

# Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju

---

Vadlja, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:097898>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**Hrvoje Vadjla**

**Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju**

**Diplomski rad**

**Zagreb  
2018.**



**Hrvoje Vadjla**

**Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju**

**Diplomski rad**

predan na ocjenu Geografskom odsjeku  
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu  
radi stjecanja akademskog zvanja  
magistra geografije

**Zagreb  
2018.**

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija  
*Geografija; smjer: Fizička geografija s geoekologijom*  
na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,  
pod vodstvom doc. dr. sc. Ivana Čanjevca.

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geografski odsjek

Diplomski rad

## Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju

Hrvoje Vadjla

**Izvadak:** Brz porast broja stanovnika, urbanizacija, industrijalizacija, tehnološki razvoj i još mnogi faktori utjecali su na negativne posljedice kao što je povećanje onečišćenja okoliša. Svaka ljudska aktivnost i djelovanje proizvodi otpad. Otpad zagađuje sve elemente koji su čovjeku potrebni za zdrav život, a to su voda, tlo i zrak. Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju jedan je od najuspješnijih primjera gospodarenja otpadom u Republici Hrvatsko sa 53,68 % odvojeno sakupljenog komunalnog otpada. Ulaganje u infrastrukturu, stručni kadar, inovativne ideje te prostorno širenje utjecalo je na povećanje uspješnosti cjelokupnog sustava u Donjem Međimurju.

55 stranica, 28 grafičkih priloga, 5 tablica, 25 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: otpad, zbrinjavanje otpada, komunalni otpad, sustav gospodarenja otpadom

Voditelj: doc. dr. sc. Ivan Čanjevac

Povjerenstvo: doc. dr. sc. Ivan Čanjevac  
izv. prof. dr. sc. Danijel Orešić  
izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

Tema prihvaćena: 10. 05. 2018.

Rad prihvaćen: 13. 09. 2018.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Geography

Master Thesis

**The Waste Management System in Donje Međimurje**

Hrvoje Vadjla

**Abstract:** Rapid growth of population, urbanization, industrialization, technological development and many other factors have affected the negative consequences of increasing environmental pollution. Every human activity produces waste. Waste pollutes all the elements that people need for a healthy life - water, soil and air. The Waste Management System in Donje Međimurje is one of the most successful examples of waste management in Croatia, with 53.68% of separately collected municipal waste. Investing in infrastructure, personnel, innovative ideas and spatial expansion has influenced the increase of the overall system performance in Donje Međimurje.

55 pages, 28 figures, 5 tables, 25 references; original in Croatian

Keywords: waste, waste disposal, municipal waste, waste management system

Supervisor: Ivan Čanjevac, PhD, Assistant professor

Reviewers: Ivan Čanjevac, PhD, Assistant professor  
Danijel Orešić, PhD, Associate Professor  
Nenad Buzjak, PhD, Associate Professor

Thesis submitted: 10. 05. 2018.

Thesis accepted: 13. 09. 2018.

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Predmet istraživanja, prostorni i vremenski obuhvat.....	2
1.2. Hipoteze.....	4
1.3. Ciljevi i zadaci istraživanja.....	5
1.4. Metodologija istraživanja.....	5
1.5. Dosadašnja istraživanja.....	6
2. Otpad .....	8
2.1. Vrste otpada prema svojstvima.....	8
2.2. Vrste otpada prema mjestu nastanka.....	8
2.3. Posebne kategorije otpada.....	9
3. Gospodarenje otpadom .....	10
3.1. Načela gospodarenja otpadom.....	11
3.2. Red prvenstva gospodarenja otpadom.....	12
3.2.1. Prevencija nastajanja otpada.....	13
3.2.2. Ponovna upotreba.....	14
3.2.3. Recikliranje i kompostiranje.....	15
3.2.4. Odlaganje.....	16
3.3. Način gospodarenja otpadom.....	17
3.4. Odvajanje otpada.....	17
3.5. Postupanje s otpadnom ambalažom.....	18
3.5.1. Sustav povratne naknade.....	18
4. Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj.....	19
5. Strani primjeri uspješnog gospodarenja otpadom.....	24
5.1. Švedska.....	24
5.2. Slovenija.....	25
5.3. Sjedinjene Američke Države.....	26
5.4. Belgija.....	26
5.5. Krk.....	27
6. Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju.....	34
6.1. Kompostana.....	37
6.2. Centar za ponovnu uporabu.....	37
6.3. „Zero Waste 2020“ .....	38



6.4. Prostorno širenje djelovanja sustava gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju.....	40
6.5. Način sakupljanja otpada.....	41
6.6. Rezultati djelovanja sustava gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju.....	44
7. Zaključak.....	49
Popis literature i izvora.....	51
Literatura.....	51
Izvori.....	52
Popis slika, tablica i priloga.....	54
Popis slika.....	54
Popis tablica.....	55
Popis priloga.....	VII
Prilog 1: Kategorije otpada i količine prikupljenog otpada u razdoblju od 2007.-2015. godine na otoku Krku.....	VII
Prilog 2: Kategorije otpada i količine odvojeno prikupljenog otpada ( u tonama) od 2007.-2017. godine u Donjem Međimurju. ....	VIII

## 1. Uvod

„Otpad su stvari ili predmeti koje je posjednik otpada odbacio, namjerava ili ih mora odbaciti. Gospodarenje otpadom razumijeva sprječavanje i smanjivanje nastajanja otpada i njegovoga štetnoga utjecaja na okoliš, te postupanje s otpadom po gospodarskim načelima“ (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013). Gospodarenje otpadom obuhvaća sve djelatnosti sakupljanja, prijevoza, uporabe i zbrinjavanja te obrade otpada. Također, obuhvaća i nadzor nad navedenim postupcima te nadzor i mjere koje se provode na lokacijama nakon zbrinjavanja otpada.

Brz porast broja stanovnika, urbanizacija, industrijalizacija, tehnološki razvoj i još mnogi faktori utjecali su na negativne posljedice kao što je povećanje onečišćenja okoliša. Svaka ljudska aktivnost i djelovanje proizvodi otpad. Otpad zagađuje sve elemente koji su čovjeku potrebni za zdrav život, a to su voda, tlo i zrak. „Otpad nije smeće, ali neiskorišteni, odbačeni otpad postaje smeće koje ugrožava zdravlje i okoliš“ (Kemeter, 2013).

„Otpad je problem suvremene civilizacije i središnji problem zaštite okoliša. Svi materijali nastali kao posljedica ljudske djelatnosti, a nisu ponovno uporabljivi odnosno netko ih je odbacio, nazivamo otpadom“ (Kemeter, 2015).

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.

Prema podacima Eurostat ureda za statistiku Europske komisije, u 2012. godini ukupno je nastalo 2515 milijuna tona otpada, od čega je obrađeno 2303 milijuna tona otpada. Polovica navedene količine zbrinuto je odlaganjem na odlagalištima, jedan dio je odložen u rudnicima, dok je jedan dio ispušten u vode. Nešto više od trećine ukupne količine obrađenog otpada ponovno se upotrijebi primjenom postupaka izdvajanja vrijednih sastojaka, a preostali dio se spaljuje u spalionicama.

Velike količine nastalog otpada i aktivnosti na njegovom zbrinjavanju ukazuju na značaj gospodarenja otpadom, vidljiv u strategijama zaštite okoliša u svim europskim zemljama. Strategije zahtijevaju smanjenje, oporabu i recikliranje otpada, te zatvaranje kruga uporabe materijala stvarajući materijale nastale iz otpada kao ulazni materijal za novu proizvodnju (Sofilić i Brnardić, 2015).

Cjeloviti sustav gospodarenja otpadom je kompleksna i bitna sastavnica modernog doba. Potrebne su smjernice i odrednice koje potiču smanjivanje količine otpada, odvojeno sakupljanje, obradu, recikliranje te oporabu kako bi se razvio taj cjeloviti sustav. 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.

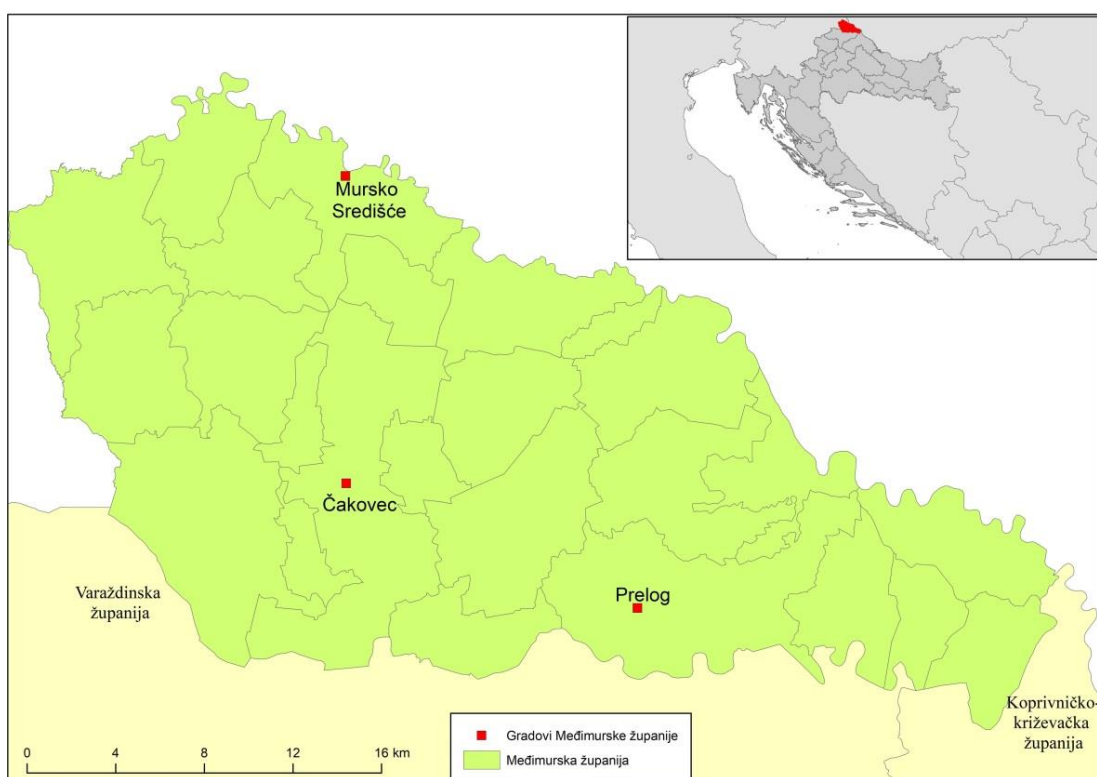
Zbog činjenice da je prestanak stvaranja otpada nezamislivo i nemoguće, preostaje nam odvojeno prikupljanje, uporaba, recikliranje, obnavljanje te zbrinjavanje otpada na adekvatan način. Najznačajniji ciljevi gospodarenja otpadom i zaštite prirode i okoliša su zaštita života i zdravlja ljudi, biljnog i životinjskog svijeta, očuvanje ekološke stabilnosti, biološke raznolikosti, očuvanje ozonskog omotača te ublažavanje klimatskih promjena.

### **1.1. Predmet istraživanja, prostorni i vremenski obuhvat**

Predmet istraživanja ovoga rada je razvoj i djelovanje sustava gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju. Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju obavlja gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM, osnovano od strane Grada Preloga. Glavni dio rada odnosit će se na detaljnu kvalitativnu i kvantitativnu analizu sustava. Uradit će se sinkronijska i dijakronijska analiza sustava, usporediti navedeni sustav Donjeg Međimurja sa hrvatskim i stranim primjerima uspješnog gospodarenja otpadom. Također, zbog prostornog širenja, predložit će se potencijalne lokacije za daljnje širenje, a i lokacije za izgradnju infrastrukture kao što su sortirnica, kompostana, odlagalište otpada te Centar za ponovnu uporabu.

Prostor istraživanja ovog rada je Donje Međimurje. Međimurska županija, također poznata i kao Međimurje, je najsjevernija i najmanja županija u Republici Hrvatskoj sa 729,58 km<sup>2</sup>, odnosno zauzima 1,29 % površine RH. Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine u Međimurskoj županiji živi 113 804 stanovnika, odnosno 2,66 % ukupne populacije Republike Hrvatske. Gustoćom od 155,9 st/km<sup>2</sup> pripada među najgušće naseljena područja RH.

Geografski položaj Međimurske županije jedan je od ključnih čimbenika razvijenog gospodarstva. Na sjeveru i zapadu graniči sa susjednom Republikom Slovenijom, na sjeveroistoku sa Republikom Mađarskom, dok na jugu rijeka Drava i akumulacijska jezera Dubrava i Varaždin čine granicu sa Varaždinskom županijom i Koprivničko-križevačkom županijom. Prema administrativnom ustrojstvu Međimursku županiju čine tri grada, 22 općine, odnosno sveukupno 131 naselje. Čakovec se ističe kao najznačajniji grad, županijsko središte te upravno, kulturno, povijesno i gospodarsko središte Međimurske županije. Uz Čakovec veliku važnost pridonose i Grad Prelog te Grad Mursko Središće (Sl. 1).



Sl. 1. Administrativna podjela Međimurske županije

Prema fizičkogeografskim obilježjima i lokalnim razlikama u značajkama pojedinih predjela, Međimurje se dijeli na Gornje, Srednje i Donje Međimurje. Gornje Međimurje karakterizira brežuljkasti reljef, voćarstvo i vinogradarstvo, disperzna naseljenost, manja naselja, manja gustoća naseljenosti te veća prometna izoliranost. Na tom području nalaze se najviši vrhovi Međimurja, Mohokos sa 343,58 metara te Cimermanov breg sa 345,03 metara. Donje Međimurje karakterizira nizinski reljef, ratarstvo i stočarstvo, grupirana i veća naselja na rubovima riječnih terasa, gušća mreža centralnih naselja te bolja prometna povezanost. Najveći dio naselja Donjeg Međimurja smješteno je na području aluvijalnih ravni Mure i Drave. Srednje Međimurje je prijelazno područje između Donjeg i Gornjeg

Međimurja, obuhvaća Grad Čakovec sa okolicom te je područje težišta naseljenosti županije (Sl. 2) (Magaš, 2013).



Sl. 2. Podjela na Gornje, Srednje i Donje Međimurje

Izvor: Magaš, 2013

Vremenski obuhvat istraživanja započinje sa 2002. godinom kada je osnovano gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM, a završava sa 2018. godinom, kada je zabilježeno posljednje prostorno širenje djelovanja komunalnog poduzeća.

## 1.2. Hipoteze

Na početku istraživanja postavljeno je nekoliko hipoteza s obzirom na dotadašnje osobno iskustva i znanje temeljeno na proučenoj literaturi.

H1 S obzirom na udio odvojeno prikupljenog otpada, sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju je uspješniji od cjelokupnog gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj.

H2 Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju jedan je od najuspješniji primjera gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj.

H3 Ulaganje u infrastrukturu, djelatnike, inovativne ideje te prostorno širenje utjecalo je na povećanje uspješnosti cjelokupnog sustava u Donjem Međimurju.

H4 Odvojeno sakupljanje biootpada u najvećoj je mjeri utjecalo na povećanje ukupnog udjela odvojeno sakupljenog komunalnog otpada

### **1.3. Ciljevi i zadaci istraživanja**

Glavni cilj istraživanja ovog rada su kvalitativna i kvantitativna analiza sustava za gospodarenje otpadom u Donjem Međimurju. Svrha kvantitativne analize je utvrditi dijakronijske promjene od 2007. do 2017. godine u promatranom području te sinkronijske promjene i usporedbe između naselja uključenih u sustav gospodarenja otpadom. Svrha kvalitativne analize je prikazati način rada, trenutno stanje infrastrukture i stručnog kadra, dosadašnje probleme, te predložiti određene mjere kako bi se taj uspješan sustav još više unaprijedio.

Zadaci istraživanja uključuju analizu i sintezu kvantitativnih podataka, analizu mogućnosti unaprjeđenja sustava, analizu zakonodavnog okvira, usporedbu sustava sa uspješnim hrvatskim i stranim sustavima gospodarenja otpadom te deskriptivni dio koji obuhvaća infrastrukturu, djelatnike, strukturu te organizaciju čitavog sustava.

### **1.4. Metodologija istraživanja**

Prije samog istraživanja i analiziranja teme ovog rada, sakupljena je i analizirana brojna stručna literatura na temu otpada, gospodarenja otpadom, zakonodavnog okvira o otpadu, načinima zbrinjavanja otpadom u Republici Hrvatskoj i nekim stranim zemljama i dr.

Kao što naslov rada govori, sustav gospodarenja otpadom započeo je na području Donjeg Međimurja, u Gradu Prelogu. Grad Prelog osnovao je 2002. godine Gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM koje je prikupljalo i zbrinjavalo otpad sa područja Grada. Nakon nekoliko faza širenja djelovanja PRE-KOM-a na susjedne općine, možemo utvrditi da je gradsko komunalno poduzeće proširilo svoje djelovanje i na područje Srednjeg Međimurja, pa i na područje susjedne Varaždinske županije, odnosno općinu Martijanec.

Nakon selekcije i analize dostupne literature i izvora, deskriptivnom metodom opisuje se trenutno stanje infrastrukture, stručnog kadra, strukture i organizacije sustava te način rada, djelovanja i iskoristivosti kompostane, sortirnice, Centra za ponovnu uporabu. Gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM ustupilo je kvantitativne podatke o uključenosti, količini sakupljenog, sortiranog otpada te o vrstama otpada po naseljima i po godinama. Navedeni kvantitativni podaci dostupni su od 2007. godine pa do 2017. godine.

Analiza prostornog širenja djelovanja sustava za gospodarenje otpadom određuje se na temelju podataka komunalnog poduzeća, te se odnosi na razdoblje od 2002. godine pa do 2018. godine.

### **1.5. Dosadašnja istraživanja**

Problematika gospodarenja otpadom postaje sve češća tema znanstvenih istraživanja hrvatskih znanstvenika. Postoje brojna istraživanja o vrstama otpada, načinima zbrinjavanja, te gospodarenju otpadom.

Firić, Keleminec i Firić u radu „Zbrinjavanje otpada u ordinacijama dentalne medicine“ su zaključile da je iznimno važno slijediti propisane procedure te upotrebljavati osobna zaštitna sredstva jer manipulacija otpadom može biti opasna i štetna za zdravlje. Ukoliko svi u radnom procesu rade ispravno, od mjesta nastanka, načina pravilnog skladištenja, prijevoza i manipulacije prilikom obrade, svi rizici svedeni su na minimum. Šiljković je u radu „Industrijski otpad u Središnjoj Hrvatskoj“ utvrdio da se kontrola otpada provodi rijetko, a samo velika industrijska poduzeća imaju odjele zaštite okoliša. Također, istraživanje je potvrdilo činjenicu da suradnja sa znanošću i ulaganja u zaštitu okoliša ovise više o razini ekološke svijesti rukovodećih ljudi nego o financijskim sposobnostima.

Kalambura, Černi i Jovičić u radu „Važnost i obveze Republike Hrvatske u uspostavi mjera sprječavanja i smanjenja nastanka otpada od hrane“ su utvrdili da smanjenje nastanka otpada od hrane zauzima značajno mjesto u programima europskih institucija. Prema dokumentu Europske komisije The Roadmap to a Resource Efficient Europe, do 2020. godine odlaganje otpada od hrane na razini EU trebalo bi biti smanjeno za polovicu. Grum u radu „Gospodarenje ambalažnim otpadom i zaštita okoliša“ smatra da prestanak statusa otpada je ključni stupanj gospodarenja otpadom te da bez načela sljedivosti nema kvalitetnog sustava gospodarenja otpadom.

Dragičević, Butuči i Kufrin u radu „Zbrinjavanje otpada u Republici Hrvatskoj – postojeće stanje“ procjenjuju godišnje količine otpada, određuju prioritetne probleme u zaštiti okoliša, analiziraju katastar odlagališta te opremljenost odlagališta. Zaključuju da je preduvjet za uspješan model stalni odgoj i obrazovanje svih ciljnih grupa i sudjelovanje građana od prve zamisli do realizacije i upravljanja.

Barčić i Ivančić u radu „Utjecaj odlagališta otpada Prudinec/Jakuševac na onečišćenje okoliša“ utvrdili su da je na odlagalištu Jakuševac uz komunalni otpad odlagan i otpad industrijskog podrijetla koji sadržava antropogene spojeve koji nepovoljno utječu na kakvoću podzemne vode. Radovima na sanaciji spriječena je u najvećoj mjeri infiltracija onečišćenja procjednim vodama u vodonosne slojeve. Međutim, jako onečišćeni slojevi tla koje se nalaze neposredno ispod otpada nisu uklonjeni sanacijom te su još uvijek mogući izvor onečišćenja ukoliko dođe do povišenja razine podzemnih voda.

Damjanić u radu „Praksa i ponašanje gospodarskih subjekata u razdvajanju otpada na otoku Krku“ je utvrdila da veliku ulogu u razvoju turizma ima upravo zaštita okoliša. Također, zaključila je da pravilno gospodarenje otpadom provodi 88,6% tvrtki, a racionalnu potrošnju vode prakticira 56 % tvrtki. Pravilno gospodarenje otpadom najviše je zastupljeno u restoranima (100 %), zatim u trgovini i kiosku. Većina gospodarskih subjekata (72 %) otpad svakodnevno razdvaja, dok je svega 3,5 % subjekata u kojima se otpad uopće ne razdvaja.

Kalambura, Jovičić, Pehar u radu „Sustav gospodarenja otpadom s osvrtom na Bjelovarsko-bilogorsku županiju“ smatraju da su za uspješan sustav bitni odgovornost proizvođača, izbjegavanje otpada u proizvodnji, načelo „onečišćivač plaća“, ponašanje potrošača te edukacija stanovništva.

Kalambura u radu iz 2006. godine, opisuje strategije gospodarenja otpadom te značajnu ulogu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost u financiranju i ostvarivanju ciljeva strategije.

Grubešić u radu „Gospodarenje otpadom – model provedbe odgoja i obrazovanja za okoliš“ uz pomoć radionica povezuje i educira obične građane, članove uprave komunalnog poduzeća, gradske oce te predstavnike lokalne zajednice kako bi se donijele pravilne odluke iz različitih perspektiva.

Jedna od značajnijih autorica, koja je istraživala i analizirala zbrinjavanje i održivo gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj, jest Dragica Kemeter. Najznačajniji stručni radovi na tu temu su: „Zbrinjavanje otpada u Republici Hrvatskoj s osvrtom na Grad Čakovec“, „Jesu li naši srednjoškolci ekološki osviješteni“, „Održivo gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj“ te „Ekološka svijest građana Republike Hrvatske“.



## 2. Odpad

„Otpad je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa“ (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013).

Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj propisuje Zakon o održivom gospodarenju otpadom. Tim se zakonom utvrđuju mjere za sprječavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš. Odredbe ovoga Zakona utvrđuju sustav gospodarenja otpadom uključujući red prvenstva gospodarenja otpadom, načela, ciljeve i način gospodarenja otpadom, strateške i programske dokumente u gospodarenju otpadom, nadležnosti i obveze u gospodarenju otpadom, lokacije i građevine za gospodarenje otpadom, djelatnosti gospodarenja otpadom, prekogranični promet otpada, informacijski sustav gospodarenja otpadom te upravni i inspekcijski nadzor nad gospodarenjem otpadom.

### 2.1. Vrste otpada prema svojstvima

**Opasni otpad** predstavlja opasne tvari koje ugrožavaju ljudsko zdravlje i okoliš ukoliko se s njime nepravilno rukuje. Sadrži tvari koje imaju jedno od ovih svojstava: eksplozivnost, toksičnost, radioaktivnost, korozivnost, zapaljivost, kancerogenost. Opasni otpad najčešće nastaje u industriji, poljoprivredi, bolnicama i laboratorijima. Opasni otpad se razvrstava na otrovne otpadne tvari, zapaljive otpadne tvari, korozivne otpadne tvari, tvari zaraznog djelovanja te radioaktivni otpad. **Neopasni otpad** predstavlja otpad koji nema niti jedno od svojstava opasnog otpada i ne podliježe značajnim fizičkim, kemijskim i biološkim promjenama. **Inertni otpad** predstavlja neopasni otpad koji ne podliježe značajnim fizikalnim, kemijskim ili biološkim promjenama. Inertni otpad je netopiv u vodi, nije goriv, niti na koji drugi način reaktivan, niti je biorazgradiv, pa ne ugrožava okoliš. Građevinski otpad jest tipičan primjer inertnog otpada (Ivković, 2012).

### 2.2. Vrste otpada prema mjestu nastanka

**Komunalni otpad** je otpad iz kućanstva i otpad sličan otpadu iz kućanstva, a nastaje u gospodarstvu, ustanovama i uslužnim djelatnostima. Taj se otpad redovito prikuplja i zbrinjava u okviru komunalnih djelatnosti. Sastav komunalnog otpada jest: biootpad (37%) (biorazgradivi otpad, zeleni otpad (cvijeće, lišće, trava), ostaci hrane...), papir i karton

(26%), složene i problematične tvari 6%, sitni otpad 6%, plastika 8%, staklo 8%, metal 2%, tkanina i pelene 5% (Kemeter, 2015).

Količina i sastav komunalnog otpada po stanovniku ovise o ekonomskome razvoju društva. Razvijenije društvo ima više otpada po stanovniku. Ekonomski razvijenije zemlje bilježe 0,8 - 2,2 kg otpada po stanovniku na dan, odnosno 0,3 – 0,8 tona otpada godišnje po stanovniku. Zemlje u razvoju bilježe 0,3 - 1,0 kg otpada po stanovniku na dan, odnosno 0,1 - 0,36 tona otpada po stanovniku godišnje.

**Tehnološki (industrijski otpad, proizvodni otpad)** je otpad koji nastaje u proizvodnim procesima, u gospodarstvu, ustanovama i uslužnim djelatnostima, a po količini, sastavu i svojstvima razlikuje se od komunalnog otpada. Tehnološki otpad može biti neprocesni (ambalažni otpad, uredski otpad) i procesni (otpadne tvari specifične za svaku industriju i razlikuju se po kemijskim i fizikalnim svojstvima).

### **2.3. Posebne kategorije otpada**

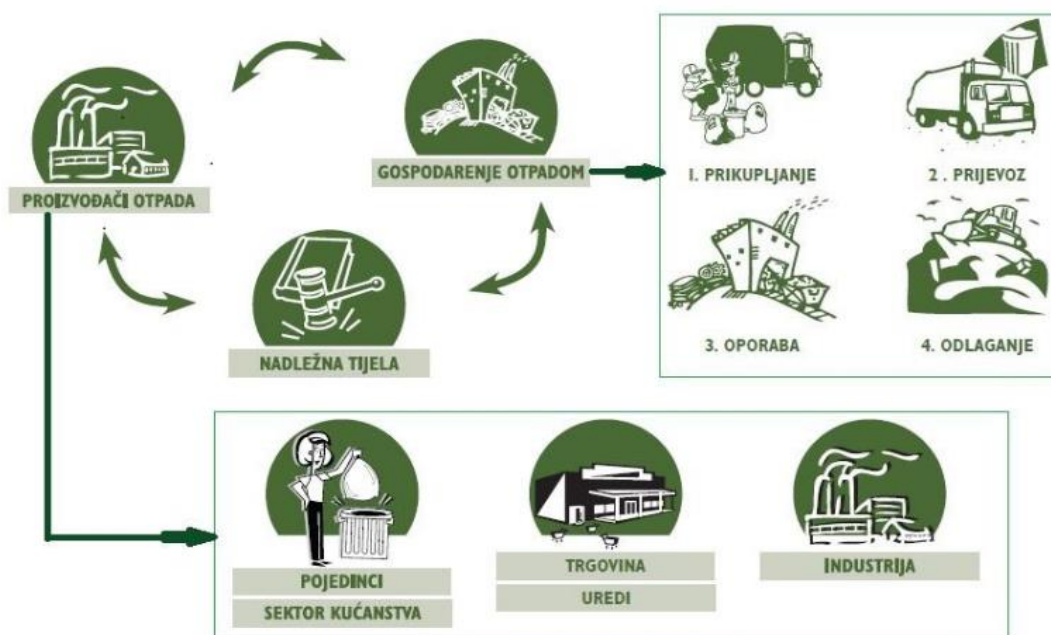
Posebnom kategorijom otpada smatra se biootpad, otpadni tekstil i obuća, otpadna ambalaža, otpadne gume, otpadna ulja, otpadne baterije i akumulatori, otpadna vozila, otpad koji sadrži azbest, medicinski otpad, otpadni električni i elektronički uređaji i oprema, otpadni brodovi, morski otpad, građevni otpad, otpadni mulj iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, otpad iz proizvodnje titan dioksida te otpadni poliklorirani bifenili i poliklorirani terfenili (Kemeter, 2013).

### 3. Gospodarenje otpadom

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine, država je bila primorana prilagoditi se i usvojiti nove odredbe kako bi poboljšala kvalitetu života svojih građana. Neka istraživanja u svojim zaključcima ističu da kada bi se sve države članice Europske unije pridržavale zakonodavstva Europske unije u području zbrinjavanja otpada, uštedjele bi se 72 milijarde eura godišnje te bi se promet sektora gospodarenja otpadom i recikliranja povećao za 42 milijarde eura, a sukladno time otvorilo bi se čak 400 000 novih radnih mjesta (The story behind the strategy; EU waste policy, 2005). 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. Razvojni dokumenti pojedinih područja poslovnih djelatnosti ne smiju biti u suprotnosti s ovim Planom” (Kemeter, 2013).

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 (Kalambura, 2006). 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 ostatnog otpada (sl. 3).

Suvremeno gospodarenje otpadom čini skup aktivnosti, odluka i mjera usmjerenih na sprečavanje nastanka otpada, smanjivanje količine otpada i/ili njegovog štetnog utjecaja na okoliš (Kemeter, 2011). 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.



Sl. 3. Shematski prikaz gospodarenja otpadom

Izvor: EU i zaštita okoliša – gospodarenje otpadom na lokalnoj razini

### 3.1. Načela gospodarenja otpadom

Prema sljedećim načelima zaštite okoliša uređuje se zaštita okoliša.

1. *"načelo onečišćivač plaća"* – proizvođač otpada, prethodni posjednik otpada, odnosno posjednik otpada snosi troškove mjera gospodarenja otpadom, te je financijski odgovoran za provedbu sanacijskih mjera zbog štete koju je prouzročio ili bi je mogao prouzročiti otpad
2. *"načelo blizine"* – obrada otpada mora se obavljati u najbližoj odgovarajućoj građevini ili uređaju u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš
3. *"načelo samodostatnosti"* – gospodarenje otpadom će se obavljati na samodostatan način omogućavajući neovisno ostvarivanje propisanih ciljeva na razini države, a uzimajući pri tom u obzir prostorne okolnosti ili potrebu za posebnim građevinama za posebne kategorije otpada
4. *"načelo sljedivosti"* – utvrđivanje porijekla otpada s obzirom na proizvod, ambalažu i proizvođača tog proizvoda kao i posjed tog otpada uključujući i obradu (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013)

Proizvođač proizvoda od kojeg nastaje otpad, odnosno proizvođač otpada snosi troškove gospodarenja tim otpadom.

Danas se u gospodarenju otpadom uobičajeno koristi koncept 4R + 3E:

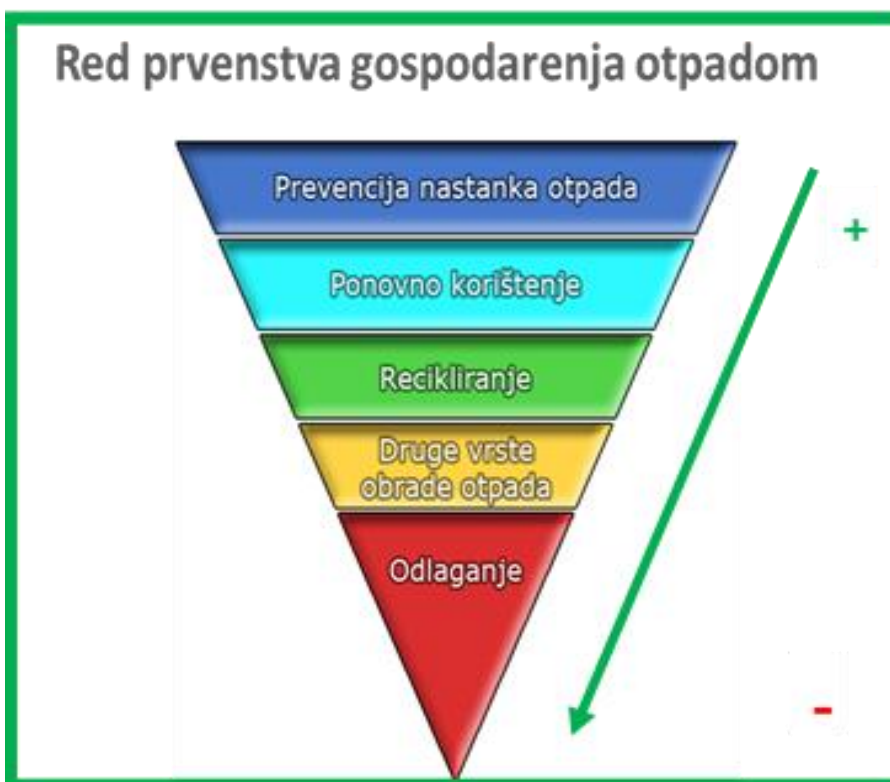
- 1) REDUCTION - izbjegavanje/smanjivanje
  - 2) REUSE - ponovna upotreba, bez obrade
  - 3) RECOVERY - ponovna upotreba za istu namjenu uz obradu
  - 4) RECYCLING - oporaba, materijalno i energijsko iskorištavanje otpada
- 
- a) Edukacija (**E**ducate) - osvijestiti i educirati o odgovornom postupanju s otpadom te povećati razumijevanje važnosti i mogućnosti gospodarenja otpadom
  - b) Ekonomska održivost (**E**conomise) - smanjiti troškove gospodarenja otpadom i uključiti troškove otpada u cijenu proizvoda/usluge po načelu „onečišćivač/zagađivač plaća“
  - c) Održivost sustava (**E**nforce) - primijeniti koncepte učinkovitog postupanja s otpadom u zakonodavstvu i praksi, te uključiti u procese planiranja, odlučivanja i upravljanja sve zainteresirane u zakonodavstvu i praksi (Kako gospodarimo otpadom u Istri, 2007)

### **3.2. Red prvenstva gospodarenja otpadom**

U svrhu sprječavanja nastanka otpada te primjene propisa i politike gospodarenja otpadom primjenjuje se red prvenstva gospodarenja otpadom, i to:

1. sprječavanje nastanka otpada
2. priprema za ponovnu uporabu (odvojeno prikupljanje otpada)
3. recikliranje
4. drugi postupci uporabe npr. energetska uporaba
5. zbrinjavanje otpada

Prema redu prvenstva gospodarenja otpadom prioritet je sprečavanje nastanka otpada, potom slijedi priprema za ponovnu uporabu, zatim recikliranje pa drugi postupci uporabe, dok je postupak zbrinjavanja otpada, koji uključuje i odlaganje otpada, najmanje poželjan postupak gospodarenja otpadom (Sl. 4) (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013).



Sl. 4. Struktura poželjnosti odnosa prema otpadu

Izvor: Šokota, 2017

### 3.2.1. Prevenција nastajanja otpada

Prevenција ili sprječavanje nastanka otpada označava sve mjere koje se poduzimaju prije nego tvar, materijal ili proizvod postanu otpad. To je vjerojatno najvažnija i najpoželjnija metoda u pravilnom gospodarenju otpadom, međutim često je zapostavljena u hijerarhiji. Osnovni cilj prevencije nastanka otpada jest smanjenje količine nastalog otpada. Najbitniji postupak prevencije je prestanak proizvodnje proizvoda napravljenih ili upakiranih u toksične i nerekilirajuće materijale te proizvoda koji sadrže opasne tvari. Svi materijali koje koristimo trebali bi biti napravljeni od reciklirajućih materijala (Šimunović, 2007).

Da bi se popravila postojeća situacija potrebno je informirati lokalno stanovništvo o opasnostima pojedinih materijala te o mogućnosti nabave alternativa za te materijale, zatim vršiti pritisak da se povećaju porezi i davanja na korištenje nerekilirajućih materijala te koristiti proizvode načinjene od netoksičnih, reciklirajućih materijala u vlastitom poslovanju koliko god je to moguće. Također, potrebno je djelovati na privredne subjekte s

ciljem primjena mjera za smanjivanje nastajanja otpada te izbjegavati kupnju dvostruko pakiranih proizvoda (Barković, 2015).

U većini gradova i općina provodi se sustav naplate odvoza otpada iz kućanstva i tvornica po površini stambenog ili poslovnog objekta. Bolje i efikasnije rješenje znanstvenici vide u sustavu naplate odvoza otpada po količini nastalog otpada. Upravo bi naplata odvoza otpada prema količini djelovala stimulatивно na korisnike jer bi izbjegavali stvaranje otpada i pažljivije sortirali otpad u kućanstvima s ciljem smanjenja troškova (Šimunović, 2007).

Belgijska regija Flandrija postavila je cilj smanjenje količine nastalog otpada od 13% u odnosu na količinu otpada nastalog 2000. godine. Mjere za postizanje navedenog cilja su otvaranje mreže centara s ambalažom koja omogućuje ponovno korištenje, uvođenje „smart“ kartica koja je poticala kupovinu ambalaže koja se može višekratno upotrebljavati te naplata odvoza i zbrinjavanja otpada po količini otpada koji se ne može reciklirati. Postavljeni cilj je ostvaren već u 2001. godini te od tada bilježe kontinuirano smanjenje količine nastalog otpada (Barković, 2015).

U Berlinu postoji dućan u kojem proizvodi koji se mogu kupiti nisu zapakirani. Na taj se način pokušava riješiti problem velikih količina ambalažnog otpada. Kupac je dužan sam donijeti nešto u čemu će nositi kupljene proizvode kući. U dućanu se ne može kupiti klasična vrećica, a ukoliko je kupac zaboravio donijeti vrećicu ili spremnik, u dućanu je moguće kupiti papirnatu vrećicu od recikliranog papira. Voće i povrće u dućanu stoji bez ambalaže, dok su za grah, tijesto, žitarice i slični proizvodi postavljeni gravitacijski punjači. Osim ekološke prihvatljivosti, prednost ovakvog dućana jest da se može kupiti količina hrane po želji kupca, a ne onoliko koliko je proizvođač odredio prije pakiranja (Barković, 2015).

### **3.2.2. Ponovna upotreba**

Ponovna uporaba predstavlja mjeru sprječavanja nastanka otpada, a odnosi se na postupke kojima se omogućava ponovno korištenje proizvoda ili njihovih dijelova, koji još nisu ušli u tokove otpada, u istu svrhu za koju su izvorno napravljeni (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013).

Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine predviđa uspostavu centara za ponovnu uporabu, kao mjeru sprječavanja nastanka otpada kojom se potiče razmjena i ponovna uporaba isluženih predmeta koje posjednik ne treba i

ne želi, a još se uvijek mogu koristiti. Ponovna uporaba ujedno ima pozitivne učinke na okoliš, štedi sirovine i energiju te je radno intenzivna, čime se potiče otvaranje novih radnih mjesta.

Centri za ponovnu uporabu i mreže za ponovnu uporabu predstavljaju subjekte čija je aktivnost sakupljanje, obnova ili popravak i ponovna distribucija proizvoda koji bi u suprotnom postali otpad. Kroz centre za ponovnu uporabu ponovno će se moći uporabiti tekstil (odjeća i obuća), namještaj, električni i elektronički uređaji te predmeti široke potrošnje poput posuđa, knjiga, igraćaka, sportske opreme, bicikala, dječje opreme i slično.

Centri za ponovnu uporabu mogu, pod propisanim uvjetima, proizvode ili dijelove proizvoda koji su postali otpad postupkom uporabe odnosno pripremom za ponovnu uporabu (provjera, čišćenje ili popravak) pripremiti za ponovnu uporabu i uz ukidanje statusa otpada vratiti na tržište kao proizvod.

Ponovna upotreba je nekada bila uobičajena stvar za ambalaže za pića i platnene vrećice za kruh, mreže i košare. Jedna staklena boca se može iznova puniti 30 i više puta i samim time zamijeniti 30 komada plastične ambalaže. Edukacijom građana i trgovaca može se povećati svijest o negativnim učincima neadekvatnog postupanja na naredne generacije te na njihove probleme s velikim količinama nastalog otpada. Prikazivanje koristi korištenja povratne ambalaže, reduciranje korištenja plastičnih vrećica za kupovinu te reduciranje korištenja baterija može stimulirati interes građana o problematici otpada (Barković, 2015)

### **3.2.3. Recikliranje i kompostiranje**

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 (Pintarić i Filetin, 1994).

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 (Šimunović, 2007).

#### **3.2.4. Odlaganje**

Odlaganje je postupak trajnog odlaganja prethodno obrađenog otpada na odlagalište otpada, odnosno na prostor namijenjen odlaganju otpada na površinu zemlje ili pod zemlju (Barković, 2015).

Odlaganje treba biti posljednji korak u hijerarhiji gospodarenja otpadom. Neiskoristivi otpad može se odlagati na odlagališta otpada ili trajno skladištiti. Odlagališta se moraju značajno unaprijediti na način da ne ugrožavaju podzemne vode i tlo te ne proizvode metan i neugodne mirise. Glavni uzročnik procesa u odlagalištima jest organski otpad jer trune bez prisutnosti kisika i proizvodi tekućine koje mogu prodrijeti ispod odlagališta te doprijeti do podzemnih voda i trajno ih zagađati. Needucirano stanovništvo ne zna pravilno odložiti otpad, pa stoga vrlo često opasan otpad poput baterija, ulja ili boja završi na odlagalištima (Šimunović, 2007).

U određenoj literaturi uz recikliranje i odlaganje naveden je dodatni stupanj u hijerarhiji gospodarenja otpadom, a to je „povrat energije“ (energy recovery). Povrat energije označava dobivanje energije uz pomoć spaljivanja otpada. Znanstvenici tvrde da je to pogrešan koncept jer dobivena energija spaljivanjem nije dovoljna ni da se pokriju financijski troškovi postrojenja. Također, vrijedno je napomenuti i produkte tog procesa kao što su emisije teških metala i dioksina i furana, te nastanak velikih količina toksičnog pepela.

### **3.3. Način gospodarenja otpadom**

Gospodarenje otpadom se provodi na način koji ne dovodi u opasnost ljudsko zdravlje i koji ne dovodi do štetnih utjecaja na okoliš, a osobito kako bi se izbjeglo sljedeće:

1. rizik od onečišćenja mora, voda, tla i zraka te ugrožavanja biološke raznolikosti
2. pojava neugode uzorkovane bukom i/ili mirisom
3. štetan utjecaj na područja kulturno-povijesnih, estetskih i prirodnih vrijednosti te drugih vrijednosti koje su od posebnog interesa
4. nastajanje eksplozije ili požara

Gospodarenjem otpadom mora se osigurati da otpad koji preostaje nakon postupaka obrade i koji se zbrinjava odlaganjem ne predstavlja opasnost za buduće generacije (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013)

### **3.4. Odvajanje otpada**

Odvojeno sakupljanje je sakupljanje otpada na način da se otpad odvaja prema njegovoj vrsti i svojstvima kako bi se olakšala obrada i sačuvala vrijedna svojstva otpada. Republika Hrvatska obvezala se putem nadležnih tijela osigurati odvojeno sakupljanje otpadnog papira, metala, plastike i stakla, električnog i elektroničkog otpada, otpadnih baterija i akumulatora, otpadnih vozila, otpadnih guma, otpadnih ulja, otpadnog tekstila i obuće i medicinskog otpada do 1. siječnja 2015.

Jedinica lokalne samouprave dužna je na svom području izvršiti obavezu odvojenog prikupljanja problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila te krupnog (glomaznog) komunalnog otpada na način da osigura:

1. funkcioniranje jednog ili više reciklažnih dvorišta, odnosno mobilne jedinice na svom području,
2. postavljanje odgovarajućeg broja i vrsta spremnika za odvojeno sakupljanje problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila, koji nisu obuhvaćeni sustavom gospodarenja posebnom kategorijom otpada, na javnoj površini,

3. obavještanje kućanstava o lokaciji i izmjeni lokacije reciklažnog dvorišta, mobilne jedinice i spremnika za odvojeno sakupljanje problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila i
4. uslugu prijevoza krupnog (glomaznog) komunalnog otpada na zahtjev korisnika usluge.

Korisnik javne usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada i biorazgradivog komunalnog otpada dužan je predavati problematični otpad odvojeno od miješanog komunalnog i biorazgradivog otpada. Troškove gospodarenja komunalnim otpadom snosi razmjerno količini otpada kojeg je predao davatelju usluge (Papiga, 2015).

### **3.5. Postupanje s otpadnom ambalažom**

Postupanje s otpadnom ambalažom propisano je Pravilnikom o ambalaži i otpadnoj ambalaži.

*Ambalaža* je svaki proizvod, bez obzira na materijal od kojeg je izrađen, koji se koristi za državne, zaštitu, rukovanje, isporuku i predstavljanje robe, od sirovina do gotovih proizvoda, od proizvođača do potrošača. *Jednokratna ambalaža* je ambalaža izrađena samo za jednu uporabu. *Povratna (višekratna) ambalaža* je ambalaža koja se, nakon što se isprazni, ponovno upotrebljuje u istu svrhu. Povrat i višekratnu uporabu ove ambalaže osigurava proizvođač ili prodavatelj sustavom pologa (kaucije) ili na neki drugi način. *Otpadna ambalaža* je ambalaža koja nastaje nakon odvajanja proizvoda od ambalaže u koju je proizvod bio pakiran, a koju posjednik odbacuje ili predaje kao otpad (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 21. 08. 2018.).

#### **3.5.1. Sustav povratne naknade**

Otpadna ambalaža u sustavu povratne naknade je staklena, plastična (PET) i metalna (Al/Fe) jednokratna ambalaža za piće (osim one za mlijeko i tekuće mliječne proizvode) koja je volumena većeg od 0,20 l i koja na sebi ima oznaku sustava povratne naknade. Potrošač (kupac) ima pravo na naknadu u iznosu od 0,50 kn za svaku jedinicu ambalaže za piće (PET bocu, staklenu bocu i Al-Fe limenku) koja je u sustavu povratne naknade, a koju je vratio u trgovinu ili predao u reciklažno dvorište. Ambalaža koju potrošač vraća u trgovinu ili predaje u reciklažno dvorište mora biti ispražnjena od sadržaja, ne smije biti zgnječena ili uništena, a bar-kod i oznaka sustava povratne naknade moraju biti jasno

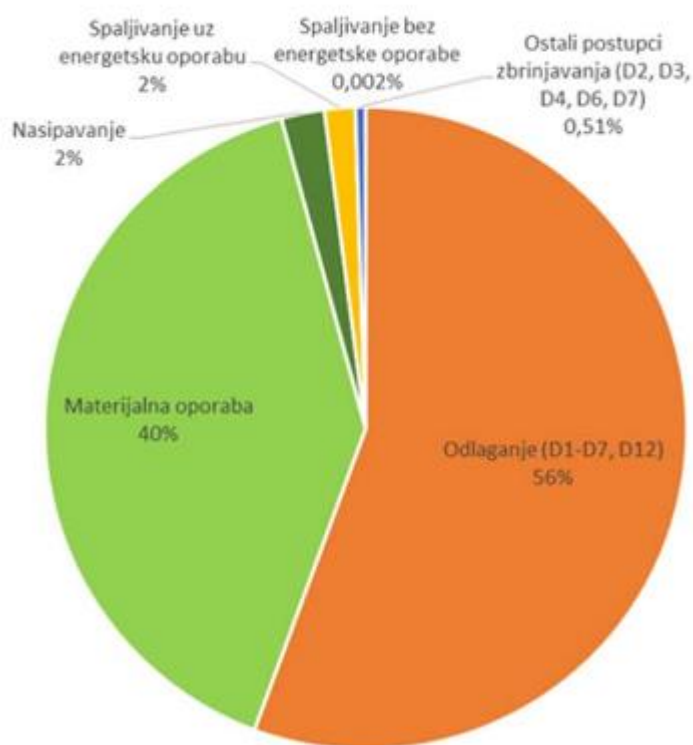
vidljivi i čitljivi. Za ambalažu koja ne odgovara navedenim uvjetima, kao ni za povratnu ambalažu, potrošač nema pravo na spomenutu naknadu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 21. 08. 2018.).

#### **4. Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj**

U 2014. godini ukupno je proizvedeno otpada (komunalnog i proizvodnog) oko 3,7 milijuna tona što je za povećanje od 10,5 % u odnosu na 2012. godinu. 97 % otpada čini neopasni otpad, a preostalih 3 % čini opasni otpad. Obzirom na porijeklo otpada, najveći udio nastaje u kućanstvima (31 %). S obzirom na gospodarske djelatnosti, najveći proizvođači otpada su sektor uslužnih djelatnosti i sektor građevinarstva, svaki udjelom od 17 %, a slijede sektor prerađivačke industrije s udjelom od 12 % i djelatnost sakupljanja, obrade, zbrinjavanja otpada i uporabe materijala s udjelom od 11 % (Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine, 2017).

U 2014. godini je obrađeno ukupno oko 3,4 milijuna tona otpada (proizvodnog i komunalnog), od čega se 3,1 milijuna odnosi na otpad preuzet s područja Hrvatske, dok se 315 000 tona odnosi na uvezeni otpad. Podaci se odnose na završne postupke obrade iza kojih ne slijedi daljnje postupanje s otpadom.

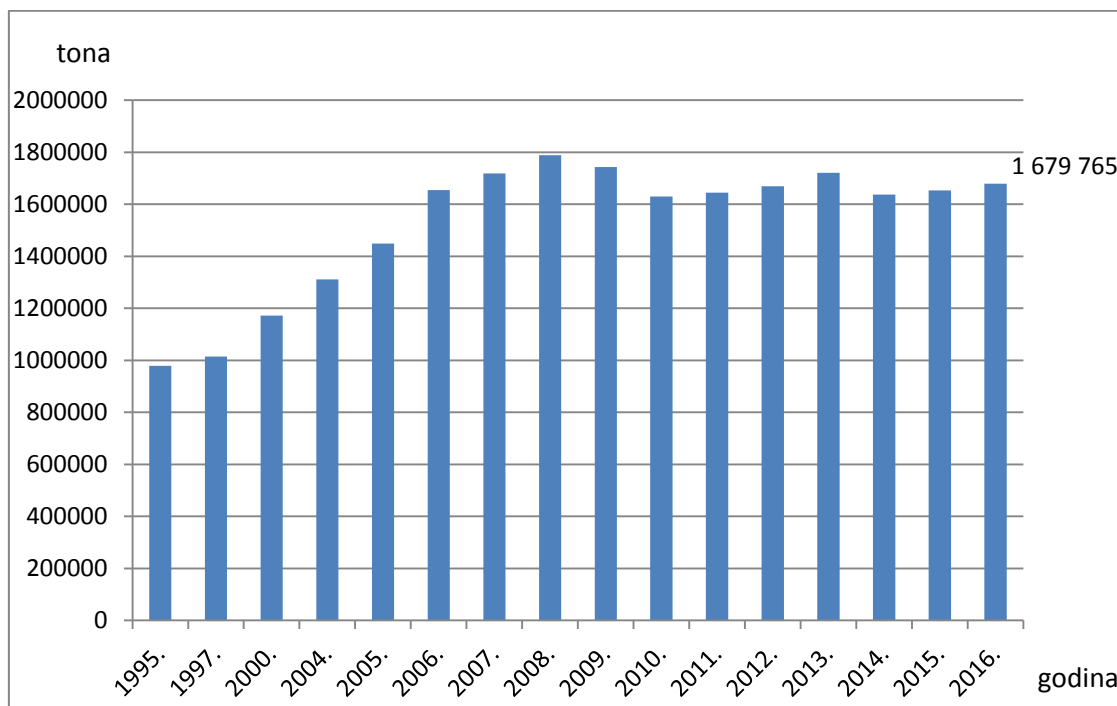
Odlaganjem na odlagalište zbrinuto je 56 % ukupne količine obrađenog otpada (proizvodnog i komunalnog), dok je postupcima uporabe obrađeno 44 %. Materijalna uporaba čini najveći udio (40%), dok se vrlo mali udio odnosi na energetske uporabu (2 %) i postupke nasipavanja pri krajobraznom uređenju ili kao pokrovni materijal (2 %). Udio otpada zbrinut spaljivanjem bez uporabe energije je zanemariv, te čini svega 0,002 % (sl. 5). Prema planu direktive Europske Unije zemlje članice bi do 2020. godine trebale reciklirati 50 % komunalnog otpada te 70 % građevinskog otpada (Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine, 2017).



Sl. 5. Udio postupaka oporabe/zbrinjavanja ukupnog otpada sa područja RH u 2014. godini prema prijavama obrađivača otpada

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

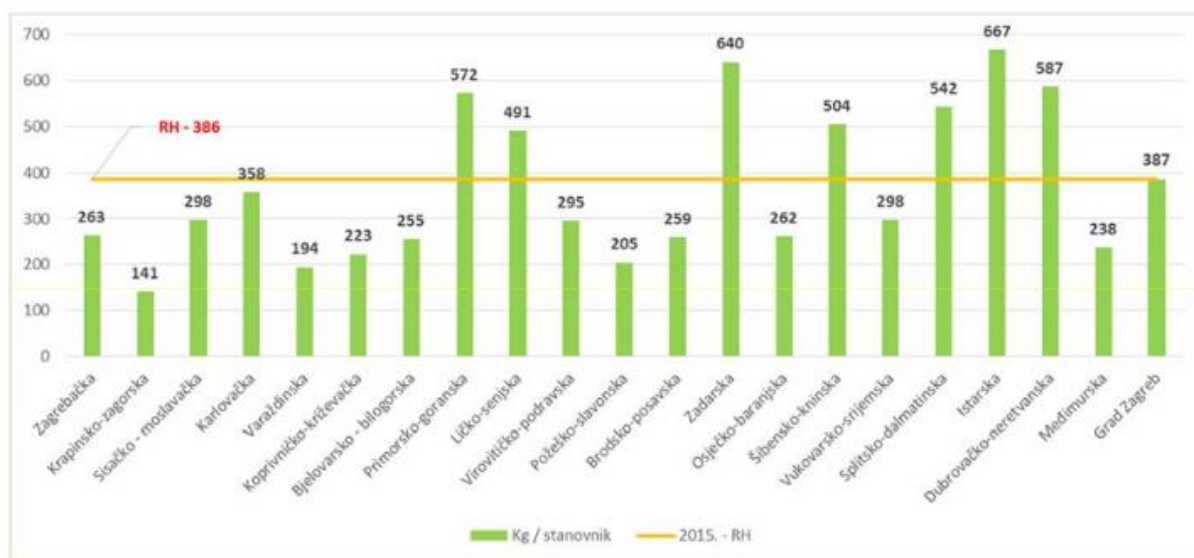
Ukupna količina proizvedenog komunalnog otpada u 2016. godini iznosila je 1 679 765 tona, odnosno 392 kilograma po stanovniku. Godišnje količine proizvedenog komunalnog otpada u RH u razdoblju od 1995. do 2016. godine prikazane su na slici 6. Dugogodišnji rast količina proizvedenog komunalnog otpada u RH zaustavljen je 2008. godine, do 2010. godine slijedi smanjenje prijavljenih količina kao posljedica gospodarske krize. Od 2010. godine količine uglavnom stagniraju, s izuzetkom 2013. godine, kada se uslijed sanacije divljih odlagališta bilježe ipak nešto veće količine proizvedenog komunalnog otpada (Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, 2018).



Sl. 6. Godišnje količine proizvedenog komunalnog otpada u RH u razdoblju od 1995. do 2016. godine

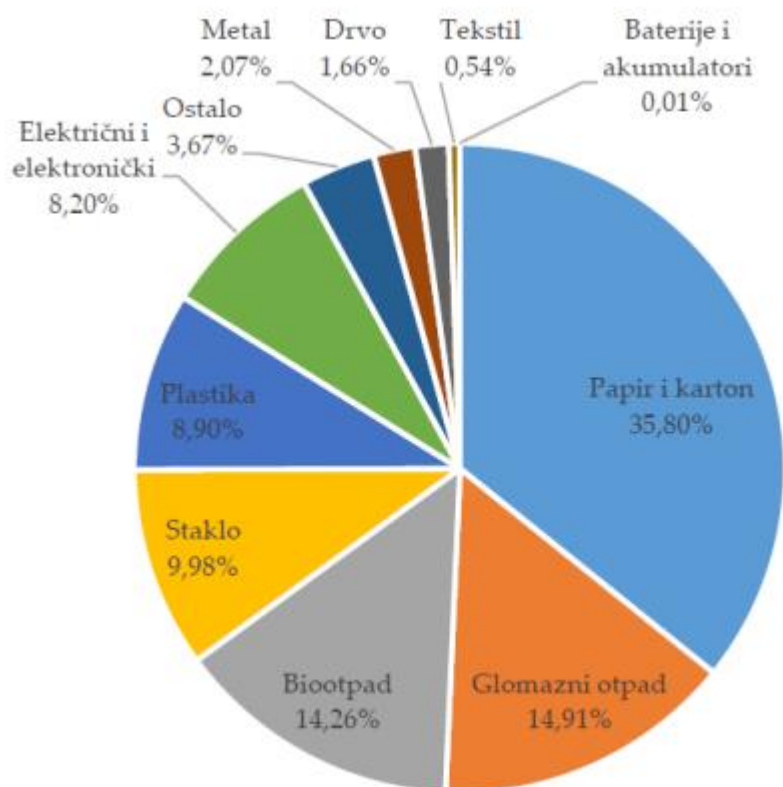
Izvor: Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, 2018

Ako se promatraju količine proizvedenog komunalnog otpada obzirom na županiju, može se uočiti nerazmjer između „kontinentalnih“ i „priobalnih“ županija, najviše uslijed utjecaja turizma. Količina komunalnog otpada iz turizma u 2015. godini je iznosila 98 960 tona što čini oko 6% ukupne količine komunalnog otpada. Najveće količine komunalnog otpada iz turizma nastaju u Istarskoj županiji, Primorsko-goranskoj te Splitsko-dalmatinskoj županiji, dok su najmanje količine evidentirane u Koprivničko-križevačkoj županiji i Virovitičko-podravskoj županiji (sl. 7) (Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine, 2017).



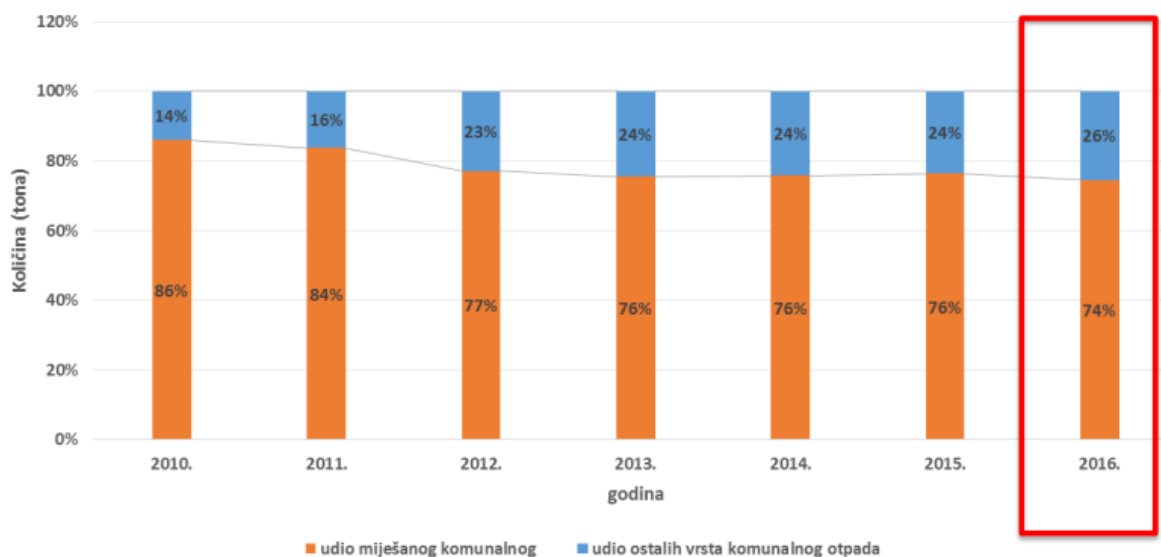
Sl. 7. Količina proizvedenog komunalnog otpada u 2015., po županijama  
Izvor: Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine, 2017

Sastav odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH za 2016. godinu prikazana je na slici 8. Najveći udio čine papir i karton (35,8 %), glomazni otpad (14,9 %), biootpad (14,26 %), a slijede staklo, plastika te električni i elektronički otpad.



Sl. 8. Odvojeno sakupljeni komunalni otpad u RH u 2016. godini  
Izvor: Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, 2018

U 2010. godini udio miješanog komunalnog otpada iznosio je čak 86 % ukupnoga komunalnog otpada, a od 2012. godine odnos miješanog i ostalih odvojeno sakupljenih vrsta komunalnog otpada uglavnom je bez promjena. U 2016. godini količina miješanog komunalnog otpada je iznosila 1.251.299 tona (74 % proizvedenog otpada). Odvojeno je sakupljeno 26 % ili 428 466 tona ostalih vrsta proizvedenog komunalnog otpada (sl. 9) (Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, 2018).

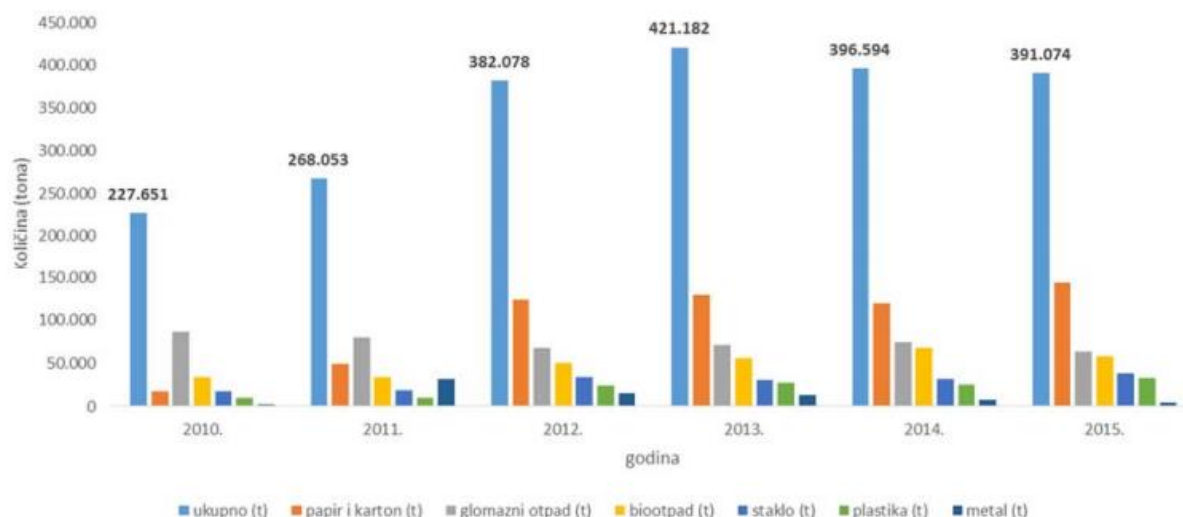


Sl. 9. Udjeli miješanog i odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH u razdoblju od 2010. do 2016.

Izvor: Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, 2018

Nakon izmjene metodologije izračuna količina komunalnog otpada, odnosno pribrajanja količina komunalnog otpada koje potječu iz uslužnog sektora, u 2012. godini je evidentiran nagli porast udjela odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u iznosu od 9 %. Najveći porast odvojenog sakupljanja evidentiran je za papir, staklo i plastiku (Sl. 10).





Sl. 10. Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada (ukupno, pojedine vrste) u RH u razdoblju od 2010. do 2015.

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

## 5. Inozemni primjeri uspješnog gospodarenja otpadom

### 5.1. Švedska

Švedski sustav gospodarenja otpadom je gotovo savršen, oni 50 % otpada recikliraju, 49 % se spaljuje u energanama na otpad dok samo 1 % otpada završava na odlagalištima (Šokota, 2017).

Na dobivanje energije iz otpada gleda se kao na eksploataciju resursa koji bi inače bio odložen na odlagalište i kasnije zatrpan. Također, važno je da je otpad u što većoj mjeri odvojen te da ne sadrži opasan otpad poput baterija, žarulja, metala i ostalih vrsta otpada. Polovica otpada koji se koristi u energanama na otpad je kućanski otpad, a ostalo je otpad iz komercijalnih ili industrijskih aktivnosti (Towards a greener future with Swedish waste-to-energy –The world's best example, 2016).

Švedski model gospodarenja otpadom počeo je relativno rano. Prve energane na otpad izgrađene su 1940-ih te se mreža kućanstava grijanih preko tih energana povećala gradnjom novih zgrada nakon Drugog svjetskog rata. Od 2002. godine je zabranjeno odlaganje biorazgradivog otpada na odlagališta. Sav otpad koji se ne reciklira, spaljuje se u energanama. Produkti spaljivanja u energanama su struja te toplina koja se usmjerava u sustav za grijanje. Nusproizvod spaljivanja su velike količine pepela iz kojeg se odvajaju metali, a ostatak se reciklira i koristi kao građevinski materijal pri izgradnji infrastrukture. Toksični pepeo koji odlaže se na certificirana odlagališta opasnog materijala. Emisije

otpadnih plinova su svedene na minimum zbog velikog broja filtera te se na taj način u atmosferu pušta manje opasnih tvari nego što je propisano zakonom (Haugen, 2013).

Energane na otpad proizvode toplinu za grijanje 810.000 kućanstava (20 % ukupnog grijanja) te električnu energiju za 250.000 kućanstava (Towards a greener future with Swedish waste-to-energy –The world's best example, 2016). Danas Švedska uvozi oko 700.000 tona otpada godišnje te na taj način proizvodi struju i grijanje za svoje gradove. Veliki problem Švedske je direktna energetska vezanost za otpad te u slučaju promjena u energetske politici došlo bi do stvaranja financijskih gubitaka. Prevelika je ovisnost o otpadu za potrebe grijanja, ukoliko dođe do promjene politike, bit će teško nadomjestiti drugim izvorima energije kao što je zemni plin jer je infrastruktura već povezana s energijama na otpad (Walsh, 2016).

## **5.2. Slovenija**

Sustav gospodarenja otpadom u Ljubljani počeo se razvijati ulaskom Slovenije u Europsku uniju 2004. godine. Nacionalni plan upravljanja komunalnim otpadom uključivao je odvojeno prikupljanje, regionalno postrojenje za mehaničku i biološku obradu te dvije spalionice. Ljubljana je 2002. godine kontejnerima odvojeno sakupljala papir, karton, staklo te preostali miješani otpad, a 2006. godine mijenjaju sustav i počinju sakupljati biorazgradivi otpad na kućnom pragu svakog kućanstva. 2012. godine uklonjeni su kontejneri za papir i ambalažu te se počelo prikupljati od vrata do vrata kao što se već 6 godina učinilo s biorazgradivim otpadom. Prikupljanje otpada sistemom vrata do vrata bio je ključni trenutak za ljubljansko gospodarenje otpadom, te je nakon toga količina recikliranog otpada naglo porasla (Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, 2015). Količina odvojeno prikupljenog otpada je dosegla 55 % u studenom 2013. godine dok su u isto vrijeme mjesečni troškovi gospodarenja otpadom za kućanstva značajno pali (Case study #5: Ljubljana, 2015).

U deset godina sustavnog rada, od 2004. do 2014. godine, količina obrađenog otpada povećala se sa 16 kg po stanovniku godišnje na 145 kg. Količina otpada za odlaganje smanjila se za 59 %, a ukupna proizvodnja otpada smanjila se za 15 % i samim time Ljubljana je proizvela 41 % manje otpada od europskog prosjeka (481 kg po osobi). U 2014. prosječni stanovnik proizveo je samo 283 kg otpada od čega je 61 %

kompostirano ili reciklirano. Ključni sastojak uspješnih rezultata je uvođenje prikupljanja otpada od vrata do vrata, posebice biorazgradivog materijala.

### **5.3. Sjedinjene Američke Države**

San Francisco jedan je od najnaprednijih svjetskih gradova u gospodarenju otpadom. Danas grad odvaja 77 % otpada, a politika gospodarenja otpadom djeluje u 3 smjera: donošenje zakonodavnog okvira, partnerstvo s kompanijama koje imaju sličan pogled na otpad i stvaranje kulture recikliranja i kompostiranja kroz poticaje građanima. Ozbiljni napredak počeo je 1999. godine kada u suradnji s komunalnom tvrtkom "Recology" San Francisco započinje program koji koristi crne, plave i zelene kante za otpad, recikliranje i kompostiranje. Ovaj program prvi je u SAD-u počeo sa prikupljanjem biorazgradivog otpada. Svi klijenti koji se odluče za ovaj program plaćaju minimalnu naknadu (recikliranje i kompostiranje bez naknade), dok su za poslovne subjekte cijene kompostiranja i recikliranja 75 % niže. Kako bi se dovela efikasnost na najvišu razinu ulaže se u infrastrukturu za recikliranje i mjesta za kompostiranje. Uvedena je taksa na staklene i plastične boce čime se potiče stanovništvo na povrat istih za novčanu naknadu. Stvoreno je i online skladište koje ima za cilj razmjenu viškova uredskih materijala među gradskih agencija. Napredak San Francisca vidljiv je u podacima da je 2010. odloženo gotovo pola količine otpada koje je bilo odloženo 10 godina ranije (On the road to Zero Waste, 2012).

### **5.4. Belgija**

Belgijska pokrajina Flandrija sa gotovo 75 % otpada koji odvajaju, recikliraju ili kompostiraju ističe se u Europskoj uniji sa najvišom razinom odvajanja otpada. Otpad prikupljaju na više načina: vrata do vrata, posebni reciklažni parkovi, ulični kontejneri, povratak ambalaže prodavačima i sl. Pristupom vrata do vrata prikuplja se papir i karton, organski materijal, plastične boce, tetrapak, metal i krupni otpad, dok reciklažni parkovi prikupe 50 % kućanskog otpada koje stanovnici ostavljaju u određenim kontejnerima. Najveći pomak u organizaciji gospodarenja otpadom u Flandriji je zbrinjavanje biootpad. Kompostiranje voća, povrća i vrtnog otpada započeo je 1991. s neprofitnom organizacijom VLACO koja je imala za cilj povezati privatne proizvođače komposta te poduprijeti lokalno stanovništvo za kompostiranje. Tada je djelovala samo jedna kompostana koja je

primala miješani komunalni otpad i čiji je kompost bio u jako lošem stanju. Od 1995. godine se u regionalnim planovima počelo propisivati odvajanje organskog materijala te je uvjetovana međuopćinska suradnja u cilju odvajanja zelenog otpada.

Do 2010. godine nastalo je 35 kompostana u Flandriji i 29 anaerobnih digestijskih postrojenja koja su procesirala organski kućanski otpad zajedno sa stajnjakom i poljoprivrednim otpadom. U prosjeku je oko 4900 tona organskog materijala svakodnevno obrađeno održivim sustavom gospodarenja otpadom, a 327.044 tona komposta je prodano za potrebe javnog vrtlarstva i hortikulture te agrikulturne i sl. Vlada je uvela mjere dodatnog oporezivanja po 7 € za svaku spaljenu i 75 € za svaku tonu otpada odloženu na odlagalište kako bi potaknula dodatno recikliranje i kompostiranje materijala jer se količina generiranog otpada nije smanjivala. Flandrijska agencija za gospodarenje otpadom također sugerira i ekološki osvješteniji dizajn proizvoda, novčane potpore programima gospodarenja otpadom, te nagrade za studente i građane u polju prevencije otpada. Također uvjetuju da ovlaštene prodavači određenih predmeta i strojeva su dužni primiti i odvajati dotrajale i pokvarene strojeve od novih kupaca. Građevinci su dužni reciklirati otpad od gradnje ukoliko premašuje 1000 m<sup>3</sup>. Prema podacima iz 2009. svaki flamanski stanovnik proizveo je 150 kg otpada, a 2010. godine je 34 % flamanske populacije kod kuće kompostiralo (On the road to Zero Waste, 2012).

## 5.5. Krk

„Sustav gospodarenja otpadom razvijen na otoku Krku može biti ogledni primjer za bilo koju sredinu u Republici Hrvatskoj. Riječ je o sustavu koji se temelji na konceptu kružnog gospodarstva i omogućuje građanima da razdvajaju otpad“ – izjavio je, 2016. godine, nekadašnji ministar zaštite okoliša i prirode Slaven Dobrović. Otok Krk je svojim savjesnim, upornim i konkretnim radom doveo svoje gospodarenje otpadom na zavidnu razinu te može biti nit vodilja svim jedinicama lokalnih samouprava. Prema izjavi tadašnjeg ministra Slavena Dobrovića uočavamo da je rezultat primijećen i na najvišoj razini državne vlasti.

Mnogo ranije nego što je Republika Hrvatska ušla u Europsku uniju, gradske i općinske vlasti na otoku Krku razmišljale su na „europski“ način. Već tada su shvatili da otpad može biti veliki problem ukoliko se nepravilno gospodari sa njime, ali i da je otpad golemi izvor resursa i materijala. Ekološki sustav zbrinjavanja komunalnog otpada

poznatiji kao „Eko otok Krk“ započeo je u lipnju 2005. godine. Takav model zbrinjavanja i gospodarenja otpadom prvi je u Hrvatskoj te omogućava zbrinjavanje svih vrsta otpada. Trgovačko komunalno društvo Ponikve d.o.o. bavi se prikupljanjem, odvozom i zbrinjavanjem otpada na području Grada Krka. Ovo trgovačko društvo je u vlasništvu Grada Krka te ostalih jedinica lokalne samouprave na otoku Krku. Sav otpad sakupljen na području otoka Krka odvozi se na odlagalište komunalnog otpada „Treskavac“ koji se nalazi na području općine Vrbnik. Uz posao sakupljanja, obrađivanja i sortiranja otpada, izrađuju i šalju svim stanovnicima otoka Krka informativne materijale kako bi što bolje educirali građane o važnosti otpada, zatim u proljeće daruju korisnicima kompost, udružuju se s osnovnim školama i vrtićima kako bi se djeca od malih nogu naučila vrednovati, sortirati i cijeliti otpad. Pohvalna je akcija „Dođite po svoju vreću komposta“ u sklopu koje je podijeljeno više od 8000 vreća te akcija u kojoj je zbog lošeg uroda maslina prikupljeno 200 tona komina maslina (URL 1).

Prema posljednjim podacima iz 2012. godine Ponikve d.o.o. je imalo zaposleno ukupno 103 djelatnika od kojih je 57 radilo na odvozu otpada, 32 djelatnika na reciklažnom dvorištu i odlagalištu, 12 radnika na posebnim sabirnim mjestima te 32 vozila razne namjene. Na reciklažnom dvorištu Treskavac nalazi se sortirnica za obradu otpada ukupne površine 1 407 m<sup>2</sup>, te kompostana površine 2 625 m<sup>2</sup> (URL 1).

Tvrtka Ponikve d.o.o. ima veliki broj postavljenih eko-otoka. Eko-otok je mjesto gdje se nalazi set od 5 kontejnera (sl. 11). Sveukupno na čitavom otoku Krku ima 1500 takvih eko-otoka . Osim eko-otoka prikupljanje otpada je organizirano i uz pomoć 7 POSAM-a, odnosno posebnih sabirnih mjesta koje se nalaze u Omišlju, Malinskoj, Krku, Punatu, Baškoj, Vrbniku te Dobrinju. Posebna sabirna mjesta su mjesta na kojima građani mogu besplatno odložiti glomazni kućni otpad i opasni otpad (URL 1).



Sl. 11. Eko-otok

Izvor: [www.ekootokkrk.hr](http://www.ekootokkrk.hr)

U listopadu 2015. godine uveden je novi sustav prikupljanja komunalnog otpada nazvan „Od vrata do vrata“. Novi sustav se razlikuje od prošlog po tome što sada svako domaćinstvo posjeduje vlastite kante za odvojeno prikupljanje bio otpada i otpada koji se ne može reciklirati, odnosno miješanog komunalnog otpada. Riječ je o dvije kante, smeđa za bio otpad i zelena za miješani komunalni otpad (sl. 12).



Sl. 12. Kante za bio otpad i miješani komunalni otpad

Izvor: [novilist.hr](http://novilist.hr), 27. 08. 2018.

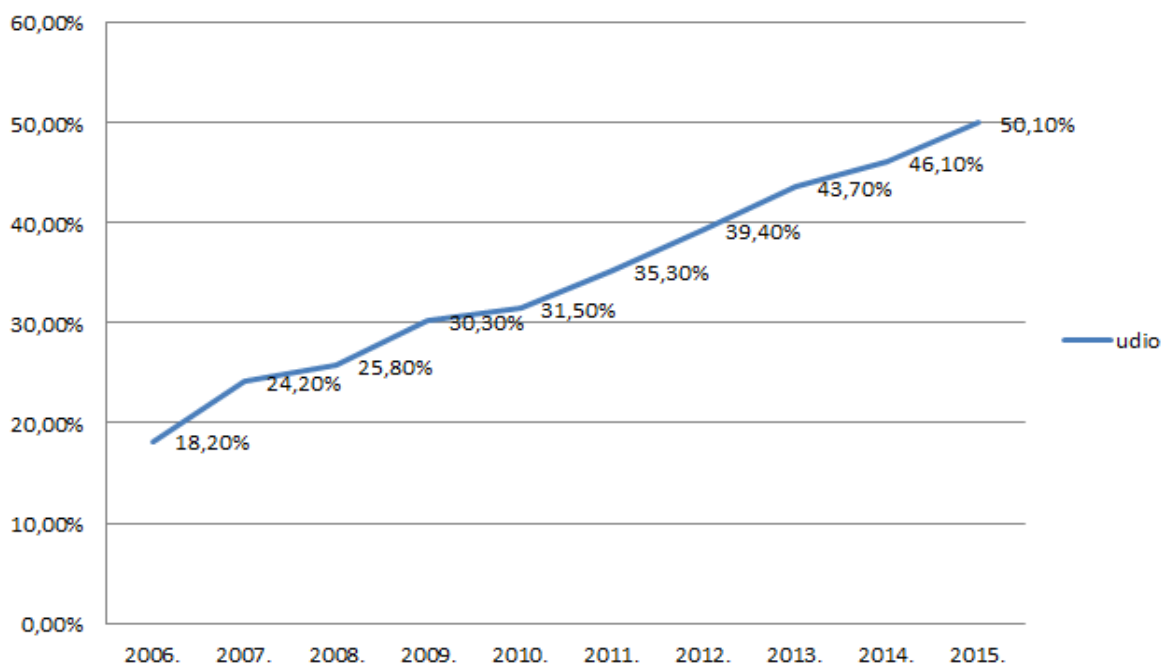
Razlog prelaska na novi sustav prikupljanja su iskustva iz drugih zemalja koja govore da je nakon postignutog udjela od 50 % odvojeno prikupljenog otpada u zajedničkim spremnicima, potrebno individualizirati prikupljanje da bi se postiglo još više. Također, sustav „Od vrata do vrata“ nudi mnoge ekološke, turističke i financijske prednosti kao što je više mjesta za šetnice i parkirališta, smanjenje učestalosti prolazaka kamiona, povećanje postotka odvojeno prikupljenog otpada, razvoj otoka Krka kao turistički privlačne ekološke destinacije, smanjenje troškova odvoza otpada te uporaba korisnih sirovina na otoku.

Kao što je ranije navedeno, gospodarenje na otoku Krku započelo je 2005. godine stoga prvi podaci o njihovom radu imamo za 2006. godinu. Na samom početku ovog rada u 2006. godini prikupili su ukupno 19 720 tona otpada što je najveća količina otpada prikupljena do sada. Od ukupne količine prikupljenog otpada, 3598 tona je odvojeno prikupljeno što iznosi 18,2 %. Iz godine u godinu ukupna količina prikupljenog otpada je minimalno varirala, ali sve više je dolazilo do vidjela porast odvojeno prikupljenog otpada (Tab. 1). Sa početnih 18,2 % u 2006. godini, dostigli su visokih 50,1 % u 2015. godini što je vidljivo na slici 13. Prema svim predviđanjima očekuje se porast iz godine u godinu između 3 % i 4 % što bi trebalo rezultirati time da 2025. godine postignu svoj krajnji cilj od 80 % odvojeno prikupljenog otpada.

Tab. 1. Količine i udio odvojeno prikupljenog otpada od 2006. godine do 2015. godine na otoku Krku

Godina	Ukupno otpada, tona	Odvojeno prikupljeno, tona	Odvojeno prikupljeno, %	Miješani komunalni otpad, tona
2006.	19 720	3598	18,2%	16 122
2007.	18 180	4401	24,2%	13 779
2008.	18 979	4894	25,8%	14 085
2009.	18 223	5525	30,3%	12 698
2010.	18 140	5709	31,5%	12 431
2011.	17 832	6291	35,3%	11 537
2012.	18 285	7204	39,4%	11 081
2013.	18 600	8131	43,7%	10 469
2014.	19 625	9056	46,1%	10 569
2015.	19 230	9625	50,1%	9605

Izvor: <http://www.ponikve.hr/prikupljene-kolicine-i-udjeli-vrsta-otpada>, 25. 08. 2018.



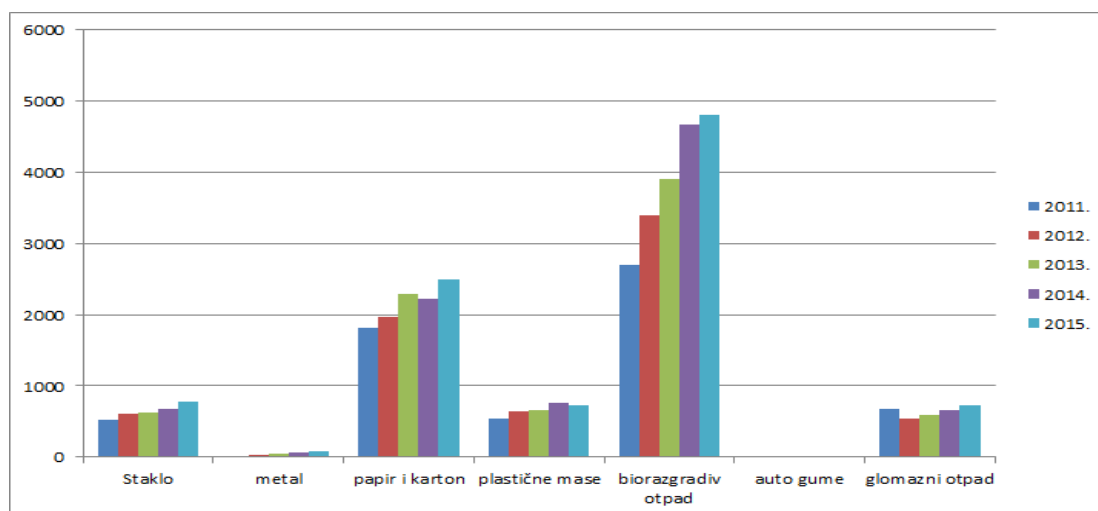
Sl. 13. Udio odvojeno prikupljenog otpada u razdoblju od 2006.-2015. godine na otoku Krku

Izvor: <http://www.ponikve.hr/prikupljene-kolicine-i-udjeli-vrsta-otpada>



Dakle, kod prikupljanja otpada ukupna količina otpada se sastoji od odvojeno prikupljenog otpada i miješanog komunalnog otpada. Od odvojeno prikupljenog otpada na otoku Krku izdvajaju se staklo, metal, papir i karton, plastične mase, biorazgradiv otpad, auto gume, glomazni otpad, tekstil i EE otpad. Prvih godina sakupljalo se staklo, metal, plastične mase i biorazgradiv otpad u velikim kontejnerima smještenim na eko-otocima. Od 2009. godine sakupljaju se auto gume te glomazni otpad, a od 2012. tekstil i EE otpad. U dosadašnjem radu ukupno je prikupljeno više od 60 000 tona odvojeno prikupljenog otpada (Prilog. 1).

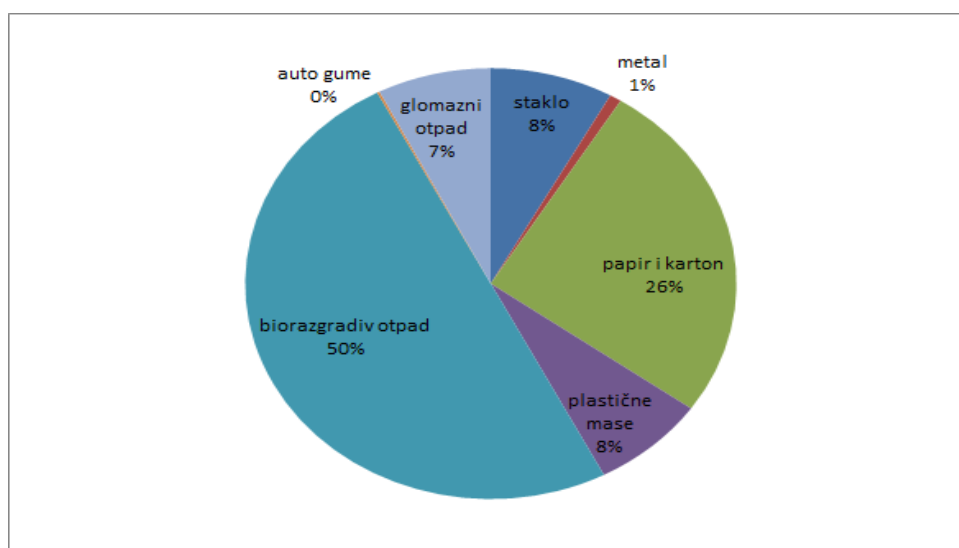
Usporedivši rezultate posljednjih 5 godina, vidljivo je da je kod svake kategorije otpada došlo do povećanja prikupljene količine (sl. 14). Najveći porast zabilježen je kod biorazgradivog otpada sa 2700 tona na 4800 tona u 5 godina. U 2015. godini svako domaćinstvo je dobilo smeđu kantu za biorazgradivi otpad, stoga se u narednim godinama očekuje još značajniji porast.



Sl. 14. Kategorije otpada i količine prikupljenog otpada u razdoblju od 2011.-2015. godine na otoku Krku

Izvor: Ponikve eko otok Krk d.o.o. , 10.8.2018.

Slika 15. prikazuje da polovica ukupno odvojenog otpada je biorazgradiv otpad. Papir i karton čine 26 %, plastične mase i staklo po 8 %, glomazni otpad 7 % dok su količine metala i auto guma zanemarive.



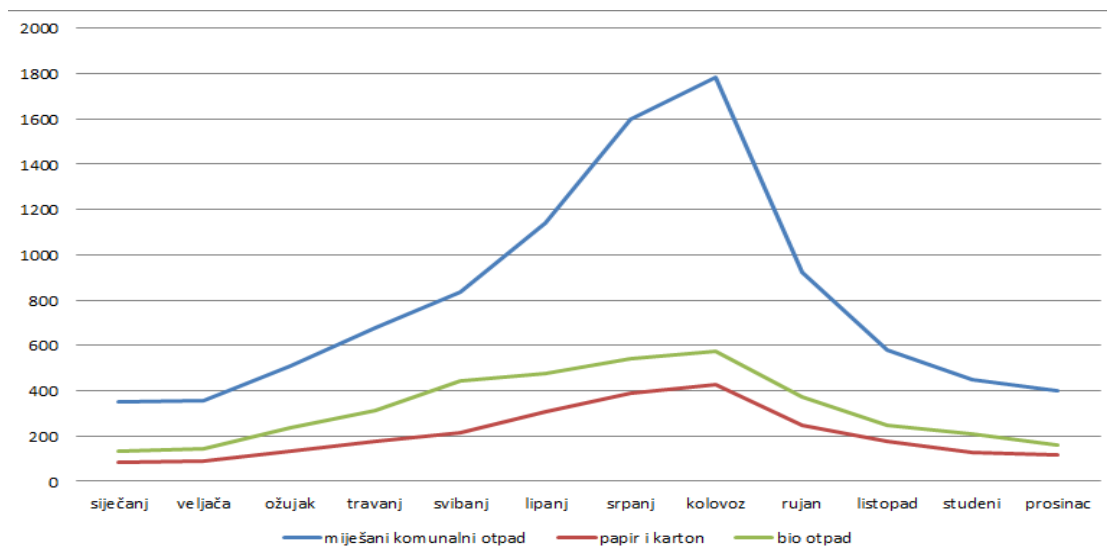
Sl. 15. Udio svake kategorije prikupljenog otpada u 2015. godini na otoku Krku  
Izvor: Ponikve eko otok Krk d.o.o. , 10.8.2018.

Značajne su razlike u količini odvojeno prikupljenog otpada tijekom godine. Najmanje prikupljenog otpada ima u prosincu, siječnju i veljači dok najviše za vrijeme turističke sezone, odnosno u lipnju, srpnju i kolovozu. U tablici 2. i slici 16. prikazan je godišnji hod količine prikupljenog otpada na primjeru 3 najzastupljenijih vrsta. U ljetnim mjesecima količine otpada su 4-5 puta veće nego u zimskim mjesecima. Uzrok toga je dolazak više od 540 000 turista u lipnju, srpnju i kolovozu.

Tab. 2. Količina odvojenog otpada (u tonama) po mjesecima na otoku Krku

	Miješani komunalni otpad / tona	Papir i karton / tona	Bio otpad / tona
Siječanj	349,18	85,20	131,82
Veljača	358,48	91,70	143,52
Ožujak	509,90	133,96	237,84
Travanj	678,46	178,16	312,98
Svibanj	838,50	214,16	441,80
Lipanj	1138,86	306,96	474,88
Srpanj	1597,10	387,88	543,50
Kolovoz	1782,00	430,22	575,14
Rujan	925,08	247,20	371,18
Listopad	582,06	175,16	246,48
Studen	447,68	129,66	208,18
Prosinac	397,82	118,64	158,28

Izvor: <http://www.ponikve.hr/prikupljene-kolicine-i-udjeli-vrsta-otpada>, 15. 08. 2018.



Sl. 16. Količina odvojenog otpada po mjesecima na otoku Krku

Izvor: <http://www.ponikve.hr/prikupljene-kolicine-i-udjeli-vrsta-otpada>, 26. 08. 2018.

## 6. Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju

Gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM osnovano je 2002. godine kao vlasništvo Grada Preloga. Djelatnosti tog poduzeća su sakupljanje, odvoz, skladištenje i odlaganje otpada, održavanje komunalne infrastrukture Grada, upravljanje grobljima i tržnicom, dimnjačarska služba te održavanje javnih parkirališta. Projekt odvojenog sakupljanja korisnog otpada odvija se pod imenom *“Ne dvoji nego smeće odvoji!”*. Najvažnija djelatnost PRE-KOM-a je gospodarenje otpadom na području Grada Preloga i 11 općina: Donji Vidovec, Donja Dubrava, Goričan, Donji Kraljevec, Sveta Marija, Kotoriba, Belica, Dekanovec, Podturen, Domašinec te Martijanec, odnosno 8221 kućanstva, što predstavlja uključenost 96,45 % kućanstva.

Od 2015. godine komunalno poduzeće PRE-KOM proširuje svoju ponudu usluga te građanima nudi novi način sakupljanja otpada *“od vrata do vrata”*. Organizirano se prikuplja komunalni otpad (crna kanta), biorazgradivi komunalni otpad (smeđa kanta), papir, staklo, tetrapak, plastika i metalna ambalaža se sakuplja u vrećama te plavim i žutim kantama koje su besplatno dobili oni građani koji su se posebno istaknuli u sortiranju otpada u svojim kućanstvima (sl. 17). Glomazni otpad kao što su granje, tekstil, gume, elektronički uređaji skuplja se na poziv, a svako kućanstvo godišnje ima pravo na 8m<sup>3</sup> besplatnog odvoza glomaznog otpada (Galović i Košak, 2015).

Cijena javne usluge određuje se sukladno volumenu spremnika za miješani komunalni otpad i broja pražnjenja spremnika. Strukturu cijene javne usluge čini cijena:

- cijena obavezne minimalne javne usluge
- cijena javne usluge za količinu predanog miješanog komunalnog otpada
- cijena ugovorne kazne



Sl. 17. Kante za komunalni otpad, papir, tetrapak, plastiku i biorazgradiv otpad  
Izvor: vlastita fotografija, 10. 08. 2018.

Usluga obuhvaća odvoz miješanog komunalnog otpada svakih 14 dana, odvoz biorazgradivog komunalnog otpada svakih 14 dana, sakupljanje korisnog otpada jednom mjesečno u plavim i žutim kantama te sakupljanje krupnog otpada. Dodatne djelatnosti tvrtke PRE-KOM su i edukacija vrtićke i školske djece, informiranje i edukacija svih korisnika putem letaka i web stranice, otkup metalnog otpada, preuzimanje problematičnog otpada te sakupljanje božićnih drvca.

Koliko je PRE-KOM ozbiljno shvatio zakonodavstvo Europske unije govori činjenica da se kvaliteta i kvantiteta usluga koje pružaju povećava iz dana u dan. Širenje usluga u sektoru gospodarenja otpada prouzročilo je nedostatak prostora za skladištenje obrađenog otpada te za obradu korisnog otpada. Stoga je 2014. godine u gospodarskoj zoni Sjever u Prelogu izgrađeno reciklažno dvorište površine 2000 m<sup>2</sup> sa kontejnerima gdje se može smjestiti oko 750 m<sup>3</sup> korisnog otpada. Na nešto više od 800 m<sup>2</sup> u reciklažnom dvorištu se skladišti obrađeni otpad u obliku bala. U sklopu tog dvorišta nalazi se i sortirnica za obradu korisnog otpada, centar za ponovnu uporabu te dvije balirke, a

godišnje se obradi oko 1500 tona otpada (sl. 18). Najveći projekt 2015. godine u vezi gospodarenja otpadom je izgradnja kompostane Prelog koja će pokrivati područje Donjeg Međimurja, odnosno nešto više od 7000 domaćinstva (sl. 19).



Sl. 18. Sortirnica

Izvor: emedjmurje.rtl.hr, 10. 08. 2018.



Sl. 19. Kompostana u Prelogu

Izvor: www.pre-kom.hr, 10. 08. 2018.

## **6.1. Kompostana**

Izgradnja takvih objekata strogo je propisana novim pravilnikom o zbrinjavanju otpada u kojem se navodi kako oborinske vode koje su došle u dodir s otpadom ne smiju u tlo ili vodu, da je neovlaštenim osobama zabranjen ulazak u reciklažno dvorište, da kompostana mora imati izgrađeno podnu površinu otpornu na djelovanje otpada i slično (Vajda, 2014). Kompostana je kapaciteta od 5400 tona godišnje. Čitavi projekt je vrijednosti 3 milijuna kuna, a on ne bi bio ostvariv bez Fonda za zaštitu okoliša koji je sufinancirao projekt sa 77 %, što je na tu količinu novaca doista ogromna potpora. Poduzeće PRE-KOM d.o.o. ne odustaje sa daljnjim širenjem pa je stoga krajem 2015. godine otvorena nova, modernija i brža sortirnica korisnog otpada vrijednosti 3,7 milijuna kuna, a izgradila ju je i opremila ekološka tvrtka Tehnix d.o.o. iz Donjeg Kraljevca (URL 2).

## **6.2. Centar za ponovnu uporabu**

Odlaganje otpada je posljednji korak kod pravilnog gospodarenja otpadom. U Republici Hrvatskoj to je vrlo često prvi i najzastupljeniji način postupanja sa otpadom. Velik problem je krupni, glomazni otpad kao što je namještaj, obuća i odjeća, posuđe, knjige, igračke, dječja te sportska oprema što se baca i završava na odlagalištima. Te stvari su još uvijek upotrebljive ali im je potreban popravak, uređenje ili obnova. Mjesto koje sakuplja, zaprima i obnavlja takve proizvode zove se Centar za ponovnu uporabu. U Centru za ponovnu uporabu se čiste i popravljaju stvari prije nego se ponovno prodaju uz cijenu plaćanja samo troškova popravka. Gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM d.o.o. zaokružio je svoj sustav gospodarenja otpadom 9. svibnja 2017. godine otvaranjem Centar za ponovnu uporabu na adresi Hrupine 8, Prelog u sklopu reciklažnog centra. Centar za ponovnu uporabu je veličine 440 m<sup>2</sup>, a sastoji se od dva dijela: izložbeno-prodajnog dijela 220 m<sup>2</sup> i skladišno-radioničkog dijela od 220 m<sup>2</sup> (sl. 20). Osim pregleda robe na licu mjesta u Centru za ponovnu uporabu, građani mogu robu razgledati i putem web aplikacije na web stranici poduzeća. Korisnici mogu namještaj, knjige, igračke, odjeću i ostale stvari samostalno dovesti u Centar, a moguće je i preuzimanje na kućnom pragu korisnika jednom mjesečno (Plan gospodarenja otpadom Grada Preloga, 2017).



Sl. 20. Centar za ponovnu uporabu  
Izvor: Plan gospodarenja otpadom Grada Preloga, 2017

### 6.3. „ZERO WASTE 2020“

Grad Prelog te općine Kotoriba, Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija, Goričan, Donji Kraljevec, Belica, Dekanovec, Domašinec, Martijanec i Podturen su vlasnici gradsko komunalnog poduzeća PRE-KOM d.o.o. koje obavlja usluge gospodarenja otpadom na tom području. Zbog činjenice da se navedene jedinice lokalne samouprave svrstavaju u sam vrh odvojenog prikupljanja otpada u Hrvatskoj, sljedeći korak je stvoriti društvo bez otpada odnosno pridruživanje međunarodnoj strategiji „Zero waste“.

Pristupom u međunarodnu „Zero waste“ strategiju, 12 navedenih jedinica lokalne samouprave obvezuje se uspostaviti uvjete kako bi ostvarili njihove ciljeve. Obvezuju se da će do 2020. godine:

- Odvojenim prikupljanjem otpada izdvojiti do 70 % korisnog otpada koje će se obraditi i uporabiti
- Smanjiti količine odloženog glomaznog i miješanog komunalnog otpada sa sadašnjih 95,4 kg po stanovniku godišnje na 50 kg godišnje po stanovniku
- Izbjegavati spaljivanje otpada u spalionicama te količine deponiranog otpada na odlagalištima smanjiti na najnižu moguću razinu
- Jednom godišnje napraviti analizu nekorisnog otpada te definirati operativnu strategiju i kampanju postizanja dodatnih poboljšanja na području gospodarenja otpadom
- Organizirati izobrazbe povezane sa održivim razvojem, pravilnim gospodarenjem otpadom te promicanjem Zero waste strategije
- Raditi na projektima ponovnog korištenja sakupljenog otpada

- Promovirati odvojeno sakupljanje biorazgradivog komunalnog otpada i njegovo kompostiranje, promovirati korištenje komposta koji se vraća korisnicima te promovirati povećanje broja domaćinstava uključenih u sustav gospodarenja otpadom
- Poticati zelene izgradnje korištenjem ekološki prihvatljivih materijala
- Promicati novi, stil života (turizam, ugostiteljstvo)

Ukupno se odložilo glomaznog i miješanog komunalnog otpada 2888 tona, odnosno 128,5 kg po stanovniku, tijekom 2011. godine. Nakon šest godina djelovanja količina odloženog glomaznog i miješanog komunalnog otpada iznosi 2588 tona, odnosno 95,4 kg po stanovniku. Vidljiv je značajan pomak sa 128,5 kg na 95,4 kg po stanovniku, a cilj je do 2020. godine rezultat ispod 50 kg po stanovniku (tab. 3).

Tab. 3. Količina odloženog glomaznog i miješanog komunalnog otpada na odlagalištu po domaćinstvu i stanovniku od 2011. do 2017. godine

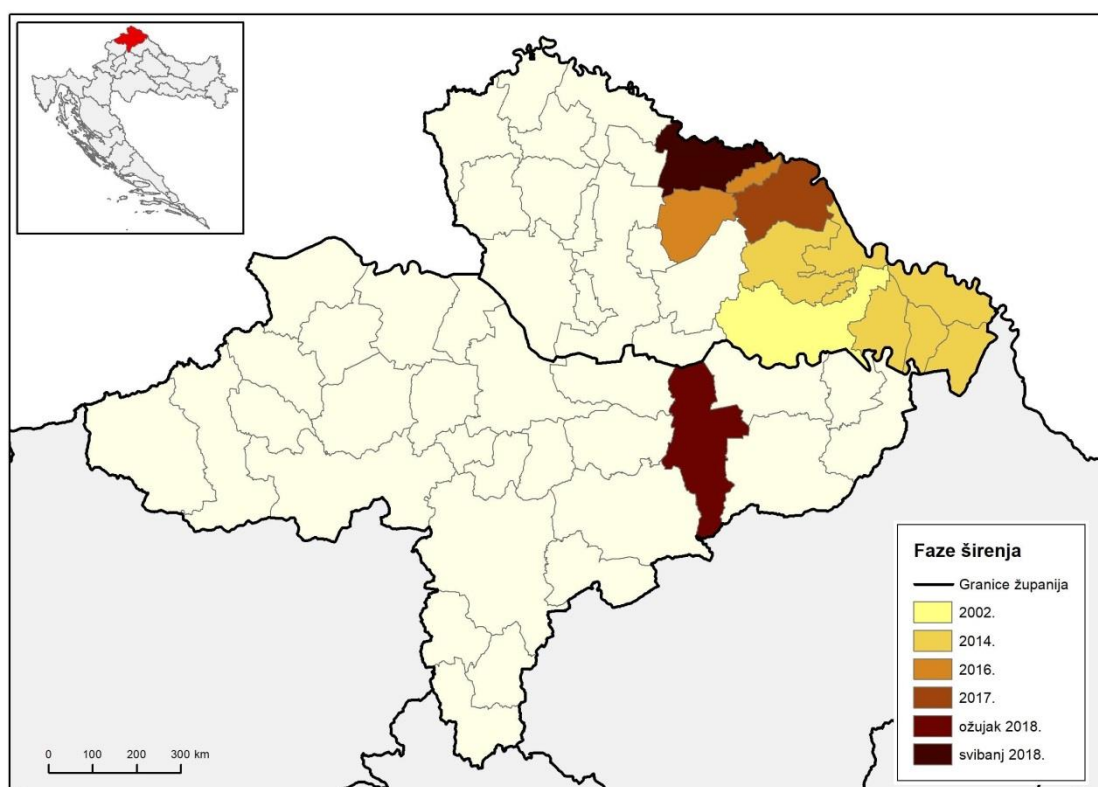
Godina	Količina glomaznog i miješanog komunalnog otpada (tone)	Kg/domaćinstvu	Kg/stanovniku
2011.	2888	424	128,5
2012.	2801	409	123,9
2013.	2794	407	123,3
2014.	2862	412	124,8
2015.	2299	326	98,8
2016.	2371	319	96,7
2017.	2588	318	95,4

Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 14. 08. 2018.



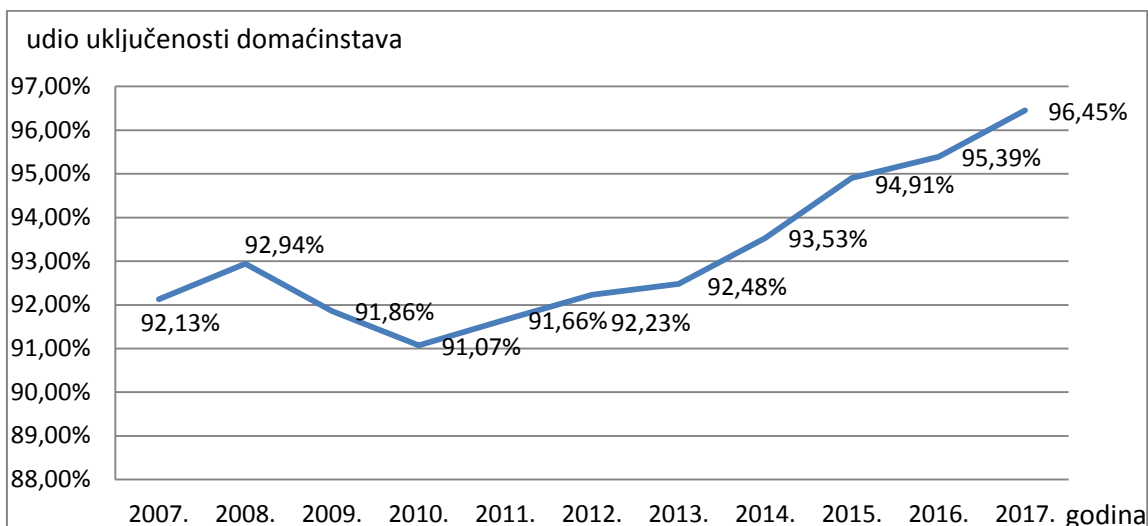
#### 6.4. Prostorno širenje djelovanja sustava gospodarenje otpadom u Donjem Međimurju

Gospodarenje otpadom započeto je 2002. u Gradu Prelogu, a početkom 2014. godine izvršena je dokapitalizacija PRE-KOM-a od strane Općina Goričan, Donji Kraljevec, Sveta Marija, Donji Vidovec, Donja Dubrava i Kotoriba. Krajem 2016. Općine Belica i Dekanovec, te krajem 2017. godine Općina Domašinec kupile su udjele u PRE-KOM-u od Grada Preloga. U ožujku 2018. godine Općina Martijanec kupila je udio u PRE-KOM-u i kao prva jedinica lokalne samouprave iz Varaždinske županije pridružila se zajedničkom gospodarenju otpadom koje provodi PRE-KOM. U svibnju 2018. godine zajedničkom sustavu gospodarenja otpadom pridružila se i Općina Podturen (sl. 21) (URL 2).



Sl. 21. Faze prostornog širenja sustava gospodarenja otpadom

Osim prostornog širenja djelovanje sustava gospodarenjem otpadom, povećava se i uključenost domaćinstava u svim naseljima. U usporedbi sa popisom stanovništva iz 2011. godine, te godine je u sustav gospodarenja otpadom bilo uključeno 91,66 % kućanstava i od tada svake godine bilježi se porast uključenosti. Najveća uključenost kućanstava zabilježena je 2017. godine sa 96,45 % (sl. 22).



Sl. 22. Udio uključenosti domaćinstava u sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju

Izvor: URL 2, 12. 08. 2018.

## 6.5. Način sakupljanja otpada

Svako domaćinstvo na području Grada Preloga uključeno u sustav sakupljanja, odvoza i zbrinjavanja miješanog komunalnog otpada ima posudu za miješani komunalni otpad. Komunalni otpad se po domaćinstvima sakuplja svakih 14 dana u posudama zapremine 120 l. Ukoliko navedena zapremnina nije dovoljna postoji mogućnost ugovaranja većih posuda od 240 l ili 360 l. Pravnim osobama miješani komunalni otpad se također sakuplja svakih 14 dana u kantama zapremine od 120 do 360 l ili kontejnerima zapremine 1100 l , 5 m<sup>3</sup> i 7 m<sup>3</sup> , a kontejneri se prazne po pozivu. Svako domaćinstvo na početku godine dobiva kalendar odvoza miješanog komunalnog otpada, biorazgradivog komunalnog otpada, korisnog otpada i glomaznog otpada. Miješani komunalni otpad prikupljen na području Grada Preloga odlaže se na odlagalištu u Koprivničkom Ivancu vlasništvu tvrtke Piškornica- sanacijsko odlagalište d.o.o (Plan gospodarenja otpadom Grada Preloga, 2017).

Svako domaćinstvo na području Grada Preloga uključeno u sustav sakupljanja, odvoza, obrade biorazgradivog komunalnog otpada ima posudu za biorazgradivi komunalni otpad. Svi korisnici usluge sakupljanja biorazgradivog komunalnog otpada stimuliraju se kuponom za 50 litara supstrata Terra dobra koji se može preuzeti u kompostani u Prelogu. Biorazgradivi komunalni otpad se po domaćinstvima sakuplja

svakih 14 dana u posudama zapremine 120 l. U slučaju da navedena zapremina nije dovoljna postoji mogućnost ugovaranja većih posuda (Plan gospodarenja otpadom Grada Preloga, 2017).

Odvojeno sakupljanje korisnog otpada po domaćinstvima provodi se pod nazivom „NE DVOJI NEGO SMEĆE ODVOJI !“. Odvojenim sakupljanjem obuhvaćeno je sakupljanje papira, plastike, metalne ambalaže, tetrapaka i stakla. Korisni otpad sakuplja se jednom mjesečno, a za svaku sakupljenu vreću ostavlja se zamjenska vreća. Kapacitet vreća za papir, tetrapak i plastiku je 120 litara, dok za metalnu ambalažu i staklo volumen vreće iznosi 80 litara. U reciklažnom dvorištu postavljeni su kontejneri za elektronički otpad, kontejneri za tekstil, kontejneri za otpadna ulja, kontejneri za ambalažno staklo, te izgrađeni veći boksovi za tetrapak, plastiku, metalni otpad, lampione i dr. U 2015. godini pokrenuti je pilot projekt sakupljanja papira i tetrapaka u plavim posudama i sakupljanje plastike u žutim posudama. U pilot projekt je bilo uključeno 400 domaćinstva koja su prema evidenciji predavala najviše korisnog otpada (Plan gospodarenja otpadom Grada Preloga, 2017).

Dana 1.10.2018. godine započinje pilot projekt na području naselja Prelog sakupljanja korištenog jestivog ulja. U sklopu reciklažnog centra moguće je odložiti korišteno jestivo ulje, a cilj je da se jestivo ulje prikuplja na kućnom pragu u specijalnim malim spremnicima. Sudionicima pilot projekta podijeliti će se mali spremnici za sakupljanje korištenog jestivog ulja i oni će ga moći samostalno dovesti u reciklažni centar ili će ga komunalni radnici pokupiti u sklopu sakupljanja korisnog otpada sistemom puni spremnik za prazni spremnik (sl. 23) (URL 2).



Sl. 23. Spremnici za sakupljanje korištenog jestivog ulja

Izvor: URL 2, 13. 08. 2018.

U sklopu reciklažnog dvorišta PRE-KOM-a uspostavljen je i otkup povratne ambalaže sukladno zakonskim propisima

Ostali otpad koji nije biorazgradiv, kao na primjer lampioni, skupljaju se sa gradskih groblja i odvoze u sortirnicu korisnog otpada u Prelogu gdje se čiste od nečistoća i baliraju. Bale se zatim predaju ovlaštenim sakupljačima na uporabu.

Građevinski otpad odvozi se u reciklažno dvorište tvrtke Pavlic-Asfalt-Beton u Goričanu, dok animalni otpad sakuplja veterinarska stanica Prelog i Bioinstitut Čakovec.

Sav prikupljeni otpad evidentira se prema volumenu putem aplikacija na tablet računalima. Svaki odvoz bilježi se sa datumom, vremenom, GPS koordinatama, vrstama odvezenog otpada i podacima o korisniku usluge (sl. 24).

**Pregled odvoza**  
od datuma: 03.01.2015, do datuma: 03.01.2015

DATUM	POSLOVNI PARTNER	POZ X	POZ Y	IZRADIO	VR.PROM.	VRIJEME	KOLIČINA
03.01.2015	20282 [REDACTED]	46,3328138	16,6086142	planec	1	10:07:09	1
03.01.2015	20192 [REDACTED]	46,3328138	16,6086142	planec	1	10:07:11	1
03.01.2015	22530 [REDACTED]	46,3328138	16,6086142	planec	1	10:07:12	1
03.01.2015	22398 [REDACTED]	46,3327265	16,6078536	planec	1	10:09:15	1

Sl. 24. Izvadak evidencije o korisniku usluge

Izvor: URL 2, 14. 08. 2018.

## 6.6. Rezultati djelovanja sustava gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju

Gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM d.o.o. je uvođenjem posude za odvojeno prikupljanje biorazgradivog otpada u 2015. godine znatno povećalo količine odvojeno prikupljenog otpada u odnosu na 2014. godinu. Zabilježen je i porast ostalih odvojeno prikupljenih materijala koji se sakupljaju po sistemu „od vrata do vrata“, te se 2017. godine odvojeno prikupilo i obradilo 53,68 % otpada, čime je ostvaren rezultat bolji od prosjeka EU koji odvojeno prikupljaju 44 % otpada (tab. 4) (URL 2).

Tab. 4. Količina odvojeno prikupljenog, te obrađenog i oporabljenog otpada

godina	%
2011.	16,93
2012.	19,04
2013.	19,63
2014.	22,39
2015.	49,58
2016.	53,12
2017.	53,68

Izvor: PRE-KOM d.o.o., 13. 08. 2018.

U Prilogu 2. prikazani su rezultati rada gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju od 2007. do 2015. godine. Najprije se sakupljao samo papir, plastika, metal, tetrapak, gume te lampioni te je ukupna količina odvojeno prikupljenog otpada bila veoma mala, 231,2 tona. Svake godine širio se obuhvat djelatnosti gradskog komunalnog poduzeća PRE-KOM te samim time rasla je ukupna količina odvojenog otpada. Uz već navedeni otpad, sakuplja se i biorazgradivi otpad, staklo, EE otpad, baterije, tekstil te građevinski otpad. U razdoblju od 2007. do 2017. godine ukupno je prikupljeno 14 232,92 tona odvojenog otpada.

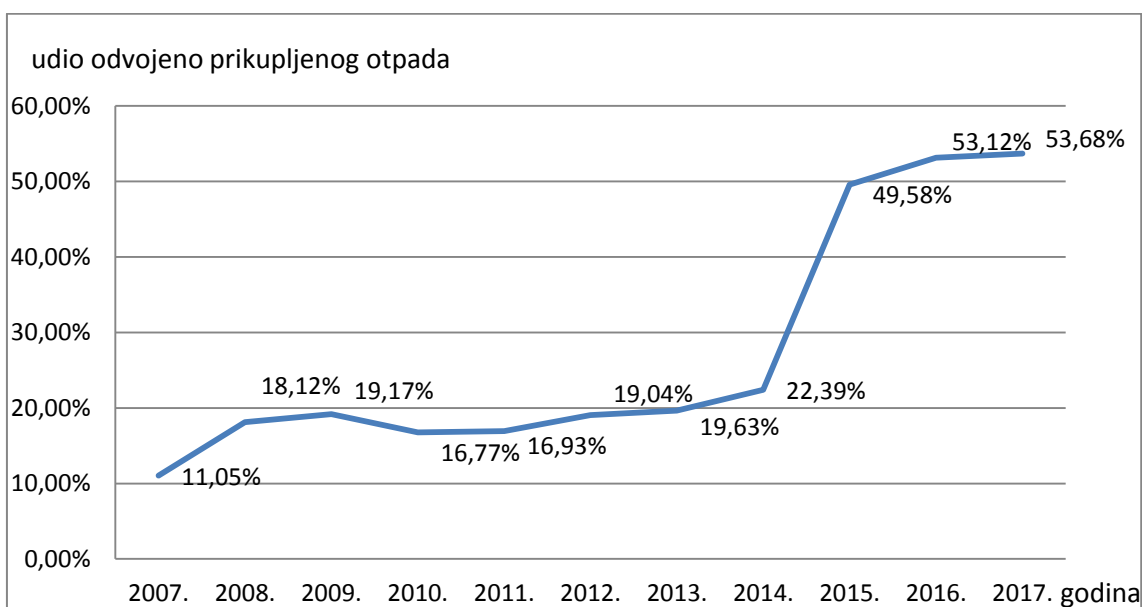
Iz tablice 5. je vidljivo da je 2007. godine od 2091,5 tona ukupno prikupljenog otpada samo 231,2 tone odnosno 11,05 % bilo odvojeno prikupljeni otpad što je veoma mali udio. Iz godine u godinu ukupna količina otpada se značajno povećavala, ali zahvaljujući sve većoj angažiranosti i radu gradskog poduzeća i građana, rasta je u udio odvojeno prikupljenog otpada. Od 2008. godine do 2014. udio odvojeno prikupljenog otpada je varirao između 18 % i 23 %.

Tab. 5. Količine i udio odvojeno prikupljenog otpada od 2007. godine do 2017. godine u Donjem Međimurju

godina	Ukupno otpada, tona	Odvojeno prikupljeno, tona	Odvojeno prikupljeno, %	Miješani komunalni otpad, tona
2007.	2091,5	231,2	11,05	1860,3
2008.	2450,7	444,2	18,12	2006,5
2009.	2581,7	494,8	19,17	2086,9
2010.	3634,7	609,7	16,77	3025
2011.	3798,2	642,9	16,93	3155,3
2012.	3816,1	726,7	19,04	3089,4
2013.	3872,3	759,9	19,63	3112,4
2014.	4255,5	952,9	22,39	3302,6
2015.	5468,6	2711,4	49,58	2757,2
2016.	6238,7	3314,2	53,12	2924,5
2017.	7024,4	3770,9	53,68	3253,5

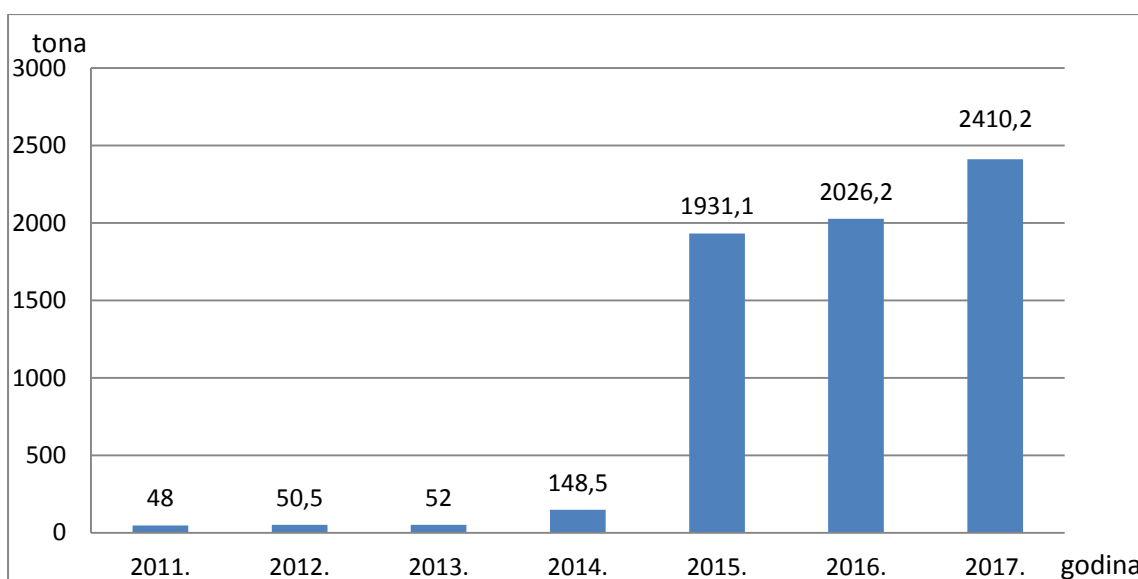
Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 19.7.2018.

Izrazito je vidljiv rast udjela odvojeno prikupljenog otpada sa 22,39 % na visokih 53,68 % u posljednjih četiri godine (sl. 25). Porast u jednog godini za više od dvostruko je rezultat inovacije i novog načina gospodarenja otpadom, konkretnije s biorazgradivim otpadom. Do 2015. godine samo 200 kućanstva imalo je kantu za odvajanje biorazgradivog otpada. Tijekom posljednje 3 godine PRE-KOM d.o.o. je podijelio više od 5000 kanti za biorazgradiv otpad kapaciteta 120 L koje se odvoze jednom mjesečno. Besplatno dobivanje kanti za biorazgradiv otpad potaknuo je građane na savjesno odvajanje otpada što je rezultiralo povećanjem sakupljenog biorazgradivog otpada u godini dana sa 148,5 tona na 2410,2 tone (sl. 26).



Sl. 25. Udio odvojeno prikupljenog otpada u razdoblju od 2007.-2017. godine u Donjem Međimurju

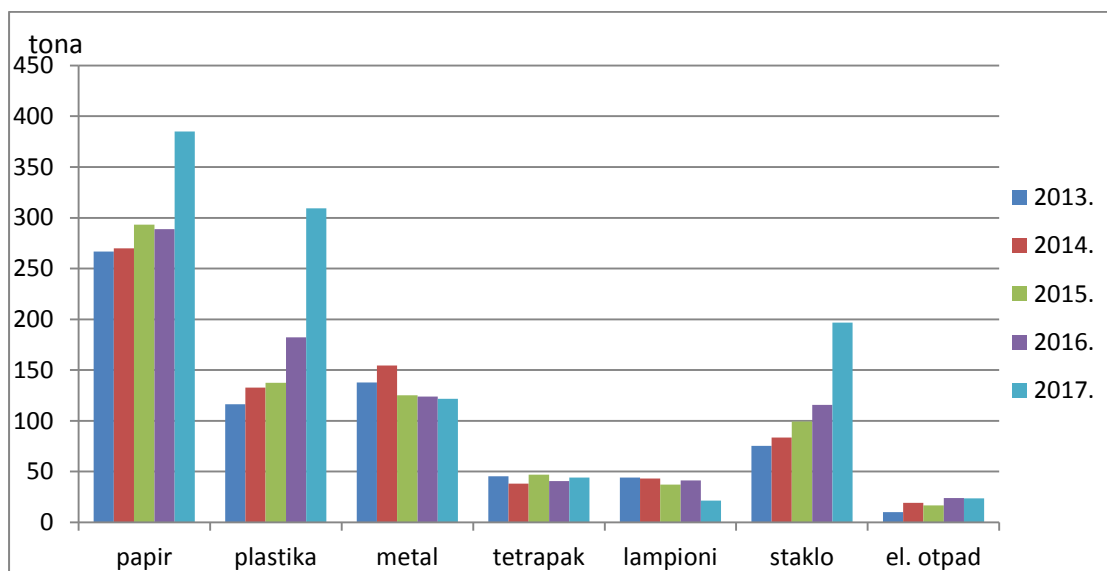
Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 19.7.2018.



Sl. 26. Porast količine prikupljenog biorazgradivog otpada od 2011-2015. godine u Donjem Međimurju

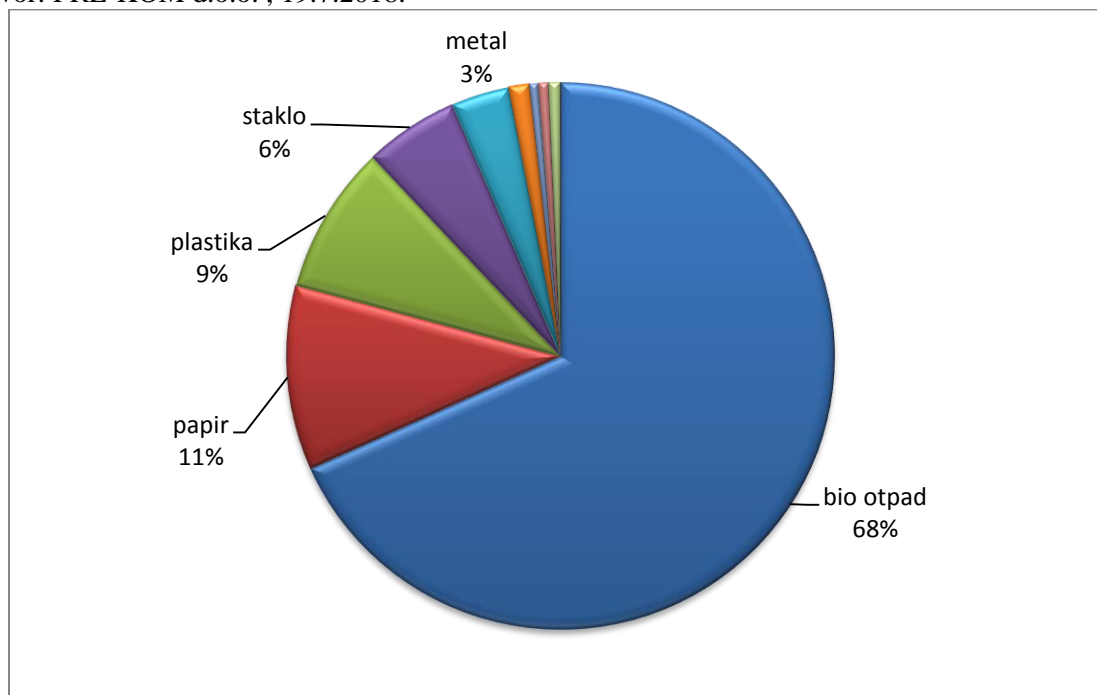
Izvor: Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 19.7.2018.

Izuzevši biorazgradiv otpad, u posljednjih 5 godina količine odvojenog otpada kod svake kategorije variraju uz laganu tendenciju porasta što je vidljivo na slici 27. Na slici 28. prikazan je udio odvojeno prikupljenog otpada u 2017. godini po kategorijama. Vodeći je biorazgradiv otpad s 2410,3 tona, odnosno 68 % od ukupno odvojenog otpada. Nakon biorazgradivog otpada, najviše se prikuplja papir 11 %, plastika 9 %, staklo 6 %, metal 3 % te tetrapak, gume i lampioni 1 % i manje.



Sl. 27. Kategorije otpada i količine prikupljenog otpada u razdoblju od 2011.-2015. godine u Donjem Međimurju

Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 19.7.2018.



Sl. 28. Udio svake kategorije prikupljenog otpada u 2017. godini u Donjem Međimurju

Izvor: Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 19.7.2018.



Početakom 2018. godine Općina Martijanec ušla je u suvlasništvo PRE-KOM-a. Podijeljeni su spremnici za miješani komunalni otpad (crni od 60l do 360l), za biorazgradivi komunalni otpad (smeđi 120 l), te vreće za sakupljanje korisnog otpada. Općina Martijanec kandidirala je nabavu plavih i žutih spremnika prema Fondu za zaštitu okoliša koje će zamijeniti sakupljanje papira, tetrapaka i plastike u vrećama. Pružanje javne usluge počelo je 01.06.2018. i već prvi mjesec Općina Martijanec ostvarila je odlične rezultate od 58,35 % odvojeno sakupljenog korisnog otpada te postala lider u gospodarenju otpadom u Varaždinskoj županiji.

## 7. Zaključak

Nakon temeljite analize izvora i statističkih podataka, predočavanja kvantitativnih podataka, početne hipoteze su potvrđene ili odbačene.

*H1 S obzirom na udio odvojeno prikupljenog otpada, sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju je uspješniji od cjelokupnog gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj.*

Prva hipoteza je u potpunosti potvrđena nakon detaljne analize sustava gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj te sustava na području Donjeg Međimurja. Ukupna količina proizvedenog komunalnog otpada u 2016. godini u Republici Hrvatskoj iznosila je 1 679 765 tona, odnosno 392 kilograma po stanovniku. Ukupna količina proizvedenog komunalnog otpada u 2017. godini u Donjem Međimurju iznosila je 7024,4 tone, odnosno 252,4 kilograma po stanovniku. U 2016. godini u Republici Hrvatskoj odvojeno je sakupljeno 26 % ili 428 466 tona komunalnog otpada, dok je na području Donjeg Međimurja 2017. godine odvojeno sakupljeno 3770,9 tona, odnosno 53,68 % komunalnog otpada.

*H2 Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju jedan je od najuspješnijih primjera gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj.*

Druga hipoteza je u potpunosti potvrđena. Nakon analize različitih lokalnih sustava gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, izdvojena su dva najuspješnija sustava, a to su sustav gospodarenja otpadom na otoku Krku te sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju. Oba sustava su 2015. godine prvi u Republici Hrvatskoj prešli granicu 50 % odvojeno sakupljenog komunalnog otpada, te su apsolutno dva najuspješnija primjera gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj.

*H3 Ulaganje u infrastrukturu, stručni kadar, inovativne ideje te prostorno širenje utjecalo je na povećanje uspješnosti cjelokupnog sustava u Donjem Međimurju.*

Treća hipoteza je u potpunosti potvrđena. Sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju pravi je primjer kako se djelovanjem na različitim područjima uvelike se utjecalo na postignuće navedenih rezultata. Prostorno širenje sustava od 2014. godine do danas zasigurno je pozitivno utjecalo na uspješnost, što dokazuju i podaci za prvi mjesec djelovanja Općine Martijanec, koja je postala vodeća jedinica lokalne samouprave u Varaždinskoj županiji. Sakupljanje otpada „od vrata do vrata“, uvođenje crne, smeđe, plave i žute kante za sakupljanje miješanog komunalnog otpada, biootpada, papir, tetrapak

te plastiku te vreće za sakupljanje stakla i metalne ambalaže uvelike su utjecale na povećanje odvojenog sakupljanja komunalnog otpada. Vrlo česta edukacija u vrtićima i školama, zatim putem letaka, web stranica te eko-kvizova nastoji se povećati svijest o važnosti odvajanja korisnog otpada. U posljednjih desetak godina zapošljava se uglavnom mladi i stručan kadar, pun inovativnih i kreativnih ideja. Na uspješnost sustava gospodarenja otpadom zasigurno je utjecalo i izgradnja reciklažnog dvorišta koji sadrži kompostanu, sortirnicu te Centar za ponovnu uporabu. Nove inovativne ideje kao što je sakupljanje jestivog ulja, evidencija putem aplikacija, video nadzor sakupljanja otpada te plaćanje usluge prema količini otpada potvrđuje da sustav Donjeg Međimurja prati europske trendove, uspješne primjere iz Belgije, Slovenije, Švedske te mjere „Zero Waste 2020“ što će zasigurno utjecati na još uspješnije rezultate u budućnosti.

*H4 Odvojeno sakupljanje biootpada u najvećoj je mjeri utjecalo na povećanje ukupnog udjela odvojeno sakupljenog komunalnog otpada.*

Četvrta hipoteza je u potpunosti potvrđena. U 2014. godini odvojeno je sakupljeno 22,39 % komunalnog otpada, dok je sljedeće godine sakupljeno 49, 58%. Glavni razlog tome je što je do 2015. godine samo 200 kućanstava imalo i odvajalo biootpad. 2015. godine ukupno je podijeljeno više od 5000 kanti za biootpad. Besplatno dobivanje kanti za biorazgradiv otpad potaknulo je građane na savjesno odvajanje otpada što je rezultiralo povećanjem sakupljenog biootpada u godini dana sa 148,5 tona na 2410,2 tone. Prema podacima o odvojeno prikupljenom otpadu u 2017. Godini, vodeći je biorazgradiv otpad s 2410,3 tona, odnosno 68 % od ukupno odvojenog otpada. Nakon biorazgradivog otpada, najviše se prikuplja papir 11 %, plastika 9 %, staklo 6 %, metal 3 % te tetrapak, gume i lampioni 1 % i manje.

Nakon sveukupne analize sustava gospodarenja otpadom može se zaključiti da svako područje u Republici Hrvatskoj može uspješno gospodariti vlastitim otpadom, ukoliko slijedi zakone, propise, načela, uložiti u infrastrukturu, stručne djelatnike, edukaciju korisnika te sustavno proširuje svoju djelatnost. Svaka jedinica lokalne samouprave trebala bi slijediti ovaj pozitivan primjer koji donosi višestruke koristi za okoliš i lokalnu zajednicu.

## Popis literature i izvora

### Literatura

1. Barčić, D., Ivančić, V., 2010: Utjecaj odlagališta otpada Prudinec/Jakuševac na onečišćenje okoliša, *Šumarski list* 134 (7-8), 347-358
2. Barković, D., 2015: *Automatsko razvrstavanje otpada*, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu
3. Blažić Grubelić, M., 2014: Gospodarenje otpadom – model provedbe odgoja i obrazovanja za okoliš, *Educatio biologiae* 1 (1), 80-88
4. Damjanić, Z., 2016: Praksa i ponašanje gospodarskih subjekata u razdvajanju otpada na otoku Krku, *Media, culture and public relations* 7 (2), 150-160
5. Dragičević Kučar, S., Butuči, J., Kufrin, J., 2006: Zbrinjavanje otpada u Republici Hrvatskoj – postojeće stanje, *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* 57 (3), 263-266
6. Firić, I., Keleminec, M., Firić, M., 2017: Zbrinjavanje otpada u ordinacijama dentalne medicine, *Sigurnost* 59 (1), 19-26
7. Galović, M., Košak, M., 2015: *Analiza sustava gospodarenja otpadom donjeg Međimurja*, Zelena akcija, Prelog
8. Grum, Đ., 2013: Gospodarenje ambalažnim otpadom i zaštita okoliša, *Sigurnost* 55 (1), 37-44
9. Ivković, E., 2012: *Zbrinjavanje otpada, interni materijal*, Srednja škola Antuna Matije Reljkovića, Slavonski brod
10. Kalambura, S., 2006: Strategija gospodarenja otpadom i uloga Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* 57 (3), 267-274
11. Kalambura, S., Černi, S., Jovičić, N., 2015: Važnost i obveze Republike Hrvatske u uspostavi mjera sprječavanja i smanjenja nastanka otpada od hrane, *Krmiva* 56 (3), 137-145
12. Kalambura, S., Jovičić, N., Pehar, A., 2012: Sustav gospodarenja otpadom s osvrtom na Bjelovarsko-bilogorsku županiju, *Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad u Bjelovaru* 6, 167-177
13. Kemeter, D., 2011: Zbrinjavanje otpada u Republici Hrvatskoj s osvrtom na Grad Čakovec, *Zbornik radova Međimorskog veleučilišta u Čakovcu* 2 (1), 28-41
14. Kemeter, D., 2013: Održivo gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj, *Zbornik radova Međimorskog veleučilišta u Čakovcu* 4 (2), 75-82
15. Kemeter, D., 2015: *Održivo gospodarenje otpadom*, Međimursko veleučilište u Čakovcu

16. Kemeter, D., Hren, D., 2016: Jesu li naši srednjoškolci ekološki osviješteni, *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu* 7 (1), 43-48
17. Magaš, D., 2013: *Geografija Hrvatske*, Sveučilište u Zadru, Zadar
18. Papiga, D., 2015: *Zbrinjavanje otpada u Krapinsko – zagorskoj županiji*, završni rad, Međimursko veleučilište u Čakovcu
19. Pintarić, A., Filetin, T., 1994: Recikličnost kao kriterij pri izboru materijala, *Zbornik III. međ. Simpozija „Gospodarenje otpadom – Zagreb 94“*, Zagreb
20. Smolak, I., Kemeter, D., 2017: Ekološka svijest građana Republike Hrvatske, *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu* 8 (2), 73-81
21. Sofilić, T., Brnardić, I., 2015: *Održivo gospodarenje otpadom*, Metalurški fakultet, Sisak, Sveučilište u Zagrebu
22. Šiljković, Ž., 1995: Industrijski otpad u središnjoj Hrvatskoj, *Socijalna ekologija* 4 (2-3), 205-218
23. Šimunović, Ž., 2007: *Nula otpada – priručnik za gospodarenje otpadom*, Zelena akcija, Zagreb
24. Šokota, L., 2017: *Odgovorno gospodarenje otpadom studija slučaja Zadarska županija*, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geografski odsjek
25. Vajda, A., 2014: Donesen novi pravilnik o gospodarenju otpadom, *Sigurnost* 56 (4), 341-353

## Izvori

URL 1: Komunalno društvo Ponikve d.o.o.

<http://www.ponikve.hr> (10. 07. 2018.)

URL 2: Gradsko komunalno poduzeće PRE-KOM d.o.o.

<http://www.pre-kom.hr/index.html> (11. 07. 2018.)

EU i zaštita okoliša – gospodarenje otpadom na lokalnoj razini, 2009

[http://bef-de.org/fileadmin/files/Publications/Waste/Waste\\_management\\_HR.pdf](http://bef-de.org/fileadmin/files/Publications/Waste/Waste_management_HR.pdf) (02. 09. 2018.)

Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj u 2018. godini, 2018

<https://www.hgk.hr/documents/pgo-prezentacija-hgk-burza-otpada-2520185aeb13c483058.pdf> (17. 07. 2018.)

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

<http://www.mzoip.hr> (10. 07. 2018.)

Plan gospodarenja otpadom Grada Preloga za razdoblje 2017.-2022. godine, 2017

<http://www.pre-kom.hr/files/plan-go-prelog-2017-2020.pdf> (15. 07. 2018.)

Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine, 2017

[http://www.mzoip.hr/doc/plan\\_gospodarenja\\_otpadom\\_republike\\_hrvatske\\_za\\_razdoblje\\_2017-2022\\_godine.pdf](http://www.mzoip.hr/doc/plan_gospodarenja_otpadom_republike_hrvatske_za_razdoblje_2017-2022_godine.pdf) (14. 07. 2018.)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom, 2013

<https://www.zakon.hr/z/657/Zakon-o-odrzivom-gospodarenju-otpadom> (10. 7. 2018.)

Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, 2015., za Europsku komisiju, BiPRO, Munchen

Case study #5:Ljubljana , Zerowaste Europe, 2015. , <https://www.zerowasteurope.eu/zw-library/case-studies/> (15. 08. 2018.)

Dokler, B. , 2016 : Postavili smo više od 400 polupodzemnih Molok spremnika i osmislili proizvode koji štede novac komunalcima, 10. svibnja 2016.,

<http://www.poslovni.hr/poduzetnik/postavili-smo-vise-od-400-polupodzemnih-molok-spremnika-i-osmislili-proizvode-koji-stede-novac-komunalcima-312687> (12. 08. 2018.)

Duić, M. , 2016 : Dubrovnik prvi uveo cjeloviti Bigbelly sustav za otpad, 30. prosinca 2016.,

<http://www.poslovni.hr/tehnologija/dubrovnik-prvi-uveo-cjeloviti-bigbelly-sustav-za-otpad-322359> (12. 08. 2018.)

Haugen, 2013 : Is burnin garbage green? In Sweden, there's little debate, 17. listopada 2013, <http://midwestenergynews.com/2013/10/17/is-burning-garbage-green-in-sweden-theres-little-debate/> (15. 08. 2018.)

Kako gospodarimo otpadom u Istri, 2007

[http://otpad.zelena-istra.hr/foswiki/pub/Otpad/PublikacijeOtpad/Kako\\_upravljamo\\_otpadom\\_u\\_Istri.pdf](http://otpad.zelena-istra.hr/foswiki/pub/Otpad/PublikacijeOtpad/Kako_upravljamo_otpadom_u_Istri.pdf) (08. 08. 2018.)

On the road to Zero Waste –Successes and lessons from around the world, 2012. ,GAIA , <http://www.no-burn.org/on-the-road-to-zero-waste-successes-and-lessons-from-around-the-world-2/> (15. 08. 2018.)

The story behind the strategy; EU waste policy, 2005

[http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story\\_book.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf) (14. 08. 2018.)

Towards a greener future with Swedish waste-to-energy –The world's best example, 2016.  
AVFALL Sverige (Swedish Waste Management), <http://www.avfallsverige.se/> (25. 07. 2018.)

Walsh, 2016 : Sweden considers waste incineration tax , 3. lipnja 2016.  
<http://www.endswasteandbioenergy.com/article/1397473/sweden-considers-waste-incineration-tax> (11. 08. 2018.)

## **Popis slika, tablica i priloga**

### **Popis slika**

Sl. 1. Administrativna podjela Međimurske županije.....	3
Sl. 2. Podjela na Gornje, Srednje i Donje Međimurje.....	4
Sl. 3. Shematski prikaz gospodarenja otpadom.....	11
Sl. 4. Struktura poželjnosti odnosa prema otpadu.....	13
Sl. 5. Udio postupaka oporabe/zbrinjavanja ukupnog otpada sa područja RH u 2014. godini prema prijavama obrađivača otpada.....	20
Sl. 6. Godišnje količine proizvedenog komunalnog otpada u RH u razdoblju od 1995. do 2016. godine.....	21
Sl. 7. Količina proizvedenog komunalnog otpada u 2015., po županijama.....	22
Sl. 8. Odvojeno sakupljeni komunalni otpad u RH u 2016. godini.....	22
Sl. 9. Udjeli miješanog i odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH u razdoblju od 2010. do 2016. ....	23
Sl. 10. Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada (ukupno, pojedine vrste) u RH u razdoblju od 2010. do 2015. ....	24
Sl. 11. Eko-otok .....	29
Sl. 12. Kante za bio otpad i miješani komunalni otpad.....	29
Sl. 13. Udio odvojeno prikupljenog otpada u razdoblju od 2006.-2015. godine na otoku Krku.....	31
Sl. 14. Kategorije otpada i količine prikupljenog otpada u razdoblju od 2011.-2015. godine na otoku Krku.....	32
Sl. 15. Udio svake kategorije prikupljenog otpada u 2015. godini na otoku Krku.....	33
Sl. 16. Količina odvojenog otpada po mjesecima na otoku Krku.....	34
Sl. 17. Kante za komunalni otpad, papir, tetrapak, plastiku i biorazgradiv otpad.....	35
Sl. 18. Sortirnica.....	36
Sl. 19. Kompostana u Prelogu.....	36
Sl. 20. Centar za ponovnu uporabu.....	38

Sl. 21. Faze prostornog širenja sustava gospodarenja otpadom.....	40
Sl. 22. Udio uključenosti domaćinstava u sustav gospodarenja otpadom u Donjem Međimurju.....	41
Sl. 23. Spremnici za sakupljanje korištenog jestivog ulja.....	42
Sl. 24. Izvadak evidencije o korisniku usluge.....	43
Sl. 25. Udio odvojeno prikupljenog otpada u razdoblju od 2007.-2017. godine u Donjem Međimurju.....	46
Sl. 26. Porast količine prikupljenog biorazgradivog otpada od 2011-2015. godine u Donjem Međimurju.....	46
Sl. 27..Kategorije otpada i količine prikupljenog otpada u razdoblju od 2011.-2015. godine u Donjem Međimurju.....	47
Sl. 28. Udio svake kategorije prikupljenog otpada u 2017. godini u Donjem Međimurju .....	47

### **Popis tablica**

Tab. 1. Količine i udio odvojeno prikupljenog otpada od 2006. godine do 2015. godine na otoku Krku.....	31
Tab. 2. Količina odvojenog otpada (u tonama) po mjesecima na otoku Krku.....	33
Tab. 3. Količina odloženog glomaznog i miješanog komunalnog otpada na odlagalištu po domaćinstvu i stanovniku od 2011. do 2017. godine.....	39
Tab. 4. Količina odvojeno prikupljenog, te obrađenog i oporabljenog.....	44
Tab. 5. Količine i udio odvojeno prikupljenog otpada od 2007. godine do 2017. godine u Donjem Međimurju.....	45



## Popis priloga

Prilog. 1. Kategorije otpada i količine prikupljenog otpada u razdoblju od 2007.-2015. godine na otoku Krku

	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	Ukupno
Staklo	559	567	410	333	530	605	634	674	779	5091
Metali	203	178	147	55	20	35	43	57	75	813
Papir i karton	1476	1567	1477	1668	1808	1971	2286	2223	2499	16975
Plastične mase	512	541	562	524	542	636	659	757	727	5460
Biorazgradiv otpad	1651	2041	1930	2156	2707	3396	3913	4666	4809	27269
Auto gume	-	-	16	9	11	11	10	15	16	87
Glomazni otpad	-	-	983	964	673	549	586	664	721	5140
UKUPNO	4401	4894	5525	5709	6291	7204	8131	9056	9625	60836
Otpuk metala	-	-	-	120	1000	990	920	670	531	4231
EE otpad	-	-	-	-	-	7	11	21	28	67
Tekstil	-	-	-	-	-	16	15	15	15	61
Komina	-	-	-	1477	189	1198	248	308	210	3630

Izvor: Ponikve eko otok Krk d.o.o. , 10.8.2018.

Prilog 2. Kategorije otpada i količine odvojeno prikupljenog otpada ( u tonama) od 2007.-  
2017. godine u Donjem Međimurju

	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	Ukupno
Bio otpad	-	-	-	-	48	50,5	52	148,5	1931,1	2026,1	2410,3	6666,6
Papir	168,4	247,3	224,7	259,6	240,6	268,3	266,7	270,1	293,4	288,9	384,9	2912,9
Plastika	19,8	80,3	102,5	130,6	133,1	126,4	116,3	132,6	137,4	182,3	309,3	1470,6
Metal	6,1	32,1	37,2	37,5	38,2	124,1	137,9	154,5	125,1	123,8	121,8	938,3
Tetrapak	3,4	14,7	21,9	35,7	24,9	27,1	45,4	38,1	46,9	40,7	44,2	343
Gume	20,1	6,6	3,8	16,2	8,4	10,1	11,9	9,8	12,8	19,3	17,9	136,9
Lampioni	13,4	25,1	35,1	39,3	45	41,1	44	43,3	37,4	41,3	21,4	386,4
Staklo	-	38	57,1	75,2	90,2	66,4	75,4	83,5	99,4	115,8	196,9	897,9
El. Otpad	-	-	12	15,3	14,4	11,6	10,1	19,2	16,7	24,1	23,5	146,9
Baterije	-	-	0,4	0,4	0,14	1,3	0,34	0,04	1,2	0,8	0,5	5,22
Tekstil	-	-	-	-	-	-	-	9,2	10,7	10,4	11,8	42,1
Gradevinski otpad	-	-	-	-	-	-	-	44,1	-	196,8	45,3	286,2
UKUPNO	231,2	444,1	494,7	609,8	642,94	726,9	760,04	952,94	2712,1	3070,4	3587,8	14232,92

Izvor: PRE-KOM d.o.o. , 19.7.2018.