnoj i reciklažnoj industriji koja je primenjiva u Srbiji. Implementacija kapitala i znanja japanskih kompanija uz podršku Srbije produbila bi odnose dve zemlje a Srbija bi očuvala zdravu životnu sredinu, poboljšala materijalni i socijalni položaj desetinama hiljada radnika pretežno marginalnih grupa u reciklažnoj industriji i stvorila bi se mogućnost pokretanja zelene ekonomije od koje bi profitirali japanske kompanije, domaća preduzeća i građani Srbije.

Period istraživanja je od 2010. do 2017. godine a u radu će biti obrađena tri praktična primera: „Zero waste“ koncept (0% otpada) koji je implementiran u japanskom gradu Kamikatsu, gde stanovnici recikliranje shvataju veoma ozbiljno, implementacija „3R strategije“ u Tokiju, danas jednoj od najčistijih metropola i primer Grada Subotice, jedan od gradova u Srbiji koji ima najveći procenat sakupljenog i prerađenog otpada.

Komparativnim pristupom i diskusom o aktuelnim dešavanjima i pravcima razvoja u Japanu i Srbiji doći će se do saznanja o optimalnom modelu upravljanja otpadom koji bi

mogao da se implementira u našoj zemlji a čije bi dejstvo vodilo brigu o zaštiti životne sredine.

Očekivani rezultati istraživanja:

Prva hipoteza: Koncept „zagađivač plaća“ primenom seta zakona koji su donešeni u Japanu mogao bi se implementirati bez većih kapitalnih ulaganja. Doslednom primenom koncepta redukovala bi se količina otpada i broj divljih deponija a posredno bi efekat bio i na podizanju svesti građana i privrede o zaštiti životne sredine.

Druga hipoteza: Otpad bi u Srbiji mogao da se koristi kao alternativno gorivo. Primenom japanskih tehnologija insineracije otpada, redukovala bi se količina otpada a zelena energija koja se dobija iz procesa spaljivanja mogla bi da se koristi kao električna i toplotna.

Treća hipoteza: Komunalni otpad koji se odlaže na deponijma sadrži 60% biorazgradive materije. Kompostiranjem bi mogao da se dobije proizvod koji ima tržišnu vrednost i koji bi služio za đubrenje i kondiciranje zemljišta Srbije.

Četvrta hipoteza: Reciklažna industrija, insineracija i kompostiranje otpada uz podršku Vlade Srbije predstavlja veliku perspektivu japanskim konsultantskim kompanijama i stranim direktnim investicijama. Implementacija japanskog kapitala i znanja značajno bi unapredila sistem upravljanja otpadom u Srbiji što bi na dugi rok očuvalo zdravu životnu sredinu.

1. Životna sredina i njen značaj

Jedan od vodećih problema današnjice je zagađenost prirode i shodno tome javlja se potreba zaštite životne sredine. Neki čak kažu da živimo „u svetu otpada“. Velika količina otpada nastaje svakog dana u svetu, a sve te količine se odlažu na deponijama, što se taloži i po nekoliko godina. Svi ti procesi razlaganja otpada negativno utiču na životnu sredinu. Mnogobrojne deponije otpada zagađuju zemljište i vazduh, a u velikoj meri i biljke, površinske i podzemne vode. To dovodi do širenja infekcija i veliku pretnju za ljudsko zdravlje. Upravo zbog toga, ovo je jedna izuzetno značajna tema, kojoj se u velikoj meri treba posvetiti, i povećati svest o tome. Zato i ne čudi, što se širom sveta ovo nameće kao jedan od vodećih problema, gde zemlje rešenje vide upravo u zaštiti životne sredine putem upravljanja otpadom.

Životna sredina može da se definiše kao sve ono što okružuje organizam, i direktno ili indirektno utiče na njegov rast, dužinu života i stanje. Sama zaštita životne sredine podrazumeva sve ljudske akcije i delovanja kako bi se sprečilo zagađivanje, prekomerno trošenje resursa ili uništavanje. Ona podrazumeva niz mera (tehnoloških, zakonskih) koje treba da se vrše u cilju otklanjanja negativnih posledica izazvanih ljudskim radnjama, kao i mera koje se sprovedu preventivno, kako bi se sprečile određene posledice.

U današnje vreme zaštita životne sredine postaje jedno od ključnih pitanja čitavog čovečanstva. Susrećemo se sa raznim problemima kao što su: neobnovljivi izvori energije koji se konstantno crpe, prenaseljenost, radioaktivna zračenja, opasnosti od veoma ozbiljnih zagađenja u atmosferi, ili čak nestajanje čitavih ekosistema. Sve te posledice su delom rezultat „čovekovog rada“, a ključna stavka jeste povećati svest o značaju i potrebi da se zaštiti sredina u kojoj živimo, kao i da ekološka kultura bude imperativ savremenog društva.

Jedan od većih problema po pitanju zaštite životne sredine jeste velika količina otpada koja se nalazi na zemlji, a koja može da ima ozbiljne posledice na čovekovo zdravlje, kao što je gore pomenuto. Otpad je neizbežan, on nastaje u svakom procesu ljudske delatnosti, i uvek će ga biti. Samo postojanje otpada ne bi bio toliki problem, da se on adekvatno tretira i da se sa otpadom rukuje na zakonski i ekološki propisan način. Brojni problemi nastaju zbog neadekvatnog postupanja sa otpadom, njegove pogrešne koncepcije i sistema za upravljanje, što dovodi do ekološki ozbiljnih posledica. Upravljanje otpadom je jedan izuzetno složen postupak, koji zahteva sveobuhvatan pristup, a sve aktivnosti su usmerene na reciklažu, smanjenje količine otpada, kao i propisano odlaganje otpada na deponije. Prema određenim procenama stručnjaka, reciklažom se može preraditi čak 60% otpada. Savremenim sistemom u upravljanju otpadom može da se iskoriste velike količine otpada, deo da se reciklira, a deo

da se pretvori u energiju. Sve navedene aktivnosti u upravljanju otpadom bi omogućile nesmetano funkcionisanje gradova i potrebne uslove za zdrav život ljudi.¹

Jedan od zagađivača životne sredine je koncept po kojem se različite vrste otpada sakupljaju zajedno i pomešano odlažu na deponiju. To onemogućava preradu (tj. reciklažu i sortiranje) različitih vrsta otpada, poskupljuje sam proces, i nemoguće je vršiti kontrolu protoka materijala na deponijama. Svi ti postupci ugrožavaju postojeće prirodne resurse, kao što su zemljište, voda i vazduh, uništava se celokupna životna sredina i gubi se prostor. Rešenje je upravo u odvojenom odlaganju pojedinih komponenti otpada, njihovo adekvatno upravljanje i prerada, u cilju smanjivanja ekoloških problema.²

Količina opasnog otpada je značajno porasla u poslednjem periodu. Okružuju nas velike količine otpada koje predstavljaju opasnost kako za životnu sredinu, tako i za današnje ali i buduće generacije. Ljudi još nisu svesni opasnosti koje ono donosi i nisu upoznati sa posledicama. Važno je povećati svest o tome. To je jedan dugotrajan proces, koji može da donese rezultate tek posle nekoliko godina ili decenija. Važno je i da svaki pojedinac lično radi na očuvanju svoje životne sredine i okoline, koliko je u njegovoj moći. Na taj način se podiže ekološka svest kod građana jedne zemlje, koja treba da bude usklađena sa važećim zakonskim regulativama zemlje.³

Da bi se smanjila količina otpada i zagađenost, potrebno je razvijati uspešne strategije upravljanja otpadom, gde najznačajniju ulogu imaju vlade zemalja na čelu sa javnim komunalnim preduzećima. Međunarodne saradnje sa zemljama koje imaju dugoročnu uspešnu praksu o ovom domenu je jedan od načina za napredak.

Planeta Zemlja je samo jedna, i celokupna priroda koju ona nudi nam je data na nesebično korišćenje. Shodno tome, sve njene resurse i čari koje nam pruža, treba racionalno i nesebično koristiti. Čovek se kroz istoriju borio za što bolji kvalitet života, a učinio je da taj isti kvalitet života sada bude ugrožen i to njegovim delima. Najbolji način da je sačuvamo jeste da brinemo o njoj i da ne narušavamo njenu prirodnu ravnotežu. Ona je data na korišćenje nama, ali i narednim generacijama, i zbog toga treba da je čuvamo i unapređujemo, i da život na zemlji učinimo što lepšim i zdravijim, kako za nas, tako i za generacije koje dolaze.

¹Preuzeto 16.05.2018. : <https://cistocabl.com/upravljanje-otpadom/>

²Počuča, N., Arandelović S., Horvat Ž. “*Zaštita životne sredine*”, Privredni pregled, Beograd, str 25.

³Preuzeto 16.05.2018. : <http://www.upravljanjeotpadom.rs/blog/znacaj-podizanja-ekoloske-svesti-i-odgovornosti-u-oblasti-upravljanja-opasnim-otpadom/>

2. Karakteristike sistema upravljanja otpadom u Srbiji

U Republici Srbiji zaštita životne sredine i u okviru nje sistem upravljanja otpadom, regulisani su zakonskim propisima i Strategijom upravljanja otpadom. U okviru strategije reguliše se osnovna orijentacija u upravljanju otpadom, postavljaju se ciljevi upravljanja otpadom, kako za duži, tako i za kraći period, određuju se aktivnosti i mere za postizanje ciljeva, identifikuju se odgovornosti za otpad i definiše se racionalno i održivo upravljanje otpadom. Kako bi se ispunili ciljevi Nacionalne strategije održivog razvoja, neophodno je:

- Smanjiti opasnost od otpada koji nije adekvatno odložen,
- Postaviti standarde za tretman otpada, njegovo smanjenje, reciklažu i ponovnu upotrebu,
- Racionalno korišćenje sirovina,
- Obezbeđenje finansijskih sredstava i sprovođenje aktivnosti po principu „zagađivač plaća“,
- Stvaranje osećaja odgovornosti u postupanju sa otpadom,
- Razvijanje svestina svim nivoima društva o značaju i štetnosti otpada.⁴

U Srbiji postoji reciklaža otpada, međutim nije iskorišćen ukupan potencijal ove industrije. Prema procenama Nacionalne strategije upravljanja otpadom u ranijim periodima, iako su bile preduzete značajne mere, ova strategija se nije odvijala prema donesenom planu. Doneti su određeni zakoni (Zakon o upravljanju otpadom i Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu), došlo je do poboljšanja po pitanju udruživanja opština u regione za upravljanje otpadom, potpisani su međuopštinski sporazumi i radilo se na podizanju ekološke svesti. Određena javna komunalna preduzeća, kao što su preduzeća u Beogradu, Kruševcu, Smederevu, Novom Sadu, Somboru registrovana su za reciklažu otpada, uglavnom papira, plastike i metala. Međutim, ono što Srbiji fali jesu investicioni projekti za izgradnju infrastrukture za upravljanje otpadom, kao i sistemi za finansiranje upravljanja otpadom.

Količina otpada se razlikuje od zemlje do zemlje, zbog toga što je on rezultat ukupne ekonomske aktivnosti svake države. Nastajanje otpada zavisi od mnogih faktora, kao što su: razvoj industrije, okruženje, životni standard, potrošnja i mnogi drugi parametri pojedinačnih zemalja. U Srbiji je situacija takva, da su reciklaža i upravljanje otpadom propisani zakonom, međutim to ne funkcioniše u praksi. Ne postoji razrađen sistem za odvojeno sakupljanje, reciklažu i sortiranje otpada po vrstama. Dok je stepen iskorišćenja otpada i reciklaže nedovoljan.

⁴ “Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019. godine”, “Sl. glasnik RS br. 29/10”, Vlada Republike Srbije, 2010., str. 1.



Slika br. 1 – Očuvanje životne sredine putem upravljanja otpadom u Republici Srbiji

Srbija zauzima površinu od oko 88.361 km², sa blizu 7,5 miliona stanovnika (prema popisu iz 2002. godine), dok 57% stanovništva živi u urbanim sredinama. Teška industrija vezana je najviše za rudarstvo, prerađivačku, hemijsku i metaluršku industriju. Dok ostala industrija obuhvata proizvodnju građevinskih materijala i cementa, elektro-opremu, preradu drveta, đubriva, proizvode od kože i krzna, tekstila, gume, prehrambene proizvode.

Problem koji postoji u Srbiji je nedostatak novca za finansijske projekte iz oblasti zaštite životne sredine i reciklaže. Zbog toga je svaka finansijska pomoć i novčano ulaganje koje razvijene zemlje, sa uspešnom praksom u reciklažnoj industriji (Japan), žele da pruže, velika pomoć za Srbiju i veliki podstrek da se više radi na rešavanju ovog pitanja.

Prema podacima Nacionale strategije upravljanja otpadom⁵, u Srbiji se godišnje proizvede približno 2.374.374 tona otpada. Na osnovu rezultata merenja, gradsko stanovništvo proizvede na dan prosečno 1 kg komunalnog otpada po stanovniku, a seosko stanovništvo oko 0,7 kg otpada po stanovniku za dan. Kada pričamo o vrstama otpada, podaci su sledeći: otpad od plastike čini ukupno 12,73%, dok ukupna količina kartona iznosi 8,23%, zatim slede staklo 5,44%, papir 5,34%, tekstil 5,25% i metal 1,38%⁶. Sakupljanje komunalnog otpada najvećim delom vrše javna komunalna preduzeća, kojima su osnivači lokalne samouprave.

⁵ "Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019. godine", "Sl. glasnik RS br. 29/10", Vlada Republike Srbije, 2010., str. 22.



Slika br. 2 – Jedna od mnogobrojnih deponija na teritoriji Republike Srbije

U Srbiji jedini način na koji se upravlja otpadom jeste njegovo odlaganje na deponije. Svaka lokalna samouprava ima svoju zasebnu deponiju, gde su kapaciteti već popunjeni, a deponije ne zadovoljavaju ni minimalne uslove po pitanju tehničkih zahteva. Takvo dugogodišnje taloženje otpada, predstavlja veliki izvor zagađenja za ljudsko zdravlje i životnu sredinu, dok najveću pretnju predstavljaju deponije koje se nalaze na 100m udaljenosti od naselja, i 50m udaljenosti od obale reka i jezera. U Srbiji se reciklira do 5% komunalnog otpada, a 95% završi na deponijama. Prema podacima Eurostata, u Evropskoj Uniji reciklira se 28% otpada, pali se 27%, 16% otpada se kompostira, a 28% završi na deponijama. U Srbiji kompostiranje skoro da i ne postoji. U Holandiji i Švedskoj, svega 1% otpada završi na deponijama.

Pored komunalnog otpada (otpad iz domaćinstva i njemu slični otpadi), postoji i opasan otpad. Opasan otpad je svaki otpad koji može da ugrozi zdravlje ljudi, koji je opasan za životnu sredinu i koji sadrži najmanje jednu od opasnih materija koje su određene posebnim propisima. Prema podacima Agencije za reciklažu, u Republici Srbiji se stvara oko 100.000 tona opasnog otpada godišnje. U Srbiji ne postoji ni jedna lokacija gde se odlaže opasan otpad. Pored toga, ne postoje postrojenja koja su ovlašćena, tj. operateri koji imaju dozvolu od nadležnog organa za obradu i fizičko-hemijski tretman opasnog otpada. Prema podacima Nacionalne strategije za upravljanje otpadom, samo 5% opasnog otpada se skladišti na zakonom propisan način, a čak 62% skladišta gde se privremeno skladišti opasan otpad ne zadovoljava uslove koji su propisani. Zbog toga postoji velika potreba da se izvozi opasan otpad u one zemlje koji bi ga tretirale na adekvatan način. Još jedan problem koji se javlja, jeste da ljudi usled nedovoljno znanja i informacija o značaju odlaganja i upravljanja otpadom, ne žele da se u njihovoj blizini nalaze postrojenja za tretiranje opasnog otpada.

Međutim, ciljevi i prioriteti Vlade Srbije jesu da se izgrade postrojenja za upravljanje i odlaganje opasnog otpada. Procenjuje se da će se do 2019. godine regulisati količina opasnog otpada i da će se rešiti taj problem.

Ambalažni otpad predstavlja svaku ambalažu koja ne može da se koristi u prvobitne svrhe. Količina ovog otpada u Srbiji iznosi preko 330.000 tona godišnje, prema podacima merenja u nekoliko gradova. Ambalažni otpad predstavlja oko 14% od komunalnog otpada. Kao i većina otpada u Srbiji, ni ovaj otpad se ne tretira na adekvatan način i ne postoji razrađen sistem za upravljanje njime. Evidencija ovog otpada se ne vrši na sistemski način, a njegova količina je sve veća, zbog rasta broja nepovratne ambalaže (prevashodno limenki i PET ambalaže).⁷

Pored gore navedenih vrsta otpada, u Srbiji veliki izvori zagađenja su i sledeće vrste otpada:

- otpadna ulja,
- otpad od električne i elektronske opreme,
- medicinski otpad,
- akumulatori i istrošene baterije,
- otpadna vozila i gume,
- poljoprivredni otpad,
- otpad životinjskog porekla,
- građevinski otpad,
- otpad koji sadrži azbest,
- otpad iz industrije titan dioksida.

Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom, postavlja se jedan od osnovnih ciljeva, da se izgradi održivi sistem za upravljanja otpadom i zaštiti životna sredina. Ciljevi za period od 2015-2019. godine odnose se na uvođenje sistema za tretiranje opasnog otpada, odvojeno sakupljanje otpada, kao i da se izgrade regionalni centri za upravljanje otpadom (regionalne deponije, sistemi za separaciju otpada, i dr). Ostali ciljevi odnose se na postizanje stope od 25% u reciklaži i ponovnom iskorišćenju ambalažnog otpada (papir, staklo, metal, plastika i karton), uspostavljanje sistema za upravljanje građevinskim otpadom, uspostavljanje sistema i kapaciteta za spaljivanje medicinskog i organskog industrijskog otpada. Takođe, planira se da se što pre donesu regionalni i lokalni planovi za upravljanje otpadom. Plan je da se potpišu sporazumi između opština o zajedničkom upravljanju otpadom, da se prostornim planom

⁷ "Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019. godine", "Sl. glasnik RS br. 29/10", Vlada Republike Srbije, 2010., str. 22-27.

odrede lokacije za regionalne centre koji će se baviti upravljenjem otpadom, kao i da se osnuju regionalna preduzeća za upravljanje otpadom.

Za Srbiju bi jedno od rešenja bilo da se usvoje međunarodni propisi iz oblasti zaštite životne sredine, da se podstiče konkurencija iz ove oblasti, kao i da se pored javno komunalnog, uključi i privatni sektor u upravljanje otpadom. Uključivanje privatnog sektora je jedan od ciljeva Vlade Srbije. Privatni privredni subjekti bi mogli da omoguće sve usluge sakupljanja, transporta, odlaganja otpada na efikasniji način, a često i sa nižim troškovima od javnog sektora. Potrebno je sagraditi i postrojenja gde bi se tretirao otpad na adekvatan način. Pored svega navedenog, kao stalna aktivnost treba da bude povećanje svesti kod građana i obrazovanje kadrova. Razvijanje sponoznosti profesionalaca koji rade u industriji, dalo bi važno poboljšanje u upravljanju otpadom kao i uvođenju tehnika i tehnologija. Dok je razvijanje javne svesti o životnoj sredini, njenoj zaštiti i upravljanju otpadom, neophodno obezbediti kroz medije, razne kampanje i seminare, kao i kroz obrazovanje u školama.

3. Performanse Japana u upravljanju otpadom

Japan je jedna od najrazvijenijih zemalja sveta, sa visokim nivoom životnog standarda. Kako svoje poslovanje baziraju na izuzetno razvijenim sistemima, za svoju zemlju i svoje građane žele najbolje. Zbog toga stalno inoviraju svoje poslovanje i konstantno unapređuju svoju zemlju.

Jedan od velikih problema današnjice jeste zagađenost životne sredine i nedovoljna pažnja koja se pridaje povećanju svesti o tome. Ekološka svest kod ljudi generalno, nije dovoljno razvijena. Jedan od pomenutih vodećih problema, jeste velika količina otpada, koju zemlje ne kontrolišu na adekvatan način. Podaci se razlikuju od zemlje do zemlje, gde statistički podaci ukazuju da se u Japanu reciklira u pojedinim gradovima prosečno 80-90% otpada, u zemljama Evropske Unije 30-40%, a u Srbiji samo oko 5%.

Japan je jedna od najuspešnijih zemalja sveta po pitanju reciklaže i upravljanja otpadom. Ova zemlja je od 1997. godine usvojila nekoliko zakona o reciklaži i tretmanu otpada, što je zajedno sa povećanjem svesti o tome dovelo do velikih promena i uticaja koji izuzetno dolaze do izražaja poslednjih godina. Prema Institutu za upravljenje otpadom iz Platea, tokom 1996. godine reciklirano je 39% plastičnog otpada, u 2006. postotak reciklaže plastičnog otpada porastao je na 73%, u 2010. godini iznosio 77% a danas prelazi 90%. Taj procenat je dvostruko veći od postotka reciklirane plastike u Velikoj Britaniji.⁸

Tokom 20. veka, Japan se suočavao sa problemima, sa kojima se mi sada suočavamo, ali su oni to uspešno prevazišli tokom 21. veka efikasnim sistemima za upravljanje otpadom, kao i raznim strategijama na kojima se zasniva njihovo poslovanje. U Japanu, na deponijama završi svega 10% otpada, a čak 65% otpada se smanjuje kroz razne metode kao što je na primer spaljivanje.

U Japanu postoji vodič za postupanje sa smećem, koji se sastoji od nekoliko desetina strana, zavisno od grada i lokalne zajednice. Oni smatraju da mnogi problemi mogu nastati, ukoliko se ne poštuju propisana pravila upravljanja sa otpadom. Ne može da se opiše jedan jedinstveni sistem upravljanja otpadom, zbog toga što odlaganje smeća vrši na opštinskom nivou, i tako svaki grad, a svaki okrug ima drugačiji sistem. U Tokiju ima 24 odeljenja, gde svaki ima zasebne procedure i sisteme za odlaganje smeća.

Svest u Japanu je podignuta na visok nivo, svako domaćinstvo ima obavezu da odvajati plastičnu ambalažu, kako bi se posebno tretirala i reciklirala. Prema podacima Instituta u Japanu, tokom 2006. godine, reciklirano je čak 2,1 miliona tona plastičnog otpada, a 4,8

⁸ Christine Yolin, "Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)" EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, Tokyo, 2015., str. 1-27.

miliona tona je prerađeno putem tkz. “toplotne reciklaže”, gde se otpad sagoreva radi stvaranja energije i pretvara u korisne hemikalije.

Japan je u upravljanju otpadom dostigao ovakav nivo zato što se suočavao sa brojnim izazovima koje je morao da reši. Tokom šezdesetih godina se već primetilo, da kako raste broj stanovnika u Japanu, mora da se pronađe način da se količina otpada smanji i pronađe način da on ne preraste u najveći problem te zemlje. Najveći problem Japana je bio što nemaju dovoljno zemljišta koje je pogodno za deponije. Prema Atlasu otpada, Japan u toku godine proizvede 45.360.000 tona komunalnog otpada, što ih stavlja na 8. mesto u svetu.⁹

Karakteristično za Japan, a što Srbiji nedostaje jeste tačno definisanje obaveza svake strane u upravljanju otpadom. Kod nas su te obaveze definisane, međutim iste se ne poštuju.

U Japanu, odgovornosti potrošača su:

- sortiranje,
- primarna selekcija i
- redukcija.

Komunalna preduzeća imaju obavezu da:

- prikupljaju,
- sortiraju i transportuju otpad,
- kao i da saraduju sa stanovništvom i samom privredom zemlje, kako bi se redukovala količina otpada.

Ostale kompanije su u obavezi da:

- recikliraju otpad,
- brinu o svojstvima ambalaže i
- da odgovaraju za smanjenje količine otpada.

U Tokiju, reciklaža predstavlja veliku industriju. Oni su poslednjih godina počeli da promovišu “3R strategiju“ (*reduce, reuse and recycle*), za smanjenje, ponovnu upotrebu i recikliranje resursa.

U Japanu postoji fond, koji se koristi da se životna sredina vrati u prvobitno stanje. Oni imaju veliki broj spalionica, i u svakom momentu kod njih se poštuje nacionalni zakon za dozvoljene emisije. Pepeo koji ostaje u spalionicama se koristi za proizvodnju cementa ili se odlaže na deponije. Ukoliko nemaju gde da odlože pepeo, pravi se veštako ostrvo, i na taj način odlažu nepotrebne količine. Spaljivanje otpada je jedan od idealnih načina da se on iskoristi. Električna energija koja bi se u tim spalionicama dobijala pomoću specijalnih

⁹Preuzeto 10.06.2018.: <https://www.tofugu.com/japan/garbage-in-japan/>

procesa, mogla bi da se prodaje po povlašćenim cenama kao „zelena energija“. Ovaj način upravljanja otpadom, predstavlja jednu dugoročnu viziju Srbije.

4. SWOT analiza

Prema Nacionalnoj strategiji Vlade Srbije, upravljanje otpadom je ocenjeno kao nezadovoljavajuće. Tek 60% komunalnog otpada stanovništva se prikuplja svake godine, a u ruralnim oblastima je taj procenat znatno manji. Otpad se odlaže na regionalne deponije koje ne ispunjavaju minimum tehničkih zakona. Broj divljih deponija, kojih je 4481, odraz je nerazvijenosti sistema i svesti ljudi o zaštiti životne sredine. U Srbiji su identifikovani sledeći problemi u upravljanju otpadom:¹⁰

- Nedovoljna infrastruktura za odlaganje i tretman otpada,
- Nezadovoljavajući nivo odlaganja opasnog i komunalnog opada iz domaćinstava,
- Nedostatak podataka o tokovima otpada i njegovom sastavu,
- Nedostatak postrojenja za skladištenje, odlaganje i preradu otpada,
- Zagađenje zemljišta, podzemnih i površinskih voda otpadom.

Srbija, sa druge strana upravo zbog nerazvijenosti sistema upravljanja otpadom predstavlja potencijal stranim direktnim investicijama.

Na samitu IFAT u Minhenu je zaključeno da je jedan od najvažnijih i najzahtevnijih zadataka u procesu evrointegracija Srbije uspostavljanje modernog sistema upravljanja otpadom koji će omogućiti dalji razvoj ovog sektora. Ambasada Japana podržava Srbiju na putu evrointegracija a bivši ambasador Djuidji Takahara je u razgovoru sa gradonačelnikom Beograda 2017. godine iskazao zainteresovanost japanskih kompanija za javno-privatna partnerstva u kumunalnom sektoru kao i za projekat prerade otpadnih voda i otpada sa naglaskom na deponiju Vinča.

Očekuje se izgradnja nekoliko regionalnih deponija, za koje je Japan zainteresovan, pre svega u razvoj sistema i investicije u postrojenja za preradu otpada u Beogradu, ali i drugim većim gradovima. Visoka delegacija Japana na čelu sa premijerom Šingo Abeom ove godine je posetila Srbiju (posle trideset godina), a prema navodima Dnevnog lista Politika, jedna od tema bila je opravo otpadna i reciklažna industrija.

¹⁰“Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019. godine”, “*Sl. glasnik RS br. 29/10*”, Vlada Republike Srbije, 2010., str. 37.

Japan je očigledno zainteresovan za investicije u otpadnu i reciklažnu industriju pa su zbog toga u *swot* analizi naznačene mogućnosti upliva japanskog kapitala i znanja u cilju podizanja efikasnosti otpadne i reciklažne industrije.

Tabela br. 1 – *SWOT* analiza sistema upravljanja otpadom u Srbiji

Snage	Mogućnosti
<ul style="list-style-type: none"> • Postoji Nacionalna strategija upravljanja otpadom. • Zakonodavni okvir upravljanja otpadom se približava konceptu “zagađivač plaća”. • U toku je izgradnja nekoliko regionalnih centara, deponija, za upravljanje otpadom. • Postoje kapaciteti u fabrikama cementa i termoelektranama koji bi se mogli iskoristiti za insineraciju otpada. • Postoje površine predviđene za igradnju deponija otpada. • Postoje inicijative stanovništva za akcije sakupljanja otpada. • Značaj zdrave životne sredine i pravilnog upravljanja otpada sve više dobija na značaju, što je praćeno medijima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uvođenje standarda EU u oblasti upravljanja otpadom i korišćenje sredstava iz fondova EU. • Postoje neiskorišćeni potencijali za reciklažu, insineraciju i kompostiranje otpada. • Atraktivnost Srbije stranim direktnim investicijama u otpadnoj i reciklažnoj industriji. • Mogućnost dolaska japanskih kompanija i njihovih investicija. • Mogućnost implementacije dobre prakse Japana u sistem upravljanja otpadom. • Mogućnost zapošljavanja i otvaranja novih radnih mesta uspostavljanjem adekvatnog sistema upravljanja otpadom. • Impelentacija japanskog koncepta “zagađivač plaća”, naplata taksi proizvođačima otpada. • Mogućnost redukcije otpada i adekvatne primarne selekcije, razvojem svesti stanovništva o značajnosti pravilnog upravljanja otpadom.
Slabosti	Pretnje
<ul style="list-style-type: none"> • Neadekvatan sistem upravljanja otpadom. • Nedostatak infrastrukture i kapaciteta za odlaganje i tretman 	<ul style="list-style-type: none"> • Politički i ekonomski rizici koji bi mogli da ometu priliv stranih direktnih investicija i donacija fondova EU.

<p>otpada (regionalni centri za upravljanje otpadom, postrojenja za reciklažu, kompostiranje i insineraciju otpada).</p> <ul style="list-style-type: none">• Neadekvatan tretman opasnog otpada.• Zagađivanje životne sredine (zdravlja ljudi, vode, vazduha i zemljišta).• Nepostojanje adekvatnog odlaganja i sakupljanja otpada u ruralnim područjima.	<ul style="list-style-type: none">• Nemogućnost stanovništva da plaćanju realnu, ekonomsku cenu komunalnih usluga.• Nefleksibilnost i sporost u daljoj reformi zakona i sistema upravljanja otpadom.• Širenje divljih deponija i povećanje količine otpada.• Nerazvijanje svesti građana o zaštiti životne sredine i pravilnog upravljanja otpadom.
---	--

U prikazanoj *swot* analizi, u tabeli je kao mogućnost prikazana implementacija dobre prakse Japana i njihovog kapitala na osnovu podataka o zainteresovanosti Japana za Srbiju u domenu otpadne i reciklažne industrije.

5. Uticaj javnosti

Svest stanovništva u upravljanju otpada predstavlja ključ za smanjenje i reciklažu otpada.¹¹ U Japanu je transparentnost važnih planskih dokumenata izuzetno bitna, a javnost je uključena prilikom izrade planova i strategije održavanja zdrave životne sredine. Na taj način stanovništvo je motivisano da učestvuje u projektima kao što su primarne selekcije otpada i kolektivno čišćenje parkova ulica i divljih deponija ukoliko je to potrebno.

Visoko razvijena svest o zaštiti zdrave životne sredine i učešće javnosti u upravljanju otpadom predstavlja ključ za uspešan i održiv sistem. Potrebna je kvalitetna strategija motivacije stanovništva kako bi javnost bila na što bolji način uključena u strategiju upravljanja otpadom. Motivacija može biti u vidu “šargarepe” i “štapa” gde bi se određenim simboličkim finansijskim sredstvima ili olakšicama u slučaju “šargarepe” građani podsticali

¹¹Yasuhiko Hotta, Chika Aoki-Suzuki, “Waste reduction and recycling initiatives in Japanese cities: Lessons from Yokohama and Kamakura”, Waste Management & Research, 2014., str. 3.

za pravilan pristup upravljanja otpadom, dok bi u slučaju “štapa” građani i privreda bili materijalno sankcionisani zbog neadekvatnog pristupa u upravljanju otpadom.

Prilikom definisanja strategije redukcije količine otpada, bez aktivnog učešća javnosti, ne mogu se računati dobri rezultati. Od velike je važnosti da stanovništvo na pravi način i u pravno vreme bude uključeno u proces dizajniranja i planiranja sistema upravljanja otpadom kako bi se svest o zaštiti životne sredine podigla na viši nivo. Podrška lokalnih vlasti u promovisanju učešća javnosti u sistemu upravljanja otpadom kroz edukaciju o životnoj sredini i mogućim posledicama mora biti na visokom nivou kako bi se postigli pozitivni efekti.¹² Ovo je bitno iz razloga što će buduće sisteme upravljanja otpadom koristiti upravo građani i privreda, te je važno da građani na lokalnu znaju šta funkcioniše a šta ne, jer nisu svi stručnjaci za upravljanje otpadom.

Edukacija iz oblasti zaštite životne sredine kroz institucije i projekte može značajno da doprinese u podizanju svesti građana. Gradska uprava kroz saradnju sa medijima, obrazovnim i drugim ustanovama, civilnim sektorom i javnim preduzećima može da podstakne građane i ukaže na mogućnost kvalitetnog i organizovanog upravljanja otpadom. U to spadaju različite obuke, seminari i radionice koje su osmišljene za određene ciljane grupe kako bi učinak bio maksimalan. U Srbiji postoje obuke i seminari ovakvog tipa, ali bi se njima u budućem periodu morao dati veći značaj.

Par godina unazad bili smo svedoci “kolektivnih spremanja” na primeru Opštine Subotice ali i drugih lokalnih samouprava koji su bili organizovani na proleće ili jesen a gde su glavni inicijatori bili javna komunalna preduzeća. “Kolektivna spremanja” su imala za cilj, da kroz organizovano sakupljanje baštenskog biorazgradivog otpada i kabastog otpada iz kuća i stanova građana, omoguće da životno okruženje bude udobnije i lepše. Pored sakupljanja biorazgradivog i kabastog otpada bilo je organizovano čišćenje divljih deponija kojih u Srbiji ima mnogo. Bio je prisutan i uticaj medija na lokalnom nivou pa je ambijent pre i posle uređivanja uticao na motivaciju ljudi da smanje količinu otpada i da aktivno učestvuju u primarnoj selekciji otpada.

U Japanu se primarna selekcija otpada podrazumeva na dnevnom nivou te je svest o zaštiti životne sredine daleko razvijenija. Akcije koje su sprovedene u Srbiji, doduše retko i ne u tolikom broju, davale su pozitivne rezultate što govori da je na relativno jeftin način moguće podići svest građana. Kao i u Japanu, za sve ovo je potrebna institucionalna podrška na nacionalnom nivou kako bi se ispunili postavljeni ciljevi program mora biti jasno definisan. U ekološkoj strategiji Srbije je konstatovano da smo mi sami proizvođači otpada koji se nalazi svuda oko nas pa je na nama da na efikasan i bezbedan način taj otpad i uklonimo.

¹²Martin Miler, Williams Inger, “Social, cultural and structural influences on household waste recycling: A case study. *Resources, Conservation and Recycling*” 2012., str. 357-395.

Ovakav način razmišljanja treba od malih nogu usvojiti kako bi se ostavio prostor i budućim generacijama da uživaju u zdravoj životnoj sredini.

Potrebno je po ugledu na dobru praksu Japana edukovati stanovništvo o značaju odlaganja otpada kroz:

- Povećavanja nivoa svesti građana upoznavanjem sa pre svega aktuelnim problemima životne sredine koji su prouzrokovani neadekvatnim odlaganjem otpada kroz: seminare, radionice i kampanje o upravljanju opasnim otpadom, komunalnim otpadom i drugim vrstama otpada. Potrebno je kroz seminare ukazati na njegov štetni uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi i mogućnosti recikliranja otpada;
- Stručnu obuku kadrova, generatora komunalnog i industrijskog otpada;
- Medijski je potrebno pratiti aktuelne akcije upravljanja otpadom i ukazati na budžetske troškove lokalnih samouprava koji nastaju usled nepravilnog odlaganja otpada. Ti troškovi se posrednim putem prelivaju na budžete građana a novčana sredstva bi mogla biti uložena u dalji razvoj upravljanja otpadom i njegovom reciklažom ili u neko drugo opšte dobro od kojeg bi građani imali koristi.

6. Prikupljanje i selekcija otpada

U Srbiji sistem upravljanja otpadom nije idealan i iziskuje velike promene kako u podizanju svesti stanovništva o problemima životne sredine tako i u postojećem sistemu pravilnog upravljanja otpadom. Iako postoje određene mere za odvojeno sakupljanje otpada poput adekvatnih kanti na određenim mestima kojih je prilično mali broj, svest i motivacija kod ljudi nije prisutna. Odsustvo motivacije ogleda se u velikom broju divljih deponija koji su veliki problem pre svega ruralnih područja, ali i gradova.

Japanski koncept prikupljanja otpada od vrata do vrata predstavlja osnovu “zero waste” koncepta. Prikupljanje se zasniva na primarnoj selekciji, to jest odvajanju otpada na izvoru nastanka u privrednim institucijama i samim domaćinstvima. Ovakav sistem na primeru Japana je moguće organizovati u više delova, efikasnim i složenim procesom selekcije otpadnog materijala za reciklažu, kompostiranje i insineraciju.



Slika br. 3 - Kante za sakupljanja otpada u Japanu¹³

Kao što se na slici može videti u Japanu postoji čak osam kanti za prikupljanje otpada. Prvih pet kanti prikazanih na slici (sa leva na desno respektivno) služe za prikupljanje komunalnog otpada. Crvena kanta služi za odlaganje zapaljivog otpada, od koga se kasnije u procesu insineracije (spaljivanja otpada) dobija energija a materijal koji preostane se koristi za pripremu trasa puteva, građenje zelenih ostrva ali i ostrva u okeanu i moru.

U plavoj kanti se nalaza otpadne materije koje nisu zapaljive. Otpad se kasnije selektuje na lokalnim deponijama. Selektovano lomljeno staklo, gvožđe, aluminijum, baterije i ostali otpad pogodan za reciklažu, odlaže se u posebne kontejnere koji se kasnije transportuju do pogona za reciklažu, ili se prodaju kao sirovine lokalnim preduzećima koje ih koriste u svojim procesima proizvodnje. Ostali otpad koji nije pogodan za reciklažu se kompresuje i odlaže na deponije od kojih se prave takozvana zelena ostrva.

Žuta kanta se koristi za odlaganje plastike koja se reciklira a dobijeni materijali se prodaju kao sirovine.

Zelena kanta služi za papir i karton koji se potom reciklira u specijalizovanim postrojenjima.

¹³Izvor: <http://cgs.la.psu.edu/teaching-resources/k-12-resources-1/cgs-k-12-curricular-materials/elementary-school-level-k-5/japan-sustainability-and-home-lifestyle/day-2-trash-and-recycling-2013-sorting-chart-and-pick-up-schedule-1/a-guide-to-garbage-disposal-in-japan>

Bela kanta služi za ostali komunalni otpad koji nije pogodan za reciklažu, i on se kompresuje i odlaže na deponije.

Poslednje tri kante prikazane na slici, sa leva na desno, služe za odlaganje ambalažnog otpada. Braon kanta sa okvirom za ambalažu služi za stakle flaše, siva za aluminjumske konzerve a žuta kanta služi za odvajanje plastične PET ambalaže.

Za ovakav pristup potrebna je disciplina, ali na dugi rok koristi imaju svi: građani, država i priroda.

6.1. Koncept “3 kante”

Osnovni koncept od koga je preporučeno krenuti jeste sistem sa “tri kante”:

- Kanta za suve reciklažne materijale – plava kanta;
- Kanta za razgradiv biološki otpad – zelena kanta;
- Kanta za sav preostali otpad – crna kanta.



Slika br. 4 - Sistem “tri kante”¹⁴

¹⁴Izvor: https://www.recycleaway.com/Waste-Watcher-Three-Stream-Station--Custom_p_1630.htm

Katalonska studija slučaja je dala sledeće rezultate:¹⁵

Postoji direktno proporcionalan uticaj organizovanosti sistema upravljanja otpadom na stopu odvajanja otpada. U sistemima gde je organizovano sakupljanje otpada u dve kante, gde je jedna namenjena za mešani otpad, a druga za reciklirajući suvi otpad, rezultati su ukazali da je od prikupljenih odvojenih količina otpada retko prelaženo 10%.

Unapređen sistem sa dve kante uz implementaciju uličnih kontejnera za odvajanje razgradivog biološkog otpada ima uspešnost oko 30%.

Model sa tri kante u domaćinstvima efikasnost selekcije otpada povećava i do 70%.

U japanskom gradu Kamikatsu, gde je uspešno implementiran “zero waste” koncept i gde se praktično ništa ne akumulira na deponijama, sistem primarne selekcije otpada beleži uspešnost preko 90%. Ovakav podatak govori o visokoj razvijenosti svesti japanskog naroda o zaštiti životne sredine.

Srbija bi prema modelima efikasnog upravljanja otpadom prvi korak mogla napraviti na samom mestu nastanka otpada, selekcijom na:

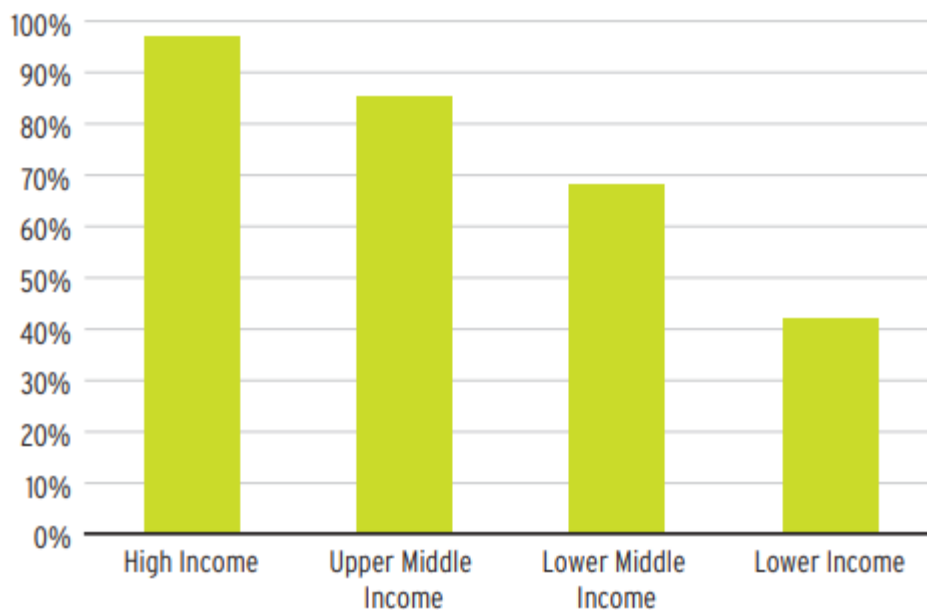
- Reciklažni suvi materijal kao što je staklo, metal, tkanine i papir;
- Biološki baštenski razgradiv i kuhinjski otpad;
- Ostali komunalni otpad.

Za povećanje efikasnosti sortiranja i odlaganja otpada preporučeno je da se uz svaki ulični kontejner za sakupljanje mešanog otpada postavi dodatni kontejneri za odvojeno sakupljanje (biorazgradivi otpad, staklo, metal i papir).

Poseban akcenat u Srbiji jeste na vozilima na odvoženje otpada. Kontejner za mešani otpad i kante domaćinstava za odlaganje otpada se bez sekundarne selekcije kompresuju u kamionima i tako odvoze na regionalne deponije. Na taj način se gube milioni evra na godišnjem nivou prema procenama istraživačkih institucija. Investiranje u nabavku vozila sa više pregrada i sistemsko transportovanje samo određene vrste otpada, jeste neophodan uslov razvijanja reciklažne i otpadne industrije.

¹⁵ Preuzeto 05.07.2018.: www.otpad.eu.

Grafikon br. 1 - Selekcija otpada prema nacionalnom dohotku zemalja¹⁶



Prema istraživanjima Svetske banke, prosečno sakupljanje i selektovanje otpada je direktno povezano sa prosečnim nivoom dohotka građana. U zemljama u tranziciji, sa niskim dohocima, stopa sakupljenog i selektovanog otpada iznosi 41%, dok razvijene zemlje sa visokim dohocima imaju stopu sakuljenog i selektovanog otpada od 98%¹⁷

Istraživanja Svetske banke na primeru Srbije su u potpunosti validna, no to ne sme biti prepreka jer je za primarnu selekciju otpada potrebna dobra volja građana. Pravilno odlaganje otpada na samom izvoristu mnogo bi doprinelo otpadnoj i reciklažnoj industriji a troškovi na nacionalnom nivou bi bili manji, koje u krajnjoj liniji plaćaju građani.

¹⁶Izvor: <http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap4.pdf>

¹⁷Preuzeto 21.07.2018.:

<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap4.pdf>

7. Moguće opcije upravljanja otpadom

Efikasan sistem upravljanja otpadom podrazumeva sveobuhvatan i integralan pristup u upravljanju otpadom od njegovog nastajanja, minimizacije, primarne selekcije, sakupljanja, odvoženja do regionalnih deponija i postrojenja za preradu do prerađivanja. Od izuzetnog značaja je pravilan odabir tretmana otpada. Opcije za tretman otpada se u Japanu donose na osnovu studija izvodljivosti i životnog ciklusa otpada. Karakteristike sredine i životnog ciklusa proizvoda nisu iste za sve zemlje, stoga su u Srbiji potrebne detaljne analize i istraživački naponi kako bi se izabrali najefikasniji tretmani za različite vrste otpada. U Japanu su karakteristična sledeća načela prilikom definisanja strategije tretmana otpada:

- Načelo „zagađivač plaća“ gde se troškovi odlaganja i prerade otpada fakturišu zagađivaču, to jest proizvođaču otpada,
- Ekološki bezbedno uklanjanje otpada,
- Izbor tretmana koji uz zahtevane ekološke i tehničke uslove prouzrokuje najmanje troškove,
- Istraživanje i razvoj novih tretmana i proizvodnih procesa upravljanja otpadom;
- Razvoj reciklažnih proizvoda koji će biti konkurentni na domaćem i inostranom tržištu,
- Izbor tretmana u skladu sa nacionalnom strategijom i potrebama stanovništva i privrede (plansko kondicioniranje - đubrenje zemljišta kompostom, snabdevanje privrede sirovinama: plastikom, aluminijumom i staklom).

7.1. Primarna selekcija i smanjenje otpada na izvoru

Smanjivanje otpada na izvoru svakako predstavlja najbolju opciju za zaštitu životne sredine, jer je bolje „sprečiti nego lečiti“. Kako je nemoguće ne proizvoditi otpad, ovakav pristup upravljanju otpadom se dopunjuje ponovnim iskorišćenjem bačenih materijala, reciklažom i kroz dobijanje energije insineracijom i kompostiranjem. Smanjenje otpada na izvoru mora biti planski osmišljeno na nacionalnom nivou od zakonskog definisanja karakteristika ambalažnog pakovanja, transporta i potrošnje to jest smanjivanje nastanka otpada, preko celokupnog životnog ciklusa jednog proizvoda. Razvijena svest stanovništva o zaštiti životne sredine jest ključ pravilnog upravljanja otpadom i njegovog smanjenja.

7.2. Ponovno upotrebljavanje različitih materijala otpada

Postoje proizvodi (staklene flaše, kartonske kutije, palete, dotrajala odeća...) koji mogu biti ponovo korišćeni. U Srbiji kao i u Japanu postoji Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu koji nalaže specifikacije ambalaže kako bi se stvorila ušteda u recikliranju i sačuvala zdrava životna sredina. Postoje i proizvodi kojima je potrebna mala dorada kako bi se ponovo reciklirali. Koristi od ponovne upotrebe su brojne, a ogledaju se u vidu smanjena troškova za privredu i stanovništvo, smanjenje zagađenja životne sredine i smanjivanje eksploatacije prirodnih resursa.

7.3. Koncept „zagađivač plaća“

Koncept “zagađivač plaća” je jedno od osnovnih načela zaštite životne sredine. Koncept je osnovan u Japanu ranih sedamdesetih godina. Ovo načelo podrazumeva da zagađivač plaća naknadu zbog zagađivanja životne sredine, kada svojim aktivnostima prouzrokuje ili može prouzrokovati opterećenje za životnu sredinu, odnosno ako koristi, proizvodi ili stavlja u promet sirovinu, poluproizvod ili proizvod koji u sebi sadrži materije koje su štetne za životnu sredinu. Prema ovom načelu, zagađivač je dužan, da u skladu sa propisima, snosi ukupne troškove mera za sprečavanje i smanjenje zagađivanja. Tu spadaju troškovi rizika po životnu sredinu i troškovi uklanjanja štete nanete životnoj sredini.¹⁸

Primena ovog načela ima i preventivni karakter, jer se pokušava minimizirati moguća šteta na taj način što se pretnjom nagoveštava dužnost, da potencijalna šteta naneta životnoj sredini mora biti nadoknađena. Svrha je da se smanji emisija, a ne da se nadoknađuju štete koje su već učinjene. Ovde se može sagledati i šira slika, jer ovo načelo rasterećuje društvo u celini da snosi troškove nekorektnog ponašanja drugih.

Ovde se javlja jedna dilema koja se odnosi na tačno definisanje zagađivača. Postavlja se pitanje da li će troškove zagađenja snositi svi oni koji su na bilo koji način doprineli zagađenju, ili samo onaj ko je u korenu izazvao zagađenje. Prema preporuci Evropskog saveta iz 1974. godine nude se alternativna rešenja onda kada nije moguće utvrditi ko je odgovoran za štetu. Cilj je svakako da se otklone potencijalni negativni efekti, kao i da se životna sredina vrati u prvobitno stanje.

Primenom seta zakoni koji su donešeni u Japanu iz ove oblasti, u velikoj meri bi se mogla regulisati količina otpada u Srbiji, kao i divlje deponije. Uspešna praksa Japana je idealan primer, kako i na koji način povećati ekološku svest kod građana. Velika prednost koja bi ovde mogla da se postigne, pored značajnog upravljanja otpadom, je ta što nisu potrebna

¹⁸ Preuzeto 05.07.2018. : https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_zivotne_sredine.html

velika kapitalna ulaganja. Cilj primene ovog načela i prakse Japana je da zagađivači budu svesni svojih postupaka koji nisu prema važećim zakonskim propisima, kao i da usvoje mere i prakse koje će smanjiti mogućnost za nastanak štete po životnu sredinu.

Hipoteza potvrđena: Koncept „zagađivač plaća“ primenom seta zakona koji su donešeni u Japanu mogao bi se implementirati bez većih kapitalnih ulaganja. Doslednom primenom koncepta redukovala bi se količina otpada i broj divljih deponija a posredno bi efekat bio i na podizanju svesti građana i privrede o zaštiti životne sredine.

7.4. Insineracija otpada

Insineracija otpada (tehnologija spaljivanja) predstavlja oksidaciju zapaljivih materija koje su sadržane u otpadu. Primarni zadatak insineracije jeste smanjenje količine otpada koja se odlaže na deponijama. Energija koja se dobija u procesu spaljivanja koristi se kao električna ili toplotna. Spaljivanje se vrši u inseratorima, specijalizovanim postrojenjima za procese spaljivanja. Medicinski otpad i određene vrste opasnog otpada prema propisima Evropske unije se moraju spaljivati.

Japan je zemlja koja je proces insineracije opada razvila na najvišem nivou. Istoriski, to je bila primarna strategija tretmana otpadom u modernoj civilizaciji Japana što je i logično jer Japan nema mnogo prostora i polja na kojima bi mogao da se odlaže neprerađeni otpad. Danas, zahvaljujući takvom pristupu i promociji „termalnog recikliranja“ postoje kompanije koje su specijalizovane za procese insineracije, i koje dobijenu energiju prodaju u vidu električne i toplotne na domaćem i inostranom tržištu.¹⁹

Tabela br. 2 - Ukupni kapaciteti i broj fabrika za insineraciju u Japanu²⁰

Broj fabrika za insineraciju otpada	1.172
Ukupan kapacitet	182.683 tona/dan
Kapacitet po fabrici	156 tona/danu
Broj fabrika koje generišu toplotnu energiju	778

¹⁹Christine Yolin, “Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)” EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, Tokyo, 2015., str. 76.

²⁰Izvor: Christine Yolin, “Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)” EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, Tokyo, 2015., str. 76

Broj fabrika koje generišu električnu energiju	328
Ukupno generisano energije	1.770.000 kW omanji grad

U tabeli je prikazan impozantan broj fabrika za insineraciju otpada koje dnevno prerade preko 180.000 tona zapaljivog otpada. Energija koja se dobije može delom da pokrije potrebe jednog omanjeg grada na godišnjem nivou.

U Japanu su karakteristična zelena ostrva i trase za puteve koje su delom napravljene od ostataka koji ostaju u procesu spaljivanja, materijala sličnog čvrstom pepelu. Pozitivna strana predstavlja mogućnost spaljivanja trenutno sakupljenog otpada ali i otpada koji se godinama taloži na deponijama uz prethodnu separaciju na zapaljive materijale. Insineracijom, sa druge strane, smanjuje se količina otpada na deponijama, štiti životna sredina i stvaraju se uslovi za održiv sistem upravljanja otpadom.

U Evropskoj uniji ekonomske studije izvodljivosti su pokazale da su troškovi insineracije otpada viši nego troškovi odlaganja otpada na deponijama (i do pet puta viši). Kako postoji tržište električne i toplotne energije dobijena energija se može prodavati na domaćem i inostranom tržištu i na taj način se mogu kompenzovati inicijalni i operativni troškovi.

U Srbiji je potrebno u cilju razvijanja održivog sistema upravljanja otpadom insineraciju zajedno sa procesom dobijanja energije posmatrati kao integralni deo regionalnih i lokalnih strategija upravljanja otpadom. Srbija je atraktivna za strane direktne investicije što govori činjenica da je 2018. godine za deponiju Vinča, Beograd, za investiranje u postrojenja za insineraciju bilo zainteresovano više zemalja a japanske kompanije su na tenderu dale svoju ponudu. Investitor je francuska kompanija „Suez“, a fabrika koja će početi da se gradi 2019. godine pored prerade otpada, proizvođaće toplotnu i električnu energiju procesom insineracije (spaljivanja) kako navodi Dnevni list „Politika“. Investicija je vredna oko 300 miliona evra, a ugovor je potpisan na 25 godina.²¹ U budućnosti možemo očekivati dalju zainteresovanost japanskih kompanija, a sa njihovim kapitalom i znanjem značajno Srbija bi značajno unapredila sistem upravljanja otpadom

Hipoteza potvrđena: *Otpad bi u Srbiji mogao da se koristi kao alternativno gorivo. Primenom japanskih tehnologija insineracije otpada, redukovala bi se količina otpada a zelena energija koja se dobija iz procesa spaljivanja mogla bi da se koristi kao električna i toplotna.*

²¹Dnevni list *Politika*, preuzeto 26.05.2018.: <http://www.politika.rs/sr/clanak/389794/Beograd/Potpisan-ugovor-za-gradnju-fabrike-za-preradu-otpada-u-Vinci>

7.5. Kompostiranje otpadnih materijala

Kompostiranje predstavlja proces u kome se biorazgradive materije kao što je baštenski otpad, otpad od hrane, karton, papir pomoću aerobnih mikroorganizama postepeno razlažu pod kontrolisanim uslovima. Prilikom kompostiranja neophodna su specijalizovana postrojenja i kvalitetan proces obrade. Proizvod koji se dobije je najsličniji humusu, a koriste ga poljoprivredni proizvođači, preduzeća koja se bave zelenilom, rasadnici, baštovani i pejzažne arhitekture. Kompostiranjem se štiti životna sredina a smanjuju se i emisije gasova koje uzrokuju efekat staklene bašte.

Kompostiranje se najčešće sprovodi:

- *Na mikro nivou, kompostiranje „u svom dvorištu“.* U Srbiji se ovakav način tretmana otpada na mikro nivou najčešće koristi u ruralnim područjima. Meštani svoj biootpad odlažu na mini kompostna mesta i dvorištu a dobijeni materijal najčešće koriste za kondicioniranje svojih useva. Inicijativa države može biti u promociji samostalnog kompostiranja, kroz edukaciju stanovništva i finansijskih podsticaja za kupovinu malih bunkera za kompostiranje.
- *Kompostiranje u posebnim postrojenjima ili na kompostnim poljima.* Postrojenja su u Japanu, ali i u drugim razvijenim zemljama zbog ekonomije obima najčešće regionalnog tipa. Pored investicija u postrojenja neophodno je organizovano sakupljanje biorazgradivog otpada kako sa lokalnih površina koje se uređuju i biorazgradivog otpada koji generišu domaćinstva (baštenski otpad, otpad od hrane i ostale organske materije).

Prednosti od kompostiranja se ogledaju u malom prostoru koji je potreban za instaliranje postrojenja dok cene transporta biorazgradivog otpada nisu velike. Krajnji proizvod u vidu materije slične humusu ima tržišnu vrednost te se može plasirati kako na domaćem tako i na inostranom tržištu, a uz kvalitetnu strategiju dobro plasirani proizvod može da pokrije tekuće troškove i ostvari profit. Kako bi se kvalitetna strategija kompostiranja ostvarila dobijeni proizvod mora da bude kvalitetan, to znači da građani sami trebaju da selektuju isključivo organski otpad ali moraju da postoje i postrojenja koja će preventivno detektovati plastiku, staklo i metal. Na taj način se dobija čisti kompost a uz to i zadovoljavaju potrebe potrošača. Direktiva o deponijama Evropske unije ograničava odlaganje biodegradabilnog otpada na deponije pa kompostiranje kao opcija tretmana takve vrste otpada sve više dobija na značaju. Prema podacima Eurostata, Evropska unija godišnje prosečno kompostira oko 17 % biorazgradive otpadne materije.

Japan je razvio tehnologiju ubrzanog procesa aerobnog kompostiranja (ERS) koji pretvara biorazgradivi otpad u gotove proizvode sa dodatom vrednošću kao što su: stočna hrana,

organsko đubrivo pa čak i sirovine za proizvodnju energije (energija biomase). Putem ERS tehnologije kompostiranje traje samo 24 sata u poređenju sa standardnim metodima kojima je potrebno 6 do 10 nedelja, uz ekološku podobnost od 100%²². U Japanskom gradu Kagavi, postoji fabrika koja se bavi kompostiranjem i koja koristi ERS tehnologiju u kombinaciji sa kompostiranjem „u tunelima“ koji se nalaze ispod zemlje. Velika količina biorazgradivog otpada se kompostira, a prema navodima Dnevnog lista „*The Japan Times*“ postoji ekonomska isplativost i fabrika posluje rentabilno. Velika je prednost u odnosu na insineraciju što se otpad ne spaljuje, nego pretvara u „energiju“ i gotove proizvode.²³

U Srbiji oko 60 odsto otpada na deponijama čini organski otpad koji bi nakon primarne separacije u domaćinstvima, institucijama i industriji mogao da se kompostira, što bi povoljno uticalo i na smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte.²⁴ Prema podacima, kompostira se do 2 % ukupne biorazgradive mase. U Subotici postoji kompostno postrojenje, koje proizvodi kompost klase A i B, a dobijeni proizvodi se plasiraju na tržištu. Plan je da se kompostiranjem u budućem periodu kompostiranjem smanji količina ukupnog otpada za 40% što će značajno produžiti životni vek opštinske deponije.²⁵

Kompostiranjem bi se pored ekonomske isplativosti i koristi sti za građane, redukcijom otpada i preradom koja je ekološki prihvatljiva, očuvala zdrava životna sredina.

Hipoteza potvrđena: *Komunalni otpad koji se odlaže na deponijama sadrži 60% biorazgradive materije. Kompostiranjem bi mogao da se dobije proizvod koji ima tržišnu vrednost i koji bi služio za đubrenje i kondiciranje zemljišta Srbije.*

7.6. Reciklaža i strategija “3R”

Zbog gusto naseljenog društva u Japanu, što dovodi i do velike potrošnje, nastaje velika količina otpada. Recikliranje predstavlja ponovno materijalno korišćenje izdvojenih sirovina iz otpada. Podrazumeva sakupljanje, izdvajanje u vidu primarnih selekcija (na mestu nastanka) i sekundarnih (na reciklažnim postrojenjima), prerađivanje i izradu novih dobara iz iskorišćenog materijala. Određene sirovine kao što su staklo i papir nisu pogodne za ponovno direktno korišćenje pa se postupcima recikliranja to omogućava.

²²Dnevni lis *Daily news*, preuzeto 29.08.2018.:

<http://www.dailynews.lk/2017/04/27/business/114252/japanese-ers-solution-rapid-waste-composting>

²³Dnevni list *Japan times*, preuzeto 05.07.2018.:

<https://www.japantimes.co.jp/news/2017/09/19/national/kagawa-citys-cutting-edge-waste-composting-plant-sparks-interest-across-japan/>

²⁴ Preuzeto 12.07.2018.: <http://zelenasrbija.rs/fullzelena-tema/1565-srbija-bez-organizovane-proizvodnje-komposta>

²⁵ “Lokalni plan upravljanja otpadom za teritoriju Grada Subotice za period 2018. do 2028. godine”, Skupština Grada Subotice, 2018., str. 29.

Japan spada, po svojoj stopi recikliranja, u zemlje koje imaju najrazvijeniju reciklažnu industriju. Reciklaža kroz smanjenje ukupne količine otpada, uštedu sirovina i energije vodi brigu o zdravoj životnoj sredini, a kroz pravilan pristup može da donese i ekonomsku korist. Proces reciklaže se u cilju selekcije korisnog otpada i iskorišćenja tih materijala ogleda:

- Primarnoj selekciji, gde se materijali za recikliranje odvajaju na samom mestu nastajanja otpada – stanovništvo, privreda i njihov pristup determinišu uspešnost primarne selekcije,
- Pravilno odlaganje i transport sakupljenog otpada,
- Odvajanje materijala za recikliranje od ukupne količine prikupljenog otpada u pogonima i postrojenjima koji su namenjeni za separaciju korisnih materijala,
- Dalja prerada izdvojenih materijala presovanjem (metal, aluminijum, bakar), baliranjem (plastika, papir) i mlevenjem (staklo),
- Doplemanje reciklabilnih materijala ka specijalizovanim pogonima i postrojenjima koja obrađuju dobijen materijal i omogućavaju da on bude ponovo korišćen.

U Japanu čitava filozofija sistema upravljanja otpadom zasniva se na „3R strategiji“ (*reduce, reuse and recycle*) koja podrazumeva smanjenje, ponovno korišćenje i recikliranje otpada. Koncept 3R zvanično je pokrenut oko 2000. godine. Slogan „3R“ podseća i navodi ljude na radnje koje mogu da preduzmu, kako bi se smanjili negativni efekti koje otpad stvara.



Slika br. 5 – Strategija „3R“²⁶

Strategija “3R” ima svoj slogan koji glasi “Napravi jedan korak za ljude, Zemlju i nebo”. Na slici iznad mogu se videti simbolična tri slova R (smanjenje, ponovna upotreba i recikliranje),

²⁶Christine Yolin, “Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)” EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, Tokyo, 2015., str. 18.

koja izgledaju kao da se kreću. To njihovo kretanje predstavlja korak napred, koji izaziva osećaj napretka. Narandžasta boja prvog slova predstavlja ljude, zelena boja drugog slova predstavlja Zemlju, a plava boja poslednjeg slova u nizu, predstavlja nebo.

Smanjiti količinu otpada, je prva i možda najefikasnija komponenta 3R strategije. Podrazumeva korišćenje resursa efikasnije, tj. da se smanji količina otpada koja se proizvodi, i da se produži vek upotrebe proizvodima. Potrošačima se predlaže da koriste proizvode sa višekratnom upotrebom, umesto proizvode za jednokratnu upotrebu; da kupuju proizvode sa manje pakovanja. Ovakav vid upravljanja otpadom može biti podstrek i za preduzeća i za potrošače jer dovodi do nižih troškova u kupovini.

Ponovna upotreba, podrazumeva da se ponovo koriste materijali, koji su prethodno pravilno tretirani, za proizvode ili delove. Jedan od primera je da se kupljena boca vode, ponovo napuni vodom iz kuće, umesto da se kupi nova boca. Na taj način bi se smanjio broj plastičnih boca. To nosi sa sobom i finansijske prednosti, u vidu uštede u troškovima.

Reciklaža se odnosi na recikliranje materijala. Mnogi materijali se mogu reciklirati, kao što su papir, karton, staklo, aluminijum i mnogi drugi.

Ponekad se konceptu „3R“ dodaje i četvrto R, kao „*rethink*“ (ponovno razmišljanje) ili „*recover*“ (oporavak). Ponovno razmišljanje podrazumeva razmatranje svih opcija i njihovih uticaja na životnu sredinu. Oporavak se odnosi na otpadne proizvode koje treba ponovo staviti u upotrebu.

Ponovna upotreba, smanjenje količine otpada i reciklaža su odvojeni, ali međusobno povezani procesi, koji u sinergiji imaju veliki uticaj na očuvanje životne sredine. Oni su podređeni istom cilju, i njihovo sprovođenje u vidu „3R strategije“ predstavlja budućnost savremenog života. Kombinacija ove tri radnje, stvara jedan zatvoren krug koji može značajno da sačuva prirodne resurse, da smanji zagađivanje i potrošnju energije, redukuje količinu otpada i da zaštiti životnu sredinu.²⁷

Strategija „3R“ predstavlja hijerarhiju otpada i osnovu, koja u poslednje vreme preuzima i drugačije forme, na kojoj se mogu nadograđivati neke nove ideje ili opcije. Cilj ovakve hijerarhije otpada (smanjenje otpada, ponovo korišćenje i recikliranje otpada), jeste da izvuče što veće koristi od proizvoda i da stvori minimalne količine otpada.

U Japanu se u toku jedne godine iskoristi 200 miliona kilotona sirove nafte. Velika količina od toga se prečišćava u benzin, kerozin i neke druge oblike ulja i spaljuje se kao toplotna energija, od čega se oko 2,7% koristi za izradu plastike. Oko 60% otpada u japanskim domaćinstvima se sastoji od ambalaže koja se koristi za izradu hrane i nekih drugih plastičnih kontejnera. Plastika je još jedan od velikih zagađivača okeana. U jednoj nedavnoj studiji, o nenaseljenom i udaljenom ostrvu Henderson u Južnom Pacifiku, sitraživači iz Australije i

²⁷Preuzeto 21.07.2018. : <https://homeguides.sfgate.com/meaning-three-rs-reduce-reuse-recycle-79718.html>

Britanije su otkrili da su Kina i Japan jedne od zemalja koje su krive za 17 tona plastičnog otpada koji je lebde u okeanu. Ovakva činjenica je Japanu bila podstrek a prema podacima Instituta za upravljanje plastikom Japana, ukupna stopa recikliranja plastike se znatno poboljšala, gde je sa 46% u 2000. godini, porasla na prosečno 83% u 2015. godini, dok je u 2018. godini stopa reciklaže plastike u pojedinim delovima Japana porasla na preko 90%. Ukupna stopa reciklaže u Japanu kreće se oko 25%.

U Srbiji je situacija značajno lošija. Kao što je već rečeno reciklira se do 5%, uprkos činjenici da svake godine na deponijama završi 50 miliona evra vrednog materijala. Kapaciteti za reciklažu u Srbiji postoje, postoji preko 2200 firmi koje se bave preradom otpada i reciklažom. Problem je u neefikasnom sistemu upravljanja otpadom gde je selekcija otpada kao i svest ljudi o izdvajanju otpadnog materijala na niskom nivou. Reciklari ambalažnog otpada rade sa polovinom kapaciteta i uvoze ambalažni otpad iz susednih zemalja.²⁸ Pojedine sirovine za reciklažu kao što su staklo i papir, uvoze se po cenama koje su do 40% veće u odnosu na domaće tržišne cene. Ministar zaštite životne sredine je izjavio da je potencijal reciklažne industrije u Srbiji ogroman, kako u zapošljavanju novih radnih mesta tako i u povećanju bruto domaćeg proizvoda. Vlada prema će Nacionalnoj strategiji upravljanja otpadom, privlačenjem stranog kapitala, subvencionisanjem i pravilnom naplatom eko taksi zagađivačima, u budućem periodu pokušati da poveća reciklabilnu stopu i pokrene zelenu ekonomiju. Japanske kompanije, koje su usavršile procese reciklaže i prerade otpada, bi mogle da sa svojim kapitalom i znanjem utiču na unapređenje trenutnog sistema upravljanja otpadom Srbiji.

Hipoteza potvrđena: *Reciklažna industrija, insineracija i kompostiranje otpada uz podršku Vlade Srbije predstavlja veliku perspektivu japanskim konsultantskim kompanijama i stranim direktnim investicijama. Implementacija japanskog kapitala i znanja značajno bi unapredila sistem upravljanja otpadom u Srbiji što bi na dugi rok očuvalo zdravu životnu sredinu.*

²⁸ Preuzeto 21.07.2018. :<http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/125/drustvo/2973927/reciklaza-u-srbiji-daleko-ispod-nivoa-razvijenih-zemalja.html>

8. Upravljanje ambalažnim otpadom

Upravljanjem ambalažnim otpadom i ambalažom ima veliki uticaj na životnu sredinu, ali i socijalni, društveni i ekonomski značaj. Ambalažni otpad podrazumeva: staklenu ambalažu, PET boce, papir i kartonske omote, plastične kontejnere i ostalu plastičnu ambalažu, čelične limenke, konzerve od aluminijuma i karbonirani karton.

Period raspadanja PET ambalaže je približno 100 godina. Zapreminski, plastične flaše zauzimaju oko 30% ukupnog komunalnog otpada na deponijama i čine 8% ukupne težine otpada.

Konzervi aluminijuma za razgradnju je potrebno skoro 500 godina. Prerodom barem 1 tone aluminijumskih limenki moguća je ušteda energije od 90% u odnosu na proizvodnju aluminijumskih limenki iz prirodnih sirovina, dok je broj ciklusa recikliranja praktično neograničen.

Za preradu 1 tone gvožđa je potrebno 65% manje energije, a uštede na sirovinama mogu biti i do 1,2 tone rude i 0,8 tona ulja. Recikliranjem 1 tone starog papira možemo da sačuvamo do 18 stabala u prirodi, a recikliranjem 1 tone kancelarijskog papira sačuva se i do 25 stabala. Recikliranjem 1 tone kancelarijskog papira štedi se 33.000 litre vode i 4.200 kW električne energije. Staklo koje se baca na deponije stotinama godina se ne može razgraditi, a postoji mogućnost recikliranja od gotovo 100%, neograničen broj puta. Sam tehnološki proces recikliranja stakla u odnosu na proizvodnju stakla iz prirodnih sirovina štedi i do 50% energije.

U Srbiji, kao i u Japanu, postoji Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu (Sl. glasnik RS, br. 36/09), a ispoljava se pretežno kroz:

- Reduciranje emisije zagađujućeg materijala u vazduh;
- Reduciranje emisija zagađenih materija u podzemne i površinske vode;
- Smanjenje štetnih materija ambalaže po zdravlje ljudi;
- Smanjenje zauzimanja zemljišta otpadnom ambalažom;
- Kompatibilnost ambalaže za recikliranje.

Upravljanje ambalažnim otpadom u Japanu podrazumeva strategiju "3R".²⁹ Smanjivanjem količine ambalažnog otpada, pravilnom selekcijom i reciklažom, u pojedinim delovima

²⁹Christine Yolin, "Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)" EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, Tokyo, 2015., str. 41.

Japana reciklabilna stopa ambalažnog papira, limenki i PET flaša prelazi 90% prema podacima Eurostata.

Osnovne premise kojima se Japan vodi prilikom upravljanja ambalažom i ambalažnim otpadom su:

- Zaštita zdravlja ljudi i životne sredine;
- Očuvavanje prirodnih resursa;
- Podizanje svesti stanovništva o značaju odlaganja i recikliranju ambalažnog otpada putem medija, edukacije i akcija prikupljanja ambalažnog otpada;
- Uspostavljanje, u skladu sa principom odgovornosti, efikasnog sistema upravljanja ambalažom i ambalažnim otpadom;
- Redukcija ambalažnog otpada primenom koncepta „zagađivač plaća“;
- Implementacija kaizen filozofije (konstantnog unapređenja u sistem upravljanja ambalažom i ambalažnim otpadom);
- Stimulacija reciklažne industrije i tržišta recikliranog ambalažnog otpada;
- Izbegavanje ograničenja i poremećaja konkurencije u prerađivačkoj i reciklažnoj industriji ambalaži;
- Preventivno delovanje u cilju smanjenja trgovinskih prepreka.

U Nacionalnom planu Srbije za smanjenje ambalažnog otpada, je za 2019. godinu predviđeno ponovno iskorišćenje ambalaže u iznosu od 60%, a reciklaža ambalažnog otpada u visini od 50%. Ciljevi su donešeni u skladu sa standardima razvijenih zemalja Evropske unije koje procenat recikliranja ambalažnog otpada targetiraju do 70%.

Nacionalni ciljevi koji se odnose na plan u vremenskom periodu od 2015. do 2019. godine definisani su kao opšti i specifični ciljevi za reciklažu ambalažnog otpada.

Opšti ciljevi smanjenja ambalažnog otpada su:³⁰

- Ponovno iskorišćenje ambalažnog otpada u procentu koji je dat u tabelarnom pregledu za svaku godinu koja je obuhvaćena ovim planom;
- Recikliranje u procentu koji je dat u tabelarnom pregledu za svaku godinu koja je obuhvaćena ovim planom.

Specifični ciljevi za reciklažu ambalažnog otpada obuhvataju različite ambalaže: kartona, papira, plastike, stakla, drveta i metala.

³⁰ “Uredba o utvrđivanju plana smanjenja ambalažnog otpada za period od 2015. do 2019. godine”, “*Sl. glasnik RS*”, br. 144/2014, Ministarstvo za zaštitu životne sredine, 2014., str. 1.

Slika br. 6 – Opšti i specifični ciljevi za reciklažu³¹

		Opšti ciljevi				
		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Ponovno iskorišćenje	[%]	38,0	44,0	50,0	55,0	60,0
Reciklaža	[%]	31,0	36,0	42,0	48,0	55,0
		Specifični ciljevi za reciklažu				
		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Papir/karton	[%]	38,0	42,0	47,0	53,0	60,0
Plastika	[%]	14,0	17,0	19,0	21,0	22,5
Staklo	[%]	19,0	25,0	31,0	37,0	43,0
Metal	[%]	23,0	29,0	34,0	39,0	44,0
Drvo	[%]	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0

U tabelarnom pregledu u okviru opštih ciljeva je predviđeno ponovno iskorišćenje otpada od 60% i reciklaža ambalažnog otpada u iznosu od 55%. Definisani ciljevi su ostvarivi a implementacija kumuliranog japanskog znanja bi značajno doprinela sistemu upravljanja ambalažom i ambalažnim otpadom. Implementacija japanske prakse bi se mogla implementirati uz pomoć temeljne *benchmark* analize i angažmanom japanskih konsultantskih kompanija.

9. Praktični primeri

9.1. Kamikatsu i koncept “Zero waste”

Još jedna filozofija, koja se u Japanu primenjuje je „Zero waste“ (0% otpada). To je filozofija koja se svodi na oponašanje prirode koja ne poznaje smeće. Ovde se sve reciklira u jednom kružnom toku materije i energije.³² Ovaj koncept podrazumeva ponovnu upotrebu predmeta, minimiziranje otpada i recikliranje istog. Ovakav koncept ne može da omogući da otpad u

³¹Izvor: “Uredba o utvrđivanju plana smanjenja ambalažnog otpada za period od 2015. do 2019. godine”, “*Sl. glasnik RS*”, br. 144/2014, Ministarstvo za zaštitu životne sredine, 2014., str. 1.

³²Preuzeto: 02.08.2018.: <https://www.mariscina.com/knjiznica/zero-waste-koncept-koncept-bez-otpada/>

potpunosti nestane, jer je to nemoguće, već uči kako da se odgovorno upravlja resursima. Cilj je da se stvore takvi uslovi gde sve što se proizvodi i troši ima minimalni uticaj na čoveka i njegovu okolinu. Cilj je proizvoditi takve proizvode koji su dugovečni, a na kraju njihovog veka da oni mogu da se popravljaju, recikliraju ili ponovo koriste.

Osnovni ciljevi i zadaci „zero waste“ koncepta su:

- Bez otpada (smanjenje količine otpada, ponovno korišćenje i recikliranje)
- Bez otpada u životnom ciklusu proizvoda (prevoz, odlaganje, potrošnja)
- Bez štetnih emisija (u zemlji, atmosferi ili vodi)
- Bez upotrebe toksičnih stvari (kod proizvoda ili u proizvodnji).³³

Kamikatsu je grad u okrugu Katsuura, u Japanu. Prema podacima iz 2016. godine grad je imao 1.482 stanovnika, površine 109,68 km², a gustina naseljenosti je 7,2 lica po km². Za Kamikatsu se kaže da je grad “nultog otpada” (*engleski* : "zero waste" town). Ovaj grad je postavio sebi za cilj da do 2020. godine postane grad potpuno nultog otpada. Svi otpaci iz domaćinstva se sortiraju u 45 vrsta, koje se razdvajaju u 13 različitih kategorija i šalju se na reciklažu. U 2016. godini grad je uspeo da reciklira 81% svih otpada. U ovom području nema kamiona za smeće, već svako domaćinstvo i prodavnica samostalno sortiraju i isporučuju otpad u centar za reciklažu. Bilo je potrebno vreme da se stanovnici grada naviknu na ovakav način rešavanja otpada, međutim nakon nekog vremena ljudi su prihvatili ovakav način i počeli da ga primenjuju u svakodnevnom životu.³⁴

³³Preuzeto 02.08.2018.: <https://www.mariscina.com/knjiznica/zero-waste-koncept-koncept-bez-otpada/>

³⁴Preuzeto 02.08.2018.: <https://www.nippon.com/en/guide-to-japan/gu900038/?pnum=2>



Slika br. 7– Sortiranje otpada u gradu Kamikatsu³⁵



Slika br. 8 – Sortiranje otpada u gradu Kamikatsu³⁶

Na prethodnim slikama može se videti kako stanovnici ovog grada samostalno učestvuju u prikupljanju i selekciji otpada, gde njihovo pojedinačno zalaganje u velikoj meri doprinosi uspešnosti ovog grada po pitanju upravljanja otpadom i reciklažom.

Koncept nultog otpada u potpunosti, možda i nije samo futuristička stavka i plan. U Sjedinjenim Državama ima veliki broj gradova koji su na putu da postanu manje otpadni,

³⁵Izvor: <https://www.businessinsider.com/kamikatsu-japan-is-a-zero-waste-town-2016-1>

³⁶Izvor: <https://www.businessinsider.com/kamikatsu-japan-is-a-zero-waste-town-2016-1>

kao što je na primer Kalifornija, gde živi nekoliko stotina hiljada ljudi, za koji se navodi da je gotovo 80% grada bez otpada.

Kada se pogleda na globalnom nivou, količina otpada i smeća raste neverovatnom brzinom. Prema izveštaju svetske banke za 2015. godinu, količina otpada raste brže od stope urbanizacije. Procenjuje se da će do 2025. godine 1,4 milijardi ljudi više živeti u gradovima širom sveta (koji su najveći izvori otpada), pri čemu prosečno svaka osoba proizvede 3 kilograma otpada dnevno (gde će se više nego udvostručiti prosek koji trenutno vlada). To je zabrinjavajući podatak, i upravo iz tog razloga potrebno je da poraditi na povećanju svesti kod ljudi u našoj zemlji. Pojedinačni doprinos svakog od nas je veliki korak za ovu planetu.

9.2. Tokio i koncept “3R”

Kao što je ranije objašnjeno, čitava filozofija sistema upravljanja otpadom u Japanu zasniva se na „3R strategiji“ (*reduce, reuse and recycle*) koja podrazumeva smanjenje, ponovno korišćenje i recikliranje otpada.

Tokio kao jedan od vodećih gradova u primeni 3R strategije, ima najsavremeniju tehnologiju i postrojenja za upravljanje otpadom i reciklažu. Nekoliko naselja ima svoju fabriku za reciklažu, koje se najviše oslanjaju na privatne kompanije za reciklažu materijala. Pored toga, u svakoj fabrici se razlikuje tip materijala koji se reciklira.

Svake nedelje, na ulicama Tokija, postavljaju se plastični sanduci, u kojima se sakuplja otpad koji može da se reciklira. Otpad se skuplja širom grada, u supermarketima, kancelarijama, železničkim stanicama i na svim drugim mestima gde se proizvodi otpad koji se pažljivo odvaja u posebne sanduke za reciklažu. Reciklirani material se zatim koristi u tekstu, industrijskim materijalima, folijama, kućnim predmetima i sl. U Japanu postoji mnogo fabrika za reciklažu, međutim postoji i veliki broj privatnih kompanija za preradu recikliranih materijala.



Slika br. 9– PET ambalaža koja se stavlja u kompresor u centru za reciklažu „Minato Resource Recycle Center“ u Tokiju³⁷



Slika br. 10 – Radnici sortiraju plastični otpad u centru za reciklažu „Minato Resource Recycle Center“ u Tokiju³⁸

Kako se navodi u podacima Biroa za zaštitu životne sredine Metropolitanske vlade, Tokio je u 2014. godini reciklirao skoro 112.000 tona staklenih kontejnera, 114.897 tona kartona,

³⁷Izvor: <https://www.japantimes.co.jp/life/2017/06/10/environment/plastic-fantastic-tokyo-recycle-waste>

³⁸Izvor: <https://www.japantimes.co.jp/life/2017/06/10/environment/plastic-fantastic-tokyo-recycle-waste>

45,055 tona PET boca, 15.473 aluminijskih limenki i kontejnera i 564 tona papirne ambalaže.³⁹



Slika br. 11 - Zelena ostrva u Japanu⁴⁰

Na slici je prikazano Zeleno ostrvo “Daiba” koje je sagrađeno u Tokiju, od materijala sa gradskih deponija koji je dobijen procesom insineracije i peska koji je preostao od obližnjih iskopina. Ostrvo je sagrađeno da bi štitilo obale Tokija od morskih talasa, a ono ujedno predstavlja i zeleni park za rekreaciju stanovništva.

9.3. Performanse Grada Subotice

Strategija upravljanja otpadom Opštine Grada Subotice za period od 2012. do 2015. godine podrazumevala uklanjanje reciklabilnog otpada prosečno 5%, a dalje je projektovano povećanje reciklabilne stope do 10% u period do 2018. godine. Ovakve projekcije su bile opravdane izdvajanjem iz gradskih budžeta za unapređenje stalnih sredstava sistema upravljanja otpadom, ali i prilivom stranih direktnih investicija.

³⁹Preuzeto 10.06.2018.: <https://www.tofugu.com/japan/garbage-in-japan/>

⁴⁰Izvor: <http://japanpropertycentral.com/real-estate-faq/reclaimed-land-in-japan/>

Na primeru Opštine grada Subotice, prilivom strane direktne investicije u iznosu od preko 20 miliona evra, omogućena je izgradnja reciklažnih postrojenja, nabavka kontejnera za separaciju otpada i izgradnja reciklažnog dvorišta, a stopa recikliranja unutar deponije na početku 2016. godine je bila 10%, a do 2030. godine se očekuje povećanje do 30%. Finansijska podrška EU, putem IPA fondova, u iznosu od 20.15 miliona evra usmerena je na izgradnju infrastrukture i jačanje kapaciteta regionalnog preduzeća i lokalnih javnih komunalnih preduzeća.⁴¹ Ukupan iznos investicije IPA fondova zajedno sa budžetskim izdvajanjima Srbije iznosila je 24 miliona evra.

Postavljeni ciljevi do 2030. godine, na primeru Opštine Grada Subotice, iz današnje perspektive deluju optimistički, ali su oni znatno niži od ciljeva koji su definisani u zemljama Evropske unije a koji su nalagali da je do 01.01.2015. godine bilo neophodno uspostaviti efikasan sistem upravljanja otpadom. Za zemlje trećeg sveta, na lokalnom planu je za količinu sirovina ambalažnog otpada projektovana reciklažna stopa od 25% koju je bilo neophodno dostići do 2014. godine. Ovo je predstavljalo za zemlje u tranziciji relativno visok cilj, ali svetske prakse pokazuju da je čak i takve projekcije moguće podizati i na mnogo veće procenat. Prema Evropskoj Agenciji životne sredine, zemlje Evropske unije bi do 2020. godine trebale dostići reciklabilnu stopu od najmanje 50%.⁴² Nemačka i Austrija su ovaj cilj ostvarili sa stopama preko 60%, Švajcarska, Belgija i Holandija ih prate sa stopama reciklabilnosti od preko 50%. Srbija, kao i Hrvatska, prema Evropskoj Agenciji za životnu sredinu, beleže procenat reciklaže ispod 5%.

Za dostizanje ovakvih performansi neophodno je na nacionalnom nivou postaviti strateške ciljeve i definisati strateški pravac, mere i instrumente upravljanja otpadom i preuzeti dobre svetske prakse za njihovo dostizanje.

⁴¹ Preuzeto 28.06.2018.: <https://www.subotica.com/vesti/izgradnja-regionalne-deponije-najveca-investicija-u-regionu-id26640.html>

⁴² Podaci Evropske agencije za životnu sredinu, preuzeto 30.06.2018.: https://www.eea.europa.eu/about-us/competitions/waste-smart-competition/recycling-rates-in-europe/image_view_fullscreen

10. Preporučene promene postojećeg strategijskog okvira

U postojećem strategijskom okviru Srbije sistema upravljanja otpadom moguće je dodatnim merama povećati produktivnosti i efikasnosti prikupljanja, skladištenja i recikliranja otpada. Preporučene mere prema sagledanoj japanskoj praksi su:

- Aktivno angažovanje i podsticanje lokalnih samouprava u podizanju svesti stanovništva o pravilnom upravljanju otpadom,
- Naplaćivanje komunalnih usluga prema količini otpada, a ne kvadraturi preduzeća i domaćinstava. Na ovaj način bi se stanovništvo motivisalo u reduciranju količine otpada. Sa druge strane, pravilnim odlaganjem i separacijom otpada na papir, staklo, limenke, biorazgradivi otpad i komunalni otpad bilo bi omogućeno smanjenje komunalnih taksi, a u izuzetnim slučajevima i novčani podsticaji,
- Povećanje primarne selekcije otpada, putem akcija sakupljanja “od vrata do vrata”. Ovakve mere bi prema nekim procenama povećale rezultat od najmanje 45% prikupljenog otpada koji je sortiran što bi značajno pospešilo preradu otpada i reciklažnu industriju,
- Subvencionisanje kompostne i reciklažne industrije kao i insineracije otpada,
- Investacije u sortirnice otpada i postrojenja za kompostiranje većeg kapaciteta kako bi se što veća količina otpada obrađivala,
- Stvaranje preduslova za priliv stranih direktnih investicija kako japanskih tako i drugih razvijenih zemalja i priliv sredstava Evropske unije kako bi se otpadna i reciklažna industrija putem stranog i domaćeg kapitala i dobre prakse podigla na viši nivo,
- Bolja naplata taksi implementacijom koncepta “zagađivač plaća”.

Predložene mere imaju za svrhu da pospeše efikasnost upravljanja otpadom i njegovom reciklažom, a da štetnost po životnu sredinu smanje na realni minimum. Potrebna je sinergija sa nadležnim ministarstvima i institucijama kako bi se definisana strategija sprovela zajedničkim delovanjem do pozitivnih rezultata.

Zaključak

U istraživačkom radu su sagledane performanse Japana i Srbije u otpadnoj i reciklažnoj industriji, savremeni procesi prerade otpada u Japanu i metode i tehnike tretmana otpada. Pored *swot* analize i praktičnih primera sagledani su i mogući pravci razvoja otpadne i reciklažne industrije u Srbiji, shodno dobroj praksi Japana. Postavljene hipoteze u istraživačkom radu su potvrđene.

Otpad danas predstavlja problem svih zemalja, a njegovo nastajanje zavisi od ekonomskih aktivnosti jedne države. Postoji direktna korelacija stepena razvijenosti zemlje i stepena razvijenosti sistema upravljanja otpadom i njegovom reciklažom. Razvijene zemlje imaju visok procenat selekcije otpada i njegove reciklaže prema istraživanjima Svetske banke. Kako je Srbija još uvek zemlja u tranziciji, sa niskim nivoom nacionalnog dohotka po stanovniku, ovo istraživanje je saglasno sa trenutnom situacijom u Srbiji. Činjenica je da efikasan sistem upravljanja otpadom nije u potpunosti zasnovan na investicijama i kapitalnim ulaganjima. Prema dobroj praksi Japana potrebno je konstantno podizati svest ljudi o značaju pravilnog upravljanja otpadom kako bi se povećala primarna selekcija. Primarna selekcija, odlaganje otpada na njegovom izvoru, značajno smanjuje troškove otpadnoj i reciklažnoj industriji a njena implementacija ne mora da znači i visoka kapitalna ulaganja. Nadležne institucije u skladu sa budžetom mogu da kreiraju projekte i programe koji su implementirani i dokazani u Japanu, kao što je model “tri kante” i princip “3R” kako bi motivisali građane da učestvuju i prenose znanja na druge ljude o važnosti pravilne i efikasne primarne selekcije, to jest odlaganja otpada. Na taj način bi se značajno povećala rentabilnost sistema upravljanja otpadom.

Napredak u zaštiti životne sredine moguće je ostvariti zbog činjenice da javna komunalna preduzeća kroz institucionalnu podršku, imaju mogućnost da povećaju efikasnost poslovanja, zbog sve veće atraktivnosti zapadnog Balkana investicijama razvijenih zemalja u oblasti reciklažne i otpadne industrije.

Srbija predstavlja perspektivu japanskim kompanijama u reciklažnoj, kompostnoj i insineracionoj industriju prema podacima koji su izneti u radu. Priliv investicija japanskih kompanija i za Japan i za Srbiju predstavlja “*win win*” situaciju. Implementacija kapitala i znanja japanskih kompanija uz podršku Srbije produbila bi odnose dve zemlje a Srbija bi poboljšala materijalni i socijalni položaj desetinama hiljada radnika pretežno marginalnih grupa u reciklažnoj industriji i stvorila bi se mogućnost pokretanja zelene ekonomije od koje bi profitirali japanske kompanije, domaća preduzeća i građani Srbije. Na taj način bi se razvio sistem upravljanja otpadom koji bi vodio brigu o zdravoj životnoj sredini.

Literatura

- 1) "Lokalni plan upravljanja otpadom za teritoriju Grada Subotice za period 2018. do 2028. godine", Skupština Grada Subotice, 2018., str. 1-29.
- 2) "Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019. godine", "Sl. glasnik RS br. 29/10", Vlada Republike Srbije, 2010., str. 1-80
- 3) "Uredba o utvrđivanju plana smanjenja ambalažnog otpada za period od 2015. do 2019. godine", "Sl. glasnik RS", br. 144/2014, Ministarstvo za zaštitu životne sredine, 2014., str. 1.
- 4) Christine Yolin, "Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)" EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, Tokyo, 2015., str 1-76
- 5) Jančetović Mila, "Komercijalno poznavanje robe", Zavod za udžbenike i nastava sredstava, Beograd., str. 58
- 6) Martin Miler, Williams Inger, "Social, cultural and structural influences on household waste recycling: A case study. Resources, Conservation and Recycling" 2012., str. 357-395.
- 7) Počuča, N., Arandelović S., Horvat Ž. " Zaštita životne sredine", Privredni pregled, Beograd, str 25.
- 8) Yasuhiko Hotta, Chika Aoki-Suzuki, "*Waste reduction and recycling initiatives in Japanese cities: Lessons from Yokohama and Kamakura*", Waste Management & Research, 2014, str. 3-18
- 9) Preuzeto 16.05.2018.: <https://cistocabl.com/upravljanje-otpadom/>
- 10) Preuzeto 16.05.2018. : <http://www.upravljanjeotpadom.rs/blog/znacaj-podizanja-ekoloske-svesti-i-odgovornosti-u-oblasti-upravljanja-opasnim-otpadom/>
- 11) Dneni list *Politika*, preuzeto 26.05.2018.: <http://www.politika.rs/sr/clanak/389794/Beograd/Potpisan-ugovor-za-gradnju-fabrike-za-preradu-otpada-u-Vinci>
- 12) Preuzeto 10.06.2018.: <https://www.tofugu.com/japan/garbage-in-japan/>
- 13) Preuzeto 10.06.2018.: <https://www.tofugu.com/japan/garbage-in-japan/>
- 14) Preuzeto 28.06.2018.: <https://www.subotica.com/vesti/izgradnja-regionalne-deponije-najveca-investicija-u-regionu-id26640.html>
- 15) Podaci Evropske agencije za životnu sredinu, preuzeto 30.06.2018.: https://www.eea.europa.eu/about-us/competitions/waste-smart-competition/recycling-rates-in-europe/image_view_fullscreen
- 16) Preuzeto 05.07.2018.: www.otpad.eu.
- 17) Dnevni list *Japan times*, preuzeto 05.07.2018.: <https://www.japantimes.co.jp/news/2017/09/19/national/kagawa-citys-cutting-edge-waste-composting-plant-sparks-interest-across-japan/>

- 18) Preuzeto 05.07.2018. : https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_zivotne_sredine.html
- 19) Preuzeto 12.07.2018.: <http://zelenasrbija.rs/fullzelena-tema/1565-srbija-bez-organizovane-proizvodnje-komposta>
- 20) Preuzeto 21.07.2018.: <http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap4.pdf>
- 21) Preuzeto 21.07.2018. : <https://homeguides.sfgate.com/meaning-three-rs-reduce-reuse-recycle-79718.html>
- 22) Preuzeto 21.07.2018.: <http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/125/drustvo/2973927/reciklaza-u-srbiji-daleko-ispod-nivoa-razvijenih-zemalja.html>
- 23) Preuzeto 02.08.2018.: <https://www.nippon.com/en/guide-to-japan/gu900038/?pnum=2>
- 24) Dnevni lis *Daily news*, preuzeto 29.08.2018.: <http://www.dailynews.lk/2017/04/27/business/114252/japanese-ers-solution-rapid-waste-composting>