

Organizacija procesa prikupljanja i reciklaže staklene ambalaže

Brlečić, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:953048>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-30**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Završni rad br. 341/TGL/2017

Organizacija procesa prikupljanja i reciklaže staklene ambalaže

Marija Brlečić, 5525/601

Varaždin, prosinac, 2017. godine



**Sveučilište
Sjever**

Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 341/TGL/2017

Organizacija procesa prikupljanja i reciklaže staklene ambalaže

Student

Marija Brlečić, 5525/601

Mentor

Kristijan Rogić, prof. dr. sc.

Varaždin, prosinac, 2017. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Marja Brilečić	MATIČNI BROJ	5525/601
DATUM	23.05.2017.	KOLEGIJ	Gospodarska logistika IV
NASLOV RADA	Organizacija procesa prikupljanja i reciklaže staklene ambalaže		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Organization of the Collecting and Recycling process of Glass Packaging		
MENTOR	dr. sc. Kristijan Rogić	ZVANJE	red. prof.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr. sc. Mario Šafran, predsjednik		
	2. prof. dr. sc. Kristijan Rogić, mentor		
	3. mr. sc. Goran Kolarić, član		
	4. izv. prof. dr. sc. Goran Đukić, zamjenski član		
	5. _____		

Zadatak završnog rada

BROJ	341/TGL/2017
------	--------------

OPIS
Proces prikupljanja staklene ambalaže obuhvaća prikupljanje, prijevoz, skladištenje, i obradu (reciklažu) staklene ambalaže.

Zadatak je studenta da u radu:

- opiše elemente sustava prikupljanja staklene ambalaže
- navede specifičnosti u organizaciji procesa prikupljanja ambalaže s logističkog stajališta
- izveši analizu sustava prikupljanja ambalaže na primjenu staklene ambalaže na određenom području
- temeljem uočenih nedostataka predloži poboljšanja u sustavu prikupljanja ambalaže

ZADATAK URUČEN

11.07.2017



Peng

Predgovor

Izjavljujem da sam ovaj završni rad izradila samostalno, uz znanja stečena tijekom školovanja, te koristeći dostupnu literaturu i stručne članke koji su navedeni u samoj literaturi.

Zahvala

Zahvaljujem se mentoru dr.sc. Kristijanu Rogiću na pomoći i smjernicama, djelatnici Vetropack Straže d.d. Ivanki Brezinščak na svim korisnim informacijama te djelatnicima općine Marije Bistrice na pristupačnosti te na dostupnosti svim podacima.

Sažetak

U današnje vrijeme, reciklaža, postaje sastavni dio našeg života. Ispravno izdvajanje i sortiranje različitih vrsta otpada može sačuvati njihove najvažnije vrijednosti te ih pretvoriti u vrijedne sirovine. U ovom završnom radu ističe se važnost recikliranja radi zaštite životne sredine te jednako tako i flore i faune, kako bi se na najbolji mogući način iskoristio materijal te se ponovno vratio na tržište. Jednako tako ističe se i važnost recikliranja staklene ambalaže koja se može reciklirati nebrojeno puta bez gubitka na vrijednosti same sirovine. Reciklažom staklene ambalaže uvelike se štedi na resursima iz prirode kao i same energije.

U samom radu, također, se objašnjava sam proces prikupljanja staklene ambalaže, transport, skladištenje i obrada. To je opsežni proces u kojem sudjeluju svi ljudi u svojim domaćinstvima, radnim mjestima, proizvodnji i slično. Objašnjava se način na koji se prerađuje staklena ambalaža te njezino ponovno vraćanje na tržište. Logistika povrata ima veliku ulogu u tom procesu jer nam omogućuje da se prerađeni proizvodi ponovno vrate u prodavaonice te su tako dostupni svim korisnicima. Logistika povrata zapravo prikazuje kružni tok proizvoda od njegove proizvodnje i upotrebe, preko prikupljanja i recikliranja, do ponovne proizvodnje te upotrebe.

Primjer reciklaže staklene ambalaže je firma Vetropack Straža d.d. koja je jedina takva tvornica na području RH. Posjeduju veliki kapacitet staklene ambalaže koju recikliraju i zatim plasiraju na domaće i strano tržište te su u tome vrlo uspješni.

Ključne riječi: reciklaža, otpad, staklena ambalaža, logistika povrata

Abstract

Nowadays, recycling becomes an integral part of our lives. Correct separation and sorting of different types of waste can preserve their most important values and convert them into valuable raw materials. This final paper highlights the importance of recycling for the protection of the environment and the animals and plants, in order to make the best use of the material and return to the market. Equally important is the importance of recycling glass packaging that can be recycled countless times without loss of value of the raw material itself. I think this is a very important raw material we use in everyday life for various purposes. Recycling of glass packaging greatly saves resources from nature as well as energy itself.

In the final paper, also explains the process of collecting glass packaging, transport, storage and processing. It is an extensive process involving all people in their households, workplace and production. It explains how glass packaging is being processed and its re-

emerging on the market. Return logistics has a major role in this process because it allows us to return processed products to stores and products are again available to users. Return logistics actually represents the roundabout product from its production and use, through collection and recycling, to re – production and use.

An example of glass packaging recycling is the Vetropack Straža d.d. which is the only factory for recycling glass in RH. They have a large capacity of glass packaging recycled and then placed on domestic and foreign markets and they are very successful.

Keywords: recycling, waste, glass packaging, return logistics

Sadržaj

1. UVOD	10
2. OPĆENITO O RECIKLAŽI	11
2.1. LOGISTIKA RECIKLAŽE KAO ZNANOST I KAO AKTIVNOST	13
2.2. OTPAD	14
2.2.1 <i>Gospodarenje otpadom</i>	14
3. LOGISTIKA POVRATA	17
3.1. ULOGA AKTIVNOSTI I KANALA POVRATNE LOGISTIKE	20
3.2. KANALI POVRATNE LOGISTIKE I STRATEŠKI ELEMENTI SEKUNDARNOG TRŽIŠTA	24
3.2.1 <i>Povrat proizvođaču</i>	25
3.2.2 <i>Prodaja starog pod statusom novog</i>	25
3.2.3 <i>Outlet prodaja</i>	25
3.2.4 <i>Sekundarno tržište</i>	25
3.2.5 <i>Donacije, prenamjena i recikliranje</i>	26
4. POTREBA ZA USLUGAMA VANJSKIH PODUZEĆA U LOGISTICI POVRATA	27
5. OBLIKOVANJE UČINKOVITOG SUSTAVA LOGISTIKE POVRATA	28
6. MODELI DISTRIBUCIJE U LOGISTICI POVRATA	31
6.1. KORISNA AMBALAŽA	31
6.1.1 <i>Prijevozna sredstva</i>	31
6.1.2 <i>Načini prijevoza ambalaže</i>	31
6.2. OTPADNE TVARI	32
6.2.1 <i>Prijevozna sredstva</i>	32
6.2.2 <i>Načini prijevoza otpadnih tvari</i>	32
6.2.3 <i>Odabir lokacije prijevoza otpadnih tvari</i>	33
7. PRIKAZ PODUZEĆA VETROPACK STRAŽA D.D.	35
7.1. PROIZVODNI PROGRAM	36
7.2. PROIZVODNJA STAKLENE AMBALAŽE	38
7.2.1 <i>Planiranje proizvodnje</i>	38
7.2.2 <i>Priprema proizvodnje</i>	39
7.2.3 <i>Proces taljenja stakla</i>	39
7.2.4 <i>Proizvodnja staklenih spremnika</i>	40
7.2.5 <i>Hlađenje staklenih spremnika</i>	41
7.2.6 <i>Kontrola</i>	41
7.2.7 <i>Pakiranje</i>	42
8. RECIKLAŽA STAKLENE AMBALAŽE	43
8.1. PRIKUPLJANJE I RECIKLAŽA STAKLENE AMBALAŽE	44
8.1.1 <i>Povrat i recikliranje</i>	44
8.1.2 <i>Dovoz staklenog otpada i sirovina</i>	44
8.1.3 <i>Pakiranje i isporuka</i>	45
8.1.4 <i>Punionice i prodaja</i>	45
8.2. ZAŠTITA OKOLIŠA	45
9. ORGANIZACIJA PROCESA PRIKUPLJANJA STAKLENE AMBALAŽE S LOGISTIČKOG STAJALIŠTA	47
9.1. TRANSPORT	47
9.1.1 <i>Transport sirovina do Vetropack Straže</i>	47
9.1.2 <i>Mjere kod utvrđenih šteta u transportu i skladištu</i>	48
9.2. TRANSPORT GOTOVIH PROIZVODA KUPCU	48
10. ANALIZA SUSTAVA PRIKUPLJANJA STAKLENE AMBALAŽE OPĆINA MARIJA BISTRICA	50
10.1. OPĆINA MARIJA BISTRICA	50
10.1.1 <i>Stanovništvo</i>	52
10.1.2 <i>Ugostiteljstvo</i>	53
10.2. KOMUNALAC KONJŠČINA D.O.O.	53

10.2.1. Vozni park	54
10.2.2. Prikupljanje staklene ambalaže	55
10.2.3. Količina prikupljene staklene ambalaže	56
10.2.4. Troškovi manipulacije.....	56
10.3. RJEŠENJE PROBLEMA PRIKUPLJANJA STAKLENE AMBALAŽE	57
11. ZAKLJUČAK.....	59
12. LITERATURA	61
POPIS SLIKA.....	63
POPIS TABLICA.....	63

1. Uvod

Unošenje zagađujućih materijala i energije u životnu sredinu prirodnim procesima ili ljudskom djelatnošću može imati štetno djelovanje na kvalitetu životne sredine kao i na zdravlje ljudi. Jedan od zagađivača životne sredine je i otpad. Neželjeni materijal koji nastaje kao rezultat određene industrijske operacije ili kao izlazni produkt procesa potrošnje energije i dobara u domaćinstvima i drugim institucijama za kojima ne postoji ekonomska potražnja i koji mora biti odbačen. Reciklaža kao proces prikupljanja upotrebljivih otpadnih materijala uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda od korištenih dijelova ili materijala. Sustav prikupljanja i recikliranja različitih vrsta otpada nije samo ekološko pitanje, ujedno je i ekonomski i energetska potencijal jedne zemlje jer reciklaža ima ekološki, ekonomski i društveni značaj zbog toga što pomaže podizanje ekološke svijesti, pomaže u sprečavanju zagađenja životne sredine, štedi prirodne resurse. Za izradu proizvoda od recikliranih materijala, kao što je staklena ambalaža, često se troši manje energije nego za izradu istog proizvoda od sirovina bez da gubi svoja svojstva. Reciklažom se smanjuje količina otpada koji se šalje na deponije i ublažava se problem njegovog odlaganja. Da bi se u potpunosti ublažio problem odlaganja otpada potrebno je podići ekološku svijesti te je također potrebno povećati potrebu za upravljanjem povratnim tokovima proizvoda odnosno tokovima od tržišta do poduzeća. U tom procesu glavnu ulogu ima povratna logistika jer obuhvaća otpad koji je objekt toka. Brigom o logistici povrata smanjuju se troškovi, a povećava kvaliteta poslovanja, što kod proizvoda što kod usluga. Vrlo je važno obratiti pozornost na sve mogućnosti koje nudi logistika povrata, od povrata proizvoda do prerade otpada u nove sirovine.

2. Općenito o reciklaži

Reciklaža je postupak izdvajanja materijala iz otpada te njegovo ponovo korištenje. Taj proces uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda iz iskorištenih materijala ili proizvoda¹. Najvažnije je da se proizvodi odvoje prema vrsti otpadaka. Mnogi materijali se mogu ponovno iskoristiti ukoliko su pravilno odvajani. U proces recikliranja spada sve ono što se može ponovno iskoristiti i preraditi u novu sirovinu, a da se ne baci. U svijetu postoje centri za reciklažu koji iskorištavaju materijal iz starih stvari kako bi mogli izraditi nove. Ipak, reciklaža se može primjenjivati svakodnevno, neovisno o tome da li postoje centri za reciklažu ili ne. Bez uvođenja reciklaže u svakodnevni život nemoguće je zamisliti bilo kakav cjeloviti sustav upravljanja otpadom.

Recikliranje osigurava:²

- očuvanje prirode i prirodnih sirovina,
- smanjenje onečišćenja zraka, vode i tla,
- štednju skupe i dragocjene energije,
- smanjenje deponijskog prostora.



Slika 1. Znak za reciklažu

Izvor: <http://efikasnost.com/wp-content/uploads/2013/03/recycling.jpg>

Cilj ovog sustava je povrat iskorištenih proizvoda na njihovu početnu poziciju u distribucijskom procesu. Takav sustav logistike uzima praznu ambalažu od potrošača i vraća je strani koja je odgovorna za postupak reciklaže. Obično nekoliko članova opskrbnog lanca sudjeluju u sustavu recikliranja.

¹ <http://naviku-usvojimo.hr/sto-mozemo-s-otpadom/recikliranje/>

² <http://naviku-usvojimo.hr/sto-mozemo-s-otpadom/recikliranje/>

Reciklažno – opskrbni lanac je proces koji ima četiri stupnja:

- prvi stupanj sastoji se od sakupljanja otpadnog materijala iz reciklažnih koševa i dostavljanje tog materijala strankama, koje su odgovorne za njegovo recikliranje
- drugi stupanj je procesiranje reciklažnog materijala u sekundarne sirovine
- treći stupanj je korištenje sekundarnih sirovina pri izradi novih proizvoda
- četvrti stupanj je povrat proizvoda na tržište.³

Bez djelotvornog sustava logistike povrata, proces recikliranja ne može biti uspješno dovršen. Da bi se smanjila potražnja lokalnih deponija i da bi se provela tehnika zaštite, koje bi bile prihvatljive za okoliš, mnogi gradovi su osnovali programe recikliranja. Najčešće vrste reciklažnih materijala su aluminij, papir, staklo, plastika. Bit logistike povrata je primjena sustava koji može podnijeti rast programa recikliranja. Organizacijska struktura u logistici povrata ima četiri sudionika: sakupljače, razvrstavače, prerađivače i proizvođače – prerađivače. Sakupljač skuplja materijale koji su podržani od strane programa recikliranja te ih dostavlja centru za recikliranje. Nakon toga, razvrstavač odvaja materijal u cjelovite skupine te se takvi proizvodi kasnije šalju prerađivačima. Prerađivači obično potpisuju ugovor s gradom ili općinom te se na taj način obvezuju da će dobavljati jednu vrstu reciklažnog materijala (papir, staklo ili aluminij), koji će onda pretvarati u sekundarne sirovine.⁴ Sekundarna sirovina šalje se proizvođačima – prerađivačima, oni uzimaju nove sirovine i miješaju ih sa sekundarnima. Rezultat ovog procesa je finalni proizvod od recikliranog materijala koji se vraća natrag na tržište. Mnogi se proizvodi mogu reciklirati, također se mnogi proizvodi mogu koristiti u druge svrhe, primjerice neke vrste ulja i masti mogu se reciklirati i ponovno iskoristiti, u ovakvim slučajevima tvorci logistike povrata suočavaju se s velikim problemom, a to je pitanje na koji način potaknuti potrošača na povrat upotrijebljenih proizvoda. Neki programi nude financijske poticaje potrošačima, ako upotrijebljene proizvode vrate u reciklažne centre. Da bi reciklirani proizvodi ostali konkurentni, ne smiju biti skuplji od novih proizvoda. Međutim, kako se financijskim poticajima povećava trošak recikliranja, ovakvo rješenje možda i nije poželjno.

³ David J. Bloomberg, LeMay Stephen, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, 2006., str., 200

⁴ David J. Bloomberg, LeMay Stephen, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, 2006., str., 202

2.1. Logistika reciklaže kao znanost i kao aktivnost

Logistika reciklaže kao znanosti i logistika reciklaže kao aktivnost se odnosi na preradu ostataka i otpadaka i druge djelatnosti, bez obzira na to jesu li uporabljeni ili nisu, u sekundarne sirovine. Proces transformacije raznih materijalnih dobara u sekundarne sirovine može biti mehanički ili kemijski. Ulazna sirovina u postupku reciklaže sadrži ostatke i otpatke, koji skladišteni ili ne skladišteni u normalnim okolnostima nisu pogodni za daljnju izravnu uporabu u nekom industrijskom procesu. Rezultat postupka reciklaže je materijal pogodan za izravnu uporabu u određenom industrijskom prerađivačkom procesu. Sekundarne sirovine dobivene postupkom reciklaže smatraju se intermedijarnim dobrima, sa svojom vrijednošću ali ne kao finalni novi proizvod. Logistički sustav reciklaže obuhvaća određene specifične industrijske djelatnosti, a prema predmetima reciklaže mogu biti:

- logistički sustav reciklaže metalnih ostataka i otpadaka, koji uključuje: preradu metalnih ostataka ili otpadaka i metalnih predmeta u sekundarne sirovine. Navodi se nekoliko primjera za mehaničku ili kemijsku transformaciju ostataka ili otpadaka u sekundarne sirovine; mehaničko prešanje metalnih ostataka kao što su vozila, strojevi za pranje rublja, bicikli i slično s odgovarajućim sortiranjem i razdvajanjem; mehanička redukcija velikih komada željeza kao što su željeznički vagoni; usitnjavanje metalnih ostataka, otpada vozila; ostale metode mehaničke obrade, kao što su rezanje, prešanje kako bi se smanjio obujam⁵.

- logistički sustav reciklaže nemetalnih ostataka i otpadaka, koji uključuje: preradu nemetalnih ostataka ili otpadaka i nemetalnih predmeta u sekundarne sirovine. Logistički sustav reciklaže nemetalnih ostataka i otpadaka obuhvaća primjerice: pripremanje rabljenih vanjskih guma za proizvodnju sekundarnih sirovina; sortiranje plastike za proizvodnju sekundarnih sirovina za uloške, palete; prerada (čišćenje, taljenje, usitnjavanje) ostataka od plastike i guma u granule; obnavljanje kemikalija od kemijskih ostataka; drobljenje, čišćenje i sortiranje stakla; drobljenje, čišćenje i sortiranje ostalih otpadaka; mehaničko drobljenje i usitnjavanje ostataka od građevinarstva i rušenja zgrada (uključujući drvo), asfalta; prerada uporabljenih ulja i masti za kuhanje u sekundarne sirovine za hranu za kućne ljubimce i stočnu hranu; preradu ostalih ostataka i otpadaka od hrane u sekundarne sirovine.⁶

⁵ Ratko Zelenika: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka 2005., strana 387

⁶ Ratko Zelenika: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka 2005., strana 387.

2.2. Otpad

Otpad predstavljaju sve stvari koje ostaju iza ljudi nakon svakodnevnih aktivnosti. Svaki otpad može štetno djelovati na okoliš, zdravlje ljudi i životinja, ali može biti vrijedna sirovina za daljnju preradu. Po redu prvenstva postupanja s otpadom najvažniji cilj je smanjiti nastanak otpada. Stoga pri kupnji proizvoda treba voditi računa o tome koliko otpada iza tog proizvoda ostaje i da li se može odabrati proizvod s manje otpadne ambalaže. Nakon što se proizvod iskoristi potrebno ga je pohraniti u odgovarajući spremnik kako bi se mogao dalje koristiti kao vrijedna sirovina ili kako bi se mogao na drugi način uporabiti. Dio otpada koji se ne može reciklirati ima korisnih svojstava i može se upotrijebiti za dobivanje energije. Kako bi na ispravan način postupali s otpadom potrebno ga je odvojeno prikupljati u spremnicima (slika 2).



Slika 2. Spremnici za odvajanje otpada

Izvor: http://www.lerotic.de/kante_st/kante_gripe_2.jpg

2.2.1 Gospodarenje otpadom

Gospodarenje otpadom je ključan element za uspješno provođenje procesa recikliranja. Ako se otpad odvoji, korisne sirovine poput papira, stakla, metala ili plastike mogu se ponovno upotrijebiti. S ciljem uspostave cjelovitog sustava gospodarenja otpadom donesene su i zakonske odredbe te su preuzeti europski ciljevi tako da Hrvatska do kraja

2018. godine uspostavi sustav gospodarenja otpadom u cijelosti⁷. To prvenstveno znači da treba odvajati otpad, izgraditi centre za gospodarenje otpadom te sanirati odlagališta otpada kakva danas postoje. Prema tome centri nisu nova odlagališta nego tvornice u kojima će se miješani komunalni otpad odvajati i maksimalno iskoristiti. Da bi se sve to postiglo potrebno je pažljivo i odgovorno postupanje otpadom (slika 3), a to znači da kad otpad već nastane da ga se na pravilan način odlaže odnosno da ga se pohranjuje u spremnike predviđene za to. Gospodarenje otpadom podrazumijeva koristiti vrijedne sirovine i tako štedjeti energiju potrebnu za proizvodnju novih stvari i racionalno koristiti resurse kojima se raspolaže.



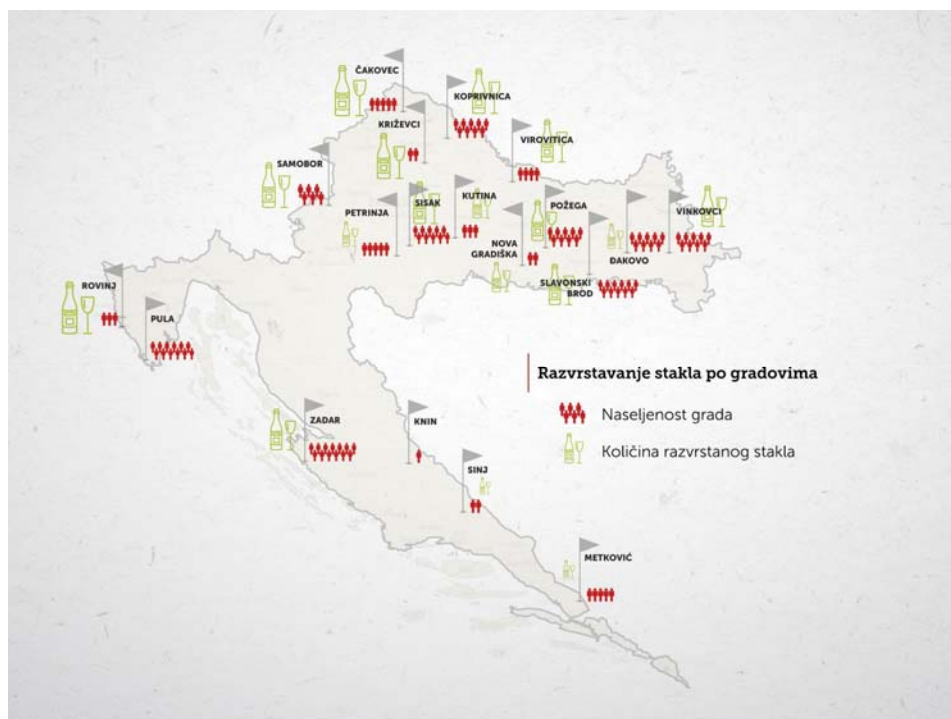
Slika 3. Hijerarhija postupanja s otpadom

Izvor: <http://naviku-usvojimo.hr/>

Reciklažna dvorišta su ograđeni i nadzirani prostori namijenjeni odvojenom prikupljanju, razvrstavanju i privremenom skladištenju manjih količina otpada do trenutka kada će ih ovlaštene tvrtke obraditi ili zbrinuti.

Na slici 4 prikazano je 19 gradova koji su priložili podatke o količini razvrstane staklene ambalaže – Knin, Križevci, Nova Gradiška, Sinj, Kutina, Rovinj, Virovitica, Metković, Čakovec, Petrinja, Samobor, Požega, Đakovo, Koprivnica, Vinkovci, Sisak, Slavonski Brod, Pula i Zadar.

⁷ <http://naviku-usvojimo.hr/>



Slika 4. Razvrstavanje stakla po gradovima

Izvor: <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/apsurd-na-hrvatski-nacin-manji-gradovi-bolje-gospodare-otpadom-od-vecih---469851.html>

Najviše se stakla razvrstava i prikupi u Čakovcu i Rovinju – oko 2012 tona, a najmanje u Sinju – oko 6 tona. Broj stanovnika ne igra veliku ulogu, a to je vidljivo prema podatku da se u Kninu, koji ima oko tisuću stanovnika manje nego Sinj, prikupi deset puta više stakla – oko 72 tone.

Niz mjera na razini EU – a, ali i zalaganjem svakog stanovnika, gomilanju otpada na smetlištima može doći kraj. Poticaj za to može biti upravo ono što ističe Europski parlament – što se više reciklira, više se približava modelu kružnog gospodarstva koji pruža mogućnosti novih radnih mjesta u području eko dizajna, popravaka, prikupljanja u reciklažnim pogonima i slično. Procjenjuje se da na svakih 10.000 tona otpada može biti stvoreno jedno radno mjesto ako se otpad spaljuje, šest radnih mjesta ukoliko se nosi na odlagališta, 36 radnih mjesta ako se reciklira, a čak 296 radnih mjesta ako se otpad koristi za ponovnu upotrebu.⁸

⁸ <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/apsurd-na-hrvatski-nacin-manji-gradovi-bolje-gospodare-otpadom-od-vecih---469851.html>

3. Logistika povrata

Logistika povrata potječe od pojmova „Reverse channel“ i „Reverse flow“ koji su se koristili u znanstvenoj literaturi sedamdesetih godina 20. stoljeća, a bili su vezani za proces recikliranja. Vijeće Europe (Council of Logistic Management) početkom devedesetih godina donosi formalnu definiciju logistike povrata: „...pojam koji se odnosi za definiranje uloge logistike u procesima reciklaže, zbrinjavanja otpada, te upravljanja opasnim otpadom, u širem smislu pojam obuhvaća sve logističke aktivnosti koje su vezane uz recikliranje, zamjenu i ponovno korištenje, kao i smanjenje materijala i otpada.“

Krajem devedesetih godina 20. stoljeća, Vijeće Europe donosi službenu definiciju logistike povrata definirajući je kao: „...proces planiranja, implementacije i kontrole obrnutog toka sirovina od procesa proizvodnje, distribucije ili točke korištenja, do točke obnavljanja ili prikladnog zbrinjavanja.“ Europska radna skupina za područje povratne logistika (European Working Group on Reverse Logistics) 2004. godine proširuje prethodnu definiciju u kojoj se generalizira mjesto korištenja i mjesto proizvodnje te definira pojam povratne logistike kao: „...proces planiranja, implementacije i kontrole efikasnog i isplativog protoka sirovina, dijelova, gotovih proizvoda i vezanih informacija od mjesta proizvodnje, distribucije ili korištenja do mjesta obnove ili pravilnog odlaganja.“

Logistika povrata može se još definirati kao primjena logističke koncepcije na otpad, reklamacije, povrat upotrijebljene ambalaže, povrat viška robe, u svrhu ekološki i ekonomski uspješnog toka otpada, sa svim aktivnostima prostorne i vremenske transformacije.⁹

Definicija povratne logistike se s vremenom mijenjala, počevši od termina „pogrešan smjer“ , preko pre naglašavanja ekoloških aspekata i povratak na originalne postulate njegovog koncepta pa sve do ozbiljnog proširenja njenog područja djelovanja.¹⁰

U vrijeme globalizacije i liberalizacije svjetske trgovine sve veća pažnja počela se posvećivati povratnoj logistici. Povratnoj logistici pridaje se velika važnost djelom i zbog priznanja povećanja vrijednosti proizvoda i tehnologija, koji su kreirani u opskrbnom lancu, te zbog sve većeg utjecaja Zelenog zakona¹¹ u Europi. Problemi oko konačnog odlaganja otpadnih materijala, te otpada općenito uvijek su bili gorući kao sastavni dio urbanizacije i povećanja gustoće naseljenosti velegradskih područja. Pojavom industrijske revolucije, problemi su postali sve više intenzivniji kao posljedica pojave sve veće količine otpada i opasnog materijala što je negativno utjecalo na okoliš i što je sustavno dovodilo do pojačane kontrole te pronalazjenja mogućih rješenja sa svrhom zaštite stanovništva i njihovog zdravlja.

⁹ <http://studenti.rs/skripte/saobracaj/povratna-logistika-2/>

¹⁰ <http://studenti.rs/skripte/saobracaj/povratna-logistika-2/>

¹¹ Zeleni zakon - zakon posvećen zaštiti okoliša, očuvanju prirodnih resursa te za sve oblike društvene pravde

Odgovornosti oko navedenih problema, u početku su se prihvatile jedinice regionalne (područne) i lokalne samouprave europskih zemalja, a kasnije su nadopunjene i od strane nezavisnih gospodarskih subjekata pružanjem usluga uklanjanja smeća i reciklaže u skladu s ugovorim za državne organizacije, odnosno za ostvarenu dobit, na temelju nadoknade vrijednosti od smeća i otpadnog materijala.

Povratna logistika se razlikuje od upravljanja otpadom, jer se upravljanje otpadom uglavnom odnosi na efektivno i efikasno prikupljanje i preradu otpada (proizvodi koji se ne mogu više koristiti). Srž problema je definicija otpada, pošto se problematika u vezi sa otpadom često regulira zakonima (primjerice, zakon nekada zabranjuje uvoz otpada). Povratna logistika se fokusira na povrat proizvoda koji posjeduju izvjesnu vrijednost i na procesiranje tih proizvoda gdje rezultat procesiranja ulazi u novi lanac opskrbe, odnosno ne završava uvijek kao otpad. Također, povratna logistika se razlikuje od zelene logistike pošto ona tretira ekološke aspekte u svim logističkim aktivnostima i posebno se fokusira na tok dobara od proizvođača do potrošača.¹²

Logistika zbrinjavanja se razlikuje od ostalih logistika prema objektu i smjeru toka otpada¹³. Objekt toka je otpad, a ne ciljni proizvod za kupca kao kod ostalih logistika. Logistika povrata se razlikuje od upravljanja otpadom jer se upravljanje otpadom uglavnom odnosi na efektivno i efikasno prikupljanje te preradu otpada odnosno proizvoda koji se ne mogu više koristiti. Ključna područja povratne logistike su recikliranje, povrat novih proizvoda od strane potrošača, povrat upotrijebljenih proizvoda od strane potrošača, te povrat prerađenih – upotrijebljenih proizvoda od strane potrošača.

Logistika povrata također istražuje:

- aktivnosti logistike povrata,
- razloge za logistiku povrata,
- upravljanje povratom,
- outsourcing logistike povrata¹⁴

Povratna logistika usmjerena je na upravljanje onim proizvodima od kojih je moguće ponovno dobiti određenu vrijednost te se na temelju tih vrijednosti proizvodi ponovno vraćaju u opskrbni lanac te se bitno razlikuje od termina zelena logistika.

¹² <http://studenti.rs/skripte/saobracaj/povratna-logistika-2/>

¹³ Segetlija Z.: „Logistika u gospodarstvu“, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Ekonomski fakultet, Osijek 2011., str. 233

¹⁴ Krpan Lj., Furjan M., Maršanić R.: Potencijali logistike povrata u maloprodaji, Stručni članak 2014, str 184.

Zelena logistika je grana logistike koja na efikasan način obavlja svoje zadatke te se definira kao mjerenje i minimiziranje utjecaja logističkih aktivnosti na okoliš. To uključuje sve aktivnosti, od povratnih i odlaznih tokova proizvoda do pružanja informacija i usluga između točke podrijetla i točke potrošnje.

Dva su područja djelovanja zelene logistike:

- racionalno korištenje otpadnih materijala i
- racionalizacija logističkih procesa¹⁵

Da bi se sve to postiglo veoma su važni doneseni propisi i postupci na ovom području. Zelena logistika je najprije usmjerena na postizanje ekonomskih i ekoloških koristi koji proizlaze iz otpadnih materijala. Kako rastu potrebe za odlaganjem otpada i reciklažom tako rastu i problemi prikupljanja otpada. Kako bi se taj problem smanjio navedena su dva načina prikupljanja:

- potrošači sami sortiraju materijale za reciklažu,
- proizvođači preuzimaju obvezu kako za dostavu tako i za povratak ambalaže.¹⁶

Cilj zelene logistike je da smanji utjecaje logističkih aktivnosti na okolinu. Zelena logistika inzistira na smanjenju potrošnje energije jer svako trošenje energije negativno utječe na okolinu. Također inzistira i na smanjenju upotrebe neželjenih materijala kao što je plastika koja zagađuje okoliš jer je nerazgradiva.

Zelena logistika se ubraja u dio upravljanja zelenim opskrbnim lancem kao što je logistika dio lanca opskrbe. Zelena logistika danas objedinjuje ukupno pet područja:

- reduciranje utjecaja transporta na okoliš,
- gradsku logistiku,
- povratnu logistiku,
- logistiku u korporativnim strategijama utjecaja na okoliš,
- upravljanjem zelenim opskrbnim lancem.¹⁷

Također, u znanstvenoj literaturi sve se više koristi pojam održive logistike, koji podrazumijeva ekonomski aspekt, društveni aspekt te okolišni aspekt (slika 5).

¹⁵ Nikolčić S., Lazić D.: „Zelena logistika“, Od logistike do zelene logistike, Festival kvalitete 2006., 1. Nacionalna konferencija o kvaliteti života, svibanj 2006., strana B-56

¹⁶ Nikolčić S., Lazić D.: „Zelena logistika“, Od logistike do zelene logistike, Festival kvalitete 2006., 1. Nacionalna konferencija o kvaliteti života, svibanj 2006., strana B-56

¹⁷ McKinnon A, Cullinae S, Browne M, Whiteing A. Green Logistics: Improving the environmental sustainability logistics. The Chartered Institute of logistics and transport. Kogan Page, London, UK, 2010.



Slika 5. Pojam održive logistike

Izvor: : <https://scmwiki2012.wordpress.com/g/green-logistics/>

Veliki problem je donošenje odluka o transportu reciklažnih materijala jer ti troškovi mogu preći njihovu stvarnu vrijednost i time poništiti financijske prednosti programa povrata korištenih proizvoda. Danas je teško zamisliti bilo koji sustav bez logističke podrške, međutim poznato je da je realizacija ključnih logističkih procesa jako često u suprotnosti sa zahtjevima za zaštitu okoliša.

3.1. Uloga aktivnosti i kanala povratne logistike

Aktivnosti povratne logistike su procesi koje tvrtka koristi sa svrhom skupljanja korištene, oštećene ili neželjene robe te proizvoda kojima je istekao rok valjanosti, isto kao i ambalaže od strane krajnjeg potrošača ili pak dobavljača.

Povratna logistika omogućuje proces vraćanja proizvoda od kupca i korisnika do odgovarajućeg mjesta za odlaganje ili ponovno korištenje. Područja u kojima povratna logistika ostvaruje svoje djelovanje su recikliranje materijala, povrat novih proizvoda, povrat korištenih proizvoda te vraćanje upotrijebljenih proizvoda. Povratna logistika djeluje kroz postojeći opskrbeni lanac, a organizacijska struktura povratnih sustava omogućuje sakupljanje, sortiranje, prerađivanje te ponovnu proizvodnju.

Efikasnija manipulacija robom koja je u procesu povrata, od neizmjerne je važnosti zbog konstantnog pada cijene proizvoda, a funkcionalnost opskrbenog lanca, osim manjeg postotka vraćene robe, osigurava i brži povrat robe u povratu.

Kada je proizvod vraćen, on može biti redistribuiran sa ciljem postizanja najveće moguće vrijednosti proizvoda:

- proizvod može biti vraćen proizvođaču uz povrat pune vrijednosti,
- nekorišten proizvod vraćen u prodaju,

- usmjeravanje u „outlet“ trgovine,
- usmjeravanje na sekundarna tržišta,
- prerada i obnavljanje proizvoda,
- recikliranje,
- odvoz na deponij¹⁸

Ambalaža vraćena u tvrtku može se:

- ponovno koristiti,
- popraviti,
- preraditi,
- reciklirati¹⁹

Različiti autori sljedeće aktivnosti grupiraju u ukupnu aktivnost obrade ili oporabe te ih se koristi u skladu s potrebama i/ili stanja subjekta u povratu. Spomenute su aktivnosti:

- provjera/selekcija/sortiranje,
- pohrana,
- usmjeravanje u kanale povratne logistike,
- popravak,
- obnova,
- reprocesiranje,
- ponovna proizvodnja,
- ponovno korištenje,
- uporaba,
- odlaganje,
- rastavljanje na komponente²⁰

Sakupljanje – prva i obavezna aktivnost povratne logistike predstavlja procese vezane uz sakupljanje, korištenih, oštećenih ili neželjenih proizvoda ili ambalaže. Osim sakupljanja u ovu aktivnost ulazi i pakiranje i transport robe od krajnjeg korisnika ili od razine opskrbnog

¹⁸ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S (1998).: Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practices; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

¹⁹ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S (1998).: Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practices; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

²⁰ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S (1998).: Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practices; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

lanca s koje se inicira povrat. Način sakupljanja najčešće ovisi o vrsti proizvoda te o materijalu od kojeg je izrađen.²¹

Provjera/selekcija/sortiranje – nakon dopreme povrata vrši se provjera koja se odvija na unaprijed određenoj lokaciji. Nakon provjere dokumentacije o statusu odobrenog povrata, na temelju utvrđene kvalitete i stanja proizvoda, vrši se selekcija te sortiranje proizvoda ili ambalaže. Sortiranje proizvoda u povratu predstavlja jednu od najsloženijih aktivnosti u logističkim sustavima. Aktivnost provjere, selekcije i sortiranja otpada vrši se već u kućanstvima prilikom pravilnog odvajanja otpada, no u centrima za gospodarenje otpadom se vrše dodatne provjere, selekcije i sortiranje, a nakon toga otpad se dalje šalje na obradu

Pohrana – skladištenje povrata, u ovom slučaju otpada, do daljnjeg procesiranja ili usmjeravanja na lokaciju provođenja aktivnosti povratne logistike.

Usmjeravanje u kanale povratne logistike – educirani zaposlenici vrednuju proizvode u povratu te ih usmjeravaju u kanale u kojima će postići najveću moguću tržišnu vrijednost ili ih usmjeravaju na odlagališta. Logistika povrata temelji se na ekonomskim i ekološkim ciljevima. Ekonomski cilj je snižavanje troškova logistike te poboljšanje usluga logistike zbrinjavanja (preuzimanja otpada na mjestima gdje on nastaje i dovođenje sekundarnih sirovina ponovnoj uporabi). Ekološki cilj je vezan uz brigu o prirodnim izvorima te smanjenju emisije plinova koji uzrokuju procesi zbrinjavanja.

Popravak – je proces u kojem se istrošene ili disfunkcionalne komponente proizvoda ili ambalaže zamjenjuju novim u svrhu ponovnog korištenja.

Obnova – predstavlja proces u kojem se proizvodi ili ambalaža vraćaju u prvobitno stanje provođenjem aktivnosti poput čišćenja, poliranja, bojanja itd. U navedenom procesu strukturirani dijelovi ostaju nepromijenjeni.

Reprocesiranje – predstavlja proces proizvodnje ponovljen isključivo zbog neuspjelog prvobitnog procesa.

Ponovna proizvodnja – predstavlja proces proizvodnje kreiran u svrhu izrade proizvoda sastavljenog od novih i od korištenih komponenata.

Ponovno korištenje – predstavlja aktivnost koja predstavlja korištenje vraćenog subjekta (ambalaže ili gotovih proizvoda) s malim ili nikakvim izmjenama.

Oporaba – prema Europskoj agenciji za zaštitu okoliša definirana je kao operacija gospodarenja otpadom kojom se određenim aktivnostima povratne logistike smanjuje količina otpada usmjerenog na odlagališta s ciljem dobivanja sirovina i energije (energetska i materijalna oporaba) a u svrhu ekonomske/ekološke koristi. Bitno je istaknuti kako oporaba i recikliranje nisu isti pojmovi te kako je oporaba širi pojam od recikliranja. Recikliranje

²¹ http://www.riteh.uniri.hr/zav_katd_sluz/zvd_teh_term_energ/katedra4/Inzenjerstvo_zastite_okolisa/9.pdf

predstavlja proces koji uključuje preradu otpadnih materijala u svrhu dobivanja sirovina (materijalna oporaba) za ponovnu uporabu u proizvodnom procesu s ciljem smanjenja količine otpada koji je usmjeren na odlagališta. Također, kako je već spomenuto, pojedini autori oporabom nazivaju grupaciju spomenutih aktivnosti²².

Odlaganje – predstavlja posljednju aktivnost povratne logistike koja se u što većoj mjeri pokušava izbjeći. Odlaganje otpada predstavlja organiziranu djelatnost trajnog odlaganja otpada na odlagališta.²³

Razlog vraćanja proizvoda i njihovo kretanje kroz opskrbni lanac promatraju se na dvije razine. Prva razina je ulazak elemenata u povratni sustav onda kada je proizvod vraćen od strane kupca i tada razlozi mogu biti sljedeći²⁴:

- proizvod nije ispunio očekivanja kupca (nije u skladu s njegovim potrebama),
- kupac nije shvatio pravilan način upotrebe proizvoda,
- proizvod je neispravan ili oštećen,
- kupac zloupotrebljava mogućnost povrata proizvoda.

Drugi slučaj je povrat proizvoda u periodu kada isti još nije stigao do kupca te nema status prodanog proizvoda već se vraća od logističkih tvrtki iz sljedećih razloga²⁵:

- istako je tok trajanja proizvoda,
- prošla je sezona u kojoj se proizvod traži/prodaje,
- na tržištu se pojavila novija verzija istog proizvoda,
- prestala je proizvodnja nekog proizvoda,
- trgovac ima prevelike zalihe koje želi smanjiti,
- trgovac je prestao sa radom.

Kod povrata proizvoda javljaju se određeni problemi u upravljanju njihovim tokovima od kojih se ističu sljedeći²⁶:

- vraćanje proizvoda ili ambalaže se događa brže od njihove obrade,
- velika količina vraćenih proizvoda ili ambalaže je uskladištena,

²² http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/r_d_part_a.pdf

²³ http://www.riteh.uniri.hr/zav_katd_sluz/zvd_teh_term_energ/katedra4/Inzenjerstvo_zastite_okolisa/9.pdf

²⁴ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S (1998).: Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

²⁵ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S.(1998): Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

²⁶ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S.(1998): Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

- neidentificirani ili neautorizirani vraćeni proizvodi ili ambalaža,
- vremenski dug period prerade vraćenih proizvoda ili ambalaže,
- nemogućnost određivanja točne vrijednosti ukupnih troškova povratne logistike,
- poslovni partneri i kupci gube povjerenje u aktivnosti popravka vraćenih proizvoda.

3.2. Kanali povratne logistike i strateški elementi sekundarnog tržišta

Kako povratna logistika podrazumijeva ponovnu obradu i zbrinjavanje korištenih proizvoda potrebno je raščlaniti svaki aspekt sekundarne upotrebe tih proizvoda iz razloga što se različite vrste proizvoda zbrinjavaju na drugačiji način. Ključni element uspješnog menadžmenta povratne logistike je imati što kraći period dispozicije. Termin dispozicija proizvoda odnosi se na način odlaganja odnosno zbrinjavanja proizvoda i njihovog usmjeravanja unutar povratnih kanala. Dispozicija bi trebala maksimizirati vrijednost vraćenih proizvoda te na što efikasniji i cjenovno prihvatljiv način zbrinuti proizvode u slučaju odlaganja otpada²⁷. Tvrtke koje pravilno upravljaju procesima povratne logistike u mogućnosti su skratiti vrijeme potrebno za donošenje odluka, usmjeravanje i procesiranje proizvoda u povratu što znači da je vrijeme dispozicije kraće.

Kratko vrijeme zadržavanja proizvoda u procesu povrata i daljnjeg usmjeravanja ovisi o značajkama proizvoda. Svaki proizvod u povratu je najčešće iznimka i često nije poznato je li je oštećen, može li se prenamijeniti, popraviti ili se pak treba poslati na odlagalište. Odluka o tretmanu proizvoda u povratu ne mora biti povezan s naknadom. Bitan element koji olakšava selekciju proizvoda u povratu mogu biti različiti pravilnici koji zaposlenicima mogu olakšati donošenje odluka.

Proizvodi u sustav povratne logistike su prvenstveno usmjereni u jedan od sedam mogućih kanala²⁸:

- povrat proizvođaču,
- prodani kao novi,
- usmjeravanje u outlete ,
- sekundarna tržišta,
- donacije u dobrotvorne svrhe,
- popravak/prenamjena,

²⁷ Gattorna J.L.(2003): Gower handbook of supply chain management, Gower house, Engleska

²⁸ Rogers D.S.,Tibben – Lembke R.S.(1998): Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA.

- iskorištavanje materijala/recikliranje/odlaganje na otpad.

Neki od ključnih aspekata sekundarnog tržišta su sljedeća²⁹:

- efikasnost u organizaciji vremena i troškova,
- u većini slučajeva najvažniji je brzi obrtaj zaliha,
- marketing je na ovakvom tržištu nebitan, čime se reducira veliki trošak koji je inače uvijek prisutan na svakom tržištu,
- konstantna potražnja za novima proizvodima

3.2.1. Povrat proizvođaču

U slučaju da kupac vrati proizvod kao neispravan, proizvođač može kompenzirati trgovcu, ali može i tražiti da se proizvod vrati. Ukoliko proizvođač ne želi da s njegov proizvod prodaje u outletu³⁰, može tražiti uništenje proizvoda ili mu dati mogućnost prodaje na sekundarnom tržištu uz uvjet uklanjanja svih prepoznatljivih oznaka proizvođača.

3.2.2. Prodaja starog pod statusom novog

Trgovac mora imati mogućnost povrata ukoliko je proizvod u povratu neoštećen i zapakiran te ga jedino na taj način može prodati kao novi. Postoji mogućnost da će biti potrebno prepakirati proizvod, pa iz tog razloga industrije godišnje ulažu velike količine novčanih sredstava kako kupac ne bi primijetio da je proizvod zapravo preprodan.

3.2.3. Outlet prodaja

Vraćeni proizvod ili prevelike količine proizvoda na zalihama mogu biti preusmjerene na prodaju u outlet trgovinama. U robnoj industriji outlet je jedini kanal za usmjeravanje vraćene robe. Po završetku sezone ostaju zalihe robe koje je potrebno ukloniti sa polica, a tvrtke, koristeći svoje outlete, imaju kontrolu nad robom koja se prodaje po nižoj cijeni.

3.2.4. Sekundarno tržište

Jedan od posljednjih opcija u koju tvrtka usmjerava svoju robu iz razloga što se ono sastoji od tvrtki koje su specijalizirane za otkup viška robe i robe kojoj je prekinuta prodaje po vrlo niskoj cijeni. Sekundarne tvrtke čini skup stečajnih upravitelja, izvoznika, brokera i trgovaca koji prodaju proizvod koji nije bio prodat u prvotnim kanalima. Takve tvrtke prodaju

²⁹ Rogers D.S., Tibben – Lembke R.S.(1998): Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA.

³⁰ Outlet ili tvornička prodaja je izraz za maloprodajne trgovine u kojoj proizvođači izravno prodaju svoje proizvode u vlastitim trgovinama po nižim cijenama

i nove i korištene proizvode, Roba se često transportira na sekundarno tržište direktno od proizvođača kada on ne želi proizvod iz sljedećih razloga:

- promjena ambalaže,
- redizajnirani proizvod,
- otkazivanje narudžbe,
- neočekivana loša prodaja³¹.

Kategorije tvrtki koje čine sekundarno tržište su sljedeća³²:

- likvidatori proizvoda na kraju prodaje,
- specijalizirani likvidatori,
- brokери,
- likvidatori proizvoda sa nevažećom garancijom,
- kompenzacijske tvrtke,
- sivo tržište.

3.2.5. Donacije, prenamjena i recikliranje

Ukoliko je proizvod oštećen u toj namjeri da ga se može popraviti trgovci i proizvođači ga mogu donirati raznim dobrotvornim organizacijama. Prije recikliranja svaki trgovac ili proizvođač će pokušati popraviti i prenamijeniti oštećeni proizvod kako bi iz njega izvukli maksimalnu korist. Kada je proizvod namijenjen za otpad potrebno ga je pokušati odložiti uz minimalne troškove i utjecaj na okoliš te u tom trenutku kao predzadnja opcija dolazi recikliranje, uz pomoć kojeg se određeni materijali mogu pretvoriti u sirovine za ponovnu proizvodnju.

³¹ Rogers D.S.,Tibben – Lembke R.S.(1998): Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

³² Rogers D.S.,Tibben – Lembke R.S.(1998): Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA

4. Potreba za uslugama vanjskih poduzeća u logistici povrata

Briga za okoliš potiče mnoge tvrtke na outsourcing³³ nekih ili svih funkcija logistike povrata. Logistički outsourcing, odnosno korištenje usluga trećih operatera definiramo kao „odluku da se koriste nezavisna i vanjska poduzeća u svrhu postizanja nekih ili svih funkcija koje se odnose na logistiku unutar tvrtke.“³⁴

Poduzetnici su koristili outsourcing da bi postigli razne logističke potrebe uključujući upravljanje materijalima za proizvodnju u pravo vrijeme, prijevoz te skladištenje. U posljednje vrijeme sve više poduzetnika traži od trećih operatera da prošire uobičajenu uslugu uključujući funkcije logistike povrata, pa tako mnogi operateri danas nude specijalizirane usluge kako bi pomogli svojim kupcima u provedbi ekološke svijesti logistike³⁵, primjerice: zamislimo općinu koja je s privatnom tvrtkom sklopila ugovor o odvozu i zbrinjavanju otpada. Općine su danas počele više briga voditi o ekologiji pa često nude ne samo tradicionalne usluge odvoza otpada, nego i neke druge mogućnosti, osobito kod odvoznje recikliranog materijala. Vanjski operatori koji ne pružaju lokalnom stanovništvu cijeli paket usluga (odvoz otpada, prikupljanje, odvoz i sortiranje reciklažnog materijala) naći će se u nepovoljnom položaju u tržišnoj utakmici.

Za opasni materijal i druge proizvode koji trebaju jedinstvenu prijevoznu opremu, osnovana su poduzeća specijalizirana za ovo područje. Mnogi su vanjski prijevoznici prilagodili svoje usluge kako bi zadovoljili potrebe i želje svakog korisnika. Kako sve više korisnika zahtijeva istodobno i tradicionalne funkcije i funkcije logistike povrata, pojedini vanjski dobavljači uviđaju da ne mogu ponuditi svojim korisnicima svaku vrstu usluge. Usljed toga, počeli su razvijati strateške saveze s drugim logističkim operatorima kako bi ponudili atraktivnije i sveobuhvatne uslužne pakete potencijalnim korisnicima. Izgradnja takvih veza i udruživanje resursa s drugim logističkim operatorima, ne samo da stvara bolju bazu nego i omogućuje smanjenje rizika putem diversifikacije. Smanjenje rizika može biti glavna briga za operatera, treću stranu koju nudi sustav logistike povrata (primjerice, premještanje opasnog tereta u reciklažni centar). Nadalje, logistički savezi omogućuju svakom pojedinom poduzeću koncentriranje na poslove svog kruga specijalnosti, ali također omogućuje korisnicima razne logističke usluge.

³³ Outsourcing je proces korištenja vanjskih poduzeća i pojedinaca za obavljanje pojedinog posla

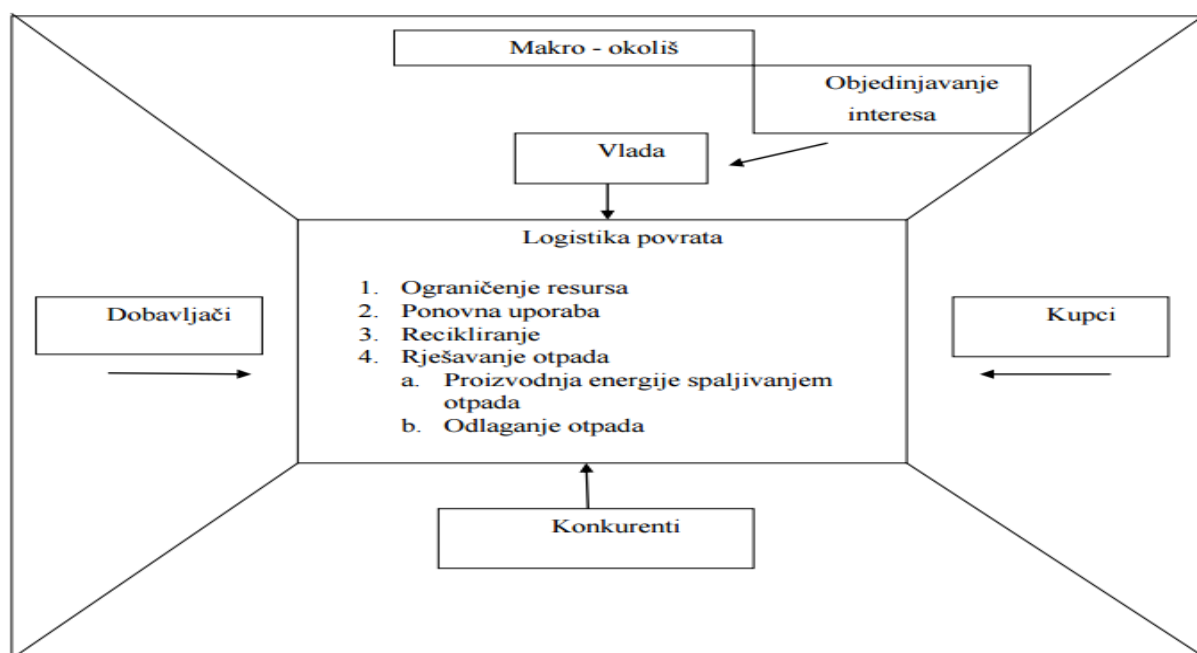
³⁴ David J. Bloomberg, LeMay Stephen, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, 2006., str. 204

³⁵ Krpan Lj., Furjna M., Maršanić R.; Potencijali logistike povrata u maloprodaji, Stručni članak 2014., str. 186.

5. Oblikovanje učinkovitog sustava logistike povrata

Kada se govori o oblikovanju učinkovitog sustava logistike povrata mora se naglasiti nekoliko čimbenika okoliša koji utječu na logistiku povrata poduzeća.

Na slici 6 su prikazane moguće posljedice okoline na program zaštite okoliša neke tvrtke. Prikazane su četiri glavne utjecajne grupe: vladine agencije, dobavljači, kupci i konkurenti. Vladine agencije mogu utjecati na ekološku politiku poduzeća putem svoje regionalne moći, a često utječu na sustav logistike povrata. Vladine agencije sudjeluju u opskrbnom lancu, pa se pozornost mora obratiti i na njihove interese. Tvrtke s ekološkim programima se moraju oslanjati na druge sudionike u opskrbnom lancu i na njihovu podršku u logistici povrata. Konkurencija također utječe na praksu logistike povrata. Ako poduzeće želi ostati konkurentno, njegova uprava mora dobro poznavati konkurente kojima je okružena.

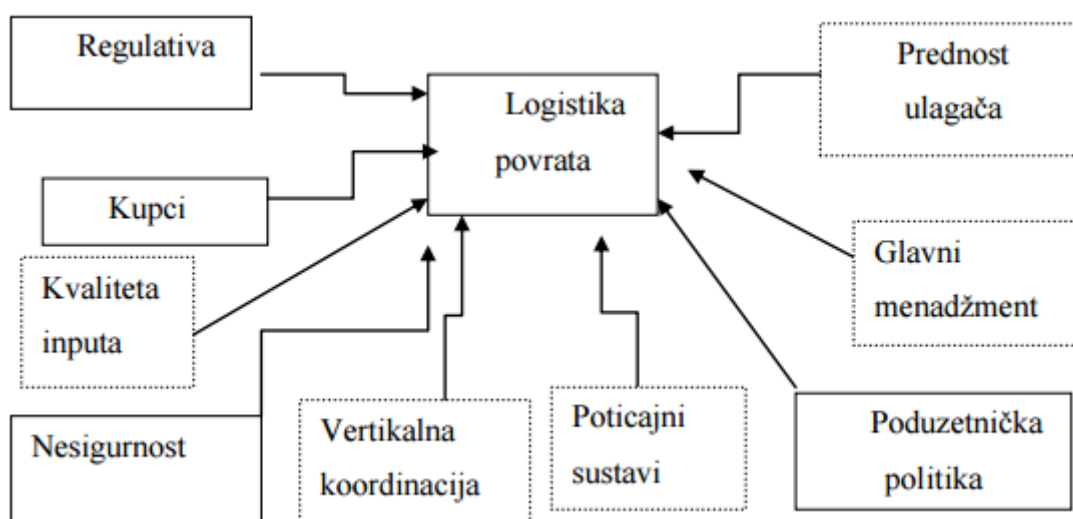


Slika 6. Shematski prikaz mogućih posljedica na program zaštite okoliša neke tvrtke

Izvor: David J. Bloomberg, Stephen LeMay, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, Zagreb 2006.

Poduzeća, pri implementiranju ekološki svjesnog programa zaštite okoliša, u svom razvoju obično prolaze kroz tri faze. Prva faza je reaktivna, a to znači da štednja ili novouvedeni ekološki standardi obično prisiljavaju reaktivna poduzeća da udovolje uspostavljenim ekološkim standardima. Poduzeća u ovoj fazi proučavaju ekološke probleme, ali aktivno ne sudjeluju u borbi za prednost na području ekološke prakse. Druga razvojna faza je proaktivna. Za razliku od poduzeća u prvoj fazi, poduzeće druge faze često uvede vlastite pogone recikliranja i ponovne upotrebe te pokušavaju stvoriti prednost pred konkurencijom oblikujući

naprednije ekološke programe. Treća faza je traženje koristi. Poduzeća u ovoj fazi ne samo da traže specifične ekološke prednosti, nego također ugrađuju ekološke aktivnosti u svoju poslovnu praksu. Ova se poduzeća aktiviraju u procesu strateškog planiranja u kojemu je naglasak na ekološkoj brizi. Koju od ovih faza će poduzeće odabrati, određuju dva vanjska i jedan unutrašnji čimbenik. Vanjski čimbenik su zakonska regulacija i zahtjevi kupaca. Što se više povećava zakonska regulacija i zahtjevi kupaca u pogledu proizvoda koji nisu štetni za okoliš, poduzeća će vjerojatnije uvoditi agresivan program logistike povrata. Neki čimbenici mogu ograničiti provođenje sustava logistike povrata. Neki od tih čimbenika su kvaliteta inputa, vertikalna koordinacija, poticajni sustavi, podrška vrhovnog menadžmenta i prednosti osobe kojoj je povjereno upravljanje novcem. Mnogi ključni pokretači i ograničenja na slici 7 pokazuju je li poduzeće reaktivno, proaktivno ili potražuje korist pri implementaciji sustava logistike povrata.³⁶



Slika 7. Prikaz sheme pokretača i ograničenja u logistici povrata

Izvor: David J. Bloomberg, Stephen LeMay, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, Zagreb 2006.

Kada poduzeće jednom odredi stupanj ekološke logistike³⁷ koji mora uspostaviti, menadžment mora slijediti logistički dizajn i proces implementacije. Prvo, uprava mora imenovati tim koji će pomoći u osmišljavanju i implementaciji učinkovitog ekološkog procesa u poduzeću. Ovo tijelo koje donosi odluke, utvrđuje nekoliko stajališta o osmišljavanju i primjeni učinkovitog sustava logistike povrata. Prvi zadatak tima je proučiti ekološki aktivnosti unutar poduzeća i taj korak omogućava da poduzeće posve shvati trenutne interne operacije, a također joj daje polaznu točku za mjerenje budućih dostignuća. Taj korak

³⁶ David J. Bloomberg, Stephen LeMay, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, Zagreb 2006. 208

³⁷ Ekološka ili rasterećujuća logistika – proces planiranja, implementacije i kontrole obrnutog toka sirovina, od procesa proizvodnje, distribucije ili točke korištenja, do točke obnavljanja ili prikladnog zbrinjavanja.

trebao bi timu iscrpiti listu tvrtkinih nedostataka. Tim treba odrediti prioritete nedostataka i razviti strategiju koja će unaprijediti sadašnju praksu. Ovaj dio postupka može uključiti: pronalaženje mogućih izvora informacija, određivanja tržišnih potencijala recikliranih i/li materijala koji se mogu ponovno upotrijebiti i analiziranje troškova da bi se utvrdila isplativost programa. Nakon što su utvrđena ključna područja za implementaciju ili poboljšanje ekološkog programa moraju se formulirati specifični ciljevi i implementirati obuka i obrazovanje radnika. Drugi ključ uspješne implementacije logistike povrata je iskorištavanje odgovarajućih resursa, a to podrazumijeva korištenje odgovarajućih resursa, dobro obrazovanje radnika i specifične procedure kojima se mogu ostvariti razumni ciljevi. Ciljevi koji su precizno formulirani dopuštaju poduzeću da točno izmjeri i neprekidno prati napredak u ostvarenju ciljeva kao i učinkovitosti radnika bez nejasnoća.³⁸

³⁸ David J. Bloomberg, Stephen LeMay, Joe B. Hanna: Logistika, Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Mate, Zagreb 2006. str., 208

6. Modeli distribucije u logistici povrata

U ovom poglavlju spomenut će se modeli distribucije u logistici povrata. Ako se nadoveže na definiciju distribucije, onda ona podrazumijeva kretanje proizvoda od proizvođača do konačnog kupca. Kako se radi o logistici povrata, što je obrnuti model distribucije jer se „proizvodi“ kreću od kupaca do proizvođača.

Povratna logistika oslanja se na logističke aktivnosti i na rukovoditeljske sposobnosti, da bi se smanjio i riješio problem proizvodnog otpada, povrat upotrijebljene ambalaže, povrat škart robe, povrat viška robe te povrat robe s istekom roka trajanja.

6.1. Korisna ambalaža

6.1.1. Prijevozna sredstva

Prijevozna sredstva su sva sredstva kojima se prevoze ljudi i roba. Prijevoz se može vršiti kamionom, kombijem, automobilom, brodom, vlakom, zrakoplovom.

Najčešće prijevozno sredstvo je kamion, a na moru i brodovi. Kamioni su motorna vozila kaj su veća od kombija, a služe za prijevoz većih količina tereta u cestovnom prometu.

Kad se radi o povratu neupotrebljive robe, ambalaže, oštećene robe koja se vraća nazad kod proizvođača, najčešće se odvozi kombi vozilima ili kamionima ako je riječ o većoj pošiljci.

6.1.2. Načini prijevoza ambalaže

Da bi se olakšao prijevoz korisne ambalaže koja se može ponovno koristiti postavljaju se spremnici predviđeni za olakšano prikupljanje i odvoz te ambalaže. Prijevoz se obavlja pomoću specijaliziranih transportnih sredstava koji posjeduju dizalicu koja diže spremnik, koji se na taj način prazni, te ga nakon pražnjenja vraća natrag. Gradovi i općine dužni su omogućiti svim stanovnicima pristup takvim spremnicima. Spremnici su predviđeni za prikupljanje staklene, plastične, kartonske ambalaže. Fizičke osobe (građani) dužne su ambalažu koja je korisna odvajati od komunalnog otpada i od ostalih vrsta otpada te ju prema vrsti materijala (staklo, papir i karton, plastika, metal) odlagati u odgovarajući spremnik komunalne tvrtke ili predati u reciklažno dvorište, a mogu je i predati prodavatelju prilikom kupnje proizvoda ili predati sakupljaču ambalaže. Registrirane osobe (tvrtke, obrti, ustanove, organizacije) također su dužne korisnu ambalažu odvajati od miješanog komunalnog otpada i od ostalih vrsta otpada te ju prema vrsti materijala predati sakupljaču korisne ambalaže³⁹. Svaka od navedenih korisnih ambalaža se transportira posebno kako se njihovim miješanjem

³⁹ <http://www.mzoip.hr/hr/otpad/postupanje-s-otpadom.html>

ne bi izgubila korisna svojstva. Nakon prikupljanja, korisna ambalaža se transportira do centara zaduženih za njihovo recikliranje i ponovno vraćanje u opskrbni lanac. Centri za ponovnu uporabu mogu, pod propisanim uvjetima, proizvesti ili dijelove proizvoda koji su postali otpad postupkom uporabe odnosno pripremom za ponovnu uporabu (provjere, čišćenje ili popravak) pripremiti za ponovnu uporabu i uz ukidanje statusa otpada vratiti na tržište kao proizvod.⁴⁰

6.2. Otpadne tvari

6.2.1. Prijevozna sredstva

Za prijevoz kopnom koristi se cestovni i željeznički promet. Željeznicom se mogu prevoziti velike količine teških materijala niske vrijednosti jeftinije od cestovnog prijevoza. Premda je željeznički promet jeftiniji, većina otpada prevozi se cestovnim prijevozom pomoću specijaliziranih kamiona sa rampama za lakše podizanje i spuštanje spremnika. Razlog tome je što nema dovoljno izgrađenih željezničkih pruga, odnosno razvijene željezničke infrastrukture za potpuno realiziranje željezničkog odvoza otpadnih tvari.

6.2.2. Načini prijevoza otpadnih tvari

Budući da se otpad odvozi prijevoznim sredstvima postoje razni kontejneri za otpad koji omogućuju lakšu manipulaciju njime. Kako se otpad ne može direktno bacati u kamion od strane korisnika, postoje kontejneri koji se postavljaju po mjestima i u koje se tada sortira smeće. Općine i gradovi omogućuju postavljanje kontejnera svojim stanovnicima za odjeću, metal, baterije. Najčešće ti kontejneri budu plastični ili metalni i kad se napune dolaze kamioni za komunalni otpad te takve kontejnere zasipaju u kamion pomoću rampe. Naravno postoje i kontejneri za razni otpad gdje ljudi bacaju razne vrste otpada te kad se oni napune kamion dolazi po spremnike i cijele ih odvoze na deponije koji su predviđeni za takav otpad te se nakon toga prazni dovoze na mjesta gdje su bili postavljeni.

⁴⁰ <http://www.mzoip.hr/hr/otpad/ponovna-uporaba.html>

6.2.3. Odabir lokacije prijevoza otpadnih tvari

Kad se odabiru odlagališta za otpad treba biti veoma oprezan zbog toga što takva mjesta moraju biti udaljena od naselja te moraju biti osigurana od prodiranja otpada u zemlju, vodu i zrak. Sav otpad mora se sanirati na način da se ne dovodi u opasnost ljudski životi kao ni flora i fauna.

Kako bi se odredila pogodnost lokacije, operater mora:

- razmotriti udaljenost od granice lokacije do stambenih, rekreacijskih područja, vodenih putova, vodotokova te ostalih poljoprivrednih ili urbanih područja,
- uzeti u obzir svaki relevantni regionalni plan gospodarenja otpadom ili razvojni plan,
- utvrditi sve podzemne vode, obalne vode ili područja zaštite prirode na predmetnom prostoru,
- ispitati geološke i hidrološke uvjete te utvrditi odgovarajuću kategoriju podzemne vode,
- razmotriti rizik od plavljenja, pomicanja i klizanja tla na lokaciji,
- uzeti u obzir zaštitu prirodne i kulturne baštine na predmetnom području,
- obaviti istraživanje lokacije (koje će pomoći u utvrđivanju osnovnog stanja tla što je bitno za uspostavu kriterija zatvaranja i naknadnog održavanja),
- utvrditi potencijalne rizike i učinke po okoliš,
- utvrditi mogu li nadzorne mjere spriječiti da lokacija u punoj funkciji predstavlja ozbiljan rizik po okoliš.⁴¹

Odlaganje je u svijetu, a i u Republici Hrvatskoj, najčešći način zbrinjavanja otpada. Negativne posljedice odlaganja neobrađenog komunalnog otpada nisu do kraja sagledive. Prema EU direktivi, treba se odlagalište nadzirati trideset godina nakon zatvaranja.⁴² Stručnjaci ukazuju da se neke vrste organskih otpadnih tvari razgrađuju u tijelu odlagališta i do nekoliko stotina godina. Najrizičnije je potpuno nenadzirano odlaganje otpada u okoliš, a manje rizično je odlaganje na neuređena odnosno neusklađena odlagališta.

Odlaganje neobrađenog komunalnog i sličnog proizvodnog otpada je povezano s velikim rizicima za zdravlje ljudi: neugodni mirisi, prašina, insekti, ptice, glodavci, opasnost od eksplozije i požara, te druge opasnosti od odlagališnog plina i naročito od procjernih voda koje onečišćuju okolne površinske i podzemne vode. Odlaganje je svakako vezano i uz

⁴¹ http://www.mzoip.hr/doc/odlagalista__1.pdf

⁴² <http://gospodarenjeotpadom.hr/nacini-zbrinjavanja-otpada-te-koje-su-specificnosti-dominantnih-nacina-zbrinjavanja-otpada/>

dugotrajno onečišćenje tla. U pravilu je cijena odlaganja najniža u odnosu na druge načine gospodarenja otpadom. Razvijene zemlje zato redovito posebno financijski opterećuju odlaganje otpada.

7. Prikaz poduzeća Vetropack Straža d.d.

Vetropack Straža tvornica stakla d.d. iz Huma na Sutli nalazi se uz samu granicu s Republikom Slovenijom. Jedini je proizvođač ambalažnog stakla u našoj državi. Utemeljena je 1860. godine kao mala šumska glažuta⁴³ u kojoj su se proizvodile staklenke za punionicu mineralne vode u obližnjoj Rogaškoj Slatini. Tih je godina, naime, njemački industrijalac Poschinger dolazio na liječenje u Rogaške terme pa je obilazeći okolicu uočio da bi ovo mjesto na kojem se tvornica nalazi bilo idealno za gradnju „glažute“. S godinama je tvornica rasla i razvijala se, da bi svoj najveći uspon dostigla krajem osamdesetih godina kad se u staklani proizvodilo preko 200.000 tona staklene ambalaže godišnje. Početkom rata i raspadom jugoslavenskog tržišta, staklana ulazi u najteže razdoblje svoje povijesti. Ugašene su dvije peći, proizvodnja je znatno smanjena. U rujnu 1996. Stražu preuzima švicarski Vetropack (100% vlasnika), koji uz ovu hrvatsku, ima dvije staklane u Austriji, te po jednu u Švicarskoj, Češkoj, Slovačkoj i Ukrajini.

U Vetropack Straži se proizvodi ambalažno staklo – raznovrstan asortiman koji obuhvaća standardne boce i ekskluzivne oblike staklenki u bijeloj, zelenoj, smeđoj, olive i cuvee boji. Uvođenjem tehnologije bojanja stakla u feederu⁴⁴, od lipnja 2003. proizvode se i staklenke u raznim nijansama drugih boja. Na 3 staklarske peći i 11 proizvodnih linija u 2013. proizvedeno je rekordnih 248,5 tisuća tona staklene ambalaže i ostvaren ukupni prihod od 770,8 milijuna kuna.

Podjelom Vetropack Grupe na operativna poslovna područja „Istok“, „Zapad“, „Jug“ i „Ukrajina“(slika 8) pokrivaju se domaća te gotovo sva europska tržišta. Vetropack Straža svoje proizvode isporučuje na tržište Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Srbije, Crne Gore, Makedonije, Grčke, Moldavije, a preko sestrinskih staklana prodaje i u zemlje zapadne Europe.

⁴³Glažuta (njem. Glashutte) - staklara

⁴⁴ Uređaj za vođenje materijala stroju ili aparatu koji ga prerađuje



Slika 8. Vetropack Grupa

Izvor: Vetropack Straža d.d.

Vetropack Straža posluje prema načelima društveno odgovornog poslovanja. Uredno i pravovremeno se izvršavaju sve obveze prema zaposlenicima, državi, dobavljačima. Svaka investicija znači korak dalje u zaštiti okoliša. Trajna briga o okolišu dobila je i formalnu potvrdu „okolišnom dozvolom“ koju je MZOIP⁴⁵ izdalo Vetropack Straži u svibnju 2014. Riječ je o integriranoj dozvoli koja regulira cjelokupan utjecaj industrijskog postrojenja na okoliš.

Tvornica je u studenom 2013. certificirana prema standardu sigurnosti hrane (FSSC 22000), čime se pridružila nevelikoj skupini od 50 – ak svjetskih staklana, koje ovim standardom svojim kupcima (proizvođačima hrane i pića) jamče visoku kvalitetu procesa i proizvoda, U tvornici je krajem 2013. radilo 613 zaposlenika.⁴⁶

7.1. Proizvodni program

Vetropack Straža d.d. je jedna od šest najvećih europskih proizvođača staklene ambalaže, koja za sebe može tvrditi da je specijalista, koji nude cjelokupni asortiman. Njihova strategija je biti tržišni lider na svim tržištima. Vetropack, je na svojem putu, uvijek pratio potrebe i zahtjeve svojih kupaca, stalno unapređujući vlastitu proizvodnu tehnologiju i kvalitetu vlastitih usluga. U Vetropack Straži je, od lipnja 2003. godine, uvedena nova tehnologija bojanja staklene mase u „feederu“ kojom se mogu proizvesti i staklenke u raznim nijansama u skoro svim bojama. Na tri staklarske peći proizvodi se raznovrsni asortiman, koji

⁴⁵ MZOIP – ministarstvo za zaštitu okoliša i prirode

⁴⁶ <http://www.humnasutli.hr/vetropack-straza.aspx>

obuhvaća standardne boce te ekskluzivne oblike i to u standardnim ili specijalnim bojama ovisno o zahtjevima potrošača odnosno prodajnih mjesta koristeći pritom vlastite i/ili kupčeve zamisli, kao i ideje eksternih dizajnera. U vlastitom asortimanu nude boce i staklenke za:

- pivo,
- vino i pjenušci,
- žestoka alkoholna pića,
- gazirana pića i mineralna voda,
- voćni sokovi,
- staklenke za konzerviranje,
- namazi, mlijeko

Što se tiče boje staklene ambalaže, ona se dijeli na standardne (slika 9):

- zelena,
- bijela,
- smeđa



Slika 9. Standardne boje staklenih boca

Izvor: Vetropack Straža d.d.

i specijalne (slika 10):

- primeur,
- vetro-zelena,
- svjetlo-zelena,
- olive,
- tuborg,
- plava (svijetla i tamna)



Slika 10. Specijalne boje staklenih boca

Izvor: Vetropack Straža d.d.

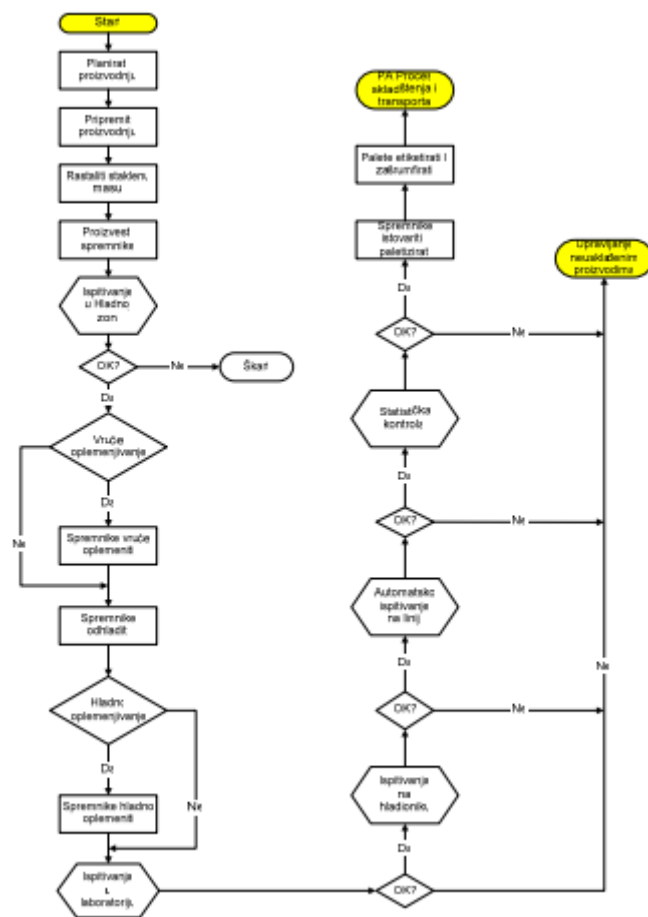
7.2. Proizvodnja staklene ambalaže

Vetropack Straža, se u svom cjelokupnom radu, pridržava načela održivosti i dugoročnih uspjeha, a to podrazumijeva obzirno gospodarenje, okolišno djelovanje i preuzimanje društvene odgovornosti. Svoj put prema cilju započeli su sredinom sedamdesetih godina kada su kao pioniri razvili sustav za recikliranje stakla. Vrše neprestano usavršavanje tehnologije jer svaka inovacija poboljšava energetske bilancu proizvodnje.

Staklo se sastoji od prirodnih elemenata, od kojih je najvažniji kvarcni pijesak. Kalcinirana soda snižava talište kvarcnog pijeska a sam kalcit staklu daje postojanost, sjaj, a što je najvažnije, čvrstoću. Recikliranom staklu, koji služi za proizvodnju staklene ambalaže, potrebno je manje energije i manje prirodnih resursa od proizvodnje iz primarnih sirovina (kalcita, sode i pijeska). Zahvaljujući posebnoj tehnologiji proizvodi se lakše staklo koje ne zastoje kvalitetom ni kvantitetom za težom varijantom.

7.2.1. Planiranje proizvodnje

Jedan do najvažnijih procesa proizvodnje je priprema proizvodnje (slika11). Kada se planira proizvodnja u obzir se treba uzeti godišnji budžet prodaje i zaposjednutost linija, a kao sam rezultat dobije se „rotirano“ mjesečno planiranje proizvodnje, orijentacijski program proizvodnje te fiksni program proizvodnje. Planiranjem proizvodnje nastoji se postići optimalno iskorištenje kapaciteta proizvodnog postrojenja s obzirom na prodaju, proizvodnju i skladišta. Pomoću planova proizvodnje osigurava se potrebna radna priprema i planiranje ispitivanja za dotična područja, a u slučaju da se potrebe prodaje ne mogu pokriti iz vlastite proizvodnje treba organizirati dokup od trećih poduzeća.



Slika 11. Shematski prikaz toka procesa proizvodnje

Izvor: Management Vetropack grupe

7.2.2. Priprema proizvodnje

Priprema proizvodnje slijedi nakon planiranja proizvodnje kod koje su važni orijentacijski i fiksni program proizvodnje koji su dobiveni procesom planiranja proizvodnje. Prilikom pripreme proizvodnje izdaju se nalozi za pripremanje sirovina, pogonskih i ispitnih sredstava, alata, pakirnog materijala, upute za ispitivanja i osoblja.

7.2.3. Proces taljenja stakla

Nakon što se izvrši planiranje i priprema proizvodnje slijedi taljenje stakla (slika12). U mješaonici stakla se, prema recepturi, pripreme svi sastojci za proizvodnju staklenih boca (sirovine i stakleni lom). Prema strogo definiranoj recepturi odvage osnovnih i pomoćnih sirovina, dopremaju se u miješalice smjese gdje se miješaju i vlaže. Taljenje i kvaliteta stakla uvelike ovisi o homogenosti i vlažnosti smjese. Pomoću transportnih traka smjesa se doprema do skladišnih silosa peći odakle se pomoću hranilice dozira u samu peć. Taljenje smjese provodi se u već spomenutim pećima pri temperaturi oko 1580 stupnjeva gdje usitnjene

sirovine prelaze staklenu taljevinu. Svaka peć se dijeli u tri zone: zonu taljenja, bistrenja i homogenizacije.



Slika 12. Taljenje staklene mase

Izvor: <http://www.vetropack.hr/hr/staklo/proizvodnja/>

Kod proizvodnje stakla, najveći je problem bio postići dovoljnu visoku temperaturu taljenja, pa je proizvodnja stakla masovno započela tek u 19. stoljeću kada je zaslugom Siemens otkriven regenerativni sustav loženja staklarskih peći do 1500 stupnjeva. Zbog toga otkrića postoje staklarske peći kakve su danas poznate koje omogućuju kvalitetniju obradu staklene mase. Proces taljenja i svi njegovi dijelovi su popraćeni mnogobrojnim senzorima i sve se kontrolira sa velikom pozornošću.

7.2.4. Proizvodnja staklenih spremnika

Nakon što se dobije rastaljena staklena masa, u procesu proizvodnje slijedi korak proizvodnje staklenih spremnika. Za proizvodnju staklenih spremnika potrebna je rastaljena staklena masa koja se dobiva postupkom taljenja. Užarene staklene kapi se režu i žlijebom usmjeravaju u pretkalup. Predoblik dobiva u kalupu, pomoću komprimiranog zraka, svoj konačan oblik (slika 13).



Slika 13. Proizvodnja (oblikovanje) staklene mase

Izvor: <http://www.vetropack.hr/hr/staklo/proizvodnja/>

7.2.5. Hlađenje staklenih spremnika

U hladioniku se vrući stakleni spremnici postupno hlade radi uklanjanja napetosti (slika 14). Samo hlađenje se mora ispravno provesti kako ne bi došlo do promijene ili deformacije strukture staklenih spremnika. Završnim oplemenjivanjem vanjske površine staklenih spremnika zaštićuju se od ogrebotina i drugih štetnih utjecaja.



Slika 14. Hladionik za hlađenje staklenih spremnika

Izvor: Vetropack Straža d.d.

7.2.6. Kontrola

Stakleni spremnici se podvrgavaju vizualnim, mehaničkim i elektroničkim ispitivanjima na hladnom kraju proizvodnje kako bi se otkrile eventualne greške (slika 15). Proizvodi koji imaju određene greške i ne udovoljavaju visokim standardima kvalitete vraćaju se u proces taljenja u staklarsku peć.



Slika 15. Završna kontrola staklenih spremnika

Izvor: Vetropack Straža d.d.

7.2.7. Pakiranje

Nakon uspješno izvršene završne kontrole kvalitete, staklena ambalaža se automatski stavlja na palete i presvlači folijom (slika 16). Tako zapakirana staklena ambalaža ide u skladište gotovih roba ili izravno do potrošača.



Slika 16. Pakiranje staklene ambalaže

Izvor: <http://www.vetropack.hr/hr/staklo/proizvodnja/>

8. Reciklaža staklene ambalaže

Staklo se može bezbroj puta reciklirati bez smanjenja kvalitete zbog toga jer je prirodni materijal. Prema tome, recikliranje je dobra odluka, i s okolišnog i ekonomskog aspekta. Održivo kružno gospodarstvo ima svoj cilj a to je vratiti sirovine nakon životnog vijeka pojedinog proizvoda ponovno u proizvodnju. Od sedamdesetih godina prošlog stoljeća, to je cilj i Vetropack Straže, kad su prvi put u Švicarskoj započeli s izgradnjom sustava za reciklažu staklenog otpada.

U svim svojim staklanama tvrtka se oslanja na proces recikliranja. U Vetropack grupi najvažnija sirovina za proizvodnju stakla je postao stakleni krš (slika17). Na razini cijele Vetropack grupe, stakleni krš u prosjeku čini 60 posto ukupnih sirovina. Unapređuju sustave za skupljanje i preradu staklenog krša zajedno sa svojim partnerima jer je važno sakupljati stakleni otpad po bojama. Pa tako primjerice za proizvodnju bijelog stakla koristi se isključivo bijeli stakleni krš.



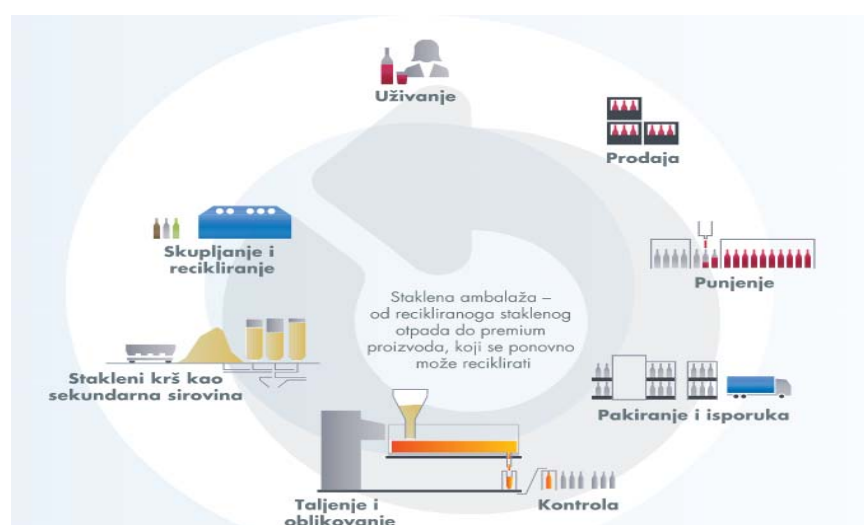
Slika 17. Prikaz staklenog krša

Izvor: <http://www.vetropack.hr/hr/odrzivost/zastita-okolisa/>

Prednosti recikliranja su te da štedi resurse, poboljšava se okolišna bilanca, štedi se energija te sama reciklaža staklo čini atraktivnim. U Europi se, 2009. godine, uštedjelo 13, 8 milijuna tona primarnih sirovina zahvaljujući recikliranju stakla. U samo nekoliko desetljeća, recikliranjem staklenog krša, poboljšala se okolišna bilanca proizvodnje stakla. Europska ambalažna industrija u posljednjih je 25 godina smanjila emisije ugljičnog dioksida

zahvaljujući recikliranju te opterećenje okoliša otpadom 75 posto. Otpad se jednostavno smanjuje recikliranjem. U kontejnerima diljem Europe svake godine završe dvije trećine svih staklenih boca odnosno oko 30 milijardi boca koje se recikliraju kako bi se ponovno mogle koristiti. Za taljenje staklenog krša potrebno je puno manje energije nego za taljenje primarnih sirovina. U proizvodnji, povećanjem udjela staklenog krša, postiže se veća ušteda (na 10 posto staklenog krša potrošnja energije smanji se i do 3 posto, a emisije ugljičnog dioksida i do 7 posto)⁴⁷. Važni aspekti pri donošenju odluke o kupnji su utjecaj stakla na okoliš i zdravlje te održivo nabavljanje sirovina.

8.1. Prikupljanje i reciklaža staklene ambalaže



Slika 18. Kružni tok staklene ambalaže

Izvor: <http://www.vetropack.hr/hr/staklo/recikliranje/>

8.1.1. Povrat i recikliranje

Staro staklo, ovisno o tome da li je povratno ili nepovratno, vraća se u trgovine ili se odlaže u kontejnere za prikupljanje staklene ambalaže, a nakon toga se staklena ambalaža doprema do postrojenja za recikliranje. Od postrojenja za recikliranje ponovno se doprema, u obliku staklenog krša, do staklane u kojoj se proizvodi nova staklena ambalaža.

8.1.2. Dovoz staklenog otpada i sirovina

Najvažnijih sirovina za proizvodnju stakla (kvarcni pijesak, soda, kalcit, dolomit i feldšpat) u prirodi ima u neograničenim količinama. Rabljena staklena ambalaža, koja se

⁴⁷ <http://www.vetropack.hr/hr/odrzivost/zastita-okolisa/>

sakuplja u kontejnerima za staklo te se transportira do postrojenja, gdje se korištena staklena ambalaža prerađuje i ponovno je spremna za upotrebu bez gubitka na kvaliteti.

8.1.3. Pakiranje i isporuka

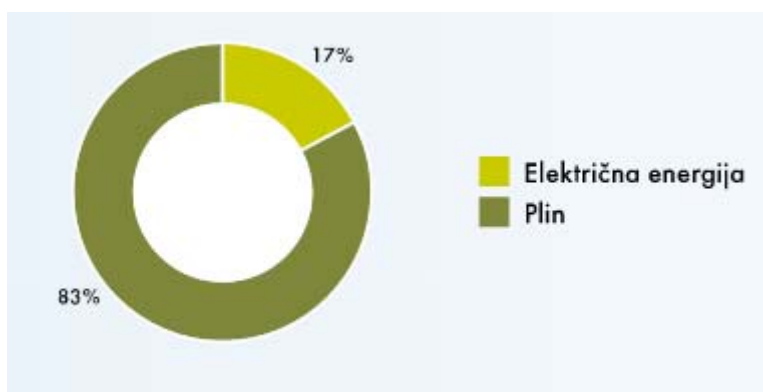
Na paletama se dovozi staklena ambalaža koja je zaštićena folijom da ne bi došlo do oštećenja staklene ambalaže prilikom transporta. Transportne i skladišne jedinice su uglavnom automatizirane. Vetropack raspolaže uspješnom logistikom s velikim skladištima i skladišnim halama.

8.1.4. Punionice i prodaja

Nakon ponovne proizvodnje staklene ambalaže, punionice kupuju tu istu staklenu ambalažu. Dizajneri zajedno s kupcima dizajniraju izgled boce prema njihovim zahtjevima i željama kako bi usluga kupcima bila na najvišoj kvaliteti. Njihove proizvode distributeri zatim distribuiraju te su one dostupne u prodaji.

8.2. Zaštita okoliša

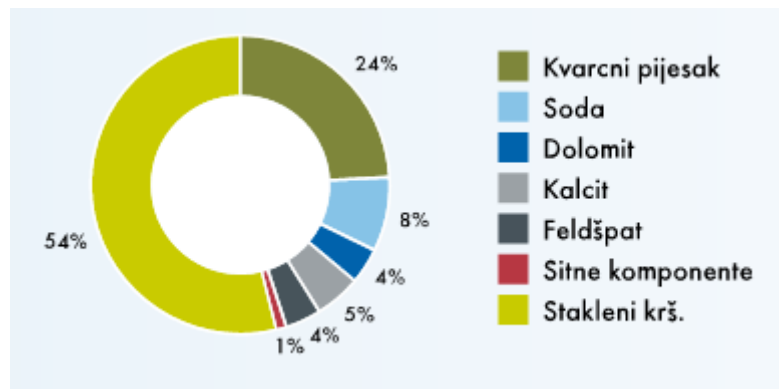
U ekološkom i ekonomskom pogledu recikliranje je dobra odluka. Recikliranjem se smanjuje odlaganje korisne sirovine, kao što je staklo, na deponije te se tako nepovratno gube njegova korisna svojstva. Isto tako, odlaganjem stakla na deponije, zagađuje se priroda i gube se korisne sirovine koje se mogu puno puta reciklirati i ponovno vratiti u opticaj. Cilj Vetropack Straže je postojano poboljšati postupke u proizvodnji stakla te smanjiti potrošnju materijala i energije u proizvodnji i prijevozu (slika 19).



Slika 19. Prikaz potrošnje električne energije i plina u postocima

Izvor: Vetropack Straža d.d.

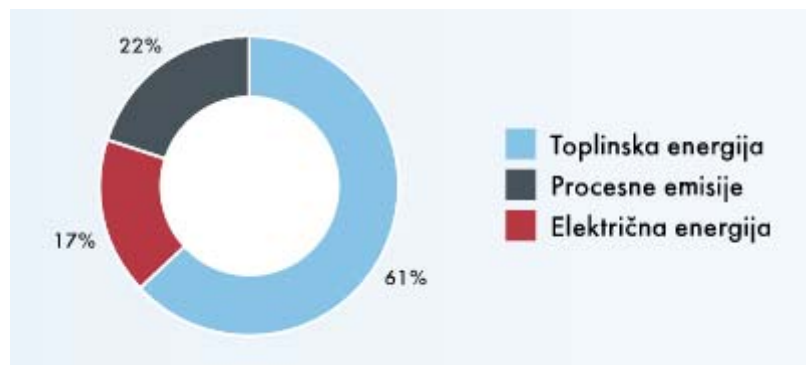
Udio staklenog krša odnosi se na cjelokupnu Vetropack grupu, pa se tako u nekim staklanama u proizvodnji koristi do 83 posto staklenog krša (slika 20).



Slika 20. Prikaz materijala u postocima koji se koristi za reciklažu i proizvodnju staklene ambalaže

Izvor: Vetropack Straža d.d.

Potrebno je mnogo energije za proizvodnju stakla (slika 21) . Plinom se pokriva potreba za energijom za 85 posto.



Slika 21. Prikaz potrošnje energije za proizvodnju u postocima

Izvor: Vetropack Straža d.d.

Na ugljični otisak staklene ambalaže utječu sljedeći čimbenici⁴⁸:

- energija potrebna za proizvodnju,
- količina korištenog staklenog krša,
- udaljenost do punionice,
- odabir prijevoznog sredstva.

⁴⁸ Management sistem Vetropack grupe

9. Organizacija procesa prikupljanja staklene ambalaže s logističkog stajališta

9.1. Transport

Transportni proces treba osigurati da gotova roba bude u pravo vrijeme na pravom mjestu, u pravoj kvaliteti i u propisanoj količini⁴⁹. Transportni proces također treba osigurati da kvaliteta proizvoda ne bude ugrožena i da se isporučuju samo palete gotovih proizvoda koje su u besprijekornom stanju.

Za interni transport u Vetropack Straži se koriste: kranska dizalica (potrebno školovanje vozača), utovarivač (potrebno školovanje vozača), diesel traktor s prikolicom (potrebno školovanje vozača), elektro, diesel i plinski viličar (potrebno školovanje vozača), traktor za manevriranje vagonima (potrebno školovanje vozača), ručni viličar (ručna dizalica), transportno vozilo⁵⁰. Školovanje vozača provodi za to osposobljena vanjska ustanova, školovanje završava dodjelom isprave (potvrde) o uspješnom položenom ispitu iz teorije i prakse.

Odgovornost za transportna sredstva, odnosno za njihovo pravilno servisiranje (u skladu s rokovima) i osiguranje da su u ispravnom stanju za vrijeme korištenja, pripada mjestu (funkciji) koje dotično transportno sredstvo koristi.⁵¹

9.1.1. Transport sirovina do Vetropack Straže

Osnovne sirovine za proizvodnju staklene ambalaže su kvarcni pijesak, kalcit, dolomit, natrij – sulfat, aluminij – hidroksid, portachrom A38, koks, pirit, selen i kobalt – oksid, a osnovnim sirovinama se još dodaje stakleni krš (bijeli, polu bijeli, zeleni, smeđi, olive i cuvee). Zbog nedostatka kvalitetnog pijeska u Hrvatskoj, on se već 10 godina uvozi i transportira željeznicom u roku od 5 dana od Provodnina, 850 km udaljenog mjesta u Češkoj. Ostale pomoćne sirovine (kalcit, dolomit, feldšpat) se dovoze kamionima te se pneumatskim putem transportiraju u silose gdje se skladište (slika 22).

⁴⁹ Oluić Č., Transport u industriji: Rukovanje materijalom 1. dio., Sveučilišna zaklada, Zagreb, 1991.

⁵⁰ Managament sistem Vetropack grupe

⁵¹ Managament sistem Vetropack grupe



Slika 22. Dovoz i skladištenje sirovina u silose

Izvor: Vetropack Straža d.d.

9.1.2. Mjere kod utvrđenih šteta u transportu i skladištu

Postoje dva načina provođenja mjera kod šteta utvrđenih u transportu i skladištu⁵²:

- gotovi proizvodi se pregledavaju vizualno, na kraju transportne linije, na izlasku iz hladne zone. U slučaju uočene greške (manjak staklenih spremnika, oštećenje na pakirnom materijalu, oštećenja na staklenim spremnicima), takve se palete vraćaju u proizvodnju na uklanjanje nedostataka,
- prilikom utovara se manjkavi gotovi proizvodi upućuju na doradu. Nedostatke na paletama gotovim proizvodima prilikom utovara utvrđuje predradnik utovarne grupe, referent utovara, istovara i pomoćni skladištar, a na doradu ih predaju grupi za prepakiranje.

9.2. Transport gotovih proizvoda kupcu

Transport gotovih proizvoda kupcu jasno je definiran u Vetropack Management sistemu gdje je prikazan dijagram tijeka (slika 23). Kamioni i/ili vagoni se šalju na mjesto izdavanje robe sa nalogom za utovar, uz dojavu vozaču viličara i s točno definiranim skladišnim mjestom iz kojeg se vrši izdavanje.

Gotovi proizvodi utovaraju se 85% u kamione te ostalih 15% u vagone. Osnovni razlog ovakvog omjera, odnosno malog udjela željezničkog prometa je nedostatak pruge odnosno nerazvijenost željezničke infrastrukture.⁵³

Naime, od 28. travnja 1998. godine se ne prometuje dionicom koja je spajala Hum na Sutli preko Rogateca (Slovenija) i Zabok – najjače čvorište u Krapinsko – zagorskoj županiji sa značajnim radom u cjelokupnoj mreži HŽ –a⁵⁴

⁵² Managament sistema Vetropack grupe

⁵³ Managament sistema Vetropack grupe

⁵⁴ <http://www.kzz.hr/promet-komunalna-infrastruktura/promet>

Vetropack Straži je, zbog malih brzina kod željezničkog prometa te lošije infrastrukture, jednostavno onemogućen željeznički promet prema Hrvatskoj te stoga ne čudi veći udio kamionskog transporta.

Po završetku utovara na transportna vozila, odnosno, na izlazu iz poduzeća izdaje se otpremnica iz SAP –a⁵⁵, a kod potpunog oslobodjenja skladišnog prostora, isto se briše sa određenog artikla.

Uz kamionski i željeznički transport u nekoliko slučajeva (Iran) se omogućio i transport kontejnerskim prijevozom, no radi se o vrlo malim udjelima.



Slika 23. Dijagram toka transporta gotovih proizvoda

Izvor: Vetropack Straža d.d.

⁵⁵ SAP – informatički program za kompletno praćenje procesa rada poduzeća

10. Analiza sustava prikupljanja staklene ambalaže Općina Marija Bistrica

10.1. Općina Marija Bistrica

Marija Bistrica je općina i naselje u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, smještena u Krapinsko – zagorskoj županiji. Nalazi se u kotlini između Zagrebačke gore (Medvednice) i Kalnika, Ivanščice, Strahinjčice i Macelja.. Općina se proteže sjeverno do rijeke Krapine. S istočne strane omeđena je potokom Žitomirka, a na zapadnoj strani potokom Pina. Na području Marije Bistrice živi 5979 stanovnika smještenih u 11 naselja.⁵⁶

Tabela 1. Prikaz broja stanovnika po naselju Općine Marija Bistrica

Naselje	Broj stanovnika	Broj domaćinstava
Marija Bistrica	1071	343
Podgorje Bistričko	904	301
Laz Bistrički	788	284
Selnica	653	233
Tugonica	578	206
Globočec	525	190
Hum Bistrički	441	158
Poljanica Bistrička	347	151
Podgrađe Bistričko	321	107
Laz Stubički	267	87
Sušobreg Bistrički	81	36

Izvor: izradila i prilagodila autorica

U naselju Tugonica nalazi se odlagalište „Tugonica“ koje se koristi za odlaganje otpada još od 1982. godine te odlagalište predstavlja veliki problem mještana. Bitni problemi su ti da se na odlagalište odlažu i korisne sirovine kao što je staklo, papir i plastika koja se može reciklirati i ponovno koristiti. Otpad se planira odlagati na navedeno odlagalište sve do otvaranja centra za gospodarenje otpadom.

⁵⁶ <http://www.marija-bistrica.hr/stranica/opce-informacije>

U tabličnom prikazu prikazani su mogući načini prikupljanja, mogući načini obrade i smjernice vrednovanja ambalažnog otpada u cjelovitom sustavu gospodarenja otpadom.

Napomena:

RD – reciklažno dvorište

Mini RD – nečuvano sakupljalište glomaznog, građevinskog otpada u kontejnere većeg kapaciteta

Trgovina – prodavaonice u kojima je prodana roba od koje nastaje otpad nakon iskorištenja potrebne vrijednosti kupljene robe

Tabela 2. Mogući načini sakupljanja i obrade te smjernice za postupanje s ambalažnim otpadom

Ambalažni otpad	Mjesto/način prikupljanja	Mjesto/način obrade	Vrednovanje
Papirni i kartonski	Zeleni otoci, RD, mini RD, gospodarski subjekti	Tvornica papira i kartona	Recikliranje
Stakleni	Zeleni otoci, RD, mini RD, trgovina, gospodarski subjekti	Tvornica staklene ambalaže	Recikliranje
Metalni	Zeleni otoci, RD, mini RD, gospodarski subjekti	Tvornica za obradu metala	Recikliranje
Plastični	Zeleni otoci, RD, mini RD, gospodarski subjekti, trgovina	Pogoni za obradu	Recikliranje Energetsko
Biootpad	Bio kante, kompostana, RD	Kompostiranje	Upotreba komposta

Izvor: Općina Marija Bistrica

Odvajanje na kućnom pragu svedeno je na tri vrste otpada – papir, korisni otpad i miješani komunalni otpad. U prošloj godini sa područja Općine Marije Bistrice od građana dovezeno je i zbrinuto:

- miješani komunalno otpad → 685.000,00 kg
- glomazni otpad → 21.280,00 kg
- ambalaža od papira i kartona → 33.120,00 kg
- ambalaža od plastike → 23.030,00 kg
- ambalaža od metala → 2.990,00 kg
- staklena ambalaža → 7.120,00 kg

10.1.1. Stanovništvo

Analiza prikupljanja staklene ambalaže proveda se kroz ispitivanje stanovnika svih 11 naselja općine Marije Bistrice. Analiza se obavljala u obliku razgovora sa 20 stanovnika i 5 djelatnika ugostiteljskih objekata.

Na pitanje 1.: *„Koje su bitne prednosti odvojenog prikupljanja korisne ambalaže?“* svi ispitanici su odgovorili jednako:

Prednost prikupljanja korisne ambalaže je ta da se ambalaža može ponovno koristiti kao novi proizvod te da se smanjuje odlaganje korisne ambalaže na nepropisan način. Također, smanjuje se količina komunalnog otpada na odlagalištima, a povećava se količina korisne ambalaže.

Pitanje 2.: *„Koji su bitni nedostaci kod odvojenog prikupljanja korisne ambalaže?“*

Sedam ispitanika tvrdilo je kako je glavni nedostatak kod odvojenog prikupljanja ambalaže, kao što je staklo, to da nema dovoljno postavljenih odgovarajućih spremnika za njihovo odlaganje izvan samog centra Marija Bistrice. Dok u centru Marije Bistrice ima sasvim dovoljno spremnika za njihovo odlaganje. Ostalih trinaest odgovorilo je da se spremnici ne prazne redovito, pa se nailazi na prepune spremnike te se ambalaža stavlja pokraj spremnika.

Pitanje 3.: *„Koje bi se mjere trebale poduzeti da se poboljša sustav prikupljanja korisne ambalaže?“*

Sedamnaest ispitanika odgovorilo je da bi se uvođenjem eko otoka u sva naselja smanjio problem prepunih spremnika u samom centru Marije Bistrice. Također, uvođenjem više spremnika tijekom turističke sezone u ljetnim mjesecima smanjio bi se problem smeća koji nastaje na ulicama centra zbog nepravilnog postupanja s ambalažom. Dok svega troje ispitanih tvrdi da se bi smanjio problem prepunih spremnika uvođenjem više komunalnih vozila, koja bi više od dva puta mjesečno praznili postojeće spremnike.

Na pitanje 4.: *„Kolika je bila Vaša svijest odvojenog prikupljanja korisne ambalaže prije uvođenja odvojenog prikupljanja u domaćinstvima?“* odgovori su sljedeći:

Svijest o odvojenom prikupljanju korisne ambalaže je bila jako niska kod većine ljudi, dok je nekolicina ljudi odvojeno prikupljala staklenu i plastičnu ambalažu kako bi tu istu ambalažu predali u najbližu trgovinu, kako bi dobili naknadu od 0,50 lipa, gdje se prikuplja ambalaža kako bi se dalje predala u reciklažni centar.

Od mogućih ispitanih 20 stanovnika, na postavljeno pitanje odgovoreno je tek od strane 15 stanovnika. Razlog tome da je ostalih 5 ispitanih nisu pridavali nikakvu važnost odvojenog prikupljanja korisne ambalaže.

10.1.2. Ugostiteljstvo

Analiza se provodila kroz razgovor s djelatnicima 5 ugostiteljskih objekata u samom centru Marije Bistrice.

Pitanje 1.: *„Koje su prednosti uočene prilikom odvojenog prikupljanja staklene ambalaže u vremenu izvan turističke sezone?“*:

Svi ispitanici odgovorili su kako u vremenu izvan turističke sezone odvojeno prikupljanje je lakše jer je količina ambalaže manja. Distributeri koji dostavljaju robu koja je pohranjena u staklenu ambalažu, nakon iskorištenja robe, tu istu ambalažu ponovno uzimaju od ugostiteljskih objekata i odvoze je na recikliranje kako bi se ponovno mogla upotrijebiti.

Pitanje 2.: *„Koji su nedostaci uočeni prilikom odvojenog prikupljanja korisne ambalaže za vrijeme trajanja turističke sezone?“*

Tri od mogućih pet ispitanika smatra kako je prilikom trajanja turistički sezone problem u količini staklene ambalaže. Zbog velikog broja ljudi koji dolaze, postoji problem skladištenja staklene ambalaže te problem odvoza te iste ambalaže. Distributeri koju su specijalizirani za tu vrstu transporta, dolaze nedovoljan broj puta kako bi pohranili staklenu ambalažu te su djelatnici ponekad primorani sami odvoziti staklenu ambalažu do eko otoka.

10.2. Komunalac Konjščina d.o.o.

Poslove vezane za gospodarenje otpadom točnije odvoz komunalnog otpada i korisne ambalaže za područje Općine Marije Bistrice obavlja tvrtka Komunalac Konjščina d.o.o.sa sjedištem u Općini Konjščina. Komunalac Konjščina d.o.o. osnovan je 01.05.1982. godine s ciljem plinifikacije bivše Skupštine Općina Zlatar Bistrica. Osim te djelatnosti poduzeće se

bavilo i održavanjem lokalnih cesta i odvozom otpada uglavnom s urbanih lokacija koje su nastale raspadom Općine Zlatar Bistrice. Komunalac Konjščina je komunalno poduzeće u vlasništvu Općine Konjščina, Općine Budinščina, Općine Hrašćina, Općine Zlatar Bistrice, Općine Mače, Grada Zlatara, Općine Lobor, Općine Novi Golubovec i Općine Mihovljan. Komunalac je poduzeće koje se bavi sakupljanjem i zbrinjavanjem komunalnog i tehnološki neopasnog otpada te sakupljanjem ambalažnog otpada, održavanjem zelenih i javnih površina, kanalizacije, cesta, plinske mreže te izvođenjem manje složenih građevinskih radova.



Slika 24. Logo Komunalca Konjščina d.o.o.

Izvor: <http://www.komunalac.net>

10.2.1. Vozni park

Komunalac koristi tri komunalna transportna sredstva za odvoz otpada i korisne ambalaže na području Općine Marija Bistrice. Cijena jednog takvog prijevoznog sredstva je 1.052.415,39 kn. Svoje usluge prikupljanje komunalnog otpada, obavljaju jednom tjedno i to ponedjeljkom kao i za korisnu ambalažu i papir. Vozni park (tablica 3) Komunalca Konjščina nije u najboljem stanju zbog dotrajalosti mehanizma podizanja spremnika pa su djelatnici Komunalca Konjščina primorani sami podizati spremnike te je također problem nedovoljan broj prijevoznih sredstava. Svaki od navedenih vozila, prilikom prikupa, ima iskorišten potpuni korisni volumen naveden u tabličnom prikazu 3. Autopodizač (slika 25) se koristi kod pražnjenja spremnika staklene ambalaže koji se nalaze u centru Marije Bistrice, specijalno vozilo – „smećar“ (slika 26) se koristi isključivo za prikup smeća koji nije pogodan za reciklažu, a komunalno vozilo (slika 27) služi za prikup otpada i korisne ambalaže, koja se prikuplja u posebnim vrećama dobivenih od strane Komunalca Konjščine.

Tabela 3. Vozni park poduzeća Komunalac Konjščina d.o.o.

Vozilo	Korisni volumen nadogradnje (m ³)	Komada
Autopodizač	5,7	1
Specijalno vozilo – „smećar“	14	1
Komunalno vozilo	11	1

Izvor: Općina Marija Bistrice



Slika 25. Autopodizač

Izvor: Izradila autorica



Slika 26. Specijalno vozilo – „smećar“

Izvor: Izradila autorica



Slika 27. Komunalno vozilo

Izvor: Izradila autorica

10.2.2. Prikupljanje staklene ambalaže

Na području Općine Marija Bistrica trenutno funkcionira tri ekološka otoka sa tri frakcije (papir, plastika, staklo) u vlasništvu Komunalca Konjščine te oni čine jedina mjesta prikupa staklene ambalaže. Na jednoj lokaciji eko otoka postavljen je i jedan kontejner za tekstil. Svaki od triju ekoloških otoka nalaze se u blizini centra Marije Bistrice. Dva eko otoka postavljena su oko 60 m od samog centra na način da okružuju samo naselje Marija Bistrica gdje je veća koncentracija ljudi dok je treći eko otok smješten izvan centra odnosno na parkiralištu koje je smješteno na obilaznici naselja Marija Bistrica. Centralnu točku prikupa čini eko otok postavljen na parkiralištu naselja Marija Bistrica. Razlog zbog čega taj eko otok predstavlja centralnu točku prikupa je taj što velika količina ljudi koristi parkiralište vozila

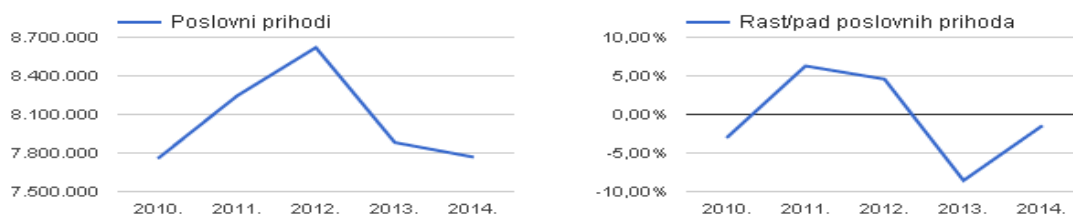
tijekom turističke sezone te je spomenuti eko otok najviše u opticaju. Pražnjenje eko otoka vrši se dva puta mjesečno što je sasvim dovoljno u vremenu izvan turističke sezone no za vrijeme trajanja turističke sezone to predstavlja veliki problem. Sakupljanje se izvodi pomoću autopodizača na način da hidraulična dizalica primi poklopac spremnika koji sa svoje unutarne strane ima pričvršćenu vreću u koju se polaže staklena ambalaža. Prije samog podizanja, radnici vizualnim pregledom uviđaju da li eventualno postoji nepredviđeno sredstvo kao što su prozorska stakla i slično. Prije pohranjivanja staklene ambalaže u prikladne spremnike potrebno je istu oprati, kako bi se otklonili neugodni mirisi te je potrebno otkloniti čepove kako se bi olakšao sam proces sortiranja staklene ambalaže po bojama (zelena, bijela i smeđa). Ambalaža koja je nije prikladna za recikliranje odvozi se na odlagalište „Tugonica“.

10.2.3. Količina prikupljene staklene ambalaže

Prema podacima iz Komunalca Konjščine d.o.o. u prošloj godini na području Općine Marija Bistrica prikupljeno je 7.120,00 kg staklene ambalaže na spomenutim eko otocima. Razlog tako velikom broju staklene ambalaže je velika posjećenost turista. Tijekom turističke sezone, koja traje od svibnja do listopada, prikupi se i do 5696 kg staklene ambalaže, a u vremenu izvan turističke sezone prikupi se do 1424 kg staklene ambalaže.

10.2.4. Troškovi manipulacije

Na slici 28 prikazani su poslovni prihodi Komunalca Konjščina d.o.o. za razdoblje od 2010. godine do 2014. godine. Vidljivo je kako poslovni prihodi rastu od 2010. godine do 2012. godine te dostižu vrijednost do 8.620.086 kn. Nakon rasta slijedi nagli pad na vrijednost od 7.881.241 kn. Poslovanje nastavlja pad i do 2014. godine na 7.767.387 kn.



Slika 28. Prikaz poslovnih prihoda Komunalca Konjščina d.o.o. za razdoblje od 2010. – 2014. godine

Izvor: Komunalac Konjščina d.o.o.

U tabličnom prikazu 4 vidljivi su godišnji troškovi manipulacije vozila tijekom prikupa komunalnog otpada, papira i korisnog otpada.

Tabela 4. Prikaz troškova manipulacije vozila Komunalca Konjščina d.o.o.

Godišnji broj odvoza komunalnog otpada, papira i korisnog otpada	Broj sati rada x 24 (vozač i dva radnika x 8)	Ukupna cijena radnih sati (kn) Prosječno 50 kn/h	Potrošnja goriva (broj odvoza x 25 litara x 9,6 kn/l)	Godišnja potrošnja u kn (radni sati i gorivo)
53	1.272	63.600	12.720	76.320

Izvor: Izradila i prilagodila autorica

Kao što je prethodno napomenuto pražnjenje eko otoka (staklene ambalaže) vrši se dva puta mjesečno te su troškovi manipulacije vidljivi u tabličnom prikazu 5.

Tabela 5. Prikaz troškove manipulacije prilikom odvoza staklene ambalaže

Godišnji odvoz staklene ambalaže	Broj sati rada x 24 (vozač i dva radnika x 8)	Ukupna cijena radnih sati (kn) - prosječno 50 kn/h	Potrošnja goriva (broj odvoza x 25 litara x 9,6 kn/l)	Godišnja potrošnja u kn (radni sati i gorivo)
24	576	28.800	5.760	34.560

Izvor: Izradila i prilagodila autorica

10.3. Rješenje problema prikupljanja staklene ambalaže

U Mariji Bistrici smjestilo se najveće marijansko svetište hrvatskog naroda koje je poznato širom svijeta. Zbog velike posjećenosti turista, koji u hodočašćima svakodnevno dolaze, postoji veliki problem smeća odnosno prikupljanja ambalaže. Kada nije vrijeme turističke sezone tada ne postoji problem sakupljanja komunalnog otpada kao ni korisne ambalaže, a razlog tome je da ljudi, u svojim domovima, odvojeno prikupljaju i sortiraju korisnu ambalažu koji zatim odvozi komunalac Konjščina. Također, stanovnici Marije Bistrice, staklenu ambalažu mogu predati u najbližu trgovinu, koja sortira korisnu ambalažu poput stakla, plastike pa čak i stare baterije, kako bi dobili naknadu od 0,50 lipa za svaku korisnu ambalažu. Marija Bistrica posjeduje veliki broj ugostiteljskih objekata koji također sortiraju ambalažu i ostavljaju je za recikliranje. Međutim, tijekom turističke sezone, se problem sakupljanja najviše ističu. Zbog velike količine ljudi, njihove nemarnosti i nedovoljnog broja spremnika za odvajanje plastike, papira, stakla, tekstila stvara se veliki problem smeća.

Na temelju uočenih nedostataka ,svijest ljudi bi, što se tiče odvajanja korisne ambalaže koja se može reciklirati i ponovno vratiti u opticaj, trebala biti na većem stupnju. Većina ljudi

nije svjesna koliko su zapravo sirovine poput stakla korisne i vrijedne, te da se njihovom reciklažom štedi energija i prirodni resursi. Također, postavljanjem eko otoka u svim naseljima Marije Bistrice, smanjio bi se problem pretrpanih spremnika u samom centru kao i uvođenje češćeg odvoza te iste ambalaže (tri puta mjesečno tijekom trajanja turističke sezone, a u vremenu izvan turističke sezone dovoljno je dva puta mjesečno). Uvođenjem reciklažnog dvorišta izvan samog naselja Marija Bistrica olakšao bi i spriječio problem nelegalnog odlaganja ambalaže te osnivanjem mini komunalnog društva u vlasništvu Općine Marija Bistrica, koje bi odvozilo ambalažu u spomenuto reciklažno dvorište, smanjio bi manipulacijske troškove Komunalca Konjišćine d.o.o. Potrebno je pojačati nadzor lokacija na kojima je uočeno povremeno nelegalno odlaganje staklene ambalaže kao i samog otpada u svrhu sprječavanja nastanka novih, intenzivnije raditi na edukaciji pravnih i fizičkih osoba, te unaprijediti sustav odvojenog sakupljanje korisne ambalaže. Uvođenjem sustava kažnjavanja, u vidu financijskih izdataka, koje bi provodili komunalni redari uvelike bi promijenio nepravilno odvajanje otpada. Također prije provođenja financijskih kazni, potrebno je stanovnicima Općine Marija Bistrica, omogućiti spremnike za odvojeno prikupljanje na kućnom pragu (stakla, papira, metala i biootpada) zapremnine od 240 l te nosivosti do 80 kg. Financijsku kaznu određivala bi Općina Marija Bistrica, a visina kazne ovisila bi o količini pogrešnog sortiranog reciklažnog materijala. Količina nepravilno odloženog otpada provjeravali bi komunalni redari pomoću „otpadomjera“ na način da bi svaki spremnik imao čip koji bi prepoznavao korisnu ambalažu od neupotrebljive ambalaže. Uz spremnike, potrebno je stanovnicima osigurati i brošure sa uputama pomoću kojih se bi educiralo stanovništvo koje sirovine su podobne za pohranjivanje u spremnike za reciklažni materijal. Na taj način bi se također smanjio problem prepunih spremnika za navedenu ambalažu. Također, nakon što se osiguraju spremnici za odvojeno prikupljanje, potrebno je smanjiti komunalnu naknadu kako bi stanovništvo bilo motivirano za takav sustav recikliranja. Potrebno je obnoviti vozni park Komunalca Konjišćina d.o.o., na način da se pribave nova prijevozna sredstva i da se poveća broj prijevoznih sredstava, kako bi se olakšao prikup ambalaže u svim naseljima Općine Marija Bistrica. Uvođenjem GPS sustava praćenja vozila Komunalca Konjišćina d.o.o., koji bi omogućavao kontinuiran nadzor vozila te detaljno praćenje i analizu korištenja prijevoznih sredstava, utjecao bi na smanjenje svih troškova vezanih uz vozila, a posebno troškova goriva. Također, GPS sustav omogućuje bolju organizaciju ruta za sakupljanje ambalaže.

11. Zaključak

Reciklaža je veoma bitna u svakodnevno životu jer spašava okoliš i zdravlje ljudi te štedi energiju. Ljudi si ne mogu više priuštiti način života koji se temelji na uvjerenju kako su sirovine jeftine i neiscrpne te navici da se proizvodi koriste samo jednom, a zatim se bacaju. Vrijeme je za novi način razmišljanja i postupanja - cirkularnu ekonomiju. Ona uključuje smanjenje količine otpada koju ljudi svakodnevno stvaraju, ponovnu uporabu, recikliranje i ostale postupke koji omogućuju odgovorniju i učinkovitiju uporabu resursa. Ono što je otpad ili ostatak u jednoj industriji može drugoj industriji biti sirovina za proizvodnju novih proizvoda, a o otpadu se treba razmišljati već pri samom dizajniranju ambalaže i tako stvoriti ekološki prihvatljiviji dizajn novih proizvoda i ambalaže u kojoj oni dolaze. Na taj način može se sačuvati okoliš, ali i uštedjeti te ostvariti gospodarski rast efikasnijom proizvodnjom i stvaranjem novih radnih mjesta. Činjenica je da uglavnom ljudi nisu svjesni posljedica njihovog uobičajenog postupanja s otpadom. Ljudi su navikli na „predatorski životni stil“ – uzimaju se resursi iz prirode, proizvode se proizvodi i čak 80% njih se baca nakon samo jedne upotrebe, a to pokazuju podaci Europske komisije. Time se iscrpljuju resursi i energija te se stvara smeće. Vrijeme je za usvajanje novih navika koje vode prema gospodarenju otpadom. Upravo zato se uspostavlja cjeloviti sustav gospodarenja otpadom – tako se štede vrijedne sirovine i čuva priroda.

Jednako kao i reciklaža, logistika igra veliku ulogu kod svakog poduzeća. Bez logistike ne bi se mogle izvršavati operacije, proizvodi se ne bi mogli dostavljati, niti jedno transportno sredstvo ne bi se kretalo kao što bi i kupci ostajali bez ispunjenja svojih potreba i želja. Logistika povrata je samo jedno područje logistike, koje omogućava proizvodima i ambalaži vraćanje vrijednosti provođenjem sukladnih aktivnosti. Stoga se vidi da joj je zadaća prihvat materijala koji nastaje u proizvodnji, neispravnih proizvoda, proizvoda s istekom roka valjanosti i ambalaže, te određeni načini zbrinjavanja istoga. Optimalnim odabirom načina prerade prikupljenog otpada, u ovom slučaju staklene ambalaže, može se uvelike pridonijeti ekonomičnosti i efikasnosti poduzeća. Kako se danas traži od pravnih i fizičkih osoba sortiranje otpada, kako bi se sačuvala vrijedne sirovine poput stakla koje se može nebrojeno puta ponovno preraditi u nove sekundarne sirovine koje će zatim ponovno poslužiti kod proizvodnje proizvoda od stakla i drugih materijala. Osim stakla, u materijale koji se mogu lako preraditi spadaju još i plastika, papir i metal, jer se tale u sirovine bez da im se uvelike mijenjaju svojstva pa su pogodni za izradu novih proizvoda.

Da bi se postiglo dobro gospodarenje otpadom važno je odabrati optimalan način prerade, ali takav način prerade koji ne šteti ni ljudima ni okolišu. Ako se sve to dobro

organizira, logistika povrata dobiva svoj značaj kod povećanja profita poduzeća, očuvanja okoliša te imidžu poduzeća.

U Varaždinu _____

Potpis:

12. Literatura

1. Zelenika R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka 2005.
2. Nikolčić S., Lazić D.: „Zelena logistika“, Od logistike do zelene logistike
3. David J. Bloomberg, Stephen LeMay, Joe B. Hanna: Logistika
4. Segetlija Z.: „Logistika u gospodarstvu“, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Ekonomski fakultet, Osijek 2011.
5. Oluić Č., Transport u industriji: Rukovanje materijalom 1. dio., Sveučilišna zaklada, Zagreb, 1991.
6. McKinnon A, Cullinae S, Browne M, Whiteing A. Green Logistics: Improvignig the environmental sustainability logistics. The Chartered Institute of logistics and transport. Kogan Page, London, UK, 2010
7. Rogers D.S.,Tibben – Lembke R.S (1998).: Going backwards: Reverse Logistics Trends and Practicies; Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA
8. Gattorna J.L(2003): Gower handbook of supply chain management, Gower house, Engleska

Stručni članci i prezentacije:

9. Krpan Lj., Furjna M., Maršanić R.; Potencijali logistike povrata u maloprodaji
10. Vetropack prezentacija 2016.
11. Vetrpack Management grupa

Internet izvori:

12. <http://naviku-usvojimo.hr/sto-mozemo-s-otpadom/recikliranje/>
13. http://www.lerotic.de/kante_st/kante_gripe_2.jpg
14. <http://efikasnost.com/wp-content/uploads/2013/03/recycling.jpg>
15. <http://naviku-usvojimo.hr/>
16. <http://gospodarenjeotpadom.hr/nacini-zbrinjavanja-otpada-te-koje-su-specificnosti-dominantnih-nacina-zbrinjavanja-otpada/>
17. http://www.vetropack.hr/fileadmin/_processed_/b/5/csm_Vetropack_Menu_Straza_28_3663740e.png
18. <http://www.marija-bistrica.hr/stranica/opce-informacije>
19. <http://www.humnasutli.hr/vetropack-straža.aspx>
20. http://www.mzoip.hr/doc/odlagalista_1.pdf
21. <http://www.kzz.hr/promet-komunalna-infrastruktura/promet>

22. http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/r_d_part_a.pdf
23. http://www.riteh.uniri.hr/zav_katd_sluz/zvd_teh_term_energ/katedra4/Inzenjerstvo_za_stite_okolisa/9.pdf
24. <http://studenti.rs/skripte/saobracaj/povratna-logistika-2/>
25. <http://www.mzoip.hr/hr/otpad/postupanje-s-otpadom.html>
26. <http://www.mzoip.hr/hr/otpad/ponovna-uporaba.html>
27. <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/apsurd-na-hrvatski-nacin-manji-gradovi-bolje-gospodare-otpadom-od-vecih---469851.html>
28. <http://www.komunalac.net>

POPIS SLIKA

SLIKA 1. ZNAK ZA RECIKLAŽU	11
SLIKA 2. SPREMNICI ZA ODVAJANJE OTPADA	14
SLIKA 3. HIJERARHIJA POSTUPANJA S OTPADOM	15
SLIKA 4. RAZVRSTAVANJE STAKLA PO GRADOVIMA	16
SLIKA 5. POJAM ODRŽIVE LOGISTIKE	20
SLIKA 6. SHEMATSKI PRIKAZ MOGUĆIH POSLJEDICA NA PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA NEKE TVRTKE	28
SLIKA 7. PRIKAZ SHEME POKRETAČA I OGRANIČENJA U LOGISTICI POVRATA	29
SLIKA 8. VETROPACK GRUPA.....	36
SLIKA 9. STANDARDNE BOJE STAKLENIH BOCA	37
SLIKA 10. SPECIJALNE BOJE STAKLENIH BOCA	38
SLIKA 11. SHEMATSKI PRIKAZ TOKA PROCESA PROIZVODNJE.....	39
SLIKA 12. TALJENJE STAKLENE MASE	40
SLIKA 13. PROIZVODNJA (OBLIKOVANJE) STAKLENE MASE	40
SLIKA 14. HLADIONIK ZA HLAĐENJE STAKLENIH SPREMNIKA	41
SLIKA 15. ZAVRŠNA KONTROLA STAKLENIH SPREMNIKA	41
SLIKA 16. PAKIRANJE STAKLENE AMBALAŽE	42
SLIKA 17. PRIKAZ STAKLENOG KRŠA	43
SLIKA 18. KRUŽNI TOK STAKLENE AMBALAŽE	44
SLIKA 19. PRIKAZ POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PLINA U POSTOCIMA	45
SLIKA 20. PRIKAZ MATERIJALA U POSTOCIMA KOJI SE KORISTI ZA RECIKLAŽU I PROIZVODNJU STAKLENE AMBALAŽE.....	46
SLIKA 21. PRIKAZ POTROŠNJE ENERGIJE ZA PROIZVODNJU U POSTOCIMA.....	46
SLIKA 22. DOVOZ I SKLADIŠTENJE SIROVINA U SILOSE.....	48
SLIKA 23. DIJAGRAM TOKA TRANSPORTA GOTOVIH PROIZVODA	49
SLIKA 24. LOGO KOMUNALCA KONJŠČINA D.O.O.	54
SLIKA 25. AUTOPODIZAČ	55
SLIKA 26. SPECIJALNO VOZILO – „SMEČAR“.....	55
SLIKA 27. KOMUNALNO VOZILO	55
SLIKA 28. PRIKAZ POSLOVNIH PRIHODA KOMUNALCA KONJŠČINA D.O.O. ZA RAZDOBLJE OD 2010. – 2014. GODINE	56

POPIS TABLICA

TABELA 1. PRIKAZ BROJA STANOVNIKA PO NASELJU OPĆINE MARIJA BISTRICA	50
TABELA 2. MOGUĆI NAČINI SAKUPLJANJA I OBRADJE TE SMJERNICE ZA POSTUPANJE S AMBALAŽNIM OTPADOM....	51
TABELA 3. VOZNI PARK PODUZEĆA KOMUNALAC KONJŠČINA D.O.O.	54
TABELA 4. PRIKAZ TROŠKOVA MANIPULACIJE VOZILA KOMUNALCA KONJŠČINA D.O.O.	57
TABELA 5. PRIKAZ TROŠKOVE MANIPULACIJE PRILIKOM ODVOZA STAKLENE AMBALAŽE.....	57

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorско djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nesakonitim privravanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MARIJA BRLEČIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA TRGOVA PEKUPJANJA I VEŠTAČE STANOVNI AVALIJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nezovoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Brlečić

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi izvrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MARIJA BRLEČIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA TRGOVA PEKUPJANJA I VEŠTAČE STANOVNI AVALIJE (upisati naslov) čiji sam autor/ica. BRLEČIĆ MARIJA

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Brlečić

(vlastoručni potpis)

