

# Logistika reciklaže

---

Trstenjak, Monika

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:603304>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Završni rad br. 430/TGL/2019**

## **Logistika reciklaže**

**Monika Trstenjak, 1753/336**

Varaždin, rujan 2019. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za Tehničku i gospodarsku logistiku**

**Završni rad br. 430/TGL/2019**

## **Logistika reciklaže**

**Studentica**

Monika Trstenjak, 1753/336

**Mentor**

Prof. dr. sc. Vinko Višnjic

Varaždin, rujan 2019. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Monika Trstenjak	MATIČNI BROJ	1753/336
DATUM	18.07.2019.	KOLEGIJ	Industrijska logistika
NASLOV RADA	Logistika reciklaže		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Recycling logistics		
MENTOR	prof.dr.sc. Vinko Višnjić	ZVANJE	professor emeritus
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof.dr.sc. Živko Kondić, predsjednik povjerenstva		
	2. prof.dr.sc. Vinko Višnjić, mentor		
	3. Veljko Kondić, mag.ing.mech., član		
	4. Marko Horvat, dipl.ing., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	430/TGL/2019
OPIS	U uvodnom dijelu završnog rada napisati ciljeve gospodarenjem otpadom. Opisati logistiku reciklaže. Navesti primjer firme koja se bavi gospodarenjem otpadom. Napisati materijale koji se recikliraju. Opisati sustav naplate te reciklažna dvorišta. Na kraju rada dati zaključak, popis literature, popis slika i korištenih kratica. Ključne riječi: reciklaža, otpad, transport, ambalaža

ZADATAK URUČEN

08.07.2019.



POTPIS MENTORA

*V. Višnjić*

# Predgovor

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno na temelju stečenog znanja tijekom dosadašnjeg studiranja te uz pomoć stručne literature koju sam koristila prilikom izrade završnog rada.

Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr. sc. Vinku Višnjiću na pomoći kod izrade završnog rada, što me sa korisnim savjetima i svojim stručnošću usmjeravao pri izradi ovog rada te na njegovom povjerenju i strpljenu bez kojeg ovaj rad ne bi bio uspješan.

Također, zahvaljujem se i svim profesorima i asistentima Sveučilišta Sjever koji su me podučavali i prenosili svoja znanja, te svim prijateljima i kolegama studentima s kojima sam kroz ovo vrijeme studiranja stjecala i dijelila znanje.

Zahvaljujem se i djelatnicima komunalnog poduzeća Čakom d.o.o. na pomoći i podršci tokom pisanja završnog rada.

Najveću zahvalu posvećujem svojim roditeljima i obitelji koji su vjerovali u mene, pružili mi potporu i podršku i bili moj najveći oslonac tokom studiranja.

## **Sažetak**

Tema ovog završnog rada je logistika reciklaže. U radu će biti opisana reciklaža, kao i mehanizacija koja se koristi tokom reciklaže. 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 osim bitnih obilježja, još će se spomenuti načini na koje ona funkcionira, koje su njezine karakteristike, te prednosti i nedostaci. Biti će objašnjen i sam proces prikupljanja ambalaže, transport, skladištenje, te obrada.

Kao primjer reciklaže biti će opisano Gradsko komunalno poduzeće Čakom d.o.o., koje se bavi reciklažom svih vrsta otpada.

Ključne riječi: reciklaža, otpad, transport, ambalaža

## **Summary**

The topic of this final paper is the logistics of recycling. In this paper I will describe the recycling process as well as the mechanisation used during recycling. Nowadays, recycling is becoming an essential part of our lives. The correct waste separation and sorting of different types of waste can preserve their most important value and turn them into valuable raw material. In this paper the importance of recycling is emphasized. Besides the important features, its ways of functioning, characteristics, advantages and disadvantages will be mentioned. The process of collection of packaging, transport, storage and processing will also be explained.

As an example of recycling, the Municipal services company Čakom d.o.o. which deals with recycling of all types of waste will be described.

Key words: recycling, waste, transport, packaging

## **Popis korištenih kratica**

**GKP** – Gradsko komunalno poduzeće (City of the Municipal services company)

**EU** – Europska Unija (The European Union)

**RH** – Republika Hrvatska (The Republic of Croatia)

**ZOGO** – Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Law on sustainable waste management)

**JLS** – Jedinica lokalne samouprave (Local governments)

**MKO** – Miješani komunalni otpad (Mixed municipal waste)

**BKO** – Biorazgradivi komunalni otpad (Biodegradable municipal waste)

**MRD** – Mobilno reciklažno dvorište (Mobile recycling yard)



# Sadržaj

1.	UVOD .....	1
2.	POVIJEST OTPADA.....	2
3.	OTPAD.....	4
3.1.	Podjela otpada .....	5
4.	GOSPODARENJE OTPADOM .....	8
4.1.	Načela gospodarenja otpadom .....	10
4.2.	Načela hijerarhije gospodarenja otpadom .....	11
5.	LOGISTKA RECIKLAŽE .....	16
5.1.	Recikliranje.....	17
5.2.	Materijali koji se recikliraju .....	19
6.	PRIMJER GKP ČAKOM d.o.o. ....	29
6.1.	Način gospodarenja otpadom .....	30
6.2.	Način i postupanje s otpadom .....	32
6.3.	Sustav naplate.....	36
6.4.	Reciklažna dvorišta GKP Čakom d.o.o. ....	37
	ZAKLJUČAK.....	42
	LITERATURA .....	44
	POPIS SLIKA.....	45

# 1. UVOD

U današnjem društvu otpad predstavlja sve veći problem. Loše gospodarenje otpadom i bacanjem otpadaka može ozbiljno ugroziti okoliš i zdravlje ljudi. Stoga je u svijetu krenula ozbiljna bitka za stvaranjem čisteg i zdravijeg okoliša, pri čemu o nama ovisi da li će taj otpad postati resurs ili problem, ovisno o tome kako njime upravljamo.

Zbog velike količine otpada i premalih kapaciteta za obradu, uporabu, zbrinjavanje kao i direktive Europske Unije kojih smo se kao članica obvezni pridržavati, potrebno je povećati kapacitete obrade otpada. Obrada otpada predstavlja jedan od većih problema današnjice. S obzirom na gospodarski rast, rastuću potrošnju proizvoda te sirovina, raste i količina otpada. Iz tog razloga potrebno je na što je moguće bolji, odnosno ekonomski isplativ i ekološki održiv način, prikupljati i obrađivati otpad kako bi on postao sirovina, što bi rezultiralo manjom količinom otpada na odlagalištima.

Otpad sadrži čitav niz korisnih sirovina koje imaju svoju ekonomsku vrijednost. Predstavlja posljedični rezultat naših aktivnosti, a neprimjereno postupanje s otpadom ugrožava ljudsko zdravlje i cjelokupne ekosustave, te u konačnici znači gubitak resursa i energije. Svaki otpad se može i mora iskoristiti, a preduvjet je odvojeno prikupljanje, jer pomiješaju li se različite vrste otpada u kanti nastaje smeće. Otpad nije gomila neiskoristivih tvari i ne mora postati smeće. Smeće je proizvod neprimjerenog ljudskog ponašanja s otpadom. Smeće se teško reciklira. U prilog, tome da je potrebno otpadom gospodariti pri njegovu nastajanju, govori činjenica da su naknadne sanacije vrlo skupe.

U Republici Hrvatskoj, prikupljanje i odlaganje otpada organizirano je od strane županija, gradova i općina. Još uvijek ne postoji potpuni sustav za gospodarenje otpadom zbog neusklađenosti sa zahtjevima i standardima Europske Unije. Loše stanje infrastrukture, neprovođenje zakona i propisa te nepotpuni i nepouzdana podaci o količinama otpada, samo su neki od problema koji koče razvoj sustava za gospodarenje otpadom.

Kad se govori o gospodarenju otpada postoji niz aktivnosti koje se provode kako bi se smanjila količina otpada u svijetu, te kako bi se smanjilo onečišćenje okoliša. Jedna od aktivnost koja se primjenjuje je reciklaža. Reciklaža je postupak kojim se iskorišteni proizvodi (otpad) pretvara u nove proizvode tj. sirovine.

## 2. POVIJEST OTPADA

Od samog početka čovječanstva susrećemo se s problemom zbrinjavanja otpada. U drugoj polovici 20.stoljeća, zbog brzog razvoja tehnologije, naglog porasta broja stanovnika i koncentriranja pučanstva u megapolise, suvremena se civilizacija prvi put susreće s problemom otpada.

U Hrvatskoj stanje je bilo isto kao i u ostatku svijeta. Sav otpad se bacao na ulice, čak i kroz prozore. U Statutu zagrebačkog Gradeca iz 1425. godine spominju se propisi o čistoći. 1905. godine u Rijeci s radom je krenula prva peć za spaljivanje. Spaljivao se kućni otpad i proizvodila se struja nominalne snage 102 kW. U početku se otpad prevozio zaprežnom konjskom vučom, a od 1950. godine kamionima. Od 1950. do 1980. godina nije se vodila briga o otpadu. Pronalazilo se mjesto što dalje od naselja i tamo se sve odvozilo i ostavljalo. Prvi projekt za zbrinjavanje otpada napravljen je 1969. godine i zvao se „Spaljivanje smeća“ u Poreču. No projekt je nedovoljno razrađen i nije funkcionirao pa je sakupljanje i odvoz važilo samo sa šire centre velikih gradova.

Tek nakon 1980. godine krenula je malo veća briga oko zbrinjavanja otpada i uključuju se i državni organi, ali ipak nije donesen niti jedan zakon koji se odnosi direktno na otpad. Nakon mukotrpnog razmišljanja, izbora lokacija, protivljenja stanovnika uspjelo se izgraditi nekoliko odlagališta koji su imali sve potrebne dozvole i to u Sisku, Garešnici, Slavanskom Brodu, Požegi i Ivanić gradu.

Godine 1995. prvi put se ozbiljnije shvaća problem zbrinjavanja otpada i po tom pitanju se počinju poduzimati mjere za rješavanje problema. Doneseni su zakoni koji su u većini slučajeva sukladni direktivama Europske Unije, te je krenula izrada projekta odlagališta. Otpad je konačno na prvom mjestu što se tiče ekoloških problema u Republici Hrvatskoj. Nova odlagališta se postepeno izgrađuju, ali je u tijeku i sanacija velikih starih u mnogim drugim gradovima.

2002. godine osnovana je Agencija za zaštitu okoliša. Unutar agencije djeluje Odsjek za otpad koji obrađuje podatke o otpadu i odlagalištima te izrađuje izvješća. 2004. godine utemeljen je Fond za zaštitu okoliša. Fond do danas sudjeluje u projektima i programima sanacije odlagališta komunalnog otpada. Sudjeluje u sufinanciranju projekata obnovljivih izvora energije te uspostavi centara za gospodarenje otpadom.

Cjelokupno gospodarenje otpadom započinje u 2005. godini. Donesena je strategija gospodarenja otpadom i plan gospodarenja otpadom za razdoblje 2007-2015. Bilo je predviđeno

da se do kraja 2011. godine saniraju i zatvore postojeća odlagališta, te da se izgrade novi županijski i regionalni centri. Do 2017. godine predviđeno je da se ni na jedno odlagalište više ne može odložiti neobrađeni otpad. Razvijaju se objekti za pred obradu otpada. Posebno za plastiku, gume, papir, metale i staklo.

2017. godine donesen je plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine. Tim planom se nastoji uspostaviti kvalitetniji sustav gospodarenja otpadom temeljen na sprječavanju nastanka otpada i uspostavi učinkovitijeg sustava odvojenog skupljanja otpada koji se odgovarajuće oporabljuje (slika 1).

Br.	Cilj		
1.	Unaprijediti sustav gospodarenja komunalnim otpadom	Cilj 1.1	Smanjiti ukupnu količinu proizvedenog komunalnog otpada za 5%
		Cilj 1.2	Odvojeno prikupiti 60% mase proizvedenog komunalnog otpada (prvenstveno papir, staklo, plastika, metal, biootpad i dr.)
		Cilj 1.3	Odvojeno prikupiti 40% mase proizvedenog biootpada koji je sastavni dio komunalnog otpada
		Cilj 1.4	Odložiti na odlagališta manje od 25% mase proizvedenog komunalnog otpada
2.	Unaprijediti sustav gospodarenja posebnim kategorijama otpada	Cilj 2.1	Odvojeno prikupiti 75% mase proizvedenog građevnog otpada
		Cilj 2.2	Uspostaviti sustav gospodarenja otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
		Cilj 2.3	Unaprijediti sustav gospodarenja otpadnom ambalažom
		Cilj 2.4	Uspostaviti sustav gospodarenja morskim otpadom
		Cilj 2.5	Uspostaviti sustav gospodarenja otpadnim brodovima, podrtinama i potonulim stvarima na morskom dnu
		Cilj 2.6	Unaprijediti sustav gospodarenja ostalim posebnim kategorijama otpada
3.	Unaprijediti sustav gospodarenja opasnim otpadom		
4.	Sanirati lokacije onečišćene otpadom		
5.	Kontinuirano provoditi izobrazno-informativne aktivnosti		
6.	Unaprijediti informacijski sustav gospodarenja otpadom		
7.	Unaprijediti nadzor nad gospodarenjem otpadom		
8.	Unaprijediti upravne postupke u gospodarenju otpadom		

Slika 1: Ciljevi gospodarenja otpadom

Izvor: Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine

### 3. OTPAD

Otpad je problem suvremene civilizacije i središnji problem zaštite okoliša. Otpad su zapravo stvari i predmeti koje je vlasnik, tj. proizvođač otpada odbacio, odnosno odložio, namjerava ih ili mora odložiti (slika 2). U praksi se susreću još neke definicije otpada, poput one koja kaže da je otpad zbroj proizvodnih i potrošačkih ostataka ili jasni otisak materijalnog života ljudi.

Kako kroz povijest tako i danas kad je riječ o otpadu, na pogrešan način se koriste kao sinonimi koriste pojmovi smeće i otpad. Smeće je općeniti pojam za sve ono što je odbačeno i nepotrebno, ali nerazvrstano, tj. pomiješano. Smeće je također vrsta otpada i to nerazvrstan otpad te kao takav ima najmanju vrijednost. A otpad je isto nešto što je odbačeno, nešto što trenutnom vlasniku više nije potrebno, ali to želi odložiti ili zbrinuti na za to određeno mjesto, odnosno prodati ako je prerada toga moguća. Pod otpadom se smatraju svi materijalni ostaci sirovina, poluproizvoda i proizvoda koji su za posjednika suvišni i beskorisni, ali koji još uvijek imaju određenu uporabnu vrijednost i teorijski i praktično se mogu upotrijebiti.

U svakodnevnom životu, često je najvažnije otpad nekud odvesti. Zbog sanitarno higijenskih razloga važno je organizirati odvoženje otpada. Ali tek tada nastaju problemi. Zakopavanje otpada u smetlištima uzrokuje dugogodišnja i velika zagađenja, te postaju teret okolišu. Naknadna sanacija smetlišta je vrlo skupa, ali se ne mogu ni u potpunosti ukloniti. Odbacivanjem otpada gube se dragocjene materijalne i energetske vrijednosti otpada. Zakonom se prepisuje da otpad koji se može koristiti tj. reciklirati, ne smije se odložiti na odlagališta. U svakom domaćinstvu, tj. mjestu nastanka, treba osigurati odvojeno prikupljanje svih iskoristivih otpadnih stvari, a zatim i njihovo odlaganje u posebne spremnike.



Slika 2: Otpad

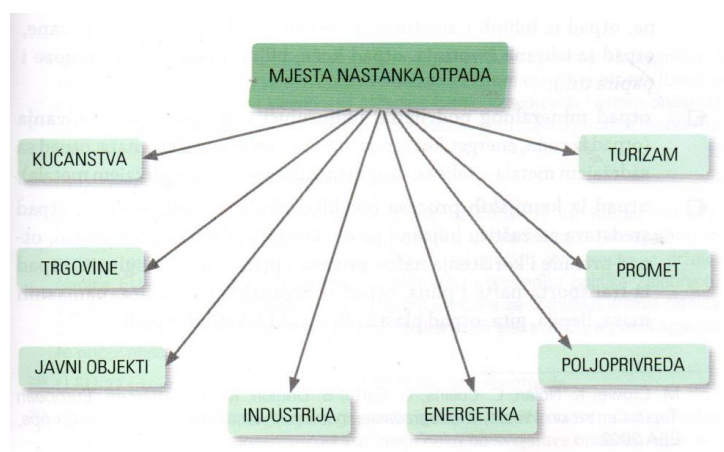
Izvor: GKP Čakom d.o.o.

### 3.1. Podjela otpada

Otpad nastaje kao rezultat raznih ljudskih aktivnosti: u domaćinstvu, u raznim gospodarskim djelatnostima, te u industriji.

**Otpad se dijeli prema<sup>1</sup>:**

- a) mjestu nastanka (slika 3),
- b) prema podrijetlu i
- c) prema opasnosti po ljudsko zdravlje i okoliš.



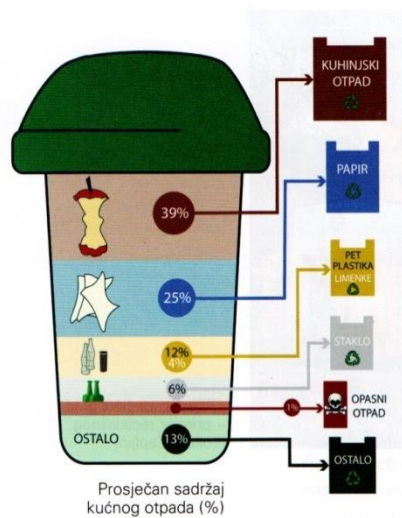
Slika 3: Mjesta nastanka otpada

Izvor : N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013

#### 1. Prema mjestu nastanka

- a) komunalni otpad – je otpad iz kućanstva, otpad koji nastaje čišćenjem javnih površina i otpad sličan otpadu iz kućanstva koji nastaje u gospodarstvu, ustanovama i uslužnim djelatnostima. Taj otpad se redovito prikuplja i zbrinjava u okviru komunalnih djelatnosti. Iz kućnog otpada može se iskoristiti 80% otpada, dok preostalih 20% čine tvari koje se ne mogu iskoristiti (slika 4, str. 6).

<sup>1</sup> N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013



Slika 4: Prosječan sadržaj kućnog otpada (%)

Izvor: N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013

- b) tehnološki otpad – otpad koji nastaje u proizvodnim procesima u industriji, gospodarstvu, poljoprivredi, obrtu, a po sastavu i svojstvima se razlikuje od komunalnog otpada.

## 2. Prema podrijetlu

- otpad biljnog i životinjskog podrijetla (otpad od hrane, stočna hrana, otpad iz hrane, biljni otpad,...),
- otpad mineralnog podrijetla (otpad iz ruda, energetike i strojarstva, otpad sa sadržajem metala,...),
- otpad iz kemijskih procesa (sredstva za zaštitu bilja i štetnika, otpad prerade i korištenja nafte, otpad iz transporta nafte i plina,...),
- radio aktivni otpad (otpad kod vađenja i prerade rude urana) i
- otpad iz naselja (komunalni otpad, pročišćavanje otpadnih voda i održavanje vodnih tokova, otpad iz zdravstvenih ustanova).

## 3. Prema značajkama po zdravlje ljudi i okoliša

- interni otpad – otpad koji nije podložan fizičkim, kemijskim ili biološkim promjenama. Ne rastvara se, ne izgara ili ne reagira na fizičke i kemijske reakcije, nije biološki razgradiv. Sadrži vrlo malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj ili biološkoj razgradnji, pa ne ugrožava okoliš.

- b) opasni otpad – otpad koji sadrži ove značajke: eksplozivnost, reaktivnost, kancerogenost, zapaljivost, svojstva otpuštanja otpadnih plinova kemijskom reakcijom ili biološkom razgradnjom... najviše opasnog otpada se proizvodi u sektoru proizvodnje metala i metalnih proizvoda, kemijske industriji (slika 5).
- c) neopasni otpad – otpad koji nema nijednu značajku opasnog otpada. Čin ga otpad iz poljoprivrede, vrtlarske, lovačke, proizvodnje.



Slika 5: Opasni otpad

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

Ovim ovih vrsta otpada još postoji i vrsta otpada koja se dijeli prema mogućnostima transformiranja u okolišu, pa tako postoji:

- otpad od materijala koji su biološki razgradivi (papir, karton, hrana)
- otpad od materijala koji su kemijski razgradivi (otpad koji se u okolišu može transformirati procesom oksidacije),
- otpad od materijala koji su fizički razgradivi (keramika, staklo,..) i
- otpad od materijala koji nisu razgradivi (plastika).



## 4. GOSPODARENJE OTPADOM

Gospodarenje otpadom vrlo je složena djelatnost koja zahvaća sve grane gospodarstva, proizvodnje i potrošnje, a sadrži čitav niz postupaka i tehnologije od kojih se velik dio primjenjuje u različitim oblicima. U cjelokupnom procesu gospodarenja otpadom postoji vrlo mnogo važnih postupaka koji su neophodni za pravilno upravljanje i održivo gospodarenje otpadom. Potrebno je izbjegavati nastanak bilo kakvog otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava, zatim skupljanje, prijevoz, vrednovanje, uporaba i odlaganje otpada. Veoma je bitna reciklaža, mehanička, termička, biološka i kemijsko-fizikalna obrada te u konačnici zbrinjavanje ostalog otpada.<sup>2</sup>

Suvremeno gospodarenje otpadom čini skup aktivnosti, odluka i mjera usmjerenih na sprečavanje nastanka otpada, smanjivanje količine otpada i/ili njegovog štetnog utjecaja na okoliš. Kod gospodarenja otpadom najviše pažnje se mora usmjeriti na to da se nipošto ne smije ugroziti život čovjeka. Život čovjeka se ugrožava zagađenjem vode, tla i zraka što su primarni i najvažniji resursi za održavanje života. Kod gospodarenja otpadom ne smije se dovesti u opasnost ljudsko zdravlje, biljni i životinjski svijet, nipošto se ne smije onečistiti okoliš (voda, tlo, zrak), nastajanje eksplozije ili požara, stvaranje buke i neugodnih mirisa te zabranjeno je nekontrolirano odlaganje i spaljivanje otpada. Otpad koji ostane nakon svih postupaka obrade otpada mora se zbrinuti i ne smije predstavljati nikakvu opasnost za naše buduće generacije.

Direktive Europske unije i njihovo konstantno upozoravanje na moguće posljedice, natjeralo je građane na veću svijest i brigu o prirodi i okolišu. Republika Hrvatska izdaje plan za gospodarenje otpadom kojeg se svi subjekti uključeni u taj sektor moraju pridržavati. Nositelj izrade plana je Ministarstvo, a donosi ga Vlada RH za razdoblje od šest godina. Njime se određuje i usmjerava gospodarenje otpadom, daju mjere za unaprjeđenje postupaka pripreme za ponovnu uporabu, recikliranje i druge postupke uporabe i zbrinjavanja otpada u RH.

Pravilno gospodarenje otpadom podrazumijeva primjenu koncepta 4R + 3E, tj. uz uobičajene postupke upravljanja i postupanja s otpadom, koji su prije svega usmjereni na područje njegova sakupljanja, odvoza i zbrinjavanja, uvode se nove metode postupanja s otpadom:

---

<sup>2</sup> N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013

- reduce – smanjiti troškove otpada,
- reuse – višekratno upotrijebiti predmet i tvar u korisne svrhe,
- recycle – ponovno upotrijebiti u proizvodnom procesu,
- recover – izabrati manje štetne tvari, iskoristiti otpad u energetske svrhe,
- educate – osvijestiti i educirati o odgovornom postupanju s otpadom, smanjiti stvaranje otpada,
- economise – smanjiti troškove gospodarenja otpadom i
- enforce – primijeniti koncept učinkovitog postupanja s otpadom u zakonodavstvu i praksi.

Temeljni ciljevi gospodarenja otpadom:

- izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada te smanjivanje opasnih osobina otpada,
- sprječavanje nenadziranog postupanja s otpadom,
- iskorištavanje vrijednosti svojstava otpada u materijalne i energetske svrhe i njihovo obrađivanje prije odlaganja,
- odlaganje otpada na odlagalištima i
- saniranje otpadom onečišćenih površina.

Postupanje s otpadom na gospodarskim načelima zaštite okoliša osigurava se izbjegavanje opasnosti koje otpad može izazvati po zdravlje ljudi, biljnog i životinjskog svijeta, ali i onečišćenje sastavnica okoliša iznad dopuštenih graničnih vrijednosti. Također se otklanja mogućnost nekontroliranog odlaganja i spaljivanja, nastajanja eksploziva ili požara, stvaranje neugodnih mirisa te pojavljivanje i razmnožavanje štetnih životinja i biljaka te razvoj patogenih mikroorganizama.

## 4.1. Načela gospodarenja otpadom

**Načelo održivog razvoja** – Održivi razvoj je usklađen sustav tehničko – tehnoloških, ekonomskih, društvenih aktivnosti u ukupnom razvoju u kojemu se na principima ekonomičnosti, razumnosti i racionalnosti koriste prirodne i stvorene vrijednosti, s ciljem da se sačuva i unaprijedi kvaliteta okoliša za sadašnje i buduće generacije.

**Načelo blizine i regionalnog pristupa upravljanju otpadom** – otpad treba tretirati ili odložiti što je moguće bliže točki njegova nastanka. Prilikom izbora lokacije postrojenja za tretman i odlaganje otpada treba poštovati načelo blizine, kako bi se izbjegao neželjeni utjecaj transporta na okoliš.

**Načelo hijerarhije upravljanja otpadom** – redosljed prioriteta u praksi upravljanja otpadom. Suvremeno rješenje za sve veće količine, volumen i štetnost otpad je provedba gospodarenja otpadom koja obuhvaća slijedeće mjere: nadzor toka otpada, izbjegavanje i smanjenje otpada, recikliranje i obnavljanje otpadnih tvari, obradu neiskorištenog otpada, minimalno odlaganje otpada.

**Načelo „onečišćivač plaća“** - troškove gospodarenja otpadom treba snositi izvorni proizvođač otpada , tj. prošli ili sadašnji posjednik. Proizvođač i posjednik otpada trebaju gospodariti otpadom na način koji jamči visoku razinu zaštite okoliša i zdravlja ljudi. Troškovi nastajanja ili odlaganja otpada moraju se uključiti u cijenu proizvoda.

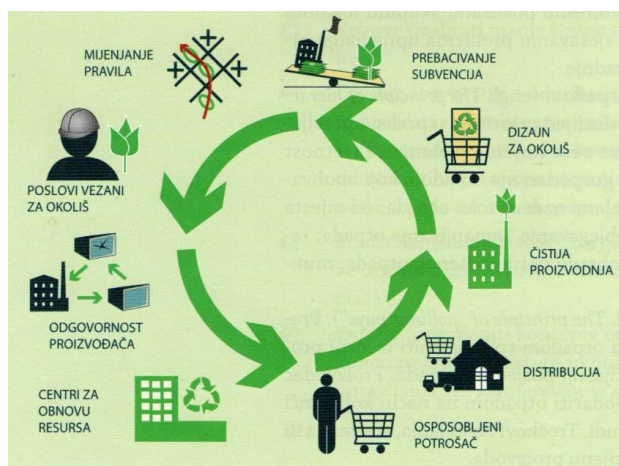
**Načelo odgovornosti** – proizvođači određene robe fizički ili financijski se smatraju odgovornim za čitav životni ciklus robe i ambalaže u koju je roba pakirana. Kad se proizvođače smatra odgovornim za trošak uporabe ili odlaganja njihovih proizvoda, povećava se vjerojatnost da će dizajnirati ekonomičnije proizvode koji se lakše rastave, ponovno koriste i recikliraju.

**Načelo sudjelovanja javnosti u donošenju odluka** – važnost sudjelovanja javnosti prepoznata je u svijetu, a sudjelovanje javnosti prepisano je konvencijom o pristupu informacijama, sudjelovanju javnosti o odlučivanju i pristupu pravosuđu u pitanjima okoliša.

**Načelo „nula otpada“** – načelo koje nudi novu verziju koja korjenito mijenja čovjekov pristup resursima i proizvodnji (slika 6, str. 11.). Ne radi se samo o reciklaži, već i o rekonstruiranju sustava proizvodnje i distribucije kako bi se spriječilo da otpad bude proizveden.

Ovaj koncept je vrlo skup i u mnogim državama financijski neodrživ. Koncept nultog načela sastoji se od 5 osnovnih postavki<sup>3</sup> :

1. Redizajn proizvoda i pakiranja, tako da je proizvod dizajnira za okoliš, a ne za smetlište.
2. Odgovornost proizvođača – moraju preuzeti odgovornost za otpad i štetu koju njihov proizvod uzrokuje.
3. Investirati u infrastrukturu – omogućava efikasnije provođenje reciklaže, sortiranje otpada, te sakupljanje zelenog otpada.
4. Uskraćivanje subvencija industrijskim postrojenjima.
5. Otvaranje novih radnih mjesta.



Slika 6: Načelo nula otpada

Izvor: N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013.

## 4.2. Načela hijerarhije gospodarenja otpadom

Gospodarenje otpadom temelji se na načelima hijerarhije gospodarenja otpadom. Hijerarhija određuje slijed prioriteta u skupini najboljih opcija za okoliš u okviru okolišnog zakonodavstva i okolišne politike, pri čemu odstupanje od te hijerarhije može biti nužno za pojedine tokove otpada.

Postupanje s otpadom, prema gospodarskim načelima zaštite okoliša podrazumijeva:

- skupljanje otpada – skupljanje, razvrstavanje, transport,

<sup>3</sup> Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: Otpad nije smeće, Zagreb, 2003

- privremeno skladištenje – odlaganje otpada u građevine koje su namijenjene za odlaganje otpada (skladišta),
- oporabu – iskorištavanje vrijednosti svojstava otpada u materijalne i energetske svrhe, smanjenje količine i volumena otpada i
- odlaganje otpada – trajno odlaganje otpada u građevine koje su namijenjene za to - odlagališta.

**Načela hijerarhije gospodarenja otpadom (slika 7, str. 15)<sup>4</sup>:**

**Prevenција i smanjenje količine otpada** – najznačajnija karika u pravilnom gospodarenju otpadom. Mjere koje se poduzimaju prije nego što određena tvar, materijal ili proizvod postane otpad, a time se smanjuje: količina otpada, štetan učinak otpada na okoliš i zdravlje ljudi i sadržaj štetnih tvari u materijalima i proizvodima. Prevenција nastanka otpada započinje od samih karakteristika proizvoda koje kupujemo. Svi materijali koje koristimo trebali bi biti napravljeni od recikliranih materijala.

Pri postupanju s otpadom treba poduzimati odgovarajuće mjere u cilju izbjegavanja i smanjivanja nastanka otpada. Smanjivanje nastajanja otpada treba provoditi i u proizvodnji, ali i u potrošnji materijalnih dobara. U proizvodnji se koriste i uvode čistije tehnologije, manje se iskorištavaju prirodni resursi, te se proizvode proizvodi koji su manje štetni za okoliš. Kada se govori o potrošnji treba koristiti proizvode s manjim potencijalom otpada.

**Sakupljanje, razvrstavanje i transport (smanjenje količine otpada)** – podrazumijeva prikupljanje razvrstanog otpada, tj. otpada koji je razvrstan na mjestu nastanka, pri čemu se izdvajaju iskoristive otpadne tvari. Odvojenim prikupljanjem otpada omogućava se kružni tok tvari i energije, a time se jamči očuvanje sirovina, štednja energije. Provedbom ovog rješenja postiže se smanjenje troškova i pridonosi se zaštiti okoliša. Kada se govori o skupljanju otpada, postoje dvije odrednice, tj. dva načina na koji se to radi:

1. odvajanje korisnog od nekorisnog otpada, s ciljem da se otpad što bolje i ekonomičnije reciklira i
2. odvajanje problematičnih tvari, tj. opasni otpad.

---

<sup>4</sup> N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013.

Postoje tri sustava odvajanja korisnog otpada od nekorisnog:

1. Sustav integralnog upravljanja otpadom – skrb nad otpadom prenosi se na proizvođača. Proizvođači i trgovci se udružuju u interesnu skupinu koja ima za cilj prikupiti određene količine materijala (ambalaža, guma, plastike,...) u odnosu na stavljene u promet.
2. Sustav depozitnog upravljanja otpadom – skrb i trošak postupka prenosi se na potrošača kao krajnjeg zagađivača, koji kroz povećanju cijenu proizvoda sudjeluje u financiranju sustava. Koristi se samo za PET ambalažu, staklo i aluminij. Ovaj sustav je vrlo skup pa ga primjenjuju samo bogate države.
3. Sustav odvajanja otpada na mjestu primarnog odlaganja – trošak upravljanja otpadom prenosi se na sakupljača otpada koji kroz povećanje cijene prikupljanja financira obradu otpada sustavom mehaničkog razdvajanja.

**Privremeno skladištenje i ponovno korištenje** – prikupljeni otpad se privremeno zbrinjava do nakupljanja veće količine istog, radi daljnje obrade ili trajnog zbrinjavanja na odlagalištima. Privremeno skladištenje mora biti takvo da se onemogući utjecaj atmosferskih prilika, ispuštanje u tlo ili vodu. Najbolje su mjere sigurnosti postižu odvajanjem po vrstama i kemijskom sastavu otpada.

Ponovno korištenje podrazumijeva svako djelovanje na proizvod koji nije otpad da se ponovno koristi za svrhu za koju su zamišljeni.

**Recikliranje** - je postupak kojim se omogućava ponovna uporaba otpada u proizvodnom procesu. Obuhvaća preradu već korištenih materijala u nove proizvode pa se na taj način potencijalno korisni materijali ne bacaju, već se koriste u novoj proizvodnji. Reciklirati se mogu mnoge vrste materijala kao što su staklo, papir, metal, plastika, tekstil... Recikliranje i kompostiranje su značajni postupci u gospodarenju otpadom.

**Oporaba** - svaki postupak ponovne obrade otpada radi njegove primijene u materijalne i energetske svrhe. Riječ je postupcima kojima se u mehaničkom, fizikalnom, termičkom, kemijskom, biološkom procesu, mijenjaju značajke otpada u svrhu smanjenje količine opasnih značajki, te olakšava rukovanje i poboljšava uporabljivost otpada. Otpad se mora oporabljivati na način da ne ugrožava ljudsko zdravlje, korištenjem postupaka koji ne štete okolišu ili mu štete u najmanjoj mogućoj mjeri. Neki od postupaka oporabe su: korištenje otpada, recikliranje otpadnih organskih tvari koje se ne koriste, ponovna prerada otpadnih ulja, oporaba otpadnih sastojaka koji se koriste za smanjenje onečišćenja,...

Kod uporabe važno je spomenuti postupke obrade otpada. Postoji niz postupaka, a neki od najznačajnijih obrada otpada su:

- mehaničko biološka obrada – reduciranje količine biorazgradivog otpada, te povrat korisnih sirovina iz otpada. To je zapravo proces obrade komunalnog otpada gdje se jedan dio obrađuje mehaničkim putem, a jedna dio biološkim procesima.
- termička obrada – obrada otpada toplinom, omogućava rješavanje velike količine otpada različitog sastava i ujedno iskorištavanje njegove energetske vrijednosti u obliku toplinske ili električne energije.

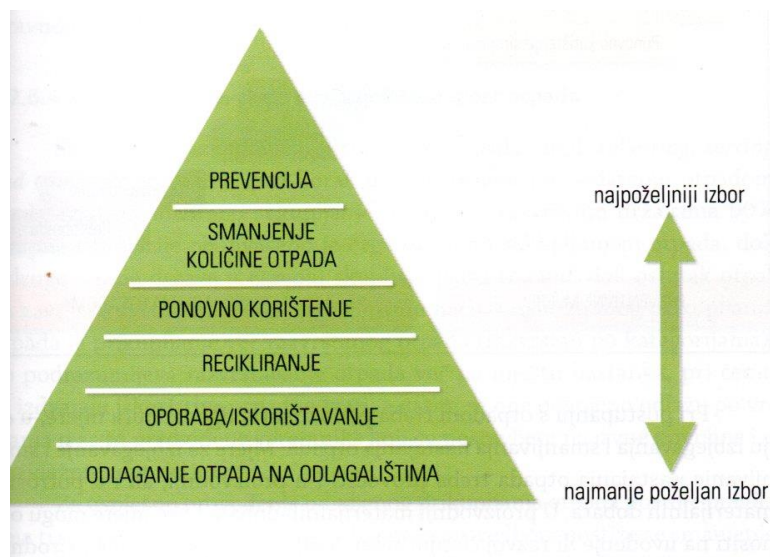
**Odlaganje otpada na odlagalištu** – podrazumijeva trajno odlaganje otpada koji je inertan na sve vrste utjecaja iz atmosfere i atmosferske oborine. Postupci trajnog odlaganja otpada su nenadzirano odlaganje i nadzirano odlaganje.

Nenadzirano odlaganje je najstariji način odlaganja otpada. Prikupljeni otpad se odlaže na tlo, prepušta prirodnoj razgradnji, koroziji i drugim procesima. Kako bi se zaštitio okoliš od onečišćenja, otpad treba odlagati pod nadzorom, i to na saniranim odlagalištima, koji se mogu definirati kao objekti izgrađeni i opremljeni za trajno, kontrolirano, organizirano i sigurno odlaganje otpada. Sanirano odlagalište je način odlaganja otpada u kojemu su podzemne i oborinske vode i zrak zaštićeni od onečišćenja, kao i od neželjene prisutnosti životinja i ljudi.

Odlagališta otpada primaju najveću količinu proizvedenog otpada. Svrstana su prema kategorijama, pravnom sustavu, veličini, vrsti odloženog otpada, utjecaju na okoliš i opremljenosti.

Odlagališta su kategorizirana u tri razreda:

- a) odlagališta za opasan otpad,
- b) odlagališta za neopasni otpad i
- c) odlagališta za mineralni (interni) otpad.



Slika 7: Načela hijerarhije gospodarenja otpadom

Izvor: Plan gospodarenja otpadom Grad Čakovec za razdoblje od 2018 do 2023. godine, prosinac, 2017.



## 5. LOGISTKA RECIKLAŽE

Logistika reciklaže kao znanost 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. Input u postupku reciklaže sadrži ostatke i otpatke, koji skladišteni ili neskladišteni u normalnim okolnostima nisu pogodni za daljnju izravnu uporabu u nekom industrijskom procesu. Output u postupku reciklaže je pogodan za izravnu uporabu u jednom industrijskom prerađivačkom procesu. Sekundarne sirovine dobivene postupkom reciklaže smatraju se intermedijarnim dobrima, sa svojim vrijednošću, ali ne kao finalni novi proizvod.<sup>5</sup>

Logistički sustav reciklaže obuhvaća određene specifične industrijske djelatnosti, a prema predmetima reciklaže mogu biti:

1. **Logistički sustav reciklaže metalnih ostataka i otpadaka** - 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, mehanička redukcija velikih komada željeza kao što su željeznički vagoni; usitnjavanje metalnih ostataka, otpada vozila; ostale metode mehaničke obrade, npr. rezanje, prešanje kako bi se smanjio obujam.
2. **Logistički sustav reciklaže nemetalnih ostataka i otpadaka** - uključuje: preradu nemetalnih ostataka ili otpadaka i nemetalnih predmeta u sekundarne sirovine. Evo nekoliko primjera: obnavljanje kaučuka kao što je pripremanje rabljenih vanjskih guma za proizvodnju sekundarnih sirovina; sortiranja plastike za proizvodnju sekundarnih sirovina za uloške, palete; prerada (čišćenje, taljenje, usitnjavanje) ostataka od plastike i guma u granule; drobljenje, čišćenje i sortiranje ostalih ostataka, kao npr. ostataka od rušenja, za dobivanje sekundarnih sirovina; mehaničko drobljenje i usitnjavanje ostataka od građevinarstva i rušenje 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.

---

<sup>5</sup> N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013.

## 5.1. Recikliranje

Recikliranje je postupak kojim se omogućava ponovna uporaba otpada u proizvodnom procesu. Obuhvaća preradu već korištenih materijala u nove proizvode pa se na taj način potencijalno korisni materijali ne bacaju već se koriste u novoj proizvodnji.

Recikliranje se temelji na načelu: otpad treba promatrati kao sirovinu, čime se istovremeno smanjuje potreba za novim prirodnim dobrima, kao i količina otpadnih tvari koju treba negdje odložiti.

Recikliranje je postupak izdvajanja materijala iz otpada i predstavlja ponovnu uporabu iskorištenih, odbačenih materijala i proizvoda. Postupak recikliranja uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda iz iskorištenih stvari ili materijala. Prednosti recikliranja su čuvanje zaliha neobnovljivih izvora sirovina preradom odbačenih materijala, ušteda energije pri dobivanju materijala iz sekundarnih sirovina te zaštita okoliša smanjivanjem količine deponiranog otpada u okolinu.

Unatoč činjenici da papir i slomljeno staklo nisu prihvatljivi za direktno ponovno korištenje, ove materijale je moguće ponovno iskoristiti postupcima recikliranja i kompostiranja. Recikliranje i kompostiranje su veoma važni postupci u gospodarenju otpadom. Navedeni postupci nastupaju nakon prevencije i ponovne upotrebe, međutim poticanje građana na recikliranje i kompostiranje ne smije djelovati negativno na procese prevencije stvaranja otpada i ponovne uporabe. Za uspješnu strategiju recikliranja potrebno je sakupljanje otpada od „vrata do vrata“ pri čemu se otpad odvaja već u domaćinstvima. Kako bi ta strategija bila uspješna, potrebna je i važna edukacija građana te participacija korisnicima u obliku sniženih mjesečnih naknada.

Prikupljanje otpada u domaćinstvu jedna je od najuspješnijih strategija smanjenja količine otpada, a uspješnost se očituje u postizanju veće količine odvojeno prikupljenih glavnih grupa komunalnog otpada u domaćinstvu. Kako bi građani mogli odvojeno sortirati komunalni otpad potreban je dostatan broj različitih kanti, vrećica, kontejnera te prikupljanje navedenog otpada na tjednoj bazi.

Izdvajanjem sekundarnih sirovina i reciklažom količina otpada može se svest na samo 20 – 30% od ukupno nastalog otpada. Postupak reciklaže se primjenjuje i na biorazgradiv otpad, kao što su hrana i vrtni otpad - kompostiranje.

Reciklirati se može na dva načina<sup>6</sup> :

- a) **closed loop recikliranje** – produženi proces proizvodnje tj. povrat otpada na početak procesa koji se postiže tehnikama sortiranja i
- b) **straight recikliranje** – otpad se koristi negdje drugdje ili na početku novog proizvodnog procesa.

Recikliranje ima višestruke koristi:

- osigurava sirovinu i materijale,
- otvara radna mjesta i
- potiče na rast i ulaganje u inovacije.

Simboli recikliranja su 3 strelice koje zatvaraju krug i označavaju odvojeno skupljanje, preradu i ponovnu uporabu (slika 8).



Slika 8: Simbol recikliranja

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

Da bi neki proizvod reciklirali on za to mora imati ekološko i ekonomsko opravdanje. Ekonomsko i ekološko opravdanje recikliranja je mogućnost da se iz iskorištenog izvuče maksimalna dobit uz razumne troškove i što manje opterećenje okoliša.

Postupak reciklaže može se primijeniti i na biorazgradivom otpadu, kao što je hrana i vrtni otpad. Taj postupak reciklaže naziva se kompostiranje. Kompostiranje je kontrolirani proces pri kojemu se biološki, odnosno organski otpad pomoću aktivnosti organizama koji žive u tlu pretvara u humus, tj. stvara se kompost uz prisutnost kisika i pod kontroliranim uvjetima.

---

<sup>6</sup> N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013.

## 5.2. Materijali koji se recikliraju

### a) Papir

Papir je materijal koji se upotrebljava za pisanje, crtanje, tisak, pakiranje, osobnu higijenu i u mnoge druge svrhe. Proizvodi se uglavnom od celuloze, pri čemu se 90% ukupno proizvedene celuloze na svijetu dobiva iz drveta. U papirnoj industriji danas se uglavnom prerađuju višegodišnje biljke kao što su smreka, bor, jela, bukva, breza i topola.

Pojavio se oko 105. godine u Kini kao zamjena svili, koja je do tada služila kao podloga za pisanje. Sirovine koje su imale vlaknastu strukturu, primjerice bambusova trska, rižina slama, konoplja ili stare ribarske mreže usitnjavale su se kamenjem ili mljevenjem, čime su se dobivala sitna vlakna. Vlakna bi se kuhala i dobivena kaše se cijedila na mrežici od svilenih niti. Suvišna voda se ocijedila, a vlažna masa s mrežice se odvajala i stavljala na sušenje. Suhi list se tada uranjao u škrob nastao kuhanjem riže i ponovno odložio na sušenje. Potom bi slijedilo prešanje pomoću slonove kosti ili glatkog kamena.

Sirovinski sastav papira:

- celuloza (osnovni sastojak papira, bez okusa i mirisa, netopljiva u vodi),
- punila (povezuju vlakanca, daju papiru težinu, manju prozirnost, jednoličnost površine, mekoću, gipkost, bjelji izgled i bolje primanje boje),
- ljepila (povezuju vlakanca s punilima, za dobivanje čvrstoće i nepropusnosti za neke tekućine poput tinte i tiskarskih boja),
- boja (za nijansiranje tonova bjeline ili postizanja obojenja papira) i
- fungicidi (sredstva za sprečavanje kvarenja papira).

**Recikliranje:** papira je vraćanje odbačenog papira (vlakana papira) u proizvod koji se može ponovno koristiti. Proces započinje u kućanstvima, na radnim mjestima i tvornicama sortiranjem papira koji se želi reciklirati. Papir bi trebao biti čist, a ne onečišćen hranom, plastikom ili drugim stvarima, budući da se u tom slučaju klasificira kao otpad. Potom se ubacuje u namjenske kontejnere ili sortiran po tipu i kvaliteti odvozi u reciklažna dvorišta, odakle se šalje na preradu. Zbog oslabljivanja vlakana, papir je moguće reciklirati 4 do 6 puta.

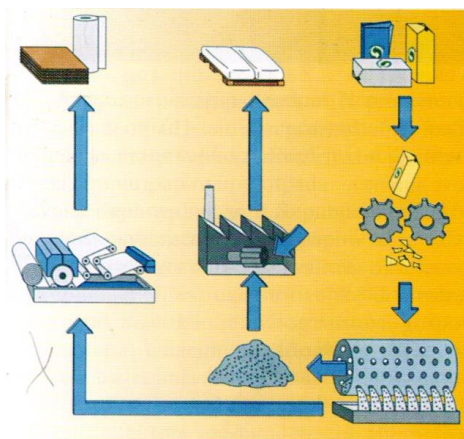
### **Proces recikliranja** (slika 9, str. 21) <sup>7</sup>:

1. Dodavanjem vode u mehaničkim procesima za razdvajanje papirnih vlakana kreira se celulozna masa.
2. Pomoću sita ili češljeva odvajaju se nečistoće krupnije od celuloznih vlakana.
3. Celulozna kaša se umeće u pročišćivač, gdje se materijali gušći od celuloznih vlakana kreću prema vanjskim rubovima i odbacuju.
4. Puštanjem mjehurića zraka kroz celuloznu kašu i zbog prisutnosti površinsko aktivnih tvari, čestice tinte se sakupljaju zajedno s pjenom na površini. Nakon odstranjivanja onečišćene pjene, celulozna masa postaje svjetlija.
5. Masa podliježe gnječenju, a puštanjem vode kroz celuloznu smjesu uklanjaju se male čestice.
6. Ako se želi dobiti bijeli papir, za izbjeljivanje mase se koriste peroksidi ili hidrosulfati.
7. Obradena vlakna se sastavljaju u novi papir na isti način na koji se pravi i originalni papir.
8. Voda iz prethodnog procesa se čisti radi ponovnog korištenja.
9. Neiskorišteni materijali (tinta, plastika) odvozi se na odlagališta otpada, upotrebljava se za dobivanje energije u postrojenjima za preradu papira ili služi kao umjetno gnojivo na farmama.

Godišnje se u prosjeku utroši 50 kg papira po stanovniku Zemlje. Samo prosječni stanovnik Amerike potroši preko 340 kg papira godišnje. Papir čini u prosjeku 27% komunalnog otpada na deponijama Republike Hrvatske: samim time, odvajanjem papira iz kućanskog smeća bi se količina otpada na odlagalištima mogla smanjiti za 27%. Tvornice papira uštede do 40% posto energije proizvodeći od recikliranog papira, a ne iz drveća. Stablu je potrebno 30 i više godina da izraste, a njegovom sječom moguće je dobiti svega nekoliko knjiga i bilježnica.

---

<sup>7</sup> Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: Otpad nije smeće, Zagreb, 2003



Slika 9: Postupak recikliranja papira

Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: *Otpad nije smeće*, Zagreb, 2003

## b) Staklo

Staklo je često nazivano materijalom budućnosti: sastoji se od sirovina kojih u prirodi ima gotovo u neograničenim količinama, pa je potpuno prirodan i relativno jeftin materijal. Zbog svoje čvrstoće, inertnosti, prozirnosti i biološke neaktivnosti danas ima široku upotrebu, pa je tako i često korišten ambalažni materijal.

Nakon što se jednom rastali na  $1500^{\circ}\text{C}$ , nastaje usijana masa koju je moguće prema želji oblikovati. Staklo je nepropusno, pa istovremeno čuva i štiti sadržaj. Osim prehrambene industrije, u upotrebi je i u graditeljstvu, medicini, farmaceutici i elektroničkoj industriji. U graditeljstvu je prvobitno bilo u funkciji razdvajanja vanjskog ambijenta od boravišnih prostorija i propuštanja svjetlosti u prostor, dok je danas multifunkcionalan, estetski i tehnološki savršen i trenutno nenadoknativ materijal, prilagodljiv potrebama korisnika.

Iz Egipta se preko Grčke proširilo do Rima, gdje se 100 godina prije Krista počinju ostakljevati prozori na zgradama. Do polovice prvog stoljeća razvijena je tehnika puhanja stakla i izrade ravnog stakla valjanjem. Revolucija se dogodila ponovno nakon 100 godina, kad je Englez Pilkington izumio proces koji je omogućio izradu stakla u raznim bojama, debljinama i dimenzijama.

Proces recikliranja stakla podrazumijeva pretvaranje odbačenog stakla u korisni proizvod. Za razliku od drugih ambalažnih materijala, staro staklo je moguće pretaliti bezbroj puta, a da pritom ne izgubi na kvaliteti. Najvažnija sekundarna sirovina za reciklažu staklene ambalaže je stakleni lom. Da bi se moglo ponovo upotrijebiti za proizvodnju određene vrste stakla, masa u reciklaži mora biti iste boje, kemijskog sastava, podrijetla i određene veličine. Iz tog razloga

treba ustrajati na strogom odvajanju staklenog otpada prema bojama prilikom prikupljanja. No, čak i kao nedovoljno čist, lom se može upotrijebiti za pripremu cestovne osnove, asfalta, proizvodnju staklenih vlakana za izolaciju ili pjeskarenje staklom.

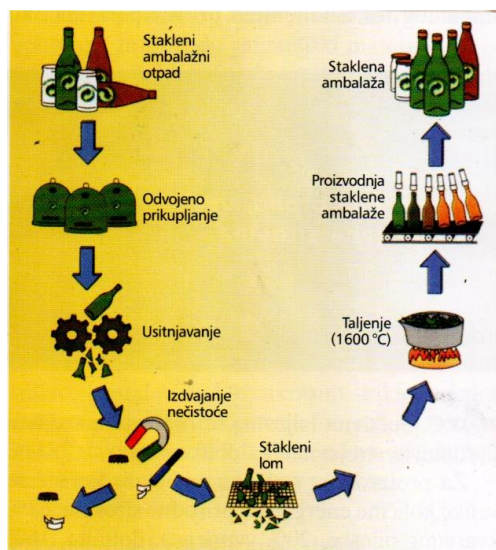
**Proces recikliranja** (slika 10, str. 23) <sup>8</sup>:

1. Staro staklo se prema bojama odvaja u kontejnere (prozirno/bijelo, zeleno i smeđe), koji se potom prazne i voze u tvornicu.
2. U tvornici se otpad stavlja na pokretnu traku, iznad koje magnet kupi metalne dijelove.
3. Primjese ostalog otpada (primjerice porculan ili keramika) se ručno odvajaju.
4. Očišćeno staklo se razbija na što sitnije komade, da bi se skratilo vrijeme topljenja i utrošak energije.
5. Lom mase u svakoj boji se zasebno miješa sa kvarcnim pijeskom, sodom, krečnjakom i dolomitom, a zatim se topi na 1500°C.
6. Žitka, vrela otopina stakla se raspodjeljuje za potrebe izrade određenih pred oblika, a potom se dorađuje puhanjem za željeni oblik.
7. Gotovi proizvodi se hlade u tunelu za hlađenje te se potom odstranjuju komadi s greškom, pukotinom ili nepravilnim oblikom.
8. Slijedi pakiranje u palete i otprema u punionice.

Odbačeno staklo se razgrađuje do 4 tisuće godina. U Republici Hrvatskoj staro staklo čini 8 do 10% komunalnog otpada. U 2004. godini u nas je reciklirano samo 17,4% ukupno sakupljene otpadne ambalaže od stakla (oko 13 tisuća tona). Recikliranjem umjesto inicijalne proizvodnje, tvornice stakla smanjuju zagađenje vode za 50% i zraka za 20%. Od jedne tone otpadnog stakla, uz dodatak energije moguće je dobiti jednu tonu novih staklenki, uštedjeti oko 700 kg pijeska, 200 kg vapnenca i 200 kg sode te izbjeći ispuštanje oko 315 kg ugljičnog dioksida.

---

<sup>8</sup> Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: Otpad nije smeće, Zagreb, 2003



Slika 10: Postupak recikliranja stakla

Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: *Otpad nije smeće*, Zagreb, 2003

### c) **Plastika**

Plastika je višestruko primjenjiv, umjetan materijal koji se ne može naći u prirodi. Stvara se procesom polimerizacije, odnosno kemijskom reakcijom spajanja molekula jednostavnog spoja za dobivanje spoja veće molekulske težine s jednakim postotnim sastavom tvari (polimer). Ranije se za proizvodnju plastike koristio ugljen, a danas su osnovne sirovine sirova nafta i zemni plin. Preradom nafte i plina dobivaju se kemijski poluproizvodi (etilen, propilen, benzen i praksilen), odnosno prilagodljiva kemijska osnova za izradu ambalaže i različitih tipova plastike.

Osnovni plastični polimeri mogu se podijeliti u nekoliko skupina (slika 11):

Vrsta	Upotreba
<b>PET</b>	boce za bezalkoholne napitke, tekućine za ispiranje usta, maslac od kikirikija i začine
<b>HDPE</b>	boce za mlijeko, sokove, vodu, deterdžente, motorna ulja; plastične vrećice
<b>PVC</b>	podlošci za pakiranje hrane, pakiranja za sendviče, boce za šampone
<b>LDPE</b>	vrećice za zamrzavanje hrane, vrećice za kruh, tube
<b>PP</b>	boce za kečap, dječje voćne sokove, lijekove, čaše za jogurt, posuđe za margarin
<b>PS</b>	pribor za jelo, šalice za aparate za kavu, ambalaža za brzu hranu, kutije za video-kazete i CD-e
<b>Ostali (poliester, polikarbonat, poliuretan)</b>	koriste se u ograničenim količinama i za posebne potrebe

Slika 11: Skupine polimera

Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: *Otpad nije smeće*, Zagreb, 2003



Plastika je otkrivena u 19. stoljeću, kada je bila u upotrebi većinom za vojne svrhe. Prvi plastični materijal stiren dobiven je destilacijom drveta 1831. godine. Danas su tu funkciju preuzeli proizvodi od polietilena (PE), a PVC je najčešće prisutan kroz proizvode u građevinskoj industriji. Posude od PET materijala plasirane su na tržište 1977. godine i kao takve vrlo brzo prihvaćene u industriji ambalažiranja hrane, posebice one koja se pakira dok je još zagrijana. Nakon što mu se smanji volumen, PET deponiran na otpadu je stabilan, inertan i bez rizika od procjeđivanja i onečišćenja podzemnih voda. Zbog te stabilnosti, PET ambalaža i ostali plastični materijali se razgrađuju od 100 do 1000 godina.

U Republici Hrvatskoj plastična ambalaža čini 8% kućnog otpada. U svijetu se godišnje proizvede gotovo 1,7 milijardi novih PET boca. Nekontrolirano spaljivanje PET ambalaže nije preporučljivo jer može doći do emisije štetnih plinova.

Recikliranje: kontrolirano, stručno PET ambalažu je moguće i reciklirati u proizvodnji nove ambalaže, odjeće, vlakana i izolacije. U postupku recikliranja se koriste samo materijali odgovarajuće čistoće, koji su označeni učestalo korištenim simbolom tri strelice koje su spojene u krug i oznakom „PET 1“. Uz preduvjet da smo prilikom odlaganja otpada uklonili čepove i ostale dijelove koji nisu od PET materijala sa ambalaže.

Postupak reciklaže slijedi u nekoliko koraka:

1. Sortiranje ambalaže i uklanjanje nepravilno odbačenih materijala (HDBE ili PVC ambalaža) i vrlo male količine „uljeza“ mogu prouzročiti degradaciju materijala ili oštetiti opremu.
2. Prešanje ambalaže u bale i odvoz u tvornicu za recikliranje.
3. Mljevenje bala u produkte dimenzije od 2 do 3 milimetra.
4. Masa se uranja u vodu ili se pomoću strujanja zraka u ciklonu odvajaju čepovi, papir i ljepilo.
5. Ovisno o stupnju čistoće, polimerni listići se dodatno peru i regeneriraju u granule, koje služe za proizvodnju drugih proizvoda.
6. U daljnjem kemijskom recikliranju, PET se razgrađuje na dvije osnovne komponente (tetraftalnu kiselinu i etilenglikol), koje se ponovno pročišćavaju i repolimeriziraju u novu PET smolu.

Od 2001. do 2004. u Hrvatskoj je reciklirano 5.329 tona otpadne plastične ambalaže. Recikliranjem PET ambalaže štedi se 84% energije potrebne za izradu te iste ambalaže i sirovina. Plastični materijali se razgrađuju od 100 do 1 000 godina, ovisno o prisustvu sunčeve svjetlosti.

#### **d) Metalni otpad**

Metalni otpad kao i staklo moguće je više puta reciklirati, bez da izgubi na kvaliteti. Po nekim procjenama, recikliranjem metalnog otpada se umanjuje maseni udio krutog otpada za 44 %. Time se smanjuje potreba za vodom od 40 % te 85 % energije, koja bi se inače utrošila za proizvodnju metalne ambalaže. Također se smanjuje količina ispušnih plinova tvornica za oko 86 % te smanjuje zagađenje voda za 76 %.

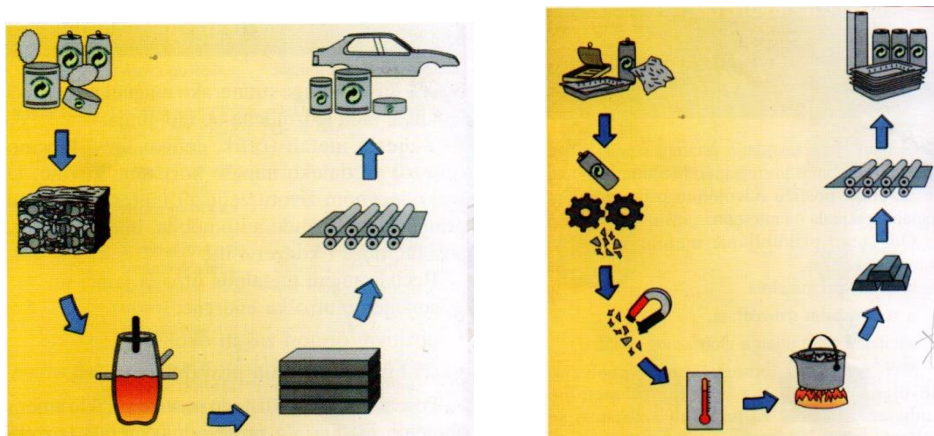
Proces recikliranja metalnog otpada sastoji se od nekoliko koraka (slika 12, str. 26)<sup>9</sup>:

1. Rezanje i usitnjavanje – limenke koje su propisano zapakirane u bale, se usitnjavaju (drobe) u vrlo sitne komadiće. Ovaj pripremni proces omogućava odstranjivanje i najsitnijih nečistoća kako bi se masa pripremila za sljedeću fazu.
2. Skidanje sloja boje - lak, boja koja se nalazi na površini limenke se posebno tretira u ovom procesu tako što se upuhuje vruć zrak temperature oko 500°C kroz usitnjene dijelove.
3. Taljenje - ovako pročišćena masa se topi u visokim pećima na 700°C.
4. Lijevanje - tekući aluminij se izlijeva u posebne kalupe koji se hlade vodom i tako se rade blokovi aluminijski.
5. Valjanje - blokovi aluminijski se podgrijevaju na 600°C pa se zatim podvrgavaju prvom „toplom valjanju“. Zatim slijedi „hladno valjanje“ na točne dimenzije i debljine lima koje su određene od strane proizvođača limenki.
6. Proces proizvodnje limenki - ovako pripremljeni limovi aluminijski prolaze kroz vertikalnu prešu (preša za izradu čašica) koja radi tisuće plitkih kalupa (čašica) koje se zatim horizontalnim prešama provlače kroz seriju sve manjih i manjih prstena kako bi se izvukle stranice limenke i dobio konačan oblik limenke. Limenka nakon oblikovanja njenog tijela prolazi kroz „trimer“ koja limenku skraćuje na točno određenu veličinu. Zatim dolazi niz koraka pranja i sušenja u pećnicama. Nakon procesa pranja, rubovi

---

<sup>9</sup> Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: Otpad nije smeće, Zagreb, 2003

limenki se zaštićuju s UV otpornim lakom, a potom se suše ispod UV svjetla i podvrgavaju tiskanju. Nakon dekoracije koja se izravno tiska na limenku, one se suše i dalje pripremaju tako da se tijelo limenke u procesu proizvodnje dalje sužava jer su poklopci limenki koji se proizvode u specijaliziranim tvornicama uži od tijela limenki.



Slika 12: Postupak recikliranja metalnog otpada

Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: *Otpad nije smeće*, Zagreb, 2003

#### e) Tekstil

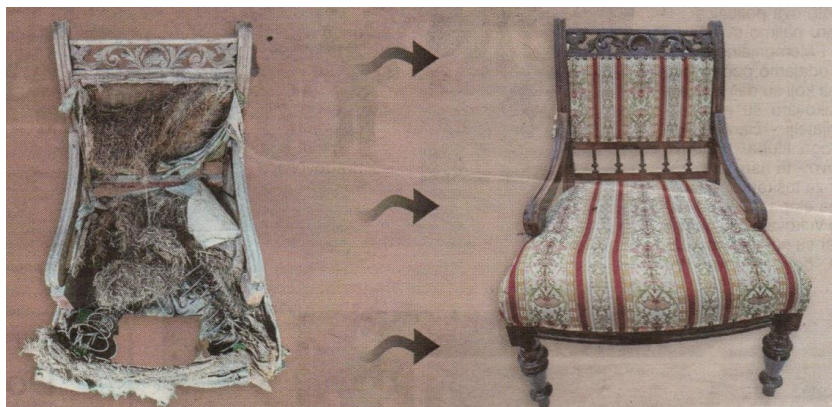
Udio tekstilnog materijala u sastavu komunalnog otpada iznosi 2-3 %, no sveukupno gledano to je količina od 15 000 tona godišnjeg tekstilnog otpada u Republici Hrvatskoj.

Proces recikliranja tekstila (slika 13, str.27) <sup>10</sup>:

1. Prikupljanje – tekstil se stavlja u posebne kontejneri za tekstil. Prvi korak u recikliranju tekstila je doniranje u dobrotvorne svrhe ili preprodaja.
2. Sortiranje - strojevi razlikuju ulazne materijale po tipu i boji. Kada se sortira po boji, štedi se energija i smanjuju zagađivači jer nema potrebe za ponovnom upotrebom boja.
3. Usitnjavanje - materijal se usitnjava u trake. Ovisno o tipu materijala razlikuju se ulazni procesi, tako se miješani tekstilni otpad usitnjava na manje dijelove (ostaci kože, gume). Način rada koji ne sadrži materijale od kože i kompozitni materijal, bazira se na trganju tekstila u sitnije dijelove.
4. Povezivanje materijala - problem kod savladavanja ove faze je mehanička stabilnost materijala. Rješenje je nanošenje sloja otpada na već unaprijed vezivom obrađenu mrežu

<sup>10</sup> Izvor: Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: *Otpad nije smeće*, Zagreb, 2003

koja služi za armiranje. Da bi se zadovoljili uvjeti mehaničko stabilnog proizvoda, treba sadržavati jednake udjele termoplastičnih (PA, PVC) i inertnih materijala (celuloza) koji se zagrijavanjem i prešanjem uspješno povezuju. Navedenim postupkom krajnji produkt čine izolacijski materijali za građevinarstvo.



Slika 13: Recikliranje tektila

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

#### f) Guma

Otpad osobnih automobila, autobusa, teretnih vozila, radnih strojeva i traktora, zrakoplova i drugih letjelica koji se zbog istrošenosti, oštećenja, isteka roka trajanja više ne želi koristiti, smatra se otpadnom gumom. Od 2008. godine Direktivom EU nije dozvoljeno odlaganje automobilskih guma ili njihovih dijelova u okoliš.

Od reciklirane gume nastaje 60% gumenog granulata, 35% čelične žice i 5% platna koji se mehaničkom separacijom odvajaju. Svaki od tih materijala mogu se ponovo iskoristiti u proizvodnji gumenih artikala. Zbog sastava gume gdje je u najvećem postotku sadržajan kaučuk i čađa imaju nepovoljan utjecaj na okoliš. U odnosu na spaljivanje guma, recikliranje nema štetnog utjecaja na okoliš.

Proizvodi od reciklirane gume:

- zaštitne gumene obloge (rađeni od gumenog granulata prvenstveno korišteni za dječja igrališta i sportske terene),
- lijevana guma (za dječja igrališta, aquaparkove, sportske terene,...),
- kotači od recikliranih guma (industrijske namjene:kante za otpad, kontejneri) i

- gumeni granulati i gumene niti (podloge za sportske terene, zaštitne podne obloge, obloge u stajama, obloge za izolaciju krovova,...).

### **g) Građevinski otpad**

Građevinski otpad najčešće predstavlja inertan otpad osim ako sadrži azbest ili asfaltno vezivo. Stari izolacijski i pokrovni materijal može sadržavati azbest koji predstavlja opasni otpad i traži poseban način prikupljanja i odlaganja. Odlaganje azbesta je trajno i na takvim lokacijama nije dozvoljena nikakva aktivnost koja bi uzrokovala oslobodjenje azbestnih vlakana u okoliš. Azbest se odlaže na prethodno pripremljene posebne kazete gdje se prekriva zemljanim slojem debljine minimalno 10 cm.

Proces recikliranja građevinskog otpada<sup>11</sup>:

1. Proces recikliranja građevinskog otpada uključuje prihvatanje, grubo razdvajanje, odvajanje sitnog otpada kroz rešetku, uklanjanje metala magnetskim separatorom, drobljenje, usitnjavanje i mljevenje otpada.
2. Deponiranje frakcija obavlja se u prostorima namijenjenima za takve proizvode. Materijal mora biti čist i bez primjesa ulja, drva, gline i sl. što uvjetuje procese čišćenja pomoću vode i zračnih struja. Time je potrebno osigurati pročišćavanje otpadnih voda.
3. Odlaganje građevinskog otpada dozvoljeno je u slučajevima kada nije moguće otpad materijalno ili energetski oporabiti. Također odlaganje je dozvoljeno u slučajevima ako nastaje uklanjanjem bespravno izgrađenih građevina.

---

<sup>11</sup> GKP Čakom d.o.o.

## 6. PRIMJER GKP ČAKOM d.o.o.

Skupljanje otpada, tj. reciklažu objasniti ćemo na primjeru GKP Čakom d.o.o. Tvrtka Gradsko komunalno poduzeće Čakom d.o.o. (GKP Čakom d.o.o.) obavlja djelatnosti skupljanja i prijevoza otpada, skladištenja otpada, obrade otpada, uporabe otpada, recikliranja otpada, termičke obrade otpada, zbrinjavanja otpada, održavanja čistoće, proizvodnje komposta i postupanja s posebnim kategorijama otpada kao i djelatnost odlaganja komunalnog otpada na lokaciji odlagališta otpada "Totovec" oko 5 km južno od Grada Čakovca izvan urbaniziranog područja grada. Na odlagalište otpada "Totovec" odlaže se neopasni otpad sakupljen s područja Grada Čakovca te većeg dijela Međimurske županije. GKP Čakom d.o.o. broji 180 svojih zaposlenika. Što se tiče gospodarenja otpadom, ovo poduzeće skuplja sve vrste otpada, te ih zbrinjava. Neke vrste otpada prodaje i na taj način reciklira, a neke trajno odlažu na odlagalište otpada.

GKP Čakom d.o.o. vrši javnu uslugu prikupljanja miješanog komunalnog otpada i prikupljanja biorazgradivog komunalnog otpada. Javna usluga prikupljanja otpada smatra se uslugom od općeg interesa, a podrazumijeva prikupljanje otpada na određenom području pružanja usluge putem spremnika i prijevoz otpada do ovlaštene osobe za obradu. Područje pružanja javne usluge je područje jedinice lokalne samouprave, a pruža je davatelj javne usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada, odnosno davatelj javne usluge prikupljanja biorazgradivog komunalnog otpada. Korisnik usluge na području pružanja javne usluge je vlasnik nekretnine, odnosno vlasnik posebnog dijela nekretnine i korisnik nekretnine. Više korisnika mogu na zahtjev, sukladno međusobnom sporazumu, zajednički nastupati prema davatelju usluge.

Posebnu pažnju gospodarenju otpadom pridaju Grad Čakovec i GKP Čakom . U Gradu Čakovcu provodi se prevencija nastanka otpada i to na način da se vrši edukacija građana o pravilnom postupanju sa otpadom. Ovdje je naglasak na činjenici da sve ono što se smatra otpadom ne mora isključivo završiti na odlagalištu, ukoliko se isto može ponovno upotrijebiti, reciklirati i obradom tog materijala iskoristiti. Jedan od glavnih uzroka nepravilnog odnosa ljudi prema otpadu njihova je slaba informiranost, neupućenost u posljedice nepravilnog odlaganja i postupanja s otpadom, neosviještenost vezana za potrebu prevencije nastanka otpada, ponovno korištenje, odvojenog sakupljanja, recikliranja i druge obrade otpada.

## 6.1. Način gospodarenja otpadom

Sukladno planu gospodarenja otpadom Grada Čakovca organizirano je obavljanje djelatnosti održavanja čistoće, prikupljanja, sakupljanja, sortiranje, odlaganja komunalnog otpada (slika 14). Prema zakonu utvrđeno je kako se postupanje s komunalnim otpadom sastoji od nekoliko temeljnih segmenata.

Prvi od njih je sakupljanje na mjestu nastanka otpada, točnije u domaćinstvima odlaganjem u spremnike - kante ili vreće, slijedeća je stavka transport od područja skupljanja do mjesta obrade sakupljenog otpada, pa sve do mjesta za odlaganje i na kraju zbrinjavanje.



Slika 14: Sortiranje otpada

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

Na konkretnom primjeru grada Čakovca, davatelj javne usluge svim korisnicima javne usluge osigurava dva spremnika (kante) zapremine 120 litara: crni za miješani komunalni otpad i smeđi za biorazgradivi komunalni otpad te četiri kupona (slika 15, str. 31):

- dva kupona za odvoz krupnog (glomaznog) komunalnog otpada - svaki kupon pokriva odvoz do max 2 m<sup>3</sup> otpada
- jedan kupon za dovoz otpada u reciklažno dvorište i
- jedan kupon za preuzimanje vreća za otpad, pomoću kojeg korisnik usluge podiže standardizirane vreće prema svojim potrebama.

**1 KUPON ZA ODVOZ GLOMAZNOG I/ILI ZELENOG  
2 0 1 9 OTPADA - max 2 m<sup>3</sup> PO KUPONU**

STAVITE KVAČICU U ODGOVARAJUĆI KVADRAT I PODCRTAJTE VRSTU OTPADA

**POPIS VRSTA PREDMETA I TVARI KOJI SE SMATRAJU  
KRUPNIM (GLOMAZNIM) KOMUNALNIM OTPADOM**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. KUPAONSKA OPREMA<br>kada, tuš kada, sauna, kada za djecu, kupaonski ormar i police, zavjese ili pregrada za tuš ili kadu, nosač zavjese, umivaonik, toalet i bide, slavina za vodu, nosač tuša, orijervo za tuš, stalak za ručnike i sl., ogledalo  | <input type="checkbox"/> 7. OSTALI GLOMAZNI OTPAD<br>rolete, žaluzine, tende i sl., ljestve i samostojeće stepenice, zavjese i nosači zavjese, vrata (npr. sobna, ulazna i dr.), staklo (okno), prozor, prozorski okvir, invalidska kolica, dekorativni predmeti većih dimenzija, oprema za kućne ljubimce većih dimenzija (akvarij, žičani kavez, i sl.), sprave za vježbanje i veća oprema za sport i rekreaciju (bicikl, daska za jedrenje/jahanje na valovima, kajak, kanu, pedalina i sl.), radijator, kante i posude većih dimenzija, tapete, daska za glačanje, okvir za sušenje rublja |
| <input type="checkbox"/> 2. STVARI ZADJECU<br>krevet za dijete, stolica i hodalice za dijete, veće igračke, dječja kolica, auto sjedalica za dijete   | <input type="checkbox"/> 8. BIORAZGRADIVI OTPAD<br>lišće, trava (obavezno u vrećama), granje   |
| <input type="checkbox"/> 3. PODNE OBLUGE<br>tepih, laminat, linoleum, parket, krzno i sl.   |  |
| <input type="checkbox"/> 4. NAMJEŠTAJ<br>ormar, komoda, ladičar, vitrina, noćni ormarić i sl., policca, stol, stolac, klupa, barska stolica, zidni/stolni sat većih dimenzija, daska kod uzglavlja kreveta, stalak, fotelja, naslonjač, krevet, tabure, madrac, nadmadrac, podnica kreveta, okvir za sliku većih dimenzija, prozorske zaštitne rešetke i grilje, sobne pregrade       | <b>ELEKTRIČNI I ELEKTRONIČKI OTPAD</b><br>EE OTPAD SU SVI NEUPOTREBLJIVI KUĆANSKI APARATI, IGRAČKE I DRUGI UREĐAJI KOJI ZA RAD TREBAJU ELEKTRIČNU ENERGIJU, BILO IZ MREŽE 220/380V ILI IZ BATERIJA. ZA BESPLATNO ZBRINJAVANJE EE OTPADA NAZOVITE BROJ <b>0800/444-110</b> . EE OTPAD MOŽETE PREDATI I NA ČAKOM-ovim SABIRNIM MJESTIMA:<br>- Reciklažno dvorište „Mihovljan“ Mihovljanska 10, Mihovljan Pon.-sub. 07-19 sati, tel: 040/372-466<br>- Reciklažno dvorište „Totovec“ Gospodarska 2, Totovec Pon.-sub. 07-19 sati, tel: 040/382-320   |
| <input type="checkbox"/> 5. KUHINJSKA OPREMA<br>kuhinjski elementi, sudoper, radna površina, šank   | <b>ODVOZ GRADEVINSKOG OTPADA NIJE OBUHVAĆEN KUPONOM I NAPLAĆUJE SE POSEBNO</b>   |
| <input type="checkbox"/> 6. VRTNA OPREMA<br>ograda i vrata, vrtni namještaj, vrtni alat, strojevi za vrt, sjenica za vrt, drvo, posuda (za npr. cvijeće) i postolje/nosač većih dimenzija, vrtni ukrasi većih dimenzija, vrtna klupa, orijervo za vodu, oprema za razvođenje vode te posude za zalijevanje bilja, ljuljačka, suncobran i stalak za suncobran, sklopivi bazen, roštilj |  |

Ne iznosite glomazni otpad na javnu površinu! Glomazni otpad postavite na privatnu površinu, što bliže kolnom ulazu, na mjesto gdje je omogućen nesmetan pristup komunalnim vozilima. Jedan od ukučana neka pričekajte komunalne radnike i otključa im kolni ulaz. Na dan odvoza privežite psa! Naručivanjem odvoza dajete dopuštenje radnicima GPK Čakom d.o.o. za ulazak na Vaš privatni posjed.

POPUNJEN KUPON MORA BITI DOSTAVLJEN U GPK ČAKOM d.o.o. NAJKAŠNIJE 10 DANA PRIJE ZAKRUŽENOG TERMINA ODVOZA

**2 KUPON ZA ODVOZ GLOMAZNOG I/ILI ZELENOG  
2 0 1 9 OTPADA - max 2 m<sup>3</sup> PO KUPONU**

STAVITE KVAČICU U ODGOVARAJUĆI KVADRAT I PODCRTAJTE VRSTU OTPADA

**POPIS VRSTA PREDMETA I TVARI KOJI SE SMATRAJU  
KRUPNIM (GLOMAZNIM) KOMUNALNIM OTPADOM**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. KUPAONSKA OPREMA<br>kada, tuš kada, sauna, kada za djecu, kupaonski ormar i police, zavjese ili pregrada za tuš ili kadu, nosač zavjese, umivaonik, toalet i bide, slavina za vodu, nosač tuša, orijervo za tuš, stalak za ručnike i sl., ogledalo  | <input type="checkbox"/> 7. OSTALI GLOMAZNI OTPAD<br>rolete, žaluzine, tende i sl., ljestve i samostojeće stepenice, zavjese i nosači zavjese, vrata (npr. sobna, ulazna i dr.), staklo (okno), prozor, prozorski okvir, invalidska kolica, dekorativni predmeti većih dimenzija, oprema za kućne ljubimce većih dimenzija (akvarij, žičani kavez, i sl.), sprave za vježbanje i veća oprema za sport i rekreaciju (bicikl, daska za jedrenje/jahanje na valovima, kajak, kanu, pedalina i sl.), radijator, kante i posude većih dimenzija, tapete, daska za glačanje, okvir za sušenje rublja |
| <input type="checkbox"/> 2. STVARI ZADJECU<br>krevet za dijete, stolica i hodalice za dijete, veće igračke, dječja kolica, auto sjedalica za dijete   | <input type="checkbox"/> 8. BIORAZGRADIVI OTPAD<br>lišće, trava (obavezno u vrećama), granje   |
| <input type="checkbox"/> 3. PODNE OBLUGE<br>tepih, laminat, linoleum, parket, krzno i sl.   |  |
| <input type="checkbox"/> 4. NAMJEŠTAJ<br>ormar, komoda, ladičar, vitrina, noćni ormarić i sl., policca, stol, stolac, klupa, barska stolica, zidni/stolni sat većih dimenzija, daska kod uzglavlja kreveta, stalak, fotelja, naslonjač, krevet, tabure, madrac, nadmadrac, podnica kreveta, okvir za sliku većih dimenzija, prozorske zaštitne rešetke i grilje, sobne pregrade       | <b>ELEKTRIČNI I ELEKTRONIČKI OTPAD</b><br>EE OTPAD SU SVI NEUPOTREBLJIVI KUĆANSKI APARATI, IGRAČKE I DRUGI UREĐAJI KOJI ZA RAD TREBAJU ELEKTRIČNU ENERGIJU, BILO IZ MREŽE 220/380V ILI IZ BATERIJA. ZA BESPLATNO ZBRINJAVANJE EE OTPADA NAZOVITE BROJ <b>0800/444-110</b> . EE OTPAD MOŽETE PREDATI I NA ČAKOM-ovim SABIRNIM MJESTIMA:<br>- Reciklažno dvorište „Mihovljan“ Mihovljanska 10, Mihovljan Pon.-sub. 07-19 sati, tel: 040/372-466<br>- Reciklažno dvorište „Totovec“ Gospodarska 2, Totovec Pon.-sub. 07-19 sati, tel: 040/382-320   |
| <input type="checkbox"/> 5. KUHINJSKA OPREMA<br>kuhinjski elementi, sudoper, radna površina, šank   | <b>ODVOZ GRADEVINSKOG OTPADA NIJE OBUHVAĆEN KUPONOM I NAPLAĆUJE SE POSEBNO</b>   |
| <input type="checkbox"/> 6. VRTNA OPREMA<br>ograda i vrata, vrtni namještaj, vrtni alat, strojevi za vrt, sjenica za vrt, drvo, posuda (za npr. cvijeće) i postolje/nosač većih dimenzija, vrtni ukrasi većih dimenzija, vrtna klupa, orijervo za vodu, oprema za razvođenje vode te posude za zalijevanje bilja, ljuljačka, suncobran i stalak za suncobran, sklopivi bazen, roštilj |  |

Ne iznosite glomazni otpad na javnu površinu! Glomazni otpad postavite na privatnu površinu, što bliže kolnom ulazu, na mjesto gdje je omogućen nesmetan pristup komunalnim vozilima. Jedan od ukučana neka pričekajte komunalne radnike i otključa im kolni ulaz. Na dan odvoza privežite psa! Naručivanjem odvoza dajete dopuštenje radnicima GPK Čakom d.o.o. za ulazak na Vaš privatni posjed.

POPUNJEN KUPON MORA BITI DOSTAVLJEN U GPK ČAKOM d.o.o. NAJKAŠNIJE 10 DANA PRIJE ZAKRUŽENOG TERMINA ODVOZA

**3 KUPON ZA DOVOZ OTPADA NA  
2 0 1 9 RECIKLAŽNO DVORIŠTE  
MIHOVLJANSKA 10, MIHOVLJAN**

POPUNITE ČITKO ŠTAMPANIM SLOVIMA

OPASNI OTPAD	NEOPASNI OTPAD
LJEKOVI <input type="checkbox"/> kom/kg	PAPIR <input type="checkbox"/> kom/kg
BATERIJE <input type="checkbox"/> kom/kg	KARTON <input type="checkbox"/> kom/kg
AKUMULATORI <input type="checkbox"/> kom/kg	PLASTIKA <input type="checkbox"/> kom/kg
ELEKTRIČNA I ELEKTRONIČKA OPREMA <input type="checkbox"/> kom/kg	GLOMAZNI OTPAD <input type="checkbox"/> kom/kg
DRVO SA OPASNIM TVARIMA <input type="checkbox"/> kom/kg	ODJEĆA <input type="checkbox"/> kom/kg
ULJA (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	TEKSTIL <input type="checkbox"/> kom/kg
OTAPALA (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	DRVO <input type="checkbox"/> kom/kg
KISELINE I LUŽINE (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	METAL <input type="checkbox"/> kom/kg
PESTICIDI (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	STAKLO <input type="checkbox"/> kom/kg
BOJE (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	AUTO GUME <input type="checkbox"/> kom/kg
LJEPILA I SMOLE (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	GRADEVINSKI OTPAD (max 200kg) <input type="checkbox"/> kom/kg
DETERĐENTI (max 5 lit.) <input type="checkbox"/> lit.	_____ <input type="checkbox"/>
_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>

POPUNJEN KUPON MORA BITI DOSTAVLJEN U GPK ČAKOM d.o.o. PRILIKOM

**KUPON ZA PREUZIMANJE VREĆA ZA OTPAD  
2 0 1 9 - maksimalno 36 bodova PO KUPONU**

POPUNITE ČITKO BROJKAMA

VRSTA VREĆE	VOLUMEN (litara)	VRJEDNOST (bodova)	KOMADA	BODOVA
SAMO ZA PAPIR	120	1		
SAMO ZA PLASTIKU	120	1		
SAMO ZA STAKLO	120	1		
SAMO ZA METALE	120	1		
SAMO ZA TETRAPAK	120	1		
SAMO ZA ODJEĆU I TEKSTIL	120	1		
SAMO ZA TONERE & CARTRIDGE	120	30		
SAMO ZA DRVENU AMBALAŽU I BIORAZGRADIVI OTPAD	80	2		
BIORAZGRADIVA VREĆA	5	1		
ZA MJEŠANI KOMUNALNI OTPAD	40	5		
ZA MJEŠANI KOMUNALNI OTPAD	80	10		
ZA MJEŠANI KOMUNALNI OTPAD	120	15		
<b>S V E U K U P N O</b>	<b>(najviše 36 bodova)</b>			

KORISNICI MOGU, U ZAMJENU ZA KUPON, BESPLATNO PREUZETI VREĆE U GPK ČAKOM d.o.o. NA LOKACIJAMA:

- 1.) MIHOVLJANSKA 10, MIHOVLJAN PON.-PET. 06:45 - 14:45
- 2.) KRALJA TOMISLAVA 19, ČAKOVEC, PON.-PET. 07:00 - 15:00

ILI NARUČITI DOSTAVU VREĆA NA KUĆNU ADRESU NA NAČIN DA POPUNJENI KUPON POŠALJU POŠTOM U GPK ČAKOM d.o.o. (NE FRANKIRATI).

UKOLIKO NARUČUJETE DOSTAVU VREĆA NA KUĆNU ADRESU, MOLIMO DA U DONJU RUBRIKU UPIŠETE BROJ TELEFONA NA KOJI ĆE VAS KONTAKTIRATI DOSTAVLJAČ.

_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------

Slika 15: Kuponi za dodatan odvoz otpada i preuzimanje vreća

Izvor: GPK Čakom d.o.o.



## 6.2. Način i postupanje s otpadom

**Komunalni otpad** - prikupljanje i odvoz komunalnog otpada vrši se specijalnim vozilima, različitom dinamikom, koja ovisi o vrsti otpada, tipu posude, vrsti objekta i tipu naselja, od jednom tjedno, preko jednom u dva tjedna, do jednom mjesečno, prema utvrđenom rasporedu (slika 16). GKP Čakom radi na skupljanju otpada zvanom, sakupljanje otpada „na kućnom pragu“, točnije sakupljanje „od vrata do vrata“ i to kroz sustav vreća za odvojeno prikupljanje u Gradu Čakovcu. Pored već navedenog funkcionira i još jedan sustav. Naime, riječ je o tako zvanome „bring“ sustavu. Radi se o kontejnerima za sakupljanje papira, stakla, plastike/metala i tekstila grupiranim u zelene otoke koji se nalaze na širem području grada (slika 17, 18, str. 33).

12

PODRUČJE ODVOZA	PLAN ODVOZA OTPADA			
	MIJEŠANI KOMUNALNI OTPAD	BIORAZGRADIVI KOMUNALNI OTPAD	AMBALAŽNI I ODVOJENO SKUPLJENI OTPAD	KRUPNI (GLOMAZNI) KOMUNALNI OTPAD
Individualno stanovanje i poslovni prostori	PE kanta 120 l (odvoz svakih 2 tjedna)	PE kanta 120 l (odvoz svakih 2 tjedna uz sustav vreća kao spremnika sa odvozom svakih 2 tjedna naizmjenično)	sustav vreća (odvoz 1 x tjedno)	odvoz 1 x mjesečno
Višestambene zgrade (spremnici)	PE kanta 120 l (odvoz 1 x tjedno)	PE kanta 120 l (odvoz 1 x tjedno)	sustav vreća (odvoz 1 x tjedno)	odvoz 1 x mjesečno
Višestambene zgrade (kontejneri)	kontejneri 5 m <sup>3</sup> (odvoz 1 x tjedno)	sustav vreća (odvoz 1 x tjedno)	sustav vreća (odvoz 1 x tjedno)	odvoz 1 x mjesečno
Svi M.O. Grada izvan naselja Čakovec	PE kanta 120 l (odvoz svakih 2 tjedna - NAPOMENA: obračun po ispražnjenoj posudi)	PE kanta 120 l (odvoz svakih 2 tjedna uz sustav vreća kao spremnika sa odvozom svakih 2 tjedna naizmjenično)	sustav vreća (odvoz 1 x tjedno)	odvoz 1 x mjesečno

Nakon iskorištenih kupona, prikupljanje glomaznog otpada se radi po narudžbi, uz plaćanje svih nastalih troškova

Slika 16: Plan odvoza otpada Grad Čakovec

Izvor: Plan gospodarenja otpadom Grada Čakovca

<sup>12</sup> GKP Čakom d.o.o.

<p><b>PAPIR</b></p> <p>VRATITE PRODAVATELJU ili</p> <p>ODLOŽITE U VREĆE "SAMO ZA PAPIR" ili</p> <p>ODVEZITE NA "UNIMER" GDJE ĆE VAM PLATITI ZA VAŠ PAPIR!</p> <p><b>DA!</b> novine, časopisi, prospekti, katalogi, pisma, bilježnice, knjige, kartoni, uredski papir, telefonski imenici, vrećice i vreće od papira</p> <p><b>NE!</b> tetrapak, plastificirani i metalizirani papir, najlonske vreće, papirnate maramice, plastična i višeslojna ambalaža</p>	<p><b>PLASTIČNU AMBALAŽU</b></p> <p>VRATITE PRODAVATELJU ili</p> <p>ODLOŽITE U VREĆE "SAMO ZA PLASTIKU"</p> <p><b>!</b> PRIJE ODLAGANJA SKINITE ČEPOVE.</p> <p><b>DA!</b> prazne boce bezalkoholnih pića i napitaka (coca, diet, coca-cola, studena, jamicna i sl.) omekšivača, šampona, prehrambenih proizvoda (ulje, ocat), sva ambalaža koja ima jednu od oznaka:</p> <p><b>NE!</b> plastična ambalaža motornih ulja, pesticida, herbicida, insekticida, otrova i sl.</p>	<p><b>ZELENI BIORAZGRADIVI OTPAD</b></p> <p>Kompostirajte u vlastitom vrtu i dobit ćete kvalitetno gnojivo - kompost.</p> <p>Ukoliko nemate vrt, zeleni biorazgradivi otpad odložite u vreće "SAMO ZA ZELENI OTPAD I DRVENU AMBALAŽU" ili u</p> <p><b>KANTE ZA BIORAZGRADIVI OTPAD</b></p> <p><b>DA!</b> ostaci voća i povrća, kupača, jaja, ostaci kave i čaja, lišće, trava, sitno granje i sl., drvena ambalaža</p> <p><b>NE!</b> otpaci mesnog porijekla</p> <p>Odvajeno skupljeni otpad u županijskim vrećama odvozi se u terminima odvoza komunalnog otpada. Poduzeća, obrtnici i građani koji imaju veće količine odvojenog skupljenog otpada odvoz mogu naručiti po potrebi na telefonske konzultacije za odvoz otpada.</p>
<p><b>STAKLO</b></p> <p>VRATITE PRODAVATELJU ili</p> <p>ODLOŽITE U VREĆE "SAMO ZA STAKLO"</p> <p><b>DA!</b> prazne boce i staklenke svih boja, BEZ ZATVARAČA I ČEPOVA</p> <p><b>NE!</b> žarulje, fluorescentne cijevi, kristal, bočice od lijekova, automobilsko i mirirano staklo, porculansko i keramičko posuđe</p> <p><b>!</b> Sve materijale pod <b>NE!</b> možete odložiti na odlagalište "Totovec", Totovec bb, tel 040 382 320.</p>	<p><b>METAMBALAŽU</b></p> <p>VRATITE PRODAVATELJU ili</p> <p>ODLOŽITE U VREĆE "SAMO ZA METAMBALAŽU" ili</p> <p>ODVEZITE NA "UNIMER" GDJE ĆE VAM PLATITI ZA VAŠ METAL!</p> <p><b>DA!</b> prazne metalne doze alkoholnih i bezalkoholnih pića, prazne i isprane konzerve prehrambenih proizvoda i hrane za kućne ljubimce, drugi manji metalni predmeti koji dimenzijama stanu u kontejner</p> <p><b>NE!</b> krupni metalni otpad: štednjaci, peći, hladnjaci, penice i sl. Navedene predmete odvozimo u terminu odvoza glomaznog otpada.</p>	<p><b>TETRAPAK</b></p> <p>ODLOŽITE U VREĆE "SAMO ZA TETRAPAK"</p> <p><b>DA!</b> sva isprana tetrapak ambalaža, dnevno i trajno mlijeko, pića i napitci, gotove jela, s oznakom</p> <p><b>ELEKTRIČNI I ELEKTRONIČKI OTPAD</b></p> <p>Električni i elektronički otpad (EE otpad) nemojte iznositi na javne površine. Za besplatno zbrinjavanje EE otpada nazovite broj: <b>0800 444-110 - DUMA ELEKTRONIKA</b>. EE otpad su svi neispravljivi uređaji i kućanski aparati koji za rad trebaju električnu energiju, bilo iz mreže 220/380 V ili iz baterija. Manje uradnje možete predati i na ČAKOM-e-om sadržanim mjestima: Mihovljanska bb, Čakovec pon-sub &gt; 7-20 sati tel 040 372-466 Odlagalište Totovec, Totovec bb pon-sub &gt; 7-20 sati tel 040 382-320</p>

Slika 17: Postupanje s otpadom

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

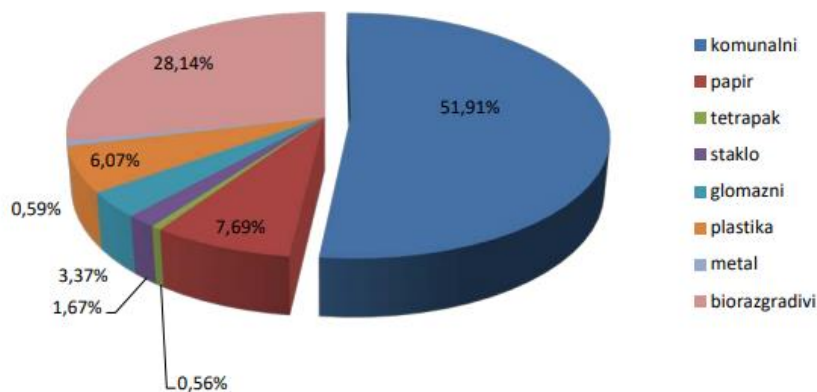
**UPUTE ZA POSTUPANJE S OTPADOM**

<p><b>STARE GUME</b></p> <p>Stare gume OSTATITE KOD VULKANIZERA. Ukoliko ih mijenjate sami, gume osobnih vozila bez naplatka (felgi) ODVOZIMO S GLOMAZNIM OTPADOM.</p>	<p><b>GLOMAZNI OTPAD</b></p> <p>Obavezno odvoziti u GKP "ČAKOM" d.o.o. 10 dana prije zakazanog termina odvoza. Glomazni otpad IZNEŠITE NA JAVNU POKRIVNU, na mjesto dostave komunalnog vozila. <b>IZJAVI DAN PRIJE ZAKAZANOG TERMINA ODVOZA</b></p>	<p><b>TVRTKE KOJE SE BAVE POSTUPANJEM S OTPADOM U MEDIMURSKOJ ŽUPANJI I BLIŽOJ OKOLICI</b></p> <p><b>Gradsko komunalno poduzeće "Čakom" d.o.o.</b> Mihovljanska bb, 40000 Čakovec Skupljanje, odvoz i odlaganje komunalni i neopasni tehnološki otpad, upravlja odlagalištem "Totovec", Totovec bb. Konzultacije za skupljanje ambalažnog otpada na području Medimurske županije. tel 040 372 466 • fax 040 395 391 cakom@cakom.hr • www.cakom.hr</p> <p><b>Gradsko komunalno poduzeće "Pre-kom" d.o.o.</b> Kraljevo Zvonimira 9, 40323 Prelog Prikupljanje, odvoz i odlaganje komunalnog otpada. tel 040 645 535 • fax 040 646 898 pre-kom@pre-kom.hr • www.pre-kom.hr</p> <p><b>"Murs-ekom" d.o.o.</b> Frankopanska 9, 40315 Mursko Središće Prikupljanje, odvoz i odlaganje komunalnog otpada. tel 040 543 314</p> <p><b>"Unimer" d.o.o., R. Steinera 3, Čakovec</b> Prerada i promet sekundarnih sirovina. tel 040 390 500 • fax 040 390 515</p> <p><b>"Agroproteinka" d.d., Industrijska cesta bb, Sesevski Kraljevec</b> Zbrinjavanje životinjski otpad. tel 01 20 47 6334 • fax 01 20 46 774 info@agroproteinka.hr • www.agroproteinka.hr</p> <p><b>"Zagrebpetrol" d.o.o., Črnomerec 38, 10000 Zagreb</b> Ovlašteni za skupljanje, obradivanje i skladištenje opasnog otpada. tel 01 37 00 285, 37 77 480 • fax 01 37 75 480 zagrebpetrol@zg.hr • www.zagrebpetrol.hr</p> <p><b>"C.I.A.K." d.o.o., Josipa Lončara 3/1, 10090 Zagreb</b> Zbrinjavanje opasnog i neopasnog otpada. tel 01 34 63 522/523 • fax 01 34 63 516</p> <p><b>"DUMA ELEKTRONIKA", Jalkovečka 20, 42000 Varaždin</b> Preuzimanje EE otpada. tel 042 213 668 0800 444 110 besplatno broj telefona nensad.kovacic@vnc.hr</p>
<p><b>STARE AUTOMOBILE</b></p> <p>odvezite u "Unimer" d.o.o., R. Steinera 3, Čakovec (tel 040 390 500) gdje će vam platiti za vašu olupinu.</p> <p>Odlaganje automobilskih olupina (svako neregistrirano vozilo) na javnim površinama zabranjeno je i novčano se kažnjava. Olupine privođite komunalnom reduzu.</p>	<p><b>GRAĐEVINSKI OTPAD</b></p> <p>odvezite u GKP "ČAKOM" d.o.o.</p> <p>Odlagalište "Totovec", Totovec bb pon-sub &gt; 6 - 21 sati • tel 040 382 - 320</p> <p>Zajednički autoprijevozniki obrt Mišić, oporabište Ivanovec-Prelog; pon-sub &gt; 7 - 17 sati, uz prethodnu najavu na tel 098 558 886 ili 098 239 88</p>	
<p><b>OPASNI OTPAD!</b></p> <p><b>STARE AKUMULATORE ODVEZITE U</b> "Unimer" d.o.o., R. Steinera 3, Čakovec</p> <p><b>STARE BATERIJE ODLOŽITE U CRVENE ZIDNE KONTEJNERE</b> Kontejneri se nalaze pred većim trgovačkim centrima, te svim vrtićima, osnovnim i srednjim školama.</p> <p><b>STARE LIJEKOVE VRATITE U LIJEKARNU.</b> Sve lijekove dužni su postaviti kontejner za skupljanje starih lijekova.</p> <p><b>MOTORNJA ULJA</b> mijenjajte samo kod auto-mehaničara, jer su ga oni dužni zbrinuti kod ovlaštenih obradivača. Građani (liučke osobe) koji sami mijenjaju ulja mogu manje količine (do 5 litara) besplatno zbrinuti u GKP "ČAKOM" d.o.o. (tel 040 372 441).</p> <p><b>ANIMALNI OTPAD</b> (oginule životinje, ostaci od kolinja i sl.) zbrinjava "Agroproteinka" d.d. iz Sesevskog Kraljevca. -Veterinarske stanice Čakovec, tel 040 391 480 ili 098 465 485 -Veterinarske stanice Prelog, tel 040 645 422 -Veterinarske ambulante Mursko Središće, tel 040 543 151, 098 465 473 -Veterinarske ambulante Gornji Mihaljevec, 040 889 101</p>	<p><b>U kantu za ostali komunalni otpad NE STAVLJAJTE:</b> koristi otpad koji se može reciklirati • taluče i piletske tvari • žar ložnice životinje • električne baterije • akumulatori • auto gume • otpad iz klaonice, mesnica i ribarnica • otpad iz vrta • otpadni građevinski materijal • opasni otpad</p>	

Slika 18: Postupanje s otpadom

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

Na području Grada Čakovca u 2018.godini skupljeno je 9.596,75 tona komunalnog otpada (slika 19)<sup>13</sup>.



Slika 19: Postotni udjeli količine prikupljenog otpada, 2018.godina

Izvor: Izvješće o provedbi mjera gospodarenja otpadom Grada Čakovca za 2018.godinu

**Krupni ili glomazni otpad** se prikuplja u unaprijed određenim terminima jednom mjesečno, prema unaprijed utvrđenom rasporedu odvoza otpada. Korisnik prijavljuje zahtjev za uslugom putem dobivenih kupona barem 10 dana prije termina predviđenih unaprijed utvrđenim rasporedom odvoza. Godišnje se na području Grada Čakovca prosječno prikupi cca 200 tona glomaznog otpada, što iznosi oko 3% ukupne količine komunalnog otpada. Prema ZOGO, zabranjeno je krupni (glomazni) otpad odbacivati i sakupljati na javnoj površini, osim putem spremnika. Stoga, prema danim uputama od GKP Čakoma, korisnici trebaju iznijeti svoj glomazni otpad na privatnu površinu na koju je osiguran pristup vozilima dan prije dogovorenog termina odvoza prema utvrđenom rasporedu.

**Građevni otpad** - na području Grada Čakovca manje količine građevnog otpada od građana preuzimaju se na postojećem reciklažnom dvorištu u Mihovljanskoj ulici u Čakovcu i na lokaciji građevine za gospodarenje otpadom u Totovcu (odlagalište otpada). Za postupanje s građevnim otpadom na području Grada Čakovca ovlaštena je tvrtka sa dozvolom za gospodarenje građevinskog otpada „Mišić“.

<sup>13</sup> [https://www.cakovec.hr/dokumenti/sjednice/2019/gk/gk9/gk9\\_3c.pdf](https://www.cakovec.hr/dokumenti/sjednice/2019/gk/gk9/gk9_3c.pdf), 18.06.2019.

Dovezeni građevni otpad se najprije skladišti, sortira, drobi u drobilici i po potrebi miješa radi korekcije granulometrijskog sastava i svojstava, te se na taj način dobivaju različiti materijali koji su pogodni za ponovnu upotrebu u graditeljstvu: za nasipe i kolničke konstrukcije u niskogradnji i visokogradnji, za obnovu poljskih putova, kao agregat za cementne stabilizacije. Ukupna godišnja količina prikupljenog građevnog otpada iznosi oko 20.000 tona.

**Proizvodni otpad** - otpad koji nastaje u proizvodnim procesima u industriji, obrtu i drugim procesima, a po sastavu i svojstvima se razlikuje od komunalnog otpada. Ostaci iz proizvodnog procesa koji se koriste u proizvodnom procesu istog proizvođača, ne smatraju se proizvodnim otpadom. Proizvodni otpad koji nastaje na području Grada Čakovca, ovisno o njegovim svojstvima i raspoloživim količinama iz dozvola za gospodarenje otpadom, predaje se tvrtkama ovlaštenim za njegovu uporabu. Najviše proizvodnog otpada se predaje ovlaštenom tvrtki za gospodarenje otpadom GKP Čakom d.o.o., odnosno zbrinjava na odlagalištu za neopasni otpad Totovec, a manji dio količina predaje drugim tvrtkama na uporabu drugim postupcima. Prema podacima GKP Čakom d.o.o., tijekom 2018. god. na odlagalištu otpada Totovec ukupno je odloženo 3.013,84 tona proizvodnog otpada.

**Otpadni tekstil** – u naselju Čakovec GKP Čakom je najprije organizirao prikupljanje otpadnog tekstila, odjeće i obuće putem slobodnostojećih nadzemnih kontejnera i putem vreća. Osim GKP Čakom, skupljanje tekstila, odjeće i obuće na području Grada Čakovca od 2016. godine provodi i socijalna zadruga Humana Nova, putem dodatnih nadzemnih kontejnera. Socijalna zadruga Humana Nova je na području Grada Čakovca putem spomenutih dodatnih kontejnera, godišnje prikupi oko 24 tona otpadnog tekstila i obuće.

**Bio otpad** - Prikupljanje bio otpada (slika 20, str. 36) na području Grada Čakovca započelo je 2003. godine, u okviru prikupljanja glomaznog otpada, kao i uvođenjem namjenskih vreća za bio otpad. Od 01.01.2012.g. u sustav odvojenog prikupljanja otpada uvode se dodatne posude za bio otpad za korisnike usluge na užem području Grada Čakovca. Za kućanstva u slobodnostojećim objektima odvoz je organiziran svaka dva tjedna. U 2016. godini, odvojenim skupljanjem bio otpada od korisnika na području naselja Čakovec, kroz sustav posebnih posuda, prikupljeno je 1977 tona bio otpada. Građani zauzvrat za bio otpad mogu dobiti kompost.



Slika 20: Kružni tok bio otpada

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

### 6.3. Sustav naplate

Grad Čakovec je još 2004. počeo uvoditi sustav naplate po volumenu posude i stvarnom broju pražnjenja posude, najprije u okviru pilot projekta. Iskustva iz pilot-projekta i zadovoljstvo korisnika bili su motivacija za rješavanje početnih problema u tehnologiji pražnjenja i brojanja posuda i za daljnje usavršavanje i razvoj sustava.<sup>14</sup>

Sustav je na početku funkcionirao na način da su na posude za komunalni otpad postavljene naljepnice s bar kodovima, te je prilikom odvoza otpada komunalni radnik prije pražnjenja posude barcode čitačem registrirao pražnjenje posude (slika 21, str. 37). U sustavu obračuna i naplate usluge postupanja s otpadom baziranom na stvarnom broju pražnjenja posude, minimalna usluga uključuje dva pražnjenja posude za komunalni otpad tijekom mjeseca, a svako dodatno pražnjenje posude tijekom mjeseca se dodatno naplaćuje. Usluga također podrazumijeva tjedni odvoz vreća sa odvojenim skupljenim ostalim vrstama otpada, te odvoz glomaznog otpada do 4 m<sup>3</sup> godišnje prema posebnom rasporedu i korištenje reciklažnog dvorišta. Primjena sustava obračuna i naplate usluge dovodi do promjena:

- smanjenja ukupne količine skupljenog otpada,
- smanjenja količine i udjela komunalnog otpada,
- porasta količine odvojeno skupljenog otpada i
- smanjenja ukupnih prihoda od usluge postupanja s otpadom.

<sup>14</sup> GKP Čakom d.o.o.

U cijenu javne usluge uključeni su i sljedeći troškovi:

- trošak nastao radom reciklažnog dvorišta i mobilnog reciklažnog dvorišta,
- troškovi prijevoza i obrade krupnog (glomaznog) otpada i
- vođenje propisanih evidencija i izvješćivanja u vezi s javnom uslugom.



Slika 21: Kante za otpad s barkodom

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

#### **6.4. Reciklažna dvorišta GKP Čakom d.o.o.**

Reciklažno dvorište namijenjeno je razvrstavanju i privremenom skladištenju posebnih vrsta, odnosno kategorijama otpada sukladno pripadajućim ključnim brojevima prema važećoj zakonskoj regulativi.

Prema zahtjevima ZOGO, JLS koja ima više od 1 500 stanovnika dužna je osigurati najmanje jedno reciklažno dvorište i još po jedno na svakih idućih 25 000 stanovnika, a ako ima više od 100 000 stanovnika najmanje četiri reciklažna dvorišta i još po jedno na svakih idućih 30 000 stanovnika, dok je u naseljima u kojima se ne nalazi reciklažno dvorište dužna osigurati mobilnu jedinicu koja se smatra reciklažnim dvorištem.

Također, JLS je dužna osigurati da prostorni razmještaj reciklažnih dvorišta odnosno način rada mobilne jedinice omogućava pristupačno korištenje svim stanovnicima područja za koja su uspostavljena reciklažna dvorišta odnosno mobilne jedinice. Grad Čakovec, koji ukupno ima

27.994 stanovnika, prema navedenim kriterijima dužan je na svom teritoriju osigurati najmanje dva reciklažna dvorišta.

Izgradnjom i otvaranjem reciklažnog dvorišta 12.07.2013. godine na lokaciji Mihovljanska ulica bb u Čakovcu, u sjedištu uprave GKP Čakom d.o.o., Grad Čakovec je djelomično osigurao uvjete za provedbu ciljeva iz ZOGO, koja se međunarodnim ugovorima obvezala da će od 1. siječnja 2015. godine, putem nadležnih tijela osigurati odvojeno sakupljanje sljedećih vrsta otpada: papir, metal, plastika i staklo, električni i elektronički otpad, otpadne baterije i akumulatori, otpadna vozila, otpadne gume, otpadna ulja, otpadni tekstil i obuća i medicinski otpad. Uz postojeće reciklažno dvorište, u gradu Čakovcu, 2015. godine izgrađeno je još jedno reciklažno dvorište na odlagalištu u Totovcu, te je planirana izgradnja još jednog dodatnog. Količina prikupljenog otpada u reciklažnim dvorištima tijekom 2018.godine iznosila je 89,95 tisuća tona (slika 22).<sup>15</sup>

Količine otpada prikupljene u reciklažnim dvorištima tijekom 2018. godine		
Naziv reciklažnog dvorišta	Prikupljeno (t)	Predano na obradu (t)
RD Mihovljanska	61,28	
MRD - mobilno reciklažno dvorište	4,61	
RD Mihovljanska ukupno	65,89	58,32
RD Totovec	24,06	24,34
<b>S V E U K U P N O :</b>	<b>89,95</b>	<b>82,66</b>

Slika 22: Količina prikupljenog otpada u reciklažnim dvorištima 2018. Godine

Izvor: Službeni glasnik Grada Čakovca, 2.2.2018., broj 1, str 75.

### 1. Reciklažno dvorište na lokaciji Mihovljanska 10, Mihovljan.

Na reciklažnom dvorištu Mihovljanska ulica bb, Mihovljan (slika 23, str. 38), smještena je upravna zgrada operatora. Reciklažno dvorište je uređeno na građevinskoj parceli površine cca 1370 m<sup>2</sup>, ograđeno je i opremljeno nepropusnom podlogom sa odvodnjom i separatorom, te izgrađenim natkrivenim spremištima tekućeg i krutog problematičnog otpada. Odvojeno se skladište različite vrste reciklažnog otpada prije nego što se preda ovlaštenim subjektima za daljnju uporabu.

<sup>15</sup> [https://www.cakovec.hr/dokumenti/sjednice/2019/gk/gk9/gk9\\_3c.pdf](https://www.cakovec.hr/dokumenti/sjednice/2019/gk/gk9/gk9_3c.pdf) 18.06.2019.



Slika 23: Reciklažno dvorište Mihovljan

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

## 2. Reciklažno dvorište za otpad na lokaciji odlagališta „Totovec“.

Reciklažno dvorište za otpad smješteno je u sjevernom dijelu odlagališta i namijenjeno je razvrstavanju i privremenom skladištenju posebnih vrsta, tj. kategorija otpada, sukladno pripadajućim ključnim brojevima prema važećoj zakonskoj regulativi. Reciklažno dvorište mora zadovoljavati sve tehničko – tehnološke uvjete sukladno pravilniku o gospodarenju otpadom. Namijenjeno je isključivo za fizičke osobe koje izdvajaju sastavnice otpada. Nakon što se pojedini kontejner ili spremište napuni predaje se ovlaštenom subjektu na uporabu i/ili zbrinjavanje. Kapacitet reciklažnog dvorišta je 650 m<sup>2</sup> (slika 24).



Slika 24: Reciklažno dvorište na lokaciji odlagališta Totovec

Izvor: GKP Čakom d.o.o.



Na odlagalištu Totovec postoji još i reciklažno dvorište za građevni otpad koje je namijenjeno razvrstavanju i privremenom skladištenju građevnog otpada i otpada od rušenja objekata. Reciklažno dvorište za građevni otpad namijenjeno je za sve pravne i fizičke osobe koje dovoze izdvojene sastavnice građevnog otpada u redovno radno vrijeme, svakog radnog dana. Površina reciklažnog dvorišta je oko 2.600 m<sup>2</sup> (slika 25). Tako sakupljeni i uskladišteni građevni otpad moći će se koristiti za sanaciju odlagališta u svrhu nasipavanja terena, izvedbe gradilišnih prometnica, dnevno prekrivanje otpada i svugdje drugdje unutar granice zahvata, gdje je moguća uporaba takvog materijala, a sukladno traženim tehničkim specifikacijama i tehničkim uvjetima građenja. Ostatak uskladištenog građevinskog otpada predavati će se ovlaštenim subjektima, na daljnju obradu.



Slika 25: Površina odlagališta Totovec

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

### 3. Mobilno reciklažno dvorište

U skladu sa zahtjevima ZOGO, Grad Čakovec je tijekom 2014. godine nabavio mobilno reciklažno (slika 26) dvorište za potrebe prikupljanja posebnih vrsta otpada i opasnog otpada iz naselja koja su udaljena od stacionarnog reciklažnog dvorišta. Od početka 2016. godine, prema posebno utvrđenom rasporedu korisnicima je na raspolaganju i mobilno reciklažno dvorište kroz koje se GKP Čakom d.o.o. približio korisnicima na područje mjesnih odbora Grada Čakovca i naselja u općinama u kojima je utvrđen kao davatelj javnih usluga prikupljanja MKO i BKO.



Slika 26: Mobilno reciklažno dvorište

Izvor: GKP Čakom d.o.o.

Mobilno reciklažno dvorište sastoji se od kontejnera tlocrtnih dimenzija duljina x širina x visina 6038 x 2438 x 2820 mm, u kojem se nalaze stalci za 24 vreće volumena 120 litara, te police u tri razine s kutijama za posebne vrste otpada. U kontejneru se nalaze još dva metalna spremnika za stare lijekove i četiri metalna spremnika za stare baterije.

Dnevni kapacitet MRD-a iznosi:

- vreće 24 kom x 120 litara = 2.880 litara i
- kutije 36 kom = 3.628 litara

Osim navedenih posuda može se skupljati i tekući otpad u dodatnim kanistrima i sličnim posudama, pa se može procijeniti da dnevni kapacitet MRD-a iznosi oko 6,5 tona otpada.

## 7. ZAKLJUČAK

Današnji način života, u kojem se iskorištavaju i troše značajne količine neobnovljivih izvora energije, dovodi u pitanje održivost života na Zemlji. Nagomilavanje i neadekvatno zbrinjavanje otpada globalni je problem čovječanstva s tendencijom sve izraženijeg ugrožavanja okoliša. Porast broja stanovnika, koncentriranje stanovništva u gradovima, razvoj industrije i tehnologije, povećanje životnog standarda, bitni su faktori koji utječu na povećanje količine i vrste otpada, odnosno na zagađenost i ugroženost otpadom, a posebice u gradovima. Upravo zbog zaštite budućih generacija, postupanje s otpadom mora biti obavezno, odgovorno, pravilno, održivo i bez posljedica na okoliš i zdravlje ljudi.

Održivo gospodarenje otpadom važan je društveni alat. Prije svega sve više i više otpad treba reciklirati. Prije svega radi očuvanja prirode i života ljudi, a i zbog toga da se ne koriste nove sirovine, tj. da se ne sijeku šume, iskopavaju rudnici, otpad se mora smanjivati počevši od prijevoza sve do prodaje, potrošnje, korištenja i odlaganja, a pritom se ne smije stvarati smeće. Iz otpada se moraju izdvajati korisni sastojci za reciklažu i proizvodnju. Mjere praćenja, informiranje, upravljanje, propisi, edukacija, komunikacija s javnosti, važni su alati uspješnog gospodarenja otpadom. Svijest o problemu otpada mora biti opća. Nužno je da svi, od državnih struktura, proizvođača, do krajnjeg potrošača, shvate bit problema i da se pronađe zajednički put za ostvarivanje cjelovitog sustava održivog gospodarenja otpadom.

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko 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, članaka, 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 nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MONIKA TRSTENJAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom LOGISTIKA RECIKLAŽE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Monika Trstenjak  
(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 istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MONIKA TRSTENJAK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom LOGISTIKA RECIKLAŽE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Monika Trstenjak  
(vlastoručni potpis)

## LITERATURA

1. G. Simmson: Globalna povijest okoliša, Zagreb, 2010.
2. Plan gospodarenja otpadom Grada Čakovca za razdoblje od 2018 do 2023. Godine, prosinac, 2017.
3. <http://www.cakom.hr/> 11.06.2019.
4. <http://www.cakom.hr/wp-content/uploads/2017/02/postupanje-s-otpadom.pdf> 11.06.2019.
5. N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013.
6. <http://www.cakom.hr/wp-content/uploads/2017/04/Izvje%C5%A1%C4%87e-o-radu-tijekom-2016.-godine-gospodarenje-otpadom.pdf> 11.06.2019.
7. [https://www.cakovec.hr/dokumenti/sjednice/2019/gk/gk9/gk9\\_3c.pdf](https://www.cakovec.hr/dokumenti/sjednice/2019/gk/gk9/gk9_3c.pdf) 18.06.2019.
8. Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić : Otpad nije smeće, Zagreb, 2003.
9. [http://dokumenti.azo.hr/Dokumenti/PGO\\_Grad\\_Cakovec\\_2018\\_2023.pdf](http://dokumenti.azo.hr/Dokumenti/PGO_Grad_Cakovec_2018_2023.pdf) 14.06.2019.
10. V. Potočnik: Obrada komunalnog otpada – svjetska iskustva, Zagreb, 1997.
11. Izvještaj rada sektora operative u 2018, godini – GKP Čakom
12. <http://nobilis.hr/wp-content/uploads/2012/10/Letak-postupanje-s-otpadom.pdf> 11.06.2019.
13. <http://www.vgcistoca.hr/docs/brosura.pdf> 15.06.2019.
14. Službeni glasnik Grada Čakovca, 2.2.2018., broj 1

## POPIS SLIKA

Slika 1: Ciljevi gospodarenja otpadom .....	3
Slika 2: Otpad .....	4
Slika 3: Mjesta nastanka otpada.....	5
Slika 4: Prosječan sadržaj kućnog otpada (%). .....	6
Slika 5: Opasni otpad.....	7
Slika 6: Načelo nula otpada .....	11
Slika 7: Načela hijerarhije gospodarenja otpadom .....	15
Slika 8: Simbol recikliranja .....	18
Slika 9: Postupak recikliranja papira.....	21
Slika 10: Postupak recikliranja stakla .....	23
Slika 11: Skupine polimera.....	23
Slika 12: Postupak recikliranja metalnog otpada .....	26
Slika 13: Recikliranje tekstila .....	27
Slika 14: Sortiranje otpada.....	30
Slika 15: Kuponi za dodatni odvoz otpada i preuzimanje vreća .....	31
Slika 16: Plan odvoza otpada Grad Čakovec .....	32
Slika 17: Postupanje s otpadom .....	33
Slika 18: Postupanje s otpadom.....	33
Slika 19: Postotni udjeli količine prikupljenog otpada, 2018.godina .....	34
Slika 20: Kružni tok bio otpada. ....	36
Slika 21: Kante za otpad s barkodom.....	37
Slika 22: Količina prikupljenog otpada u reciklažnim dvorištima 2018. Godine .....	38
Slika 23: Reciklažno dvorište Mihovljan .....	39
Slika 24: Reciklažno dvorište na lokaciji odlagališta Totovec. ....	39
Slika 25: Površina odlagališta Totovec. ....	40
Slika 26: Mobilno reciklažno dvorište .....	41