

Logistika zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici

Gadanec, Robert

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:069418>

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

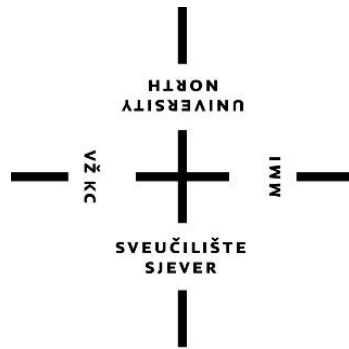
Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-08**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





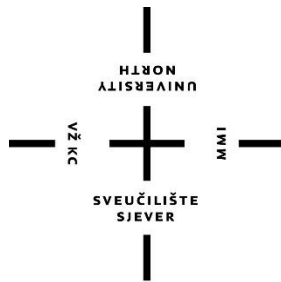
Sveučilište Sjever

Završni rad

Logistika zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici

Robert Gadanec, MBS: 4663/601

Varaždin, rujan 2015. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za Tehničku i gospodarsku logistiku

Završni rad br. 279/TGL/2015

Logistika zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici

Student

Robert Gadanec, MBS: 4663/601

Mentor

Goran Kolarić, mr.sc.

Varaždin, rujan 2015. godine

Predgovor

Prije svega, zahvaljujem se mentoru, mr. sc. Goranu Kolariću, na pomoći, sugestijama i strpljenju tijekom izrade ovog završnog rada. Zahvalu upućujem i ostalim profesorima Sveučilišta Sjever te samom Sveučilištu.

Također, posebne zahvale upućujem i poduzeću „GKP Komunalac d.o.o.“ iz Koprivnice, te svim zaposlenicima i rukovodstvu njihove radne jedinice "Čistoća i gospodarenje otpadom" na susretljivosti i potrebnim podacima.

Hvala i kolegama i obitelji na korisnim savjetima i podršci.

Sažetak

Ovaj završni rad daje pregled koncepta logistike zbrinjavanja otpada, kao i primjer jednog takvog logističkog procesa u praksi. Cilj logistike, spajajući transport, distribuciju, skladištenje te odlaganje otpada, kao i organiziranje i upravljanje cjelokupnim lancem zbrinjavanja otpada, je stvaranje integriranog i održivog sustava gospodarenja otpadom. Razvojem industrije, te globalizacijom društva, koncept logistike zbrinjavanja otpada sve više dobiva na svojoj važnosti u razvoju i djelovanju suvremenog gospodarstva, kao i društva općenito.

Rad se sastoji se od više poglavlja, uključujući uvodni i zaključni dio. Prvi dio navodi i definira predmet pojmove otpada, te gospodarenja otpadom. Drugo poglavlje prikazuje sustav gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, kao i osnovne propise i direktive u procesu gospodarenja otpada. U daljnjem dijelu rada navode se i objašnjavaju pojmovi i koncepti logistike zbrinjavanja otpada i povratne logistike, kao središnje teme završnog rada. Peto i šesto poglavlje na praktičnom primjeru donosi pregled i analizu procesa jednog takvog logističkog sustava zbrinjavanja otpada koje obavlja Gradsko komunalno poduzeće Komunalac d.o.o. koje se bavi odvozom i zbrinjavanjem otpada na širem području grada Koprivnice.

Sadržaj

1.	Uvod	3
2.	Gospodarenje i zbrinjavanje otpada	4
2.1.	Otpad.....	4
2.2.	Gospodarenje i zbrinjavanje otpada.....	5
3.	Gospodarenje otpadom u RH	9
3.1.	Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske	9
3.2.	Zakon o održivom gospodarenju otpadom u RH	10
3.3.	Plan gospodarenja otpadom	11
3.4.	Važne institucije u sustavu gospodarenja otpadom	12
3.5.	Vođenje i dostavljanje podataka o otpadu.....	13
4.	Logistika zbrinjavanja otpada i povratna logistika.....	14
4.1.	Pojam logistike.....	14
4.2.	Logistika zbrinjavanja otpada i povratna logistika	15
4.2.1	Povratna logistika.....	16
5.	Gospodarenje otpadom u gradu Koprivnici.....	18
5.1.	Podaci o vrstama i količini proizvedenog otpada	20
5.1.1	Miješani komunalni otpad.....	20
5.1.2.	Biorazgradivi komunalni otpad.....	20
5.1.3.	Odvojeno skupljeni otpad.....	21
6.	GKP Komunalac d.o.o.	24
6.1.	Povijest.....	24
6.2.	Organizacijska struktura	27
6.3.	Misija, vizija i strategija tvrtke.....	28
6.3.1.	Misija.....	28
6.3.2.	Vizija.....	28
6.3.3.	Strategija.....	29
7.	Logistika zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici	30
7.1.	Sakupljanje i zbrinjavanje otpada	30
7.2.	Opis logističkih procesa prilikom odvoza otpada.....	34
7.2.1.	Komunalni i neopasni otpad.....	34
7.2.2.	Korisni otpad (plastika i papir).....	36
7.2.3.	Biorazgradivi otpad.....	38
7.3.	Uloga informacijskog sustava u logističkom procesu odvoza otpada.....	40
7.3.1.	<i>Maris</i>	40
7.3.2.	<i>Fleet Manager</i>	41
7.4.	Budući planovi i uređaji za gospodarenje otpadom.....	42
7.4.1.	Sabirni centar/sortirnica.....	42
7.4.2.	Reciklažno dvorište.....	42
7.4.3.	Rashladni kontejneri za sakupljanje otpada životinjskog podrijetla.....	42
7.4.4.	Nabava dodatnih vozila za prikupljanje otpada.....	43
7.4.5.	SEPP sustav.....	44
8.	Zaključak	46

9. Literatura	48
Popis slika.....	50

1. Uvod

Otpad nastaje u svim sferama ljudske djelatnosti, od svakodnevnog života u kućanstvima do otpada iz proizvodnih i uslužnih djelatnosti. Problemi vezani uz otpad nisu novi, oni su samo s razvojem velikih naselja i industrijalizacijom postali veći i teže rješivi. Razne grane industrije opterećuju okoliš emisijom štetnih tvari u zrak, tlo, vode i mora, te negativno utječu na okoliš, biljke, životinje, ljude i ljudsko zdravlje.

Unazad nekoliko desetljeća počela je jačati svijest za brigom za okoliš, pa zbog toga i sve više organizacija nastoji shvatiti na koji način i u kojoj mjeri one utječu na okoliš. Svjesni svih vrsta šteta u okolišu i potrebe za sprečavanjem daljnjeg negativnog djelovanja zajedno sa potrebom saniranja čitavih područja, razvile su se mjere i aktivnosti, donijeli propisi, te su se osnovale institucije u kojima stručnjaci diktiraju pravila ponašanja, te provode mjere zaštite okoliša i održivog razvoja. Problem otpada mora se rješavati u sklopu cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, kako bi se izbjegle nepoželjne posljedice za okoliš i društvo u cjelini.

Bez logistike, kao važne grane svakog poslovnog sustava, suvremena industrija je nezamisliva. Isto tako, sve važniju ulogu u suvremenom procesu zbrinjavanja otpada sve više igra logistika zbrinjavanja otpada, kao i povratna logistika koje, spajajući transport, distribuciju, skladištenje te odlaganje otpada, kao i organiziranje i upravljanje cjelokupnog lanca zbrinjavanja otpada, stvaraju integrirani i održivi sustav gospodarenja otpadom u svakom razvijenom gradskom središtu.

U ovom radu, kao primjer jednog takvog logističkog sustava zbrinjavanja otpada, uzet je grad Koprivnica, odnosno Gradsko komunalno poduzeće Komunalac d.o.o. koje se bavi odvozom i zbrinjavanjem otpada na širem području grada Koprivnice.

2. Gospodarenje i zbrinjavanje otpada

2.1. Otpad

Otpad je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa¹.

Prema zakonskim propisima, otpad možemo podijeliti prema svojstvu i prema mjestu nastanka.

Podjela otpada prema svojstvima

Prema svojstvima tj. tvarima koje sadrži, fizikalnim, kemijskim i biološkim osobinama, otpad se dijeli na²:

- inertni,
- opasni,
- neopasni.

Podjela otpada prema mjestu nastanka

Otpad nastaje na raznim mjestima, primjerice, u kućanstvima, trgovinama, restoranima, proizvodnji, na gradilištima, u bolnicama itd., odnosno podjela je izvršena prema mjestu koje ga generira. Otpad prema mjestu nastanka se dijeli na:

- komunalni,
- proizvodni i rudarski,
- ambalažni,
- električki i elektronički otpad,
- stara vozila,
- otpadne gume vozila,
- građevinski otpad,
- medicinski otpad,
- otpadna ulja i
- komunalni mulj iz pročištača otpadnih voda³.

¹ Zakon o otpadu – NN br. 178/04 i NN br. 111/06

² Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada - NN br. 50/05 i NN br 39/09

³ Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada - NN br. 50/05 i NN br 39/09

Komunalni otpad je otpad iz kućanstava, te otpad iz proizvodne ili uslužne djelatnosti ako je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava. Komunalni otpad velikim dijelom sadrži:

biorazgradivi otpad, kao što su: ostaci hrane, ostaci prehrambenih artikala, i vrtni otpad,

otpadnu ambalažu, koja nastaje nakon raspakiranja proizvoda, kao što su: papir, plastika, kartonske kutije, staklene i plastične boce i sl.

Ambalažni otpad čine svi proizvodi bez obzira na prirodu materijala od kojeg su izrađeni ili su korišteni za sadržavanje, čuvanje, isporuku, rukovanje i predstavljanje robe.

Ambalaža može biti:

- prodajna ili primarna ambalaža (ambalažna jedinica u kojoj se proizvod prodaje konačnom kupcu),

- skupna ili sekundarna (ambalažna jedinica koja sadrži više proizvoda u primarnoj ambalaži tako da je proizvod pristupačan kupcu u skupini, a može se izdvojiti i uzeti pojedinačno),

- transportna ili tercijarna (zaštitna ambalaža koja omogućava prijevoz, pretovar i rukovanje određenom količinom proizvoda pakiranog samo u prodajnoj ili skupnoj ambalaži). U ovu vrstu ambalaže ne spadaju spremnici za cestovni, željeznički, prekomorski i zračni prijevoz roba.

Ambalažni materijal od kojeg se proizvodi ambalaža, može biti od stakla, plastike, papira, kartona, drva, metala, višeslojnih miješanih materijala i sl.

2.2. Gospodarenje i zbrinjavanje otpada

Cjelovito gospodarenje otpadom obuhvaća sve mjere postupanja s otpadom: prikupljanje, razvrstavanje, recikliranje, obradu i odlaganje inertnog i iskorištenog otpada.

Strategija gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (NN 130/05) definira pojam gospodarenja otpadom kao:

„Gospodarenje otpadom je skup aktivnosti, odluka i mjera za: sprečavanje nastanka otpada, smanjivanje količine otpada i/ili njegovog štetnog utjecaja na okoliš; sakupljanje, prijevoz, uporaba i zbrinjavanje (obrada i zbrinjavanje), uključujući i nadzor nad takvim operacijama i brigu o odlagalištima koja su zatvorena“.

Kao sinonim za pojam gospodarenje otpadom često se koristi pojam zbrinjavanje otpada. Ipak valja naglasiti da gospodarenje otpadom nije jednako zbrinjavanju otpada. Zbrinjavanje otpada je uži pojam u odnosu na gospodarenje otpadom. Prema Zakonu o otpadu RH (NN 178/04), zbrinjavanje otpada je konačni postupak obrađivanja ili trajnog odlaganja otpada.

U posljednjih nekoliko godina, potreba za postizanjem održive strategije postala je od velikog značaja, također zbog toga što se neke tradicionalne mogućnosti kao što je odlaganja otpada, postupno ograničavaju, a u nekim slučajevima i zabranjuju po zakonu. Stoga je razvoj inovativnih sustava kako bi se povećao povrat korisnog materijala i/ili energije na održiv način postao neophodan.

Koncept održivosti se danas naširoko koristi kada se govori o razvoju ljudske aktivnosti, osobito u području zaštite okoliša. Ovaj ekološki princip može se primijeniti na različita prirodna bogatstva i ekološke sustave, pa i na Zemljinu atmosferu. Radi se o odnosu prema prirodnim bogatstvima koji je orijentiran prema budućnosti.

Godine 1975, u okviru direktivu Europske unije (1975/442/EEC) uveden je po prvi put 4R koncept u europskoj politici otpada. Naglašena je važnost smanjivanja količine otpada i zaštite okoliša i zdravlja ljudi. Nakon Direktive 1975. i politika i zakonodavstvo Europske unije su prilagođeni načelima hijerarhije otpada.

Direktiva (2008/98/EC)⁴ nalaže državama članicama da moraju uvesti u nacionalne zakone o gospodarenju otpadom 4R koncept.

Naziv dolazi od četiri engleske riječi: *reduction, reuse, recycling i recovery*. To podrazumijeva smanjenje i sprječavanje otpada, njegovu ponovnu uporabu, zatim recikliranje te regeneraciju materijala i energije iz otpada.

1. *Reduction*: smanjenje i sprječavanje otpada

Prva i najpoželjnija opcija je redukcija odnosno smanjenje i sprječavanje onečišćenja.

2. *Reuse*: ponovna upotreba

Druga po redu opcija u hijerarhiji upravljanja otpadom je *reuse* odnosno ponovna upotreba otpada (oporaba otpada).

Ako otpad nužno nastaje treba ga ponovno upotrijebiti u najvećoj mogućoj mjeri.

Zasniva se na njegovoj izravnoj ponovnoj upotrebi otpada (upotrebljenog proizvoda).

Ograničenja su vezana uz pitanja da li se specifična vrsta otpada može ponovno

⁴ Official Journal of the European Union, L 312, 11/2008

upotrijebiti bez velikog utroška energije i drugih vrsta (primarnih ili sekundarnih) sirovina.

U najvećoj mjeri ova se opcija odnosi na ponovnu upotrebu različitih vrsta ambalažnog otpada, postaje konačni otpad kada više nema realne mogućnosti ponovne upotrebe.

3. *Recycling*: recikliranje

Ovo je treća opcija u hijerarhiji upravljanja otpadom. Od prethodne se bitno razlikuje po tome što se zasniva na ponovnoj upotrebi otpada uz prethodnu pripremu. Dakle, nema izravne primjene. Možemo reći da se recikliranjem ostvaruje kruženje materijala od proizvoda preko upotrijebljenog proizvoda odnosno otpada, pa preko sekundarne sirovine ponovno do proizvoda.

Recikliranje doprinosi očuvanju neobnovljivih izvora sirovina i energije (koji bi se trošili za proizvodnju novih). Materijali koji su najprikladniji za recikliranje su oni koji se mogu ponovno koristiti bez značajnih gubitaka kvalitete i količine (npr. staklo, papir, karton, plastika i metal). Iako recikliranje doprinosi očuvanju resursa i smanjenju otpada uzrokuje materijalne troškove i troši druge sirovine i energiju. Stoga je recikliranje 3. opcija u hijerarhiji i primjenjuje se samo na onu količinu otpada koju nije moguće izbjeći, smanjiti i/ili ponovno upotrijebiti.

4. *Recovery*: regeneracija

Četvrta opcija u hijerarhiji upravljanja otpadom prema načelu 4R je recovery – regeneracija. To je postupak koji se zasniva na toplinskoj, kemijskoj, ili fizikalnoj pretvorbi materijala i energije kako bi se ponovno proizveo materijal ili energija.

Regeneracija se primjenjuje samo na onu količinu otpada koju nije moguće smanjiti, ponovno upotrijebiti i reciklirati, odnosno posljednja je i najmanje poželjna opcija u hijerarhiji upravljanja otpadom, npr. korištenje otpada kao goriva, obrada i ponovna upotreba otapala, kiselina, lužina (regeneracija), korištenje bio-otpada (kompost) i slično.

Europske direktive koje u sebi sadrže postupanje po 4R konceptu su sljedeće:

- direktiva 2008/98/EC Europskoga parlamenta i Vijeća o otpadu i ukidanju određenih direktiva (SL L 312, 22.11.2008.)⁵;

⁵ Official Journal of the European Union, L 312, 11/2008

- IPPC direktiva (2008/1/EC), ujedinjeni uvjeti zaštite okoliša ili jednostavnije okolišna dozvola, direktiva je Europske unije kojoj je cilj sprečavanje i kontrola onečišćenja koja potječe od industrijskih i poljoprivrednih aktivnosti⁶;

- EIA direktiva (85/337/EEC) o studiji utjecaja na okoliš⁷.

Kao što je već navedeno hijerarhija gospodarenja otpadom u EU bazira se na 4R konceptu, a u Strategiji je usvojen tzv. IVO koncept koji obuhvaća izbjegavanje nastajanja otpada, njegovo vrednovanje i odlaganje.

Odgoj i obrazovanje je u stvari osnovni preduvjet funkcioniranja sustavnog i cjelovitog gospodarenja otpadom. Uključuje podizanje svijesti o problemu otpada, potrebi cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, o aktivnoj ulozi i odgovornostima u cjelovitom sustavu gospodarenja otpadom.

⁶ Official Journal of the European Union, OJ L 24, 01/2008

⁷ Official Journal of the European Union, OJ L 175, 07/1985

3. Gospodarenje otpadom u RH

Gospodarenje otpadom predstavlja jedno od prioriternih pitanja zaštite okoliša na raznim institucionalnim razinama. Zakonodavstvo o otpadu među prvim je pravnim aktima Europske unije (EU), povezane s okolišem, koji su definirali zajednička načela kako bi se okoliš zaštitio od neodgovarajućeg zbrinjavanja otpada.

Provođenje kvalitetnog i održivog sustava gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj prioritetno je pitanje glede zaštite svih sastavnica okoliša ali i ljudskog zdravlja. Ovo pitanje je također jedno od najproblematičnijih područja koje treba uskladiti s dosegnutim standardima u razvijenom dijelu Europske Unije.

Najvažniji propisi koji uređuju gospodarenje otpadom u RH su sljedeći:

- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, NN 130/05,
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom u RH, NN 94/13 i
- Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. - 2015. godine.

Krovni planski dokument predstavlja plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, a prateći planski dokumenti su planovi gospodarenja otpadom pojedinih jedinica lokalne samouprave.

3.1. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske

Hrvatski sabor donio je na sjednici održanoj dana 14. listopada 2005. godine Strategiju gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05) na temelju Članka 8. Zakona o otpadu (NN 178/04). Svrha ove strategije, a temeljeno na općim načelima EU-a u gospodarenju otpadom, jest uspostaviti realan okvir unutar kojega će Hrvatska moći smanjiti količinu otpada koji proizvodi, a otpadom koji je proizveden održivo gospodariti.

Mjere za ostvarivanje zacrtanog sustava gospodarenja otpadom, koje utvrđuje Strategija temelje se na općim načelima EU-a i pravnih određenja sadržanih u Zakonu o otpadu usklađenih s tim načelima. S tim u svezi, Strategijom se određuje gospodarenje otpadom u cilju izbjegavanja i smanjivanja količine i štetnosti otpada, ponovno korištenje i uporaba – materijalna i energetska i odlaganje samo inertnog otpada, korištenje najboljih dostupnih tehnologija u odnosu na troškove i ekološku prihvatljivost, odgovornost proizvođača otpada i provođenje načela „onečišćivač plaća“, uklanjanje nedostataka

dosadašnje politike u praksi gospodarenja otpadom, sudjelovanje javnosti u odlučivanju o okolišu i pravo na informaciju i dr.

Strategijom su određeni prioriteti:

- usklađivanje zakonske regulative s regulativom EU-a i osiguravanje njezine provedbe;

- odgoj i obrazovanje za okoliš i gospodarenje otpadom;
- izbjegavanje nastajanja otpada – smanjivanje količina i opasnih svojstava otpada;
- povećavanje naplativosti naknada za opterećenje okoliša otpadom;
- povećavanje financijskih sredstava za gospodarenje otpadom;
- povećavanje odvojenog skupljanja otpada;
- sanacija postojećih odlagališta;
- povećavanje kvalitete i opsega podataka o količinama i tokovima otpada;
- gradnja građevina i uređaja za obradu otpada;
- povećavanje udjela kontroliranog skupljanja i zbrinjavanja otpada.

Posebne mjere sadržavaju izbjegavanje i smanjivanje količina otpada; razvitak infrastrukture za cjelovit sustav gospodarenja otpadom; smanjivanje rizika od otpada.

U sklopu sanacije odlagališta Strategijom je predviđena sanacija svih odlagališta, i to tako da se njihov broj svede prvo na 50, a zatim na četiri regionalna i 20 + jedan županijski centar za gospodarenje otpadom. Odlagališta treba sanirati u skladu s direktivama EU-a o odlaganju otpada, tako da se odlagališta svrstaju u ona koja se zatvaraju i ona koja će dulje raditi kao županijski ili regionalni centri i klasificirati na odlagališta opasnoga, neopasnog i inertnog otpada.

3.2. Zakon o održivom gospodarenju otpadom u RH

Ovim se zakonom, prije svega, određuje slijed prvenstva gospodarenja otpadom, koji predstavlja temelj društva usmjerenog održivom gospodarenju otpada, a glasi:

1. Sprječavanje nastanka otpada
2. Priprema za ponovnu uporabu
3. Recikliranje
4. Drugi postupci uporabe, (npr. energetska uporaba)
5. Zbrinjavanje otpada

3.3. Plan gospodarenja otpadom

Plan gospodarenja otpadom osnovni je dokument o gospodarenju otpadom u RH za razdoblje od 2007. do 2015. godine, a izrađen je na temelju smjernica Strategije koje su sadržane u sljedećim točkama:

- uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom,
- sanacija i zatvaranje postojećih odlagališta,
- sanacija "crnih točaka" – lokacija u okolišu visoko opterećenih otpadom,
- razvoj i uspostava regionalnih i županijskih centara za gospodarenje otpadom, s predobradom otpada prije konačnog zbrinjavanja ili odlaganja,
- uspostava potpune informatizacije sustava gospodarenja otpadom.

Smjernice za provedbu sanacije utvrđene Strategijom i Planom gospodarenja otpadom postaju obveza za dokumente izrada kojih proizlazi iz Zakona o prostornom uređenju, Zakona o zaštiti okoliša (državna i županijska izvješća o stanju okoliša i programi zaštite okoliša) i Zakona o otpadu (planovi gospodarenja otpadom na županijskoj, gradskoj i općinskoj razini). Odgovornost u procesu unapređivanja cjelovitog sustava gospodarenja otpadom podijeljena je na sudionike u gospodarenju otpadom: Hrvatski sabor i Vladu, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Agenciju za zaštitu okoliša, druga središnja tijela državne uprave, jedinice područne/regionalne samouprave (županije), jedinice lokalne samouprave (općine/gradovi), proizvođače otpada – kućanstva, druge proizvođače otpada, uvoznike, skupljače otpada, obrađivače otpada, strukovne, poslovne i druge udruge.

Gospodarenje otpadom temelji se na uvažavanju opće prihvaćenih načela zaštite okoliša, uređenih posebnim propisima, poštivanju načela međunarodnog prava zaštite okoliša, uvažavanju znanstvenih spoznaja i najbolje svjetske prakse. Suvremeni koncept gospodarenja otpadom nalaže da se otpadom treba upravljati bez opasnosti za ljudsko zdravlje i za okoliš, a posebice bez rizika utjecaja na vodu, zrak, tlo, biljke ili životinje, bez stvaranja smetnji bukom ili mirisima, te bez negativnog djelovanja na okolicu ili mjesta od posebnog društvenog interesa. Suvremeno gospodarenje otpadom temelji se na sljedećim načelima:

1. „*Načelo onečišćivač plaća*“ - proizvođač otpada, prethodni posjednik otpada, odnosno posjednik otpada snosi troškove mjera gospodarenja otpadom te je financijski

odgovoran za provedbu sanacijskih mjera zbog štete koju je prouzročio ili bi je mogao prouzročiti otpad;

2. „*Načelo blizine*“ - obrada otpada mora se obavljati u najbližoj odgovarajućoj građevini ili uređaju u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš;

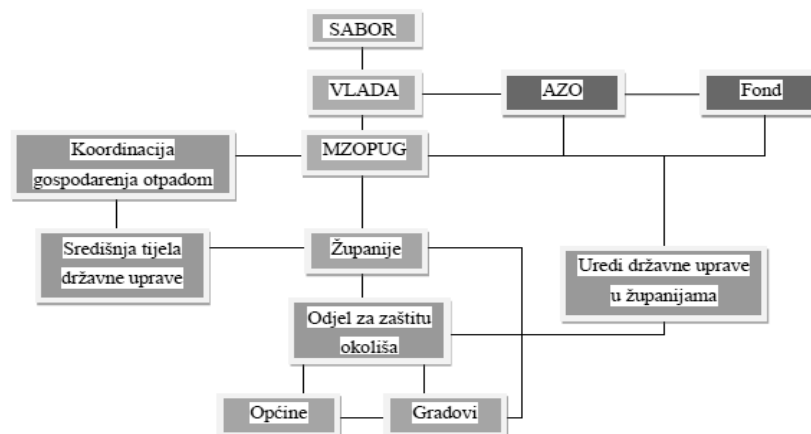
3. „*Načelo samodostatnosti*“ - gospodarenje otpadom će se obavljati na samodostatan način omogućavajući neovisno ostvarivanje propisanih ciljeva na razini države, a uzimajući pri tom u obzir zemljopisne okolnosti ili potrebu za posebnim građevinama za posebne kategorije otpada;

4. „*Načelo sljedivosti*“ - utvrđivanje porijekla otpada s obzirom na proizvod, ambalažu i proizvođača tog proizvoda kao i posjed tog otpada uključujući i obradu.

3.4. Važne institucije u sustavu gospodarenja otpadom

Sustav gospodarenja otpadom zahvaća cjelokupnu parlamentarnu i izvršnu vlast. Na vrhu te piramide nalazi se Sabor koji donosi zakone, potom slijedi Vlada koja donosi uredbе. Njena tijela su Agencija za zaštitu okoliša i Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost koji su svatko u svom području rada odgovorni za funkcioniranje sustava.

Podatke s terena pripremaju uredi državne uprave u županijama na temelju izvješća koje izrađuju odjeli zaštite okoliša gradova i općina. Shema organizacijske strukture i međusobne povezanosti prikazana je na slici 1.



Slika 1. Organizacijska struktura hrvatskih institucija u sustavu gospodarenja otpadom

(Izvor: Plan gospodarenja otpadom RH, 2007.)

3.5. Vođenje i dostavljanje podataka o otpadu

Zakonom o otpadu, članak 20, propisano je da osoba koja proizvodi i gospodari otpadom mora voditi i čuvati propisanu dokumentaciju o nastanku i tijeku otpada te periodički dostavljati podatke na propisanim obrascima nadležnim tijelima.

Pojedine obveze dostavljanja podataka vezane su uz propisane granične vrijednosti nastalih količina otpada. Tako Plan gospodarenja otpadom ne moraju izrađivati tvrtke koje stvaraju manje od 200 kg opasnog otpada i 150 tona neopasnog otpada godišnje⁸.

Proizvodač otpada dužan je voditi očevidnike za svaku pojedinu vrstu otpada iz kojih je vidljivo o kojoj vrsti otpada se radi, koje količine su sakupljene i zbrinute, koje količine se trenutno nalaze na skladištu, način zbrinjavanja pojedinog otpada te zbrinjatelj.

Prilikom svakog zbrinjavanja pojedinog otpada proizvodač je dužan voditi prateće liste. Podaci na obrascima su propisani sljedećim propisima:

- Zakon o otpadu
- Pravilnik o gospodarenju otpadom
- Uredba o nadzoru prekograničnog otpada
- Pravilnici o posebnim kategorijama otpada⁹

Svaka osoba koja proizvodi, posjeduje, skuplja, prevozi, posreduje, skladišti, obrađuje, oporabljuje, ili zbrinjava otpad, prema Zakonu o otpadu (članak 20.) dužna je voditi propisani očevidnik o nastanku i tijeku otpada. Očevidnik uključuje sljedeće obrasce:

- obrazac očevidnika (ONTO) – sadrži precizirane količine i datumi ulaska, izlaska i stanja otpada na skladištu proizvođača otpada, precizirano ime i prezime odgovorne osobe za vođenje očevidnika; očevidnik se vodi za svaku pojedinu vrstu otpada
- obrazac pratećeg lista (PL) - svi prateći listovi otpada moraju biti priloženi očevidnicima za svaku pojedinu vrstu otpada posebno (neopasni/inertni, opasni otpad ili komunalni otpad)

⁸ Priručnik za vođenje podataka o otpadu – AZO, listopad 2011.

⁹ Priručnik za vođenje podataka o otpadu – AZO, listopad 2011.

4. Logistika zbrinjavanja otpada i povratna logistika

4.1. Pojam logistike

U današnje se vrijeme logistiku obično povezuje se sa transportom, distribucijom, trgovinom, a to podrazumijeva robu koja zapravo sudjeluje u tim procesima. Međutim, logistika sve više postaje multidisciplinarna znanost koja u svojim okvirima sadrži više gospodarskih i tehničkih aktivnosti.

Svoj povijesni razvoj logistika ponajprije duguje ratovima kroz povijest čovječanstva, i to zbog zahtjeva u opskrbljivanju vojske. Logistika je bila jedna od ključnih stvari koja je osiguravala funkcioniranje vojske, od prijevoza vojske i dobara, do osiguranja prehrane i smještaj vojske.

Tek sredinom 20. stoljeća izraz je iz vojnog ušao u gospodarsko – znanstveno područje, a u drugoj polovici 20. stoljeća logistika se afirmira kao znanost i gospodarska aktivnost u mnogo širem i suptilnijem značenju. Promatramo li logistiku kao djelatnost, ona se bavi svladavanjem prostora i vremena uz najmanje troškove, te koordinacijom svih kretanja materijala, proizvoda i robe. Ona predstavlja kružni proces od nabave preko proizvodnje i prodaje i do potrošača.

Logistika kao znanost, predstavlja skup multidisciplinarnih i interdisciplinarnih znanja koja izučavaju i primjenjuju zakonitosti planiranja, organiziranja, upravljanja i kontroliranja tokova materijala, osoba, energije i informacija u sustavima. Nastoji naći metode optimizacije tih tokova s ciljem ostvarivanja ekonomskog efekta – profita¹⁰.

Kao i mnogi pojmovi i logistika ima više definicija. Osim već navedenog, važno je upoznati definiciju koju je prihvatilo Vijeće Europe: „Logistika bi se mogla definirati kao upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade, završnih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupaca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.“

Razvoju logistike doprinijeli su sljedeći čimbenici:

- globalizacija – pojavom novih tržišta, širenjem postojećih tržišta te njihovim utjecajem na ekonomska mjerila uspješnosti,
- demografske sile – povećanjem broja stanovnika, vrednovanjem radne snage te potrebnom za radnom snagom,

¹⁰ <http://hr.wikipedia.org/wiki/Logistika> (20.08.2015.)

• informatizacija i kompjuterizacija – brzi razvoj senzorskih, informacijskih i telekomunikacijskih tehnologija utjecao je na sve aspekte modernog načina života. Primjena tehnologija pruža mogućnost ostvarivanja većeg prometa i ekonomske dobiti ne narušavajući ekološke i pravne norme i postaje sastavni dio logistike. S logističkog stajališta "skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojem se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže“.

Logistički se sustav sastoji od niza elemenata koji su međusobno povezani i utječu na troškove transporta, uskladištenja i manipulacije robom, a to su transport, skladištenje, zalihe, distribucija, manipulacije, čimbenik – čovjek, informacije i integracija.

Logistički ciljevi po pojedinim poslovnim funkcijama uključuju nekoliko funkcija, i to¹¹:

1. Logistika nabave

Glavni cilj: uz najmanje troškove osigurati (u potrebno vrijeme, količini i kvaliteti) potrebne sirovine, dijelove i poluproizvode za proizvodnju

2. Logistika proizvodnje

Glavni cilj: kontinuirana proizvodnja u skladu s ugovorenim količinama uz minimiziranje zaliha polugotovih i gotovih proizvoda

3. Logistika prodaje

Glavni cilj: kontinuirana prodajna spremnost uz istovremeno minimiziranje troškova zaliha gotovih proizvoda, pakiranja, usluga, prijevoza i manipulacije

4. Logistika zbrinjavanja otpada i ambalaže (povratna logistika)

Glavni cilj: zbrinuti otpad i ambalažu u skladu s načelima zaštite okoliša. Zbrinuti otpad u proizvodnji, ambalažu, sakupiti i zbrinuti korištene proizvode kod potrošača i odlagati na deponije ili pripremiti za recikliranje.

5. Logistika prijevoza

Glavni cilj: minimizirati vrijeme i troškove prijevoza u svim fazama nabave, proizvodnje, otpreme i zbrinjavanja otpada.

4.2. Logistika zbrinjavanja otpada i povratna logistika

Logistika je zadužena za adekvatno rukovanje i zbrinjavanje otpadom, te se u tom smislu govori o dijelu logistike pod imenom logistika otpada, s glavnim ciljem smanjivanja

¹¹ Šamanović, J.: Prodaja, distribucija, logistika: Teorija i praksa, Ekonomski fakultet Split, 2009

troškova zbrinjavanja otpada¹². Problematika otpada ulaskom Hrvatske u EU poprimila je sve veći značaj budući da je svijest o očuvanju okoliša podignuta na novu razinu. Tvrtke koje u svom poslovanju i temeljnoj djelatnosti generiraju otpad dužne su se prilagoditi sve strožim zahtjevima poslodavaca. Zakonske odredbe jasno definiraju postupanje s otpadom te obaveze koje proizlaze iz toga. Treba napomenuti i porast trenda otvaranja odjela za logistiku otpada u sve većem broju suvremenih poslovnih subjekata.

Osim zbrinjavanja otpada i ambalaže u skladu s načelima zaštite okoliša kao glavnog cilja, logistika zbrinjavanja otpada i ambalaže treba sadržavati i pojedinačne ciljeve, kao što su:

- sortiranje otpada po vrstama i sakupljanje u posebnim spremnicima;
- ubrzavanje procesa ponovnog korištenja recikliranih materijala u proizvodnji;
- odlaganje nepreradivih materijala i otpada na posebnim odlagalištima;
- minimiziranje troškova prikupljanja, međuskladištenja, uporabe ili odlaganja, itd.

Tvrtke, poput komunalnih poduzeća, koje se bave isključivo prikupljanjem i zbrinjavanjem otpada, prisiljene su u današnje vrijeme sve više ulagati u osuvremenjivanje logističkog aparata. Ovo uključuje tehničke dijelove sustava (oprema, transport, informacijske tehnologije), kao i ljudske resurse kroz intelektualni kapital.

4.2.1. Povratna logistika

Praksa oporabe proizvoda i materijala nije novost. Prikupljanje starog željeza, papira, staklene ambalaže i sl., s ciljem reciklaže, prisutni su već niz godina. U takvim okolnostima pojavili su se zahtjevi za adekvatnim upravljanjem svih aktivnosti povezanih sa oporabom proizvoda nakon njihova životnog vijeka.

Osim povrata proizvoda nakon njihova životnog vijeka, određene količine proizvoda/materijala ulaze u povratni tijek materijala i tijekom životnog ciklusa, kao npr. povrat neprodane robe od distributera ka proizvođačima (komercijalni povrati), povrat proizvoda nakon završetka njihovog najma, povrat defektnih proizvoda, proizvoda pod jamstvenim rokom, itd. Značajan udio u povratu pripada vraćanju proizvoda od korisnika jer isti ne ispunjavaju njihova očekivanja, što je poglavito znakovito u području kataloške prodaje i elektroničke trgovine.

¹² Bloomberg, J.D., LeMay, S., Hanna, J.B.: Logistika, Mate, Zagreb, 2006

U svim tim slučajevima recikliranje spomenutih materijala je ekonomski prihvatljivije od odlaganja istog kao otpada. U posljednje vrijeme (zadnjih 10-15 godina), porastom ekološke svijesti korisnika i država o nužnosti izbjegavanja/smanjenja otpada, rezultirale su određenom zakonskom regulativom i ekološko/marketinškim porivima povećanja obima recikliranja i oporabe proizvoda i materijala. S logističke perspektive, povrati proizvoda s ciljem oporabe i recikliranje na kraju njihovog životnog vijeka, kao i povrati proizvoda za vrijeme njihova životnog vijeka, uzrokuju pojavu dodatnog tijeka materijala, ovaj puta od korisnika natrag do proizvođača. Upravljanje tim tijekom materijala, suprotnom klasičnom tijeku u logističkim lancima, zadatak je područja logistike pod nazivom povratna logistika.

5. Gospodarenje otpadom u gradu Koprivnici

Prema krovnom planskom dokumentu, Planu gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, grad Koprivnica dužan je, kao jedinica lokalne samouprave, temeljem članka 28. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) na svom području osigurati donošenje i provedbu plana gospodarenja otpadom. U tu svrhu napravljen je Plan gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020. godine, i to u skladu sa slijedećim dokumentima koji predstavljaju temelj gospodarenja otpadom za predmetno područje:

- Plan gospodarenja otpadom Koprivničko-križevačke županije za razdoblje od 2008. do 2015. godine
- Plan gospodarenja otpadom u republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.-2015. godine (NN 85/07, 126/10, 31/11),
- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05),
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13).

Ovaj plan izrađen je primjenjujući red prvenstva gospodarenja otpadom propisan člankom 7. ranije citiranog Zakona (NN 94/13). Red prvenstva gospodarenja otpadom predstavlja temelj društva usmjerenog održivom gospodarenju otpada, a glasi:

6. Sprječavanje nastanka otpada
7. Priprema za ponovnu uporabu
8. Recikliranje
9. Drugi postupci uporabe, (npr. energetska uporaba)
10. Zbrinjavanje otpada

Sadržaj plana gospodarenja otpadom jedinice lokalne samouprave propisan je člankom 21. ranije citiranog Zakona (NN 94/13) te obuhvaća slijedeću tematiku:

1. analizu, te ocjenu stanja i potreba u gospodarenju otpadom na području jedinice lokalne samouprave;
2. podatke o vrstama i količinama proizvedenog otpada, odvojeno sakupljenog otpada, odlaganju komunalnog i biorazgradivog otpada te ostvarivanju ciljeva;
3. podatke o postojećim i planiranim građevinama i uređajima za gospodarenje otpadom; te statusu sanacije neusklađenih odlagališta i lokacija onečišćenih otpadom;
4. podatke o lokacijama odbačenog otpada i njihovom uklanjanju;

5. mjere potrebne za ostvarenje ciljeva smanjivanja ili sprječavanja nastanka otpada, uključujući izobrazno-informativne aktivnosti i akcije prikupljanja otpada;
6. opće mjere za gospodarenje otpadom, opasnim otpadom i posebnim kategorijama otpada;
7. mjere prikupljanja miješanog komunalnog otpada i biorazgradivog komunalnog otpada;
8. mjere odvojenog prikupljanja otpadnog papira, metala, stakla i plastike te krupnog (glomaznog) komunalnog otpada;
9. popis projekata važnih za provedbu odredbi Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske;
10. organizacijske aspekte, izvore i visinu financijskih sredstava za provedbu mjera gospodarenja otpadom;
11. rokove i nositelje izvršenja Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske.

Grad Koprivnica, kao jedinica lokalne samouprave, obuhvaća naselja Koprivnica, Bakovčica, Draganovec, Herešin, Jagnjedovec, Kunovec Breg, Reka, Starigrad i Štaglinec. Ukupna površina grada je 91,05 km² na kojoj živi ukupno 30.854 stanovnika, što čini gustoću naseljenosti od 326 stanovnika/km², a što je vidljivo u tablici 1.

Tablica 1. Broj stanovnika u naseljima jedinice lokalne samouprave Grad Koprivnica

Naselje	Broj stanovnika	Broj domaćinstava
Bakovčica	321	10.713
Draganovec	506	
Herešin	728	
Jagnjedovec	344	
Koprivnica	23.955	
Kunovec Breg	641	
Reka	1.507	
Starigrad	2.386	
Štaglinec	466	
UKUPNO	30.854	

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.

Na području Grada Koprivnice ima nekoliko važnih gospodarskih subjekata, od kojih su svakako najvažniji grupa Podravka d.d., Nexe grupa d.d., Croatia Carlsberg d.o.o. i Hartmann d.o.o..

Jedinica lokalne samouprave Grad Koprivnica osnovala je gradsko komunalno poduzeće (GKP) Komunalac d.o.o., za obavljanje komunalnih djelatnosti, a time i djelatnosti gospodarenja otpadom. GKP Komunalac d.o.o. upravlja, na području grada Koprivnice, s reciklažnim dvorištem, reciklažnim dvorištem za građevni otpad i kompostanom za biorazgradivi otpad. GKP Komunalac d.o.o. na području grada provodi organizirano sakupljanje i zbrinjavanje komunalnog otpada i otpada nastalog u procesu proizvodnje sličnog komunalnom otpadu. Organizirano sakupljeni komunalni i proizvodni neopasni otpad odlaže se na odlagalištu otpada „Piškornica“ u susjednoj jedinici lokalne samouprave Koprivnički Ivanec. Procjena količina otpada, na razmatranom području, bila je omogućena na temelju podataka kojima raspolaže GKP Komunalac d.o.o..

5.1. Podaci o vrstama i količinama proizvedenog otpada

5.1.1. Miješani komunalni otpad

Količina sakupljenog miješanog komunalnog otpada u 2014. godini na području grada Koprivnice iznosila je 7.307,98 tona. Količine sakupljenog miješanog komunalnog otpada ranijih godina iskazane su u tablici 2.

Tablica 2. Količine sakupljenog miješanog komunalnog otpada koji je odložen na odlagalištu „Piškornica“ u razdoblju od 2010. do 2014. godine od strane tvrtke Komunalac d.o.o.

Tip otpada	2010	2011	2012	2013	2014
Miješani komunalni (t/god)	11.399	10.475	8.972	8.461	7.308

Izvor: Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020.

5.1.2. Biorazgradivi komunalni otpad

Prema podacima GKP Komunalac d.o.o. količina biorazgradivog komunalnog otpada koji je odložen na kompostanu za 2014. godinu iznosi 3.388,74 tone. Količine sakupljenog biorazgradivog komunalnog otpada od 2011. do 2014. godine prikazane su u tablici 3. Za ranije razdoblje ne postoje podaci budući je kompostana započela s radom 2011. godine.

Tablica 3. Količine skupljenog biootpada i biorazgradivog komunalnog otpada u razdoblju od 2011. do 2014. godine

Tip otpada	2011	2012	2013	2014
Biorazgradivi komunalni (t/god)	723,24	873,62	2.425,30	3.388,74

Izvor: Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020.

5.1.3. Odvojeno sakupljeni otpad

Na području grada Koprivnice raspoređeno je 90 „zelenih otoka“ postavljenih na javnoj površini na kojima se može odvojiti papirna (plavi spremnici), staklena (zeleni spremnici), metalna (sivi spremnici) i plastična ambalaža (žuti spremnici). Osim ove mogućnosti u kućanstvima se dodatno odvojeno sakuplja plastična ambalaža i papir putem vrećica za korisni otpad. U sakupljanje otpadnog papira je uključena i udruga „UZOR“ koja besplatno, teretnim biciklima, preuzima otpadni papir „na kućnom pragu“ od stanovnika. Veći predmeti od metala (npr. veći kućanski aparati), plastike (npr. plastična stolarija), stakla (npr. prozorska stakla) ili tekstila se smatraju glomaznim otpadom te ih po pozivu Komunalac d.o.o. odvozi na reciklažno dvorište gdje se odvojeno skladište i predaju ovlaštenom oporabitelju. Sa zelenih otoka otpad preuzimaju ovlašteni oporabitelji (Unijapapir d.o.o., Zagreb i Unija Nova d.o.o., Zagreb). Količine odvojeno sakupljenog otpada na zelenim otocima, u reciklažnom dvorištu i putem sustava povratne naknade prikazane su u tablici 4. sukladno podacima GKP-a Komunalac d.o.o., te tvrtki Unijapapir d.o.o. i Unija Nova d.o.o..

Tablica 4. Količine odvojeno sakupljenog otpada u razdoblju od 2010. do 2014. godine

Tip otpada	Mjesto	2010	2011	2012	2013	2014
Papir (t/god)	zeleni otoci (Unijapapir)	183,27	124,28	147,20	150,51	100,48
	reciklažno dvorište	28,98	31,32	31,64	3,26	7,795
	udruga UZOR	65,12	131,84	157,91	250,44	319,56
Staklo (t/god)	zeleni otoci (Unija Nova)	63,06	55,07	75,73	66,88	73,13
	reciklažno dvorište	24,00	22,75	42,82	30,66	21,98
	sustav povratne naknade	90,18	106,39	71,15	53,56	41,89
Plastika (t/god)	zeleni otoci (Unijapapir)	5,82	8,00	8,88	13,19	18,06
	reciklažno dvorište	6,8	4,16	14,29	43,88	96,78
	sustav povratne naknade	165,32	199,93	141,44	119,55	94,11
Metal (t/god)	zeleni otoci (Unijapapir)	0,66	2,94	4,04	1,80	6,06
	reciklažno dvorište	4,20	4,20	6,68	7,28	2,68
	sustav povratne naknade	3,69	7,13	3,5	3,58	4,64

UKUPNO (t/god)	641,1	698,01	705,28	744,59	787,17	

Izvor: Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020.

Udio odvojeno sakupljenog otpadnog papira i kartona, stakla, plastike, metala i biorazgradivog otpada u gradu Koprivnica u odnosu na ukupnu količinu tih vrsta otpada vidljiv je u tablici 6, te je u skladu s procjenom iz Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske da će se do 2015. odvojeno sakupljati 23% ukupne količine tih vrsta otpada. Elaboratom o sastavu komunalnog otpada za područje četiri županije sjeverozapadne Hrvatske, 2013., procijenjen je navedeni sastav na temelju ispitivanja provedenih 2003. i 2006. godine¹³. Prema procjeni iz predmetnog Elaborata prosječni udio papira, stakla, plastike, metala i biorazgradivog otpada u miješanom komunalnom otpadu iznosi oko 91% za razdoblje poslije 2006. godine.

2011. godine u gradu Koprivnica s radom je počela kompostana, te se počeo sustavno izdvajati biorazgradivi otpad. Osim toga povećale su se i količine odvojenog papira i kartona, stakla, plastike i metala. Sukladno navedenom realno je za očekivati da se navedeni udio, od 91%, u miješanom komunalnom otpadu, znatno smanjio u zadnjih nekoliko godina. Procjena udjela navedenih kategorija otpada u miješanom komunalnom otpadu prikazana je u tablici 6, a procijenjen je temeljem povećanja odvojeno prikupljenih navedenih vrsta otpada. Točnije procjene i izračuni količina otpada mogući su nakon provedenih ispitivanja sastava miješanog komunalnog otpada u gradu Koprivnica.

Tablica 5. Procjena udjela odvojeno sakupljenog otpadnog papira i kartona, stakla, plastike, metala i biorazgradivog otpada u Gradu Koprivnica u odnosu na ukupnu količinu tih vrsta otpada.

	2010	2011	2012	2013	2014
Odvojeno sakupljeno papir i karton, staklo, plastika, metal (t/god)	641,1	698,01	705,28	744,59	787,17
Odvojeno sakupljeni biorazgradivi komunalni otpad (t/god)	-	723,24	873,62	2.425,30	3.388,74
Procijenjeni udio navedenih vrsta otpada u miješanom komunalnom otpadu	91%	83%	80%	61%	53%
Iznos procijenjenog udjela u	10.328	8.710	7.192	5177	3.852

¹³ Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020, ANT Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Zagreb, 2014.

miješanom komunalnom otpadu (t/god)					
Ukupno odvojeno sakupljeni (papir i karton, staklo, plastika, metal, biorazgradivi) (t/god)	641,1	1.421,3	1.577,9	3.169,9	4.175,9
Ukupna količina navedenih vrsta komunalnog otpada (t/god)	10.968,6	10.131,5	8.769,7	8.347,2	8.028,3
Udio odvojeno sakupljenog otpada	6%	14%	18%	38%	52%

Izvor: Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020.

Budući da je od 2006. godine došlo do napretka u smislu količine odvojenog sakupljanja navedenih kategorija otpada, možemo zaključiti da je udio navedenih vrsta otpada u miješanom komunalnom otpadu u razmatranom razdoblju manji, te da se i dalje postupno smanjuje.

Procijenjeni udio navedenih kategorija otpada u miješanom komunalnom otpadu vidljiv je u tablici 7, a procijenjen na temelju povećanja količine odvojeno sakupljenih navedenih vrsta otpada. Sukladno dobivenim podacima, vidljivim u tablici 7., udio izdvojenog papira i kartona, stakla, plastike i metala za 2014. godinu iznosi 23%. Točnije, udjele odvajanja papira i kartona, plastike, stakla i metala iz komunalnog otpada biti će moguće odrediti nakon ispitivanja sastava miješanog komunalnog otpada u gradu Koprivnica.

Dodatno povećanje udjela recikliranja navedenih vrsta otpada očekuje se uspostavom Regionalnog centra za gospodarenje otpadom (RCGO) „Piškornica“ u kojem bi se iz miješanog komunalnog otpada izdvajale predmetne vrste otpada naknadnim sortiranjem.

6. GKP Komunalac d.o.o.

6.1. Povijest

GKP Komunalac d.o.o. Koprivnica, trgovačko je društvo, koje se statusno i gospodarski razvija slijedom od Komunalne ustanove 1958. godine do današnjeg trgovačkog društva. Komunalna ustanova obavljala je pretežito građevinsko-zanatske djelatnosti. Sustavni razvoj komunalnih djelatnosti započeo je 1970-ih godina prošlog stoljeća plinifikacijom grada, preuzimanjem poslova uređenja i čišćenja grada, održavanjem zelenih površina, formiranjem pogona “Stolarija” te pripajanjem Tržne uprave Komunalca. Prvi plinovod izgrađen je na dionici Jagnjedovec-Koprivnica 1968. godine i od tada je Komunalac distributer na području koprivničke Podravine. Pomak u razvitku čini i rast vrsta djelatnosti: proširuju se zanatske djelatnosti (bravarske, limarske i vodoinstalaterske), održavaju se ceste na području regije, bilježi se razvoj tipičnih građevinskih djelatnosti – izgradnja i rekonstrukcija gospodarskih i stambenih objekata, niskogradnja, izgradnja kanalizacije i razvoj opskrbe plinom.

Godine 1978. preseljenjem u novu poslovnu zgradu s proizvodnim pogonima na lokaciji Mosna ulica 15, ekspanzira se razvitak zanatskih djelatnosti i otvara se pogon plastične stolarije. Komunalne djelatnosti organiziraju se na odvojenoj lokaciji Varaždinska 18. Tijekom 1980-ih godina prošlog stoljeća Komunalac funkcionira s najvećim brojem poslovnih djelatnosti, prolazi kroz model najvećih organizacijskih promjena te doškolovanjem i zapošljavanjem visokostručnih kadrova poboljšava kvalifikacijsku strukturu poduzeća. 1990. godine Komunalno poduzeće Komunalac dijeli se na dva poduzeća: Javno poduzeće “Komunalac” Koprivnica u 100%-tnom vlasništvu općine Koprivnica i Montažno-građevno poduzeće “MGP” Koprivnica. Javno poduzeće organizira se u RJ Distribucija, RJ Komunalne usluge i Zajedničke službe.

Sukladno Zakonu o trgovačkim društvima, 1997. godine Javno poduzeće se statusno organizira u Trgovačko društvo GKP Komunalac d.o.o. Koprivnica, s unutarnjom organizacijom od 5 sektora. Od 2002. godine značajnije se ulaže u gradnju i rekonstrukciju komunalne infrastrukture, plinificiraju se prigradske općine, uvodi se vodoopskrba okolnih općinskih naselja, a odvoz kućnog otpada proširuje se na šire koprivničko područje. U poduzeću se uvodi informatizacija i modernizacija svih segmenata poslovanja. U okviru

Sektora komunalnih usluga u 2003. godini šire se poslovi krajobraznog uređenja i projektiranja gradskih zelenih površina, pružaju se usluge gospodarskim subjektima te se započinje s revitalizacijom grobljanskog zelenila na gradskom groblju u Koprivnici. Započeta je izgradnja reciklažnog dvorišta koje je otvoreno početkom 2004. godine. Iste godine pokrenuta je investicija izgradnje 65 drvenih štandova zatvorenog tipa, koji su zamijenili ranije štandove otvorenog tipa te zajedno s uređenim parkiralištem, uvelike doprinijeli uređenju Gradske tržnice.

U skladu s izrađenom studijom utjecaja na okoliš odlagališta Piškornica, koja je prihvaćena još 2001. godine, prišlo se 2005. godine uređenju i sanaciji odlagališta Piškornica, a u cilju zbrinjavanja komunalnog otpada. Sanacija je završena 2011. godine. U ovom periodu veoma je važno spomenuti najveću investiciju, a to je izgradnja Biološkog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Koprivnice. Otpadne vode s područja grada Koprivnice s prigradskim naseljima, te općinama Koprivnički Ivanec i Koprivnički Bregi, mrežom kanalizacijskih cjevovoda se prikupljaju i odvede do Biološkog pročistača otpadnih voda. Treći stupanj pročišćavanja osigurava kvalitetu izlazne vode koja u potpunosti zadovoljava propisane granične vrijednosti i kao takav je jedinstven u Hrvatskoj.

Tijekom 2006. godine započeta je implementacija sustava za daljinsko očitavanje brojila za plin i vodu. Ovaj će sustav u svojoj punoj primjeni omogućiti potpuno automatizirano očitavanje cijelog distribucijskog sustava ili pojedinačnih brojila. Primjenom sustava postižu se velike prednosti i za potrošače, jer će se njegovom primjenom omogućiti naplata potrošačima prema stvarnoj potrošnji, a ujedno će biti centralni nadzorni sustav i sustav kontrole, što daje dodatnu sigurnost i zaštitu potrošačima.

2008. godine došlo je do izdvajanja energetske djelatnosti distribucije plina tj. do osnivanja poduzeća "Koprivnica Plin" d.o.o. Koprivnica u 100%-tnom vlasništvu GKP Komunalac d.o.o. Koprivnica. Prostornim uređenjem i gospodarskim rastom grada Koprivnice i okolnih općina, širi se komunalna infrastruktura.

Javna vodoopskrba grada Koprivnice i šireg područja koprivničke Podravine temelji se na vodi crpljenoj na crpilištu Ivanščak. Dana 23. siječnja 2009. godine Komunalac je dobio HACCP certifikat u djelatnosti distribucije vode za piće, kao priznanje za kvalitetu proizvoda i usluga po iznimno strogim međunarodnim normama.

U cilju zaštite okoliša i održivog gospodarenja otpadom na području grada Koprivnice, Komunalac kao ekološki osviještena tvrtka započeo je u lipnju 2010. godine izgradnju kompostišta i reciklažnog dvorišta za građevni otpad. Radovi prve faze dovršeni su u veljači 2011. godine tako da je početak rada kompostišta i deponija građevinskog otpada obilježio prvo tromjesečje 2011. godine.

Trud i zalaganje zaposlenih u Komunalcu nagrađeni su 2011. godine dobivanjem certifikata sustava upravljanja kvalitetom ISO norme 9001:2008 i zaštitom okoliša ISO norme 14001:2004.

Nakon uspješnog pilot projekta sakupljanja zelenog otpada Komunalac je u svibnju 2012. godine pokrenuo i novi uspješni pilot projekt prikupljanja ambalažnog otpada od plastike na užem području Koprivnice, pa je u 2013. godini prošireno područje na kojem se sakuplja odvojeni otpad. Za odvojeno sakupljanje plastičnog otpada iz kućanstava Komunalac je dobitnik nagrade EKO CROPAK za 2013. godinu u kategoriji Cjeloviti doprinos zaštiti okoliša. Odvojenim skupljanjem biorazgradivog i plastičnog otpada te papira i kartona (u suradnji s udrugom UZOR) smanjena je količina odloženog otpada na odlagalište Piškornica. 2013. godine upisom u sudski registar Trgovačkog suda u Varaždinu Komunalac je osnovao novo društvo „Koprivničke vode“ d.o.o. za obavljanje vodnih usluga javne vodoopskrbe i javne odvodnje.

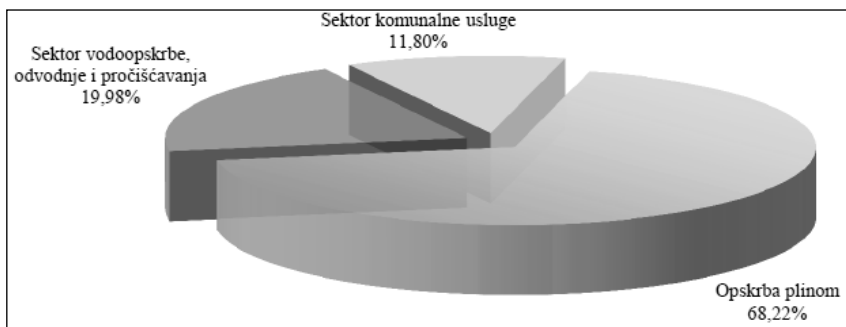
GKP Komunalac d.o.o. kroz matičnu tvrtku, te ovisne tvrtke, ukupno zapošljava 460 zaposlenika¹⁴. U tablici su prikazani rezultati poslovanja za 2012. i 2013. godinu, a na slici udio pojedinih sektora u ukupnoj godišnjoj dobiti 2013.

Tablica 6. Rezultati poslovanja u 2012.-2013.godini

	2012.	2013.
Ukupni prihod	192.386.528	188.059.516
Ukupni rashod	184.749.688	181.240.637
Dobit	7.636.840	6.818.880

(Izvor: <http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/izvjesca-poduzeca/>)

¹⁴ <http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/izvjesca-poduzeca/> (01.07.2015.)

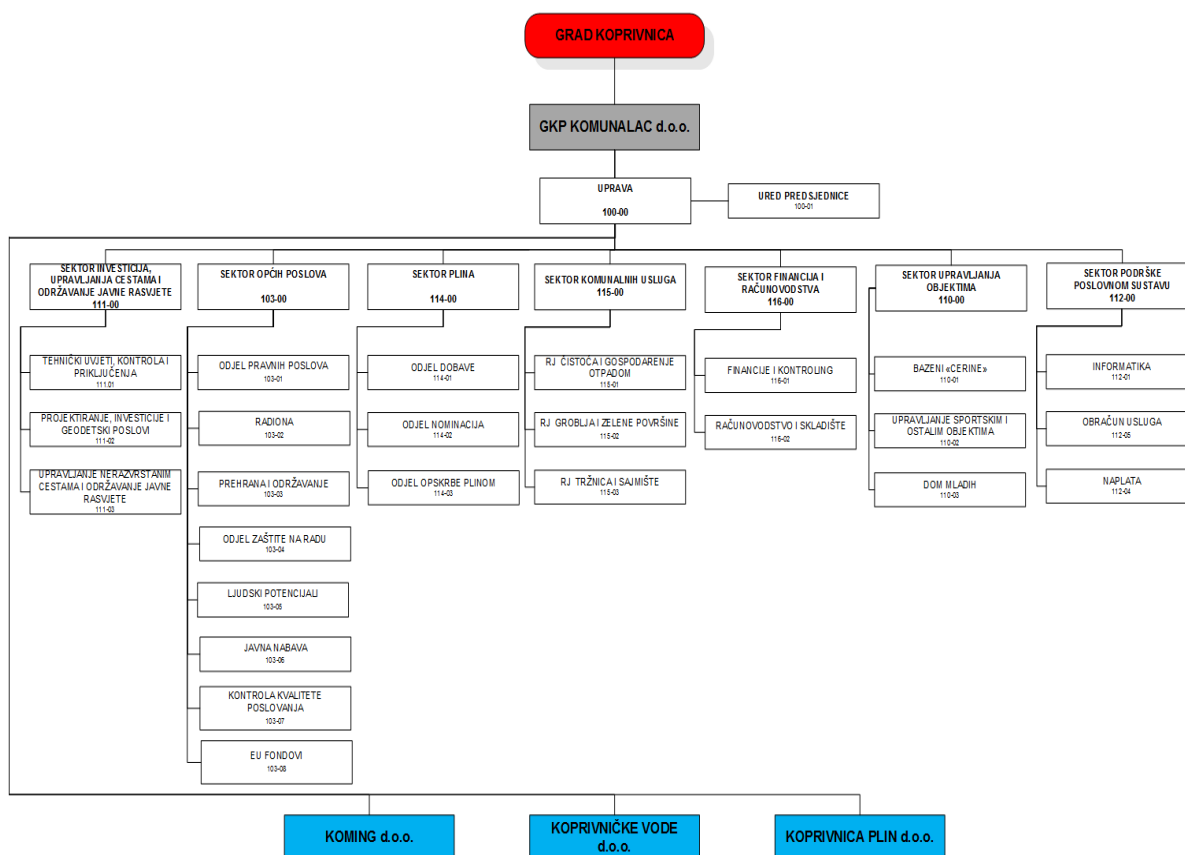


Slika 2. Udjeli sektora u ukupnom prihodu Komunalca u 2013. godini

Izvor: <http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/izvjesca-poduzeca/> (01.07.2015.)

6.2. Organizacijska struktura

ORGANIZACIJSKA STRUKTURA KONCERNA GKP KOMUNALAC d.o.o.



Slika 3. Organizacijska struktura tvrtke GKP Komunalac d.o.o.

Izvor: <http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/organizacija> (01.07.2015.)

6.3. Vizija, misija i strategija tvrtke

6.3.1. Vizija

Komunalac kreira svoju strategiju i razvoj na interesnom području u težnji da bude među vodećim komunalnim poduzećima u RH po znanju, društveno odgovorno, ekološki orijentirano u pristupima proizvodnje i kvaliteti pružanja usluga svojim korisnicima. Težnja je biti među vodećim komunalnim poduzećima u RH.

6.3.2. Misija

GKP Komunalac d.o.o., osim što teži korisnike kvalitetno, kontinuirano i pravovremeno opskrbljivati svojim uslugama, gradi i održava objekte komunalne infrastrukture. Teži ispunjavanju svih obveza po zakonskoj regulativi i drugih zahtjeva, te zahtjeva na koje se organizacija obvezala u odnosu na aspekte okoliša, kao i neprekidnom poboljšavanju učinkovitosti sustava upravljanja kvalitetom i okolišem što uključuje i sprečavanje onečišćavanja. Implementiraju se suvremena tehnološka rješenja i procesi koji će u svim segmentima odražavati pouzdanost u slijedećim djelatnostima:

- opskrba plinom,
- održavanje čistoće,
- odlaganje komunalnog otpada,
- sakupljanje i odlaganje neopasnog tehnološkog otpada,
- gospodarenje posebnim kategorijama otpada,
- održavanje javnih površina,
- tržnica na malo i sajmište,
- održavanje groblja i obavljanje pogrebnih poslova,
- građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom,
- održavanje nerazvrstanih cesta,
- izgradnja i održavanje javne rasvjete,
- projektiranje priključaka i unutarnjih instalacija za plin, grijanje, ventilaciju i hlađenje,
- upravljanje i održavanje sportskih građevina bazena.

6.3.3. Strategija

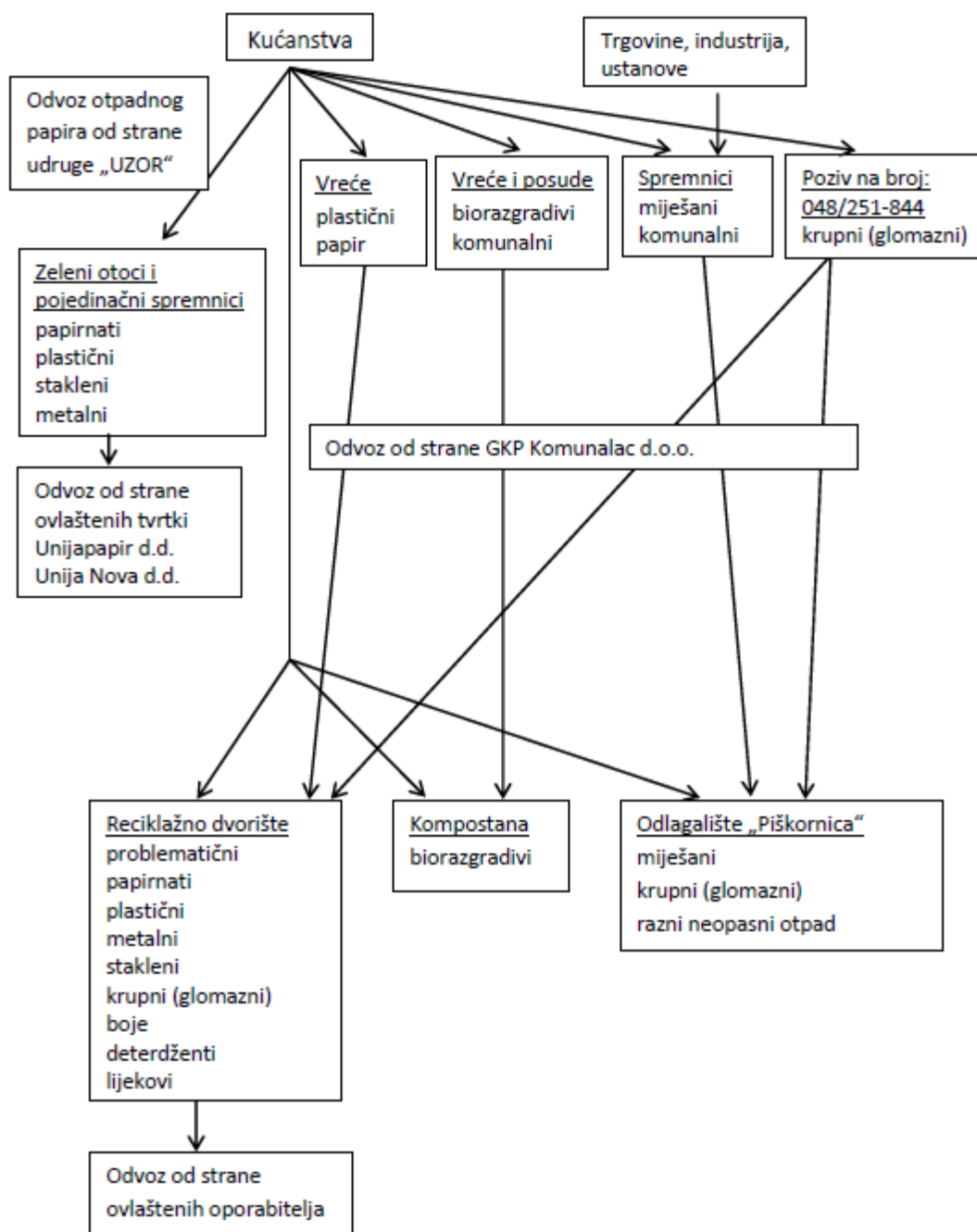
- širenje područja djelovanja poduzeća na Koprivničko – križevačku županiju,
- rast produktivnosti rada po zaposlenom,
- edukacija i zadržavanje broja zaposlenosti,
- usavršavanje kadrova
- informatizacija i tehničko – tehnološka modernizacija u svim segmentima poslovanja poduzeća,
- potpuna usklađenost sa zakonskom regulativom u području okoliša ali i svim zakonskim i ostalim zahtjevima primjenjivim na naše poslovanje
- minimiziranje negativnog utjecaja na okoliš i prevencija onečišćenja.



Slika 4. Logotip tvrtke GKP Komunalac d.o.o. iz Koprivnice

Izvor: <http://www.komunalac-kc.hr/poduzece> (01.07.2015.)

7. Logistika zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici



Slika 5. Shematski prikaz gospodarenja i zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici

Izvor: Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020.

7.1. Sakupljanje i zbrinjavanje otpada

Gradsko komunalno poduzeće Komunalac d.o.o. Koprivnica pruža uslugu skupljanja i zbrinjavanja komunalnog i neopasnog otpada na području grada Koprivnice i 8 prigradskih naselja, te općina Drnje i Koprivnički Bregi, a otpad se odlaže se na odlagalištu otpada Piškornica. Skupljanjem komunalnog otpada iz navedenih općina i grada Koprivnice obuhvaćeno je 853 gospodarstvena subjekta.

Tablica 6. Broj stanovnika i domaćinstava – prema popisu iz 2011. godine

Grad/općina	Broj stanovnika	Broj domaćinstava
Koprivnica	30.854	10.713
Koprivnički Bregi	2.381	779
Drnje	1.863	616
UKUPNO	35.098	12.108

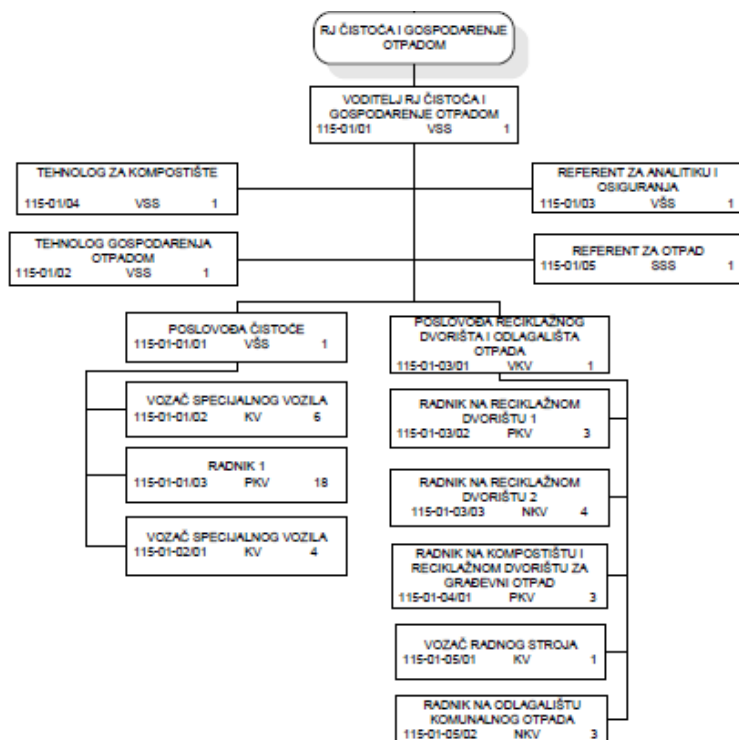
Izvor: izradio autor



Slika 6. Skupljanje otpada iz kućanstava u prigradskom naselju Kunovec Breg

Izvor: izradio autor

Prema planu radova, odvozom te zbrinjavanjem otpada bavi se radna jedinica Čistoća i gospodarenje otpadom, koja se nalazi u sklopu sektora Komunalnih usluga. Ova radna jedinica obuhvaća ukupno 52 radnika, a organizacijska struktura prikazana je slikom 6.



Slika 7. Organizacijska struktura RJ Čistoća i gospodarenje otpadom

Izvor: <http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/organizacija> (21.07.2015.)

Otpad se, na području grada Koprivnice, odvozi s ukupno 9 vozila: 4 kamiona smetlara, 4 autopodizača (kamiona za odvoz kontejnera) i jednim višenamjenskim vozilom (smetlar – podizač kontejnera) za sakupljanje glomaznog otpada. Na predmetnom području, korisnici odlažu otpad na različite načine i to u vreće, posude, kante i kontejnere. Većina građana miješani komunalni otpad predaje u kantama volumena 120 litara, dok preostali građani miješani komunalni otpad predaju u vrećama. Poslovnim subjektima su za miješani komunalni otpad raspoređene kante od 80 litara (182 korisnika), 120 litara (74 korisnika), 240 litara (261 korisnik), 360 litara (181 korisnik), 1100 litara (112 korisnika) i spremnike 5 do 10 m³ (oko 50 korisnika), s time da neki poslovni subjekti još uvijek miješani komunalni otpad predaju u vrećama.

Tijekom 2015. godine korisnicima su besplatno podijeljene kante za biorazgradivi otpad. Biorazgradivi otpad, osim u za to predviđenim kantama, predaje se i u namjenskim

zelenim vrećama, plastična ambalaža u namjenskim žutim vrećama, te otpadni papir i karton u namjenskim plavim vrećama.

GKP Komunalac d.o.o. sakuplja miješani komunalni otpad jednom tjedno, a biorazgradivi komunalni otpad jednom u dva tjedna prema utvrđenom tjednom rasporedu. Korisni otpad za oporabu (plastika i papir) skuplja se dva puta mjesečno. Miješani komunalni otpad teretnim vozilima se odvozi na odlagalište otpada „Piškornica“ u susjednu općinu Koprivnički Ivanec, biorazgradivi komunalni otpad odvozi se na kompostanu u naselju Herešin, a korisni otpad na reciklažno dvorište u ulici A. Daničića u Koprivnici.

U gradu Koprivnica postavljeno je 90 „zelenih otoka“ – sabirnih mjesta za odvojeno sakupljanje otpada. Na „zelenim otocima“ postoje spremnici za stakleni (zelene boje), metalni (sive boje), papirnati (plave boje) i plastični (žute boje) ambalažni otpad. Otpad iz spremnika sa zelenih otoka preuzimaju ovlašteni oporabitelji (Unijapapir d.o.o., Zagreb, preuzima metalni, papirnati i plastični otpad, a Unija Nova d.o.o., Zagreb, preuzima stakleni otpad).

Osim odvoza otpada RJ „Čistoća i gospodarenje otpadom“ obavlja poslove zbrinjavanja komunalnog i neopasnog otpada, te zbrinjavanje i privremeno skladištenje posebnih kategorija neopasnog otpada (ambalažni otpad, biorazgradivi otpad, građevni otpad, problematični otpad i ostali korisni otpad). U cilju što kvalitetnijeg gospodarenja otpadom izgrađena je potrebna infrastruktura za zbrinjavanje otpada.

Na području grada Koprivnice uspostavljen je značajni dio neophodne infrastrukture i opreme za uspostavu integralnog sustava gospodarenja otpadom koji omogućava dostizanje propisanih kriterija prema Direktivama EU i to:

- provedena sanacija odlagališta Piškornica
- izgrađeno reciklažno dvorište
- izgrađeno kompostište za biorazgradivi otpad
- izgrađeno reciklažno dvorištu za građevni otpad
- podjela posuda za biorazgradivi otpad
- prikupljanje problematičnog (opasnog) otpada na reciklažnom dvorištu
- uvođenje nadogradnje sustava prikupljanja otpada u pogledu obračuna naplate komunalne usluge odvoza otpada prema volumenu
- nabavka mobilnog reciklažnog dvorišta.

7.2. Opis logističkih procesa prilikom odvoza otpada

7.2.1. Komunalni i neopasni otpad

Na slici 7. prikazan je proces odvoza komunalnog i neopasnog otpada u Koprivnici.

U prvoj fazi, voditelj RJ i tehnolog gospodarenja otpada, temeljem godišnjeg plana odvoza kućnog otpada iz grada Koprivnice i prigradskih naselja, kao i godišnjeg plana odvoza glomaznog otpada, stvaraju raspored i termine odvoza otpada iz grada i prigradskih naselja po ulicama i danima tijekom godine. Realizacija plana je zatim kontinuirano praćena kroz dnevne izvještaje poslovođe, te kroz poslovno-informacijski sustav tvrtke (*Maris*).

U drugoj fazi, poslovođa RJ dnevno raspoređuje radnike i vozila prema utemeljenom planu odvoza otpada iz kućanstava, kao i prema narudžbenicama isporučitelja otpada (gospodarski subjekti čiji se otpad odvozi kamionima za odvoz kontejnera). Timovi za odvoz otpada iz kućanstava uključuju troje ljudi: vozača specijalnog vozila-smetlare, te dvojicu radnika, dok specijalna vozila s podizačima kontejnera imaju samo vozača. Poslovođa izrađuje popratni dokument za svako specijalno vozilo koje izlazi na teren – radni nalog.

Temeljem radnog naloga, timovi, odnosno vozači specijalnih vozila za odvoz kontejnera, kreću na preuzimanje i odvoz otpada. Prilikom dovoza otpada vizualnim pregledom kontrolira se sadržaj posuda za komunalni neopasni otpad. Osim toga, vozači kontejnerskih podizača dužni su prilikom prijema otpada iz gospodarskih subjekata od predavatelja uz svaku isporuku primiti i prateći list za neopasni otpad.

Kontinuirano praćenje lokacije kamiona obavlja se računalno pomoću GPS lokatora ugrađenih u svako komunalno vozilo. Ovo omogućuje poslovođi stalnu kontrolu timova, kao i lakšu komunikaciju korisničke službe s potrošačima jer se u svakom trenutku može potvrditi u koje je vrijeme bilo koje vozilo prošlo određenom ulicom (ako se radi o eventualnom prigovoru potrošača).

Nakon što se otpad utovari u kamione, odnosno prođe dnevno planirani raspored ulica, natovareni kamioni-smetlare kreću na istovar otpada. Istovar se obavlja na odlagalištu otpada Piškornica, gdje se najprije pomoću vage utvrđuje količina utovarenog otpada, a zatim vrši istovar kamiona. Ista procedura vrijedi i za kamione za prijevoz kontejnera, za koje se prije svakog istovara mora izvagati količina dovezenog otpada. Poslovođa RJ 'Odlagalište otpada i odlagalište otpada' temeljem pratećeg dokumenta – vagarinke – izvješćuje o količini otpada za svako određeno vozilo.

Dijagram tijeka	Opis aktivnosti	Izvršenje		Popratni dokumenti/zapisi
		Odgovornost	Rokovi	
	<p>Prilikom dovoza otpada vizualnim pregledom kontrolira se sadržaj posuda za komunalni neopasni otpad</p>	<p>Tehnolog Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada</p> <p>Poslovođa RJ Čistoća</p> <p>Poslovođa RJ Čistoća</p> <p>Vozač specijalnog vozila Radnik 1 Poslovođa RJ Čistoća</p> <p>Poslovođa RJ Čistoća</p> <p>Tehnolog Poslovođa RJ Odlagalište otpada Tehnolog Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada</p> <p>Poslovođa RJ Čistoća Tehnolog Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada</p> <p>Rukovoditelj Sektora Komunalne usluge</p>	<p>Kontinuirano</p> <p>Dnevno</p> <p>U roku 5 radnih dana</p>	<p>Maris</p> <p>Godišnji plan odvoza glomaznog otpada</p> <p>Plan odvoza kućnog otpada iz Grada Koprivnice i prigradskih naselja po ulicama i danima tijekom godine</p> <p>Narudžbenica Radni nalog</p> <p>Radni nalog Prateći list</p> <p>Evidencija o nepreuzetom otpadu</p> <p>Radni nalog</p> <p>Radni nalog</p> <p>Vagarinka Narudžbenica Priprema za fakturu</p> <p>Maris</p> <p>ROO obrasci</p>

Slika 8. Proces odvoza komunalnog i neopasnog otpada

Izvor: izradio autor

Nakon povratka u RJ, vozači predaju dokumentaciju (radni nalog, prateći list, vagarinku) poslovođi RJ koji priprema osnovnu dokumentaciju potrebnu za fakturiranje usluga odvoza smeća. Osim toga, poslovođa 'Čistoće' je zadužen za stvaranje dnevnih izvješća na temelju kojih se prati realizacija plana odvoza kućnog i neopasnog otpada. Isto tako, informacije iz dnevnih izvješća omogućuju ispravno popunjavanje obrazaca za Registar onečišćavanja okoliša (ROO obrasci), temeljem kojih rukovodstvo sektora izvješćuje Agenciju za zaštitu okoliša o dnevno zaprimljenim i zbrinutim količinama otpada.

7.2.2. Korisni otpad (plastika i papir)

Na slici 8. prikazan je proces odvoza korisnog otpada u Koprivnici i prigradskim naseljima.

Proces započinje stvaranjem godišnjeg plan odvoza korisnog otpada (plastika, papir) iz grada Koprivnice i prigradskih naselja po ulicama i danima. Rukovoditelj RJ i tehnolog gospodarenja otpada zatim prate realizaciju plana kroz dnevne izvještaje poslovođe, te kroz poslovno-informacijski sustav tvrtke (*Maris*).

U drugoj fazi, poslovođa RJ dnevno raspoređuje radnike i vozila prema utemeljenom planu odvoza otpada iz kućanstava, kao i prema narudžbenicama isporučitelja otpada (gospodarski subjekti čiji se otpad odvozi kamionima za odvoz kontejnera). Timovi za odvoz otpada iz kućanstava uključuju troje ljudi: vozača specijalnog vozila-smetlare, te dvojicu radnika, dok specijalna vozila s podizačima kontejnera imaju samo vozača. Poslovođa izrađuje popratni dokument za svako specijalno vozilo koje izlazi na teren – radni nalog.

Temeljem radnog naloga, timovi, odnosno vozači specijalnih vozila za odvoz kontejnera, kreću na preuzimanje i odvoz otpada. Plastični, odn. papirnati otpad zaprimaju se u posebnim vrećama. Prilikom dovoza otpada vizualnim pregledom kontrolira se sadržaj posuda za komunalni neopasni otpad. Korisnik usluge odvoza korisnog otpada prilikom predaje otpada dobiva zamjensku vreću koju će iskoristiti u sljedećem terminu odvoza. Osim toga, vozači kontejnerskih podizača dužni su prilikom prijema otpada iz gospodarskih subjekata od predavatelja uz svaku isporuku primiti i prateći list za neopasni otpad.

Kontinuirano praćenje lokacije kamiona obavlja se računalno pomoću GPS lokatora ugrađenih u svako komunalno vozilo. Ovo omogućuje poslovođi stalnu kontrolu timova, kao i lakšu komunikaciju korisničke službe s potrošačima jer se u svakom trenutku može potvrditi u

Dijagram tijeka	Opis aktivnosti	Izvršenje		Popratni dokumenti/zapisi
		Odgovornost	Rokovi	
	<p>Vizualna kontrola otpada u vreći Ukoliko se ne nalazi pravilno sortirani otpad</p> <p>Kod sakupljanja podjela zamjenskih vreća ukoliko korisnik preda vreću sa korisnim otpadom</p>	<p>Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada</p> <p>Poslovođa RJ Čistoća</p> <p>Radnik</p> <p>Radnik</p> <p>Vozač specijalnog vozila Radnik 1</p> <p>Tehnolog</p> <p>Poslovođa RJ Čistoća Tehnolog Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada Rukovoditelj Sektora Komunalne usluge</p>	<p>Prema planu</p> <p>Prema planu</p> <p>Po dovozu</p>	<p>Godišnji plan odvoza korisnog otpada (plastika,papir) iz Grada Koprivnice i prigradskih naselja po ulicama i danima</p> <p>Maris Radni nalog Prateći list</p> <p>Evidencija o nepreuzetom otpadu</p> <p>Vagarinka</p> <p>Očevidnik o nastanku i tijeku otpada</p> <p>Priprema za fakturu</p> <p>Izvjeshće o sakupljenom korisnom otpadu (plastika,papir) tijekom godine</p> <p>ROO obrasci</p>

Slika 9. Proces odvoza korisnog otpada

Izvor: izradio autor

koje je vrijeme bilo koje vozilo prošlo određenom ulicom (ako se radi o eventualnom prigovoru potrošača).

Nakon što se otpad utovari u kamione, odnosno prođe dnevno planirani raspored ulica, natovareni kamioni-smetlare kreću na istovar otpada. Istovar se obavlja na reciklažnom

dvorištu u Koprivnici, gdje se najprije pomoću vage utvrđuje količina utovarenog otpada, a zatim vrši istovar kamiona. Ista procedura vrijedi i za kamione za prijevoz kontejnera, za koje se prije svakog istovara mora izvagati količina dovezenog otpada. Poslovođa RJ 'Odlagalište otpada i reciklažno dvorište' temeljem pratećeg dokumenta – vagarinke – izvješćuje o količini otpada za svako određeno vozilo.

Nakon povratka u RJ, vozači predaju dokumentaciju (radni nalog, prateći list, vagarinke) poslovođi RJ koji priprema osnovnu dokumentaciju potrebnu za fakturiranje usluga odvoza otpada. Osim toga, poslovođa 'Čistoće' je zadužen za stvaranje dnevnih izvješća na temelju kojih se prati realizacija plana odvoza korisnog otpada. Isto tako, informacije iz dnevnih izvješća omogućuju ispravno popunjavanje obrazaca za Registar onečišćavanja okoliša (ROO obrasci), temeljem kojih rukovodstvo sektora izvješćuje Agenciju za zaštitu okoliša o dnevno zaprimljenim i zbrinutim količinama otpada.

Za razliku od kućnog i neopasnog otpada koji se zbrinjava na odlagalištu otpada „Piškornica“, korisni otpad se nakon odlaganja na reciklažnom dvorištu dodatno sortira, te pakira u kompaktnije transportne jedinice – bale – koje se zatim prodaju koncesionarima i prerađivačima sekundarnih sirovina.

7.2.3. Biorazgradivi otpad

Proces prikazan na slici 9. započinje stvaranjem godišnjeg plana odvoza biorazgradivog otpada zajedno s rasporedom po ulicama i danima. Rukovoditelj RJ i tehnolog gospodarenja otpada zatim prate realizaciju planu kroz dnevne izvještaje poslovođe, te kroz poslovno-informacijski sustav tvrtke (*Maris*).

U drugoj fazi, poslovođa RJ Čistoća dnevno, istim principom kao i kod odvoza kućnog i neopasnog otpada, raspoređuje radnike i vozila prema utemeljenom planu odvoza otpada iz kućanstava, kao i prema narudžbenicama isporučitelja otpada (gospodarski subjekti čiji se otpad odvozi kamionima za odvoz kontejnera).

Temeljem radnog naloga, timovi, odnosno vozači specijalnih vozila za odvoz kontejnera, kreću na preuzimanje i odvoz otpada. Biorazgradivi otpad se zaprima u posebnim kantama smeđe boje i/ili posebnim najlonskim vrećama za biorazgradivi otpad.

Kontinuirano praćenje lokacije kamiona obavlja se računalno pomoću GPS lokatora ugrađenih u svako komunalno vozilo. Ovo omogućuje poslovođi stalnu kontrolu timova, kao i lakšu komunikaciju korisničke službe s potrošačima jer se u svakom trenutku može potvrditi u

koje je vrijeme bilo koje vozilo prošlo određenom ulicom (ako se radi o eventualnom prigovoru potrošača).

Nakon što se otpad utovari u kamione, odnosno prođe dnevno planirani raspored ulica, natovareni kamioni-smetlare kreću na istovar otpada. Istovar se obavlja na kompostani u prigradskom naselju Herešin, gdje se najprije pomoću vage utvrđuje količina utovarenog

Dijagram tijeka	Opis aktivnosti	Izvršenje		Popratni dokumenti/zapisi
		Odgovornost	Rokovi	
<pre> graph TD Start([POČETAK]) --> Plan[PLAN ODVOZA BIORAZGRADIVOG OTPADA] Plan --> Open[OTVARANJE RADNOG NALOGA] Open --> Control[KONTROLA] Control -- NE --> End1{KRAJ} Control -- DA --> Collect[PREUZIMANJE I PRIJEVOZ OTPADA] Collect --> Weigh[VAGANJE OTPADA] Weigh --> Close[ZATVARANJE RADNOG NALOGA] Close --> Report[PRAĆENJE REALIZACIJE I IZVJEŠĆIVANJE] Report --> End2([KRAJ]) </pre>	<p>Vizualna kontrola otpada u vreći</p>	<p>Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada</p>	<p>Prema planu</p>	<p>Godišnji plan odvoza biorazgradivog otpada iz Grada Koprivnice i prigradskih naselja po ulicama i danima</p>
		<p>Poslovođa RJ Čistoća</p>		<p>Maris Radni nalog</p>
		<p>Radnik 1</p>	<p>Po dovozu</p>	
		<p>Vozač specijalnog vozila</p>	<p>Nakon kontrole</p>	<p>Prateći list za neopasni otpad Radni nalog</p>
		<p>Radnik na reciklažnom dvorištu za biorazgradivi otpad</p>		<p>Radni nalog Vagarinka</p>
		<p>Tehnolog</p>		<p>Očevidnik o nastanku i tijeku otpada Radni nalog</p>
		<p>Poslovođa RJ Čistoća Tehnolog Voditelj RJ čistoće i odlagališta otpada</p>		<p>Izvešće o sakupljenom biorazgradivom otpadu tijekom godine ROO obrasci</p>
		<p>Rukovoditelj Sektora Komunalne usluge</p>		

Slika 10. Proces odvoza biorazgradivog otpada

Izvor: izradio autor

otpada, a zatim vrši istovar kamiona. Radnik na reciklažnom dvorištu za biorazgradivi otpad temeljem pratećeg dokumenta – vagarinke – izvješćuje o količini otpada za svako određeno vozilo.

Nakon povratka u RJ, vozači predaju dokumentaciju (radni nalog, prateći list, vagarinku) poslovođi RJ koji priprema osnovnu dokumentaciju potrebnu za fakturiranje usluga odvoza otpada. Osim toga, poslovođa 'Čistoće' je zadužen za stvaranje dnevnih izvješća na temelju kojih se prati realizacija plana odvoza korisnog otpada. Isto tako, informacije iz dnevnih izvješća omogućuju ispravno popunjavanje obrazaca za Registar onečišćavanja okoliša (ROO obrasci), temeljem kojih rukovodstvo sektora izvješćuje Agenciju za zaštitu okoliša o dnevno zaprimljenim i zbrinutim količinama otpada.

Odloženi biorazgradivi otpad se nakon odlaganja u kompostani dodatno sortira, te tretira odgovarajućim sredstvima kako bi se s vremenom pretvorio u kompost. Ovakav kompost se dodatno obrađuje i presijava i zatim prodaje poljoprivrednicima ili dijeli korisnicima. Korisnici koji kupe namjenske vreće za odvoz biorazgradivog otpada temeljem izdatog računa stiču pravo na 10 litara komposta za jednu kupljenu namjensku vreću.

7.3. Uloga informacijskog sustava u logističkom procesu odvoza otpada

Bilo koji suvremeni logistički sustav je nezamisliv bez informacijsko-komunikacije tehnologije (ICT). ICT sustavi, koji objedinjuju i koordiniraju nekoliko različitih poslovnih funkcija unutar poduzeća neizostavan su dio svakog logističkog procesa logistike otpada. Ovime se olakšava pristup podacima i pojednostavljuje unos i broj dokumentacije koja postaje u potpunosti kompjuterizirana.

Unutar GKP Komunalac d.o.o. djeluju dva ICT sustava: glavni, koji je nositelj obrade podataka u poduzeću, te pomoćni, kojim se značajno smanjuju troškovi transporta i omogućuje veća kontrola efikasnosti vozila.

7.3.1. MARIS

MARIS, ICT sustav proizvođača IPC d.o.o. Čakovec, je centralni integralni poslovni informacijski sustav tvrtke GKP Komunalac d.o.o. Kao *software* je namijenjen poduzećima širokog djelokruga poslovanja i različite veličine po mjerilima broja zaposlenih ili broju

poslovnih informacija. Izrađen je kao sustav iskustvene nadgradnje velikog broja implementiranih rješenja, s najnovijim zakonskim promjenama, koristeći suvremena tehnološka dostignuća i standarde u obuhvatu podataka i komunikaciji¹⁵. Kao integrirani poslovni sustav, Maris omogućuje vođenje kompletnog poduzeća, kroz integraciju različitih modula koji pokrivaju sve poslovne procese: od zahtjeva/narudžbi, nabave, radnih naloga sve do financijskog knjigovodstva tvrtke. Uz opće module, Maris sadrži i specijalizirane module za planiranje i praćenje komunalnih usluga (dnevna izvješća, radni nalozi, prateći listovi i sl.).

7.3.2. *Fleet Manager*

Potpuno upravljanje voznim parkom cilj je svake moderne i proaktivne tvrtke koje omogućuje da ta tvrtka ostvari znatne uštede, ubrza i pojednostavni poslovne procese, te svoje klijente poslužuje na jednoj višoj razini. Ovo se postiže ICT telemetrijskim sustavima. Ovakvi profesionalni sustavi za satelitsko praćenje vozila primjenom GPS-tehnologije u realnom vremenu prosljeđuju informacije o vozilu te omogućuju stalni i potpuni nadzor voznog parka. Troškovi voznog parka, te moguće zloupotrebe na tom polju često su znatna stavka u budžetu svake tvrtke, no telemetrijskim sustavima i suvremenim komunikacijskim rješenjima ti troškovi mogu se uspješno smanjiti.

Sustav za upravljanje i praćenje voznog parka te kontrolu potrošnje goriva koji koristi promatrana tvrtka naziva se „VDO Fleet Manager“ (skraćeno FM sustav) proizvođača Siemens VDO.

Karakteristike FM sustava uključuju:

- izvješćivanje o položaju;
- kvalitetno i jednostavno upravljanje voznim parkom bez obzira na njegovu strukturu, tj. spektar njegove primjene je vrlo širok, od osobnih i dostavnih vozila, kamiona, radnih strojeva, itd.;
- omogućuje nadzor različitih parametara u eksploataciji voznog parka;
- direktno utječe na smanjenje troškova i pruža bolju kontrolu nad istim, utječe na smanjenje neovlaštenog korištenja vozila, nepotrebne vožnje i habanje vozila;
- fleksibilno upravljanje voznim parkom s malo uloženog vremena i financijskih resursa;
- vrlo je relevantan čimbenik u kontroli goriva i troškova koji nastaju u sprezi s time.

¹⁵ <http://www.ipc.hr/index.php> (10.07.2015.)

7.4. Budući planovi i uređaji za gospodarenje otpadom

U gradu Koprivnica planira se izgradnja sljedećih objekata za gospodarenje otpadom:

- sabirni centar/sortirnica
- reciklažno dvorište
- rashladni kontejneri za sakupljanje otpada životinjskog porijekla

7.4.1. Sabirni centar/sortirnica

Sabirni centar/sortirnica korisnog otpada je zatvoreni objekt koji služi za sakupljanje, obradu i završno razvrstavanje raznih izdvojeno skupljenih materijala namijenjenih za recikliranje. Najčešće se na ovakvim linijama razvrstava ambalažni otpad (PET, PE, ostale vrste plastike, Al i ostale limenke), kao i papir i karton. Sortirana ambalaža se skladišti i prevozi do oporabitelja.

7.4.2. Reciklažno dvorište

Na području grada Koprivnice planira se izgradnja još jednog reciklažnog dvorišta na temelju članka 35. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), i to na lokaciji u naselju Herešin. U reciklažnom dvorištu se sakuplja otpad definiran Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/13). U izradi je izmjena prostornog plana kako bi se omogućila izgradnja reciklažnog dvorišta.

7.4.3. Rashladni kontejneri za sakupljanje otpada životinjskog podrijetla

Kontejner za sakupljanje otpada životinjskog podrijetla je rashladni rolo-kontejner posebne izvedbe kojeg se po točno utvrđenom rasporedu i uz uvažavanje vremenskih uvjeta (temperature zraka), zamjenjuje praznim i dezinficiranim rashladnim kontejnerom. Sakupljeni otpad životinjskog porijekla odvozi se na obradu obrađivaču vozilom (navlakačem rolokontejnera koje može biti multifunkcionalno, tj. obavljati radove i na drugim lokacijama kao na primjer u reciklažnim dvorištima ili pretovarnim stanicama) koje je u vlasništvu komunalnog poduzeća, županijskog poduzeća ili ovlaštenog koncesionara.

7.4.4. Nabava dodatnih vozila za prikupljanje otpada

U narednom razdoblju planirano je značajnije povećanje odvojenog skupljanja biorazgradivog i ostalih vrsta korisnog otpada, a za što je, između ostalog, neophodna nabava dodatnih vozila. Trenutno je u postupku dobivanje sredstava iz europskih fondova preko FZOEU-a. Kako bi se uspostavio cjeloviti sustav integralnog gospodarenja otpadom potrebna je nabava:

- vozila za prikupljanje otpada (dvokomorno) zapremine 22 do 30 m³,
- malog univerzalnog vozila s izmjenjivom nadogradnjom za prikupljanje otpada i podizanje kontejnera.

Nabavom dvokomornog vozila za prikupljanje otpada ostvarile bi se pretpostavke za istovremeno prikupljanje dviju vrsta različitog otpada (miješanog komunalnog i biorazgradivog otpada, te otpadne plastike i papira). Korištenjem dvokomornog vozila za samo jedan rajon prikupljanja potrebno je dvostruko manji broj odvoza (godišnje 48 odvoza manje) u odnosu na sadašnji način prikupljanja s klasičnim vozilom (jednokomornim vozilom). Nabavom dvokomornog vozila i naizmjeničnim odvozom ostvaruju se znatne uštede u broju potrebnih vozila, radnim satima i gorivu za obavljanje prikupljanja otpada, što je vidljivo u tablici.

Tablica 7. Procijenjena godišnja ušteda korištenja dvokomornog vozila za isti opseg usluge na jednom rajonu

Manji godišnji broj odvoza	Broj sati rada x 24 (vozač i dva radnika x 8 h)	Ukupna cijena radnih sati (kn) - prosječno 50 kn/h	Potrošnja goriva (broj odvoza x 25 litara x 7,7 kn/l)	Godišnja ušteda u kn (radni sati i gorivo)
48	1.152	57.600	9.240	66.840

Izvor: izradio autor

Nabava malog univerzalnog vozila s izmjenjivom nadogradnjom sa spremnikom za prikupljanje otpada i prijevoz malih kontejnera omogućit će:

- povećanje opsega korištenja usluge prikupljanja otpada, odnosno pružanje usluge korisnicima do kojih sada nije bio moguć pristup zbog nemogućnosti okretanja vozila (uski

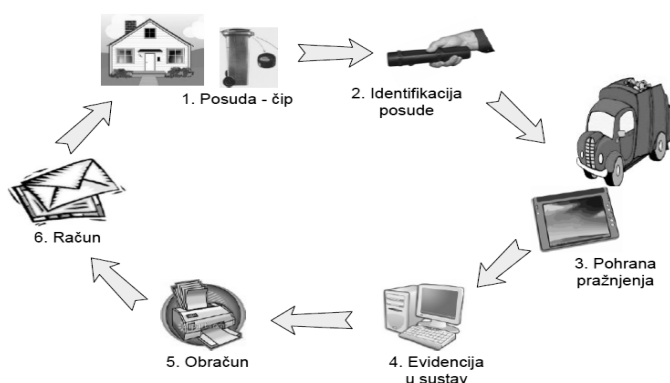
putevi i brdoviti predjeli u naseljima Bakovčice, Draganovec, Starigrad, Vinica i Kunovec Breg)

- iste uvjete svim korisnicima za predaju otpada na kućnom pragu,
- manje troškove rada u odnosu na velika specijalizirana vozila,
- prikupljanje komunalnog otpada i lampaša na uskim stazama gradskog groblja u Koprivnici, što je trenutno veliki problem.

7.4.5. SEPP sustav

Jedna od investicija koja se planira u bliskoj budućnosti, tj. do kraja 2016. godine, je uvođenje SEPP sustava. Sustav evidencije pražnjenja posuda (SEPP) je ICT sustav za automatsku elektroničku identifikaciju posuda i kontejnera za otpad, bežični prijenos svih podataka u realnom vremenu te pristup podacima sa udaljene lokacije. Sustav omogućava naplatu usluge sakupljanja i odvoza otpada prema volumenu i broju sakupljanja ili masi, što je u skladu sa budućim važećim zakonskim regulativama Europske Unije.

Sustav je baziran na RFID tehnologiji putem čitača RFID tagova (čipova) te aplikacije za evidenciju pražnjenja posuda. RFID (eng. *Radio Frequency Identification*) je tehnologija koja koristi radio frekvenciju kako bi se razmjenjivale informacije između prijenosnih uređaja i računala. Ovo se između ostalog, primjenjuje i u sustavima za kontrolirano prikupljanje otpada, da bi se putem nje dobili podaci o vremenu kada je prikupljanje nastupilo, te identificirao objekt iz koga se preuzima otpad, bila to kanta ili kontejner. U novije vrijeme, a zbog napredovanja tehnologije, postaje svakodnevnim i markiranje vrećica za otpad.



Slika 11. Tok podataka u SEPP sustavu

Izvor: www.mikrogoran.hr (02.07.2015)

Identifikacija spremnika putem SEPP sustava je u potpunosti automatizirana. Podaci o izvršenom pražnjenju spremnika za otpad se šalju na server nakon što senzori detektiraju da je spremnik prisutan na podizaču komunalnog vozila te da je podizač u položaju za pražnjenje. Svi podaci se bežičnim putem (GPRS) prenose u centralnu programsku aplikaciju (poslovni informacijski sustav tvrtke) te potom automatski upisuju u knjigovodstveni program. Sustav podržava i povezivanje sa mobilnom vagom na podizaču vozila koja važe posudu ili kontejner. Podaci o korisniku i izvavanoj količini otpada se prenose u realnom vremenu na server računala i trenutno su dostupni putem programske aplikacije. Ovim se omogućuje uvođenje pravednijeg načina obračuna odvoza komunalnog otpada – 'koliko predaš toliko plaćaš'.

8. Zaključak

Razvojem industrije te globalizacijom, razne grane industrije počele su sve više opterećivati okoliš emisijom štetnih tvari u zrak, tlo, vodu i mora, te negativno utjecati na okoliš, biljke, životinje, ljude i ljudsko zdravlje. Stoga je, unazad nekoliko desetljeća, počela jačati svijest za brigom za okoliš, pa zbog toga i sve više organizacija nastoji shvatiti na koji način i u kojoj mjeri one utječu na okoliš. Svjesni svih vrsta šteta u okolišu i potrebe za sprečavanjem daljnjeg negativnog djelovanja zajedno sa potrebom saniranja čitavih područja, razvile su se mjere i aktivnosti, donijeli propisi, te su se osnovale institucije u kojima stručnjaci diktiraju pravila ponašanja, te provode mjere zaštite okoliša i održivog razvoja.

Problem otpada može se i mora se rješavati isključivo u sklopu cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, kako bi se izbjegle nepoželjne posljedice za okoliš i društvo u cjelini. U posljednjih nekoliko godina, potreba za postizanjem održive strategije odlaganja otpada postala je od velikog značaja zbog toga što se neke tradicionalne mogućnosti odlaganja otpada postupno ograničavaju, a u nekim slučajevima i zabranjuju po zakonu. Stoga je razvoj inovativnih sustava kako bi se povećao povrat korisnog materijala i/ili energije na održiv način postao neophodan.

Bez logistike, kao važne grane svakog poslovnog sustava, suvremena industrija je nezamisliva. Logistika zbrinjavanja otpada, upravljajući cjelokupnim lancem zbrinjavanja otpada, stvara integrirani i održivi sustav gospodarenja otpadom u svakom razvijenom gradskom središtu. Zadaća logistike otpada je zbrinuti otpad i ambalažu u skladu s načelima zaštite okoliša, a s glavnim ciljem smanjivanja troškova zbrinjavanja otpada.

Gradsko komunalno poduzeće Komunalac d.o.o. Koprivnica pruža uslugu skupljanja i zbrinjavanja komunalnog i neopasnog otpada na području grada Koprivnice i okolnih prigradskih naselja. Ovo se obavlja na organiziran i planiran način što dovodi do učinkovitog lanca zbrinjavanja otpada. Elementi sustava gospodarenja otpadom u gradu Koprivnici planirani su sukladno danas važećim propisima Republike Hrvatske koji se odnose na tu djelatnost, te smjernicama Europske Unije.

Glavni cilj ovog rada bio je kroz pregled, te analizu logističkih procesa prikazati logistiku zbrinjavanja različitih vrsta otpada u gradu Koprivnici. Ovakav složeni proces organizacije i upravljanja lancem zbrinjavanja otpada predstavlja suvremeni primjer učinkovite logistike zbrinjavanja otpada.

Sam proces se izvodi u nekoliko faza koje uključuju:

- planiranje odvoza otpada,
- preuzimanje i prijevoz otpada, te
- odlaganje ili oporabu otpada.

Izvršenje pojedinih faza prati se i kontrolira preko prateće dokumentacije. Bitan udio u procesu kontrole i upravljanja predstavlja informacijsko-komunikacijska tehnologija (ICT). ICT sustavi, koji objedinjuju i koordiniraju nekoliko različitih poslovnih funkcija unutar poduzeća neizostavan su dio svakog logističkog procesa logistike otpada. Ovime se olakšava pristup podacima i pojednostavljuje unos i broj dokumentacije koja postaje u potpunosti kompjuterizirana.

Cijeli proces, od planiranja odvoza do odlaganja i zbrinjavanja otpada, spajajući transport, distribuciju, skladištenje te odlaganje otpada, kao i organiziranje i upravljanje cjelokupnog lanca zbrinjavanja otpada, stvara integrirani i održivi sustav gospodarenja otpadom u gradu Koprivnici. Prema budućim planovima, ovaj će se proces još dodatno unaprijediti, ponajprije preko nabavke novih komunalnih vozila, a zatim i implementacijom informatičkog sustava evidencije pražnjenja posuda, što će povećati učinkovitost, te smanjiti troškove, a prije svega smanjiti količinu neoporabnog otpada na minimum što je u skladu s propisima i direktivama Europske unije.

9. Literatura

Knjige:

1. Kalambura, S., Krička, T., Kalambura, D.: Gospodarenje otpadom, Veleučilište, Velika Gorica, 2011.
2. Lemann, M.F. : Waste management, Peter Lang International Academic Publishers, Bern, 2008.
3. Priručnik za vođenje podataka o otpadu, Agencija za zaštitu okoliša, listopad 2011.god.
4. Bloomberg, J.D., LeMay, S., Hanna, J.B.: Logistika, Mate, Zagreb, 2006.
5. Šamanović, J.: Prodaja, distribucija, logistika: Teorija i praksa, Ekonomski fakultet Split, 2009.

Radovi i časopisi:

1. Official Journal of the European Union, 11/2008.
2. Official Journal of the European Union, 01/2008.
3. Official Journal of the European Union, 07/1985.
4. Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020, ANT Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Zagreb, 2014.
5. Zekić, Z.: Logistički model dinamičke optimizacije poslovanja poduzeća, 2001. (<http://www.hrcak.srce.hr/file/45047>)

Internet izvori:

1. Internet stranice Ministarstva zaštite okoliša i prirode RH, <http://www.mzoip.hr>(dostupno 01.06.2015.)
2. Internet stranice Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, <http://www.fzoeu.hr>(01.06.2015.)
3. Internet stranice tvrtke GKP Komunalac Koprivnica, <http://www.komunalac-kc.hr>(07/2015)
4. Internet stranice Wikipedije, <http://hr.wikipedia.org/wiki/Logistika>(29.05.2015.);

https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_logistics(05.05.2015.);
https://en.wikipedia.org/wiki/Fleet_management(02.07.2015.).

5. Internet stranice tvrtke Međimurje IPC d.d. Čakovec,
<http://www.ipc.hr/index.php>(10.07.2015.)
6. Internet stranice tvrtke Mobilisis d.o.o. Varaždin,
<http://www.mobilisis.hr/site/sustav/>(02.07.2015.)
7. Internet stranice tvrtke Mikrogoran d.o.o. Lokve,
<http://www.mikrogoran.hr>(02.07.2015.)

Strateško-planski dokumenti i propisi:

1. Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. do 2015. godine (NN 85/07, 126/10, 31/11,46/15)
2. Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/13
3. Strategija gospodarenja otpadom RH, NN 130/05
4. Zakon o otpadu – NN br. 178/04 i NN br. 111/06
5. Pravilnik o postupanju s ambalažnim otpadom, NN 53/06
6. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/2003 – pročišćeni tekst, 178/2004 i 178/2007)
7. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14)
8. Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja očevidnika obveznika plaćanja naknade na opterećivanje okoliša otpadom (NN 120/04)
9. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05)
10. Direktiva 2008/98/EC Europskoga parlamenta i Vijeća o otpadu i ukidanju određenih direktiva (SL L 312, 22.11.2008.)
11. IPPC Direktiva (2008/1/EC)
12. EIA Direktiva (85/337/EEC)

Popis slika

Slika 1. Organizacijska struktura hrvatskih institucija u sustavu gospodarenja otpadom Izvor: Plan gospodarenja otpadom RH, 2007.....	12
Slika 2. Udjeli sektora u ukupnom prihodu Komunalca u 2013.godini Izvor: http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/izvjesca-poduzeca	27
Slika 3. Organizacijska struktura tvrtke GKP Komunalac d.o.o. Izvor: http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/organizacija	27
Slika 4. Logotip tvrtke GKP Komunalac d.o.o. iz Koprivnice Izvor: http://www.komunalac-kc.hr/poduzece	29
Slika 5. Shematski prikaz gospodarenja i zbrinjavanja otpada u gradu Koprivnici Izvor: Nacrt plana gospodarenja otpadom u gradu Koprivnica za razdoblje 2015.-2020.....	29
Slika 6. Skupljanje otpada iz kućanstava u prigradskom naselju Kunovec Breg Izvor: izradio autor.....	31
Slika 7. Organizacijska struktura RJ „Čistoća i gospodarenje otpadom“ Izvor: http://www.komunalac-kc.hr/poduzece/organizacija	32
Slika 8. Proces odvoza komunalnog i neopasnog otpada Izvor: izradio autor.....	35
Slika 9. Proces odvoza korisnog otpada Izvor: izradio autor	37
Slika 10. Proces odvoza biorazgradivog otpada Izvor: izradio autor	39

Slika 11. Tok podataka u SEPP sustavu

Izvor: <http://www.mikrogoran.hr>44