



# ZELENA ODRŽIVO UPRAVLJANJE OTPADOM EKONOMIJA



Projekat finansira Evropska unija

The background of the text is a vibrant green leaf with a detailed vein structure, creating a natural and eco-friendly aesthetic.







**ZELENA**  
ODRŽIVO UPRAVLJANJE OTPADOM  
**EKONOMIJA**

# **ZELENA** ODRŽIVO UPRAVLJANJE OTPADOM **EKONOMIJA**

Publikacija “Zelena ekonomija – održivo upravljanje otpadom” je dio realizacije projekta “Uspostavljanje kompostiranja i selektivnog odlaganja otpada u Kotoru, Tivtu, Herceg Novom i Budvi”. Projekat realizuje JKP Kotor u saradnji sa KSJP Budva, JKP Tivat, KSP Herceg Novi i NVO Eko Centar DELFIN, u okviru programa Inter-Municipal Development Grants Programme IPA 2011 Support to Local Self Government Reform III.

# SADRŽAJ:

PREGOVOR .....	9	■
I ŽIVOTNA SREDINA .....	15	■
II OSNOVNE INFORMACIJE O OTPADU .....	19	■
Otpad.....	21	
Podjela i vrste otpada .....	22	
Struktura otpada .....	25	
III UPRAVLJANJE OTPADOM .....	27	■
Hijerarhija u upravljanju otpadom .....	29	
Prevenција,izbjegavanje i smanjenje stvaranja otpada .....	31	
IV RECIKLAŽA .....	37	■
Reciklaža.....	39	
Papir i karton .....	41	
Tekstil .....	43	
Plastika.....	43	
Staklo .....	45	
Metal .....	46	
V OBRADA I ODLAGANJE OTPADA.....	49	■
Sortirnice otpada.....	51	
Deponovanje otpada .....	52	
Kompostiranje.....	57	
Spaljivanje otpada.....	62	
Mehaničko – biološka obrada otpada.....	67	

<b>VI UTICAJ OTPADA NA ŽIVOTNU SREDINU .....</b>	<b>71</b>	
Otpad i klimatske promjene .....	73	
<b>VII KAKO DO ODRŽIVOG UPRAVLJANJA OTPADOM .....</b>	<b>75</b>	
Nula otpada .....	77	
ZERO Waste gradovi .....	79	
Mehanizmi za postizanje visoke stope selektovanog/ razdvojenog otpada .....	79	
Deponovanje-porez na otpad .....	84	
<b>VIII UČEŠĆE JAVNOSTI U ODRŽIVOM UPRAVLJANJU OTPADOM .....</b>	<b>87</b>	
<b>IX MOTIVACIJA PROMJENA .....</b>	<b>93</b>	
<b>X KORISNE INFORMACIJE .....</b>	<b>101</b>	
Korisne internet adrese za dostupne EU I druge međunarodne fondove.....	103	
Korisne internet adrese za politike zaštite životne sredine .....	105	
<b>XI LITERATURA.....</b>	<b>109</b>	

# PREDGOVOR

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI



Još od početka civilizacije na zemlji postoje dokazi kako su drevne civilizacije propadale zbog lošeg upravljanja svojim resursima. Kada pričamo o resursima, neki od njih danas su dobili na važnosti u odnosu na resurse koji su u davnoj prošlosti bili predmet pažnje tadašnjih stanovnika Planete Zemlje. Ono što je sigurno, drevne civilizacije puno više pažnje su pridavale proizvodnji hrane, dok ih problemi energije, energetike ili otpada nisu toliko zabrinjavali. Može se zaključiti kako su se potrebe za resursima kroz istoriju mijenjale, ali čovjek ni u jednom trenutku razvoja nije uspio gazdovati nekim resursima u pravom smislu riječi.

Sumeranska civilizacija u četvrtom vijeku p.n.e bila je izuzetno napredna. Međutim, nisu uviđali greške i nisu bili svjesni posledica vlastitog razvoja, pa su zbog loših projekata navodnjavanja i odvođenja voda (koji su kratkoročno bili korisni) u potpunosti uništili proizvodnju na svojim imanjima. U nedostatku vode ili da bi izbjegli sušu, Sumerani su koristili morsku vodu za navodnjavanje a konačni cilj povećanja prinosa poljoprivrednih površina doveo je do toga da su polja zaslanjena i više nisu mogla prehranjivati stalno rastuću populaciju. Kada bismo uporedili današnju globalnu civilizaciju i drevne civilizacije, nameće se zaključak da iz grešaka predhodnih civilizacija nijesmo dovoljno naučili.

### **Zaštita prirode znači de facto zaštitu prirode od čovjeka<sup>1</sup>.**

Generalni sekretar UN Ban Ki - moon je u svom govoru na Svjetskom ekonomskom forumu 8. Januara 2011.godine sugerisao kako je zadnji tren da napravimo velike zaokrete, a trenutne ekonomske modele nazvao "globalnim samoubistvom". Tokom velikog dijela prošlog vijeka, ekonomski rast je bio potpomognut izobiljem raznih prirodnih resursa o čemu je Ban Ki -moon rekao: "Potrošli smo naš napredak, spaljivali smo prosperitet i vjerovali u potrošnju bez poslje-

dica. Ti su dani gotovi. U 21. vijeku zalihe se opasno smanjuju, a globalni toplomjer pokazuje zabrinjavajuće rezultate.

Klimatske promjene nam daju do znanja da je »stari model« i više nego zastario. Stari model nam sve ovo vrijeme predstavlja recepte za katastrofu i uništenje“.

Na globalnom nivou, ekonomska kriza je takođe ukazala na probleme postojećeg ekonomskog modela, zasnovanog na stalnom rastu i eksploataciji prirodnih resursa. Zbog toga su na nivou Ujedinjenih nacija (UN) ali i Evropske Unije (EU) pokrenute diskusije o alternativnim modelima koji će omogućiti izlazak iz krize ali i voditi do održivog razvoja za buduće generacije. Ova inicijativa formulisana je u vidu koncepta zelene ekonomije kroz procese poput UN Rio+20, ali je i inkorporirana u razvojnu agendu EU kroz Strategiju rasta EU 2020. Prema definiciji UNEP (2012), **zelena ekonomija je održiva proizvodnja i potrošnja prirodnih resursa, što znači da ona smanjuje rizik po životnu sredinu, efikasno koristi prirodne resurse i socijalno je inkluzivna. Zelena ekonomija stvara velike šanse za održivi razvoj, što podrazumijeva povećanje dohotka, smanjenje siromaštva i unapređenje kvaliteta života.**

Analizirajući dalje inicijative koje se vode na evropskom nivou, kao ključna je identifikovana Mapa puta za efikasnu upotrebu resursa (Roadmap to a Resource Efficient Europe). Ovo je ujedno i okosnica novog ekonomskog modela u kome koncept zelene ekonomije dalje evoluira od lineranog modela u kružni, dajući osnove cirkularnoj ekonomiji. Cirkularna ekonomija se bazira na promijenjenom prihvatanju problema pa tako otpad počinje da se posmatra kao raspoloživo, neiskorišćeno dobro. U ovom pristupu, umjesto bacanja poslije upotrebe, otpadni materijal se ponovo koristi ili reciklira kao sekundarna sirovina za proizvodnju novih proizvoda (kao organski ili neorganski sekundarni resurs). Imajući u vidu specifične nacionalne uslove u Crnoj Gori, primjena ovakvog modela razvoja imala bi multiplikativni efekat i omogućila rješavanje više problema istovremeno. Time bi se, na primjer, doprinijelo rješenju problema deponovanja otpada koji trenutno predstavlja jedno od ključnih pitanja u kontekstu nacionalnih okolnosti ali i harmonizacije sa EU standardima.<sup>2</sup>



Ova publikacija ne daje odgovor na pitanje kako možemo spasiti Planetu, već samo objašnjava jedan od "problema" a to je otpad, kao posljedicu pretjerane proizvodnje i potrošnje, čime utiče na probleme u poljoprivredi, industriji i industrijskom zagađenju, energetici. Otpad mi proizvodimo, u prirodi je vidljiv pa samim tim možemo i moramo uticati na smanjivanje njegovog stvaranja.

Održivo upravljanje otpadom je veoma zahtjevna tema jer poput ostalih tema iz oblasti zaštite životne sredine, za sobom povlači multidisciplinarni pristup, što znači da je održivo upravljanje otpadom dijalog između svih učesnika u procesu stvaranja i upravljanja otpadom koji bi trebalo da zajednički pronalaze rješenja. Upravljanje otpadom u kontekstu zelene ekonomije, stvara velike šanse za održivi razvoj, što podrazumijeva, smanjenje iskorištavanja prirodnih resursa, povećanje dohotka, smanjenje siromaštva i unapređenje kvaliteta života. U Crnoj Gori, kao i u svim okolnim zemljama zadovoljavanje ciljeva EU predstavlja mnogo značajniji argument za unapređivanje upravljanja otpadom od onog iskonskog, a to je očuvanje životne sredine na način da se ne ugroze potrebe budućih generacija.

---

<sup>1</sup> Razumjeti otpad - Zelena akcija

<sup>2</sup> CEED Consulting Podgorica Polazište za izradu Nacionalne Strategije održivog razvoja 2014 - 2020. godina

# ŽIVOTNA SREDINA

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI



## Životna sredina

Životna sredina je prostor, u kojem živi i radi čovjek i koji je uređuje u odnosu na svoje potrebe. Sve veće promjene u životnoj sredini izazvane su ljudskim aktivnostima. Vrlo često se to negativno odražava na zdravlje čovjeka ali i na biljke i životinje. Zaštita životne sredine sve više zaokuplja našu i svjetsku javnost. Održivost životne sredine podrazumijeva očuvanje prirodnih resursa. Potrebno je voditi računa o stepenu potrošnje obnovljivih resursa, vodnih i energetskih, da potrošnja ne prevazilazi okvire u kojima prirodni sistemi mogu da ih nadoknade.

### **Zagađenje životne sredine – čovjekov uticaj na prirodne procese**

Zagađenje (lat. contaminatio) podrazumijeva onečišćenje prvenstveno zemlje, vode i vazduha, tri elementa koja su čovjeku potrebna za preživljavanje. Prilično je jasno da je čovjekov opstanak na ovoj planeti doveden u pitanje, što možemo zaključiti iz činjenice da se velike količine novca troše za istraživanje planeta pogodnih za ljudski život. Kroz velik dio prošlog vijeka ekonomski rast je nemilosrdno trošio razne prirodne resurse.

### **Što nam je raditi u ovoj situaciji?**

Kako ćemo kreirati napredak u okruženju u kojem više nema resursa? Sve to zahtijeva duboko razmišljanje. Možda se čini neobičnim, ali neke velike zemlje već počinju razmišljati o »revoluciji«. Ali to je ono što zapravo trebamo u ovom trenutku, trebamo revoluciju, revolucionarna razmišljanja, revolucionarne postupke. Lako je reći riječi poput »održivog razvoja«, teško je to sprovesti u djelo, s obzirom da to zahtijeva spremnost na velike promjene našeg ponašanja, stila života, ekonomskih modela, organizacije života i politike. Moramo konačno shvatiti vezu između klimatskih promjena i vode, energije i hrane. Teško je reći što će se dogoditi nakon što

planeta Zemlja pređe tu granicu održivosti života; cijene hrane će rasti, a neće je biti dovoljno za sve. Slično važi i za vodu – cijene pitke vode će rasti, a neće je biti dovoljno za sve, ili će biti zatrovana ili će biti prodana multinacionalnim kompanijama pa će cijena biti ograničavajući faktor za dostupnost.

Možemo pretpostaviti da će doći do ratova zbog hrane, vode, željeza, a nafte ionako više neće biti. Takozvani »avangardni ekolozi« danas već pričaju o »landfill mining« odnosno prekopavanju starih odlagališta otpada s ciljem iskorištavanja već odbačenih materijala. Je li to zaista upozorenje da se neke naše svakodnevne navike moraju početi mijenjati?

Nešto se definitivno treba promijeniti, a možda je otpad upravo ta vidljiva karika koja povezuje zagađenje sa potrošnjom i neodrživosti? Ekolozi smatraju kako je otpad problem koji je relativno lakše riješiti od drugih problema zaštite životne sredine jer je zaista problem vidljiv golim okom.

»Svijet nudi dovoljno za zadovoljenje svih ljudskih potreba, ali ne i za svačiju pohlepu« Mahatma Gandhi

# OSNOVNE INFORMACIJE O OTPADU



I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## Otpad

Čovjek je jedino biće na Zemlji koje kroz zadovoljavanje svojih potreba stvara otpad i time ugrožava životnu sredinu. U poslednjih nekoliko decenija u svijetu je značajno porasla količina stvorenog otpada što najbolje pokazuje povezanost između ljudskih aktivnosti i kvaliteta životne sredine.

Definicija »otpad je rezultat isključivo ljudskih djelatnosti« nažalost vrlo je tačna.

Statistički gledano, ljudi nisu najbrojnija niti fizički najveća vrsta na ovoj planeti, međutim jedina su vrsta koja proizvodi otpad, koja proizvodi stvari koje nije moguće vratiti u kružni prirodni tok. Kako uvijek dolazi do debata tako napr. i krave na farmama proizvode puno zagađenja u vidu enormnih količina nezrelog đubriva i metana. Međutim treba se uvijek prisjetiti činjenice da su krave na farmama isključivo djelo ljudskog rada – pripitomljavanja, selekcije, prisiljene oplodnje, laktacije i slično.

Porast proizvodnje i potrošnje materijalnih dobara sa povećanjem životnog standarda neminovno dovodi do većeg stvaranja otpadnih materija koje ukoliko se ne tretiraju na adekvatan način mogu da kontaminiraju sve medije životne sredine i da utiču na zdravlje ljudi.

Po definiciji Evropske Unije (Council Directive 75/442/EEC 'Waste Framework Directive'; Waste List: Commission Decision 2000/532/EC – amended through decision 2001/118 EC):

**Otpad je svaka supstanca ili predmet, kategorisan u Annex-u I direktive, kojeg korisnik odbaci, namjerava da odbaci ili je od njega zahtjevano da odbaci.**

Upravljanje otpadom predstavlja sprovođenje propisanih mjera za postupanje sa otpadom u okviru sakupljanja, transporta, skladištenja, tretmana i odlaganja otpada, uključujući i nadzor nad tim aktivnostima i brigu o postrojenjima za upravljanje otpadom.

Upravljanje otpadom (definicija XX.vijek), **je pravilno zbrinuti otpad na način da ne ugrožava ljudsko zdravlje i životnu sredinu.**

Upravljanje otpadom (definicija XXI.vijek), **je pravilno prikupiti, rasporediti i preraditi odvojeno prikupljene materijale na način koji neće ugroziti potrebe budućih generacija.**

## Podjela i vrste otpada

Tokom svih ljudskih aktivnosti može doći do stvaranja otpada. Otpadne materije se mogu podijeliti prema:

- konzistenciji (čvrste i tečne otpadne materije)
- sastavu (organski, neorganski i mješoviti otpad)
- mjestu nastajanja (komunalni, industrijski, otpad od saobraćaja, medicinski, kanalizacioni, šljaka i pepeo iz spalionica otpada i ostali otpad

### Čvrste otpadne materije

Po definiciji čvrsti otpad čine materijali i nusproizvodi koji se odbacuju u životnu sredinu kao krajnje odlagalište jer nemaju nove vrijednosti kao i predmeti isključeni iz upotrebe koji mogu biti izvor sekundarnih sirovina i energije. Povećanje životnog standarda dovelo je do drastičnog porasta količine smeća koja se svakodnevno stvara. Po nekim podacima prosječno se godišnje po stanovniku stvori oko 150 do 600 kg čvrstog komunalnog otpada. Posle sakupljanja najveći dio otpada u našoj zemlji se deponuje jer je to najjeftiniji način uklanjanja.

### Tečne otpadne materije

Ne postoji opšteprihvaćena definicija za otpadne vode. Jedna od mogućih je i sledeća:



### **Voda onečišćena tokom upotrebe na bilo koji način predstavlja otpadnu vodu.**

U opštem slučaju otpadna voda je onečišćena rastvorenim i nerastvorenim organskim i neorganskim materijama. Kvalitet otpadne vode koja se može ispuštati u recipijent (primalac), reguliše svaka zajednica odgovarajućim standardima. S obzirom da su količine vode za piće, koje stoje na raspolaganju ograničene, a potrebe za njom se povećavaju, voda počinje u sve većoj mjeri da se ponovo koristi, svjesno ili nesvjesno. Na taj način kvalitet vode za piće je sve više povezan sa kvalitetom otpadne vode.

Da bi se zaštitio recipijent, otpadna voda se mora prečišćavati. Kako sastav, pogotovo industrijskih otpadnih voda, veoma varira u zavisnosti od porijekla, ne postoji pokazatelj koji je zajednički za sve otpadne vode. Standardi se formulišu na osnovu čitavog niza parametara, kao što su: boja, mutnoća, pjena, ulja i masti, BPK<sub>5</sub> i HPK, pH, suva materija, suspendovane čestice, teški metali, nutrijenti (azot i fosfor), toksične supstance itd. Za dobro projektovanje uređaja i njegov kasniji pouzdan rad, potrebno je znati sastav otpadne vode i varijacije u sastavu, tako da je neophodno prikupiti što više podataka, da bi kasniji rad uređaja i sastav izlazne vode zadovoljio sve zahtjeve.

**Organske otpadne** materije imaju veliki ekološki i epidemiološki značaj jer u sebi mogu da sadrže patogene mikroorganizme. Njih čine:

- ljudske i životinjske fekalije i urin
- leševi
- ostaci namirnica i hrane
- otpaci iz prerade hartije, drveta, uglja, celuloze itd.

**Neorganske otpadne** materije su:

- mineralna prašina iz naselja
- građevinski materijal
- plastične mase
- staklo
- metali
- razne hemijske materije itd.



**Mješoviti otpad** je izmiješani, ne razdvojeni organski i neorganski otpad. Kao takav posebno je opasan po zdravlje ljudi ali i životne sredine.

**Komunalni otpad** je otpad iz domaćinstava, zanatskih radnji, administrativnih ustanova i trgovina, krupni otpad, ulični otpad, građevinski otpad, baštenski i zeleni otpad iz parkova i groblja (ambalaža, papir, plastika, biorazgradivi otpad, staklo, elektronski i električni otpad, baterije, tekstil, namještaj...)

**Industrijski otpad** je otpad iz tehnoloških procesa same industrije, otpad sličan komunalnom otpadu. Sastav i količina otpada koji potiče iz industrije zavisi od vrste industrije i tehnološkog procesa proizvodnje. Sa aspekta zaštite životne sredine i zdravlja ljudi najveću opasnost predstavlja industrijski otpad koji u sebi sadrži velike količine toksičnih materija.

**Otpad od saobraćaja** su iskorišćena motorna ulja, akumulatori, stari automobili, automobilske gume...

**Medicinski otpad** je infektivni otpad, patološki otpad, oštrice, genotoksični otpad, farmaceutski, itd. Otpad sličan komunalnom otpadu. Za medicinski otpad nema preciznih podataka bilo da se radi o vrsti ili količini (uglavnom prema broju kontejnera u kojima se odlaže). Zdravstvene ustanove koje poseduju insinatore često same vrše spaljivanje medicinskog otpada.

**Kanalizacioni otpad** je mulj iz postrojenja za obradu industrijskih otpadnih voda, mulj iz postrojenja za obradu sanitarnih otpadnih voda, mulj iz kanalizacione mreže. Sanitarne otpadne vode predstavljaju veliku opasnost po zdravlje ljudi jer sadrže veliku količinu mikroorganizama koji mogu biti i patogeni.

**Šljaka i pepeo iz spalionica otpada** nastala sagorijevanjem otpada pri visokim temperaturama

**Ostali otpad** je otpad od poljoprivrede, životinjski otpad (farme i klaonice). Skoro jedna trećina otpada u Evropi stvara se tokom poljoprivrene proizvodnje. Najveći dio otpada je organskog



sastava i lako podliježe razgradnji, ali problem predstavljaju njegove velike količine kao i ostaci hemijskih materija koje se koriste za poboljšanje prinosa. Na farmama i u klaonicama se stvarju velike količine biootpada, ostaci uginulih životinja, djelovi zaklanih životinja koji se ne koriste u komercijalne svrhe - koža, odmašćene kosti, krv. Dio ovog otpada se koristi za đubrenje, ali dio zagađuje čovjekovu okolinu posebno površinske i podzemne vode. (npr. 1 goveče = opterećenje od 30 ljudi, 1 svinja = opterećenje od 5 ljudi).

## Struktura otpada

Primjer tipičnog sastava komunalnog otpada u istočnoevropskim zemljama :

- 20% papira i kartona
- 40-60% organskog otpada
- 6% stakla
- 1 % metala
- 7% plastike
- 13% ostalo

Količine otpada variraju i u zemljama evropske unije, tako, na primjer, Danska prednjači s ukupno 800 kilograma po osobi godišnje, Irska, Kipar i Luksemburg proizvode 700 kg po osobi. Manje od 400 kilograma po stanovniku proizvodi se u zemljama istočne i jugoistočne eVrope; Češkoj, Poljskoj, Latviji, Slovačkoj, Estoniji, Litvi i Rumuniji.

Razlike u količinama otpada pojedinog grada ili države u nerazvijenijim krajevima evrope mo-



Struktura otpada u istočnoevropskim zemljama

guće je opravdati nepostojanjem standardizovanih načina obrade podataka i preračunavanjem specifične gustine otpada<sup>1</sup>, jer na loše opremljenim odlagalištima ne postoje vage za mjerenje težine otpada koji se odlaže.

Prema dostupnim podacima<sup>2</sup> i trendovima porasta količine otpada po glavi stanovnika u zemljama evropske unije i zemljama istočne i jugoistočne evrope, vjerovatno je da je tačna procjena specifične dnevne težine otpada koju jedan stanovnik proizvede, navedenih u planovima upravljanja otpadom.

**Uvid u postojeće stanje upravljanja otpadom i u buduće količine, kao i sastav otpada, potreban je radi izrade prijedloga rješenja u sklopu ukupnog sistema upravljanja otpadom i preciznog definisanja takvog komunalnog otpada. Osnova za definisanje toka komunalnog otpada i izradu bilansa je poznavanje njegovih količina i sastava od najmanjeg organizacijskog nivoa do najvišeg.**

Evropski ministar životne sredine Janez Potočnik je početkom 2011. godine prenio vrijednu poruku evropskom društvu. "moj stari mobilni telefon sadrži zlato, platinu, paladij i bakar, resurse kojih u Evropi gotovo da i nema. Jedna tona ovih malih elektroničkih aparata sadrži 280 grama zlata, 140 grama platine i paladija i 60 kilograma bakra. To definitivno nije otpad koji bismo trebali spaliti ili odložiti na odlagalištima, to je resurs koji moramo poštovati. Evropska unija je ozbiljna kada kaže da će Evropu učiniti »resursno efikasnom ekonomijom« baš kao što je i naglašeno u Evropskoj strategiji 2020. To ne činimo samo zato da bismo smanjili negativni uticaj na životnu sredinu ili emisije gasova staklene bašte, to činimo kako bismo stvorili nova, zelena radna mjesta; gdje samo sektor reciklaže otpada može osigurati 500.000 novih radnih mjesta u Evropi.

<sup>1</sup> Masa otpada po jedinici prostora, ukupna odložena količina otpada rijetko je definisana u tonama, a mnogo češće u kubnim metrima. Radi jednoobraznosti, pri pretvaranju iz jedne u drugu mjernu jedinicu, koristi se mjerni faktor 1 tona = 1,5 m<sup>3</sup>, što odgovara gustoći otpada na odlagalištu od 666 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> euRoStat – municipal waste generated. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,39140985&dad=portal&\\_schema=portal&screen=detailref&language=en&product=Yearlies\\_new\\_environment\\_energy&root=Yearlies\\_new\\_environment\\_energy/H/H1/H1/en051](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,39140985&dad=portal&_schema=portal&screen=detailref&language=en&product=Yearlies_new_environment_energy&root=Yearlies_new_environment_energy/H/H1/H1/en051)

# UPRAVLJANJE OTPADOM



I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## Hijerarhija u upravljanju otpadom



SMANJI PROIZVODNJU OTPADA U  
NAJVEĆOJ MOGUĆOJ MJERI

PONOVO ISKORISTI OTPAD

RECIKLIRAJ OTPAD

OBRADI OTPAD

ODLOŽI ŠTO  
MANJE OTPADA

Savremena politika o otpadu je bazirana na konceptu poznatom kao hijerarhija upravljanja otpadom. U vrhu hijerarhije upravljanja otpadom su prevencija i minimizacija stvaranja otpada koje predstavljaju najprihvatljivije opcije sa stanovišta zaštita životne sredine jer se njihovom primjenom minimalizuje korišćenje prirodnih resursa, smanjuje ukupna količina i opasne karakteristike otpada.



Minimalizacija otpada je posebno važna za redukovanje što je moguće više opasnog otpada koji nastaje, tretira se ili odlaže. Uključuje smanjenje sirovina i recikliranje, što doprinosi smanjenju ukupnog volumena otpada ili smanjenju toksičnosti otpada.

Ponovna upotreba, reciklaža i energetska iskorišćenje otpada kroz proizvodnju biogasa i slično, su opcije koje je neophodno primijeniti da bi se spriječilo ili minimalizovalo odlaganje na deponije. Konačno odlaganje predstavlja najneprihvatljivije rešenje za životnu sredinu i ujedno se na taj način gubi velika količina resursa.

Ovaj redoslijed je uspostavljen s obzirom na ukupnu ocjenu održivosti, odnosno ekološke prihvatljivosti. Navedena rješenja moraju se koristiti i crpiti tim redoslijedom, smanjujući svaki put količinu otpada za dalju obradu.

Velik broj evropskih država nastoji redukovati količine otpada koje se odlažu na odlagališta, uslijed čega raste potreba za povećavanjem dijela recikliranog i biološki obrađenog otpada u ukupnoj količini nastalog otpada.

Naravno, kako u svijetu postoji više različitih razmišljanja o upravljanju otpadom, tako postoji i više različitih hijerarhija koje se koriste širom svijeta. Na primjer, postoje hijerarhije koje su veoma jednostavne i pogodne za edukativne svrhe; »IVO– Izdvoji –Vrednui –Odloži«, a postoje i one sa po 9 postupaka koje je potrebno sprovesti prije odlaganja. Bitno je samo da se iscrpe sva moguća rješenja prije uništavanja materijala, bilo spaljivanjem ili odlaganjem.

**Pametna osoba rješava probleme, genijalci izbjegavaju nastanak problema! (A. Einstein).**

## Prevenција, izbjegavanje i smanjenje stvaranja otpada

Prevenција nastanka otpada je prvi prioritet evropskog zakonodavstva o otpadu.

**Prevenција nastajanja otpada je najvažnija metoda za rješavanje problema otpada.** Te se metode odnose na proces proizvodnje ili na mjesto nastajanja otpada, a uključuju sprečavanje nastajanja otpada prenamjenom proizvodnog ili upotrebno procesa, smanjenje količine otpada na samom izvoru i ponovnu upotrebu proizvoda.

Sprečavanje stvaranja otpada vjerojatno je najvažnija karika u pravilnom upravljanju otpadom, ali često je ta karika najzastupljenija u praksi. U ovom početnom stepenu hijerarhije upravljanja otpadom potrebno je smanjiti količinu nastalog otpada, ali i njegovu toksičnost i omogućiti konačnu reciklažu.

Prevenција počinje od samih karakteristika proizvoda koje kupujemo. Treba se odreći proizvoda napravljenih ili upakovanih u toksične i ne reciklirajuće materijale, kao i proizvoda koji sadrže opasne sastojke. Svi materijali koje koristimo trebali bi biti sastavljeni od reciklirajućih materijala, koji ne sadrže po zdravlje i okolinu štetne aditive.

**Proizvođač treba biti odgovoran za svoj proizvod, dok stanovnici moraju biti svjesni da postoji izbor, jer oni sami mogu odlučiti koliko otpada mogu proizvesti odnosno ne proizvesti.**

Nacionalne i lokalne upravljačke strukture mogu preduzeti sledeće korake da poprave postojeću situaciju:

- informisati lokalno stanovništvo o opasnostima pojedinih materijala i o mogućnosti nabavke alternativa za te materijale.
- vršiti pritisak i promovisati na nacionalnom nivou da se povećaju porezi i davanja na korištenje ne reciklirajućih materijala (gdje postoji alternativa), i podsticati »odgovornost proizvođača« zakonskim i ekonomskim mjerama.
- koristiti proizvode proizvedene od netoksičnih, recikliranih/reciklirajućih materijala u vlastitom poslovanju koliko god je to moguće.



- djelovati na privredne subjekte s ciljem primjena mjera za smanjivanje nastajanja otpada.
- promovisati izbjegavanje proizvodnje i kupovine dvostruko pakovanih proizvoda.

Na nacionalnom nivou takođe treba prepoznati proizvođače odgovorne za proizvode koji nemaju budućnost u reciklažnom krugu. Lokalne vlasti mogu zabraniti upotrebu određenih vrsta proizvoda koji se nemogu pravilno obnoviti, popraviti, reciklirati ili kompostirati. Više je svjetskih gradova i opština do sada zabranilo upotrebu plastičnih kesa ili nametnulo poreze za svaku kesu stavljenju u promet. Rezultati ovakvih poteza su i više nego pozitivni. Primjer iz Irske pokazao je kako je upravo uvođenjem takse na plastične kese moguće smanjiti njihovu upotrebu za 90%.

**Ponovna upotreba** je nekada bila uobičajena za ambalažu za pića i platnene torbe za hleb, mreže i korpe. Jedna staklena boca može se iznova puniti 30 i više puta i time zamijeniti 30 komada po životnu sredinu skupe plastične ambalaže.

Građani i trgovci moraju postati svjesni uticaja svojih potrošačkih navika na buduće generacije i njihove probleme s količinom novonastalog otpada, takođe, ponovnom upotrebom se može smatrati poklanjanje starog namještaja, odjeće, obuće, kućnih aparata i igračaka građanima slabije kupovne moći.

Belgijska pokrajina Flandrija je kao dio preventivnih akcija za nastanak otpada sprovela takozvani »Chicken projekt« gdje su besplatno seoskom stanovništvu podijelili po četiri kokoši koje su oni hranili ostacima hrane iz domaćinstva.

## Kako smanjiti nastajanja otpada

### Količine otpada i ekonomska kriza

Nažalost, neke temeljne pretpostavke o otpadu svijet je upoznao na teži način.

Kada se 2008.godine desila ekonomska kriza, niko nije ni slutio da će samo godinu dana stare pretpostavke, kako će količine otpada linearno rasti iz godine u godinu, biti u potpunosti demantovane praksom. Statistički podaci su pokazali kako se količine otpada u nastanku direktno



povezuju s kupovnom moći građana. Ekonomska kriza je ipak promijenila pristup razmišljanja jer je otpad prepoznat kao vrijedan resurs i počinju se kreirati održivi sistemi upravljanja otpadom.

## **Hrana – otpad?**

Kao i svaki drugi proces, ljudska bića moraju naučiti kako upravljati resursom koji se zove hrana. U prošlosti se bacalo puno manje hrane; a prvi veći zamah bacanja hrane uočen je 50-ih godina XX. vijeka, kada se proizvodnja hrane u Evropi oporavila od ratova, a evropljani su počeli sve manje i manje obraćati pažnju na hranu, odnosno višak proizvedene hrane. Vremena se mijenjaju, a višak hrane je neprihvatljiva činjenica odnosno praksa iz razloga što se svjetska populacija udeseterostručila, a broj gladnih je svakodnevno sve veći, čak i u Evropi. Bacanje hrane može se izbjeći uz pomoć planova za prevenciju otpada i kampanja informisanja i edukacije javnosti. Neke od mjera su jednostavne, poput smanjenja količine hrane u pakovanjima ili velikih sniženja za hranu kojoj rok za upotrebu brzo ističe.

### **»Last minute market«**

Ovakav način prodaje hrane izvrsno povezuje markete i proizvođače koji posjeduju određene količine neprodane hrane, koja bi inače propala i bila bačena, s ljudima i organizacijama kojima je takva hrana potrebna. Profesorica Andrea Segre započela je ovaj projekt 1998. godine na Univerzitetu u Bolonji, a danas je ovaj sistem uspostavljen u više od 40 italijanskih gradova i nekoliko drugih gradova u svijetu. »Last minute« sistem funkcioniše na području neprodane, ali jestive hrane, nekorištene hrane iz catering servisa, neprodanih knjiga i nedavno na području farmaceutike (nekorišteni – ali ispravni lijekovi često mogu spasiti život). Cjelokupna ideja ovog sistema je eliminisati otpad kroz pomoć proizvođačima da upravljaju svojim viškovima, na način da se isti prosljeđuju onima kojima trebaju umjesto da završavaju na deponijama ili u spalionicama. Osim siromašnih, velike koristi od ovakvih sistema imaju i javne institucije i zajednice jer smanjenje količina otpada znači manje zagađenja, ali i manje novca poreznih obveznika odlazi onima koji upravljaju deponijama ili spalionicama.

Last minute sistem donosi ekološke, ekonomske i socijalne benefite. Prema profesorici Segre, kada bi se ovaj sistem uspostavio u cijeloj Italiji, godišnje bi se uštedjelo 928.157.600 eura. Nadalje, ti proizvodi pružaju 3 obroka dnevno za 636.000 ljudi – odnosno ukupno 580 miliona obroka



godišnje. Organski otpad koji bi na ovaj način bio zbjeget, bi za to vrijeme godišnje proizvodio 91.393 tone ugljen dioksida. U novembru 2010.godine ovaj sistem je predstavljen evropskom parlamentu, a odbor za poljoprivredu evropske unije je zaključke uvrstio u plan za smanjenje količina odbačene hrane za 50%. Za više informacija posjetite: <http://www.lastminutemarket.it>

## Neželjena pošta – junk mail!

Najbolji otpad je onaj otpad kojeg ni nema. Prevencija neželjene pošte je jedan od mnogih načina kako se količina papirnatog otpada može značajno smanjiti. Ponekad jednostavno postavljanje naljepnice protiv ostavljanja neželjene pošte može smanjiti količinu papira u ličnom bilansu do 40 kilograma godišnje. Svaki ušteđeni kilogram papira znači uštedu 10 litara vode i 5 kwh električne energije.

Često mislimo kako je neželjena pošta u našim poštanskim sandučićima besplatna i zato ne razmišljamo kada te količine papira recikliramo ili bacamo. Međutim, ta pošta nije besplatna. Trošak te besplatne pošte (kao trošak marketinških aktivnosti), vidljiv je kroz cijenu za recikliranje, obradu ili odlaganje tog materijala, što plaćamo mi sami – umjesto da to plaćaju proizvođači. Jednostavnom kalkulacijom dobit ćemo iznos od otprilike 5 eura godišnje po poštanskom sandučiću. Nažalost, još uvijek ne postoje lokalni, nacionalni ili međunarodni zakoni koji bi zabranili neželjenu poštu. Kada bi cijela evropska unija zabranila neželjenu poštu, uštedjelo bi se otprilike jedna milijarda eura na prikupljanju i obradi papira, ali i otprilike 10 miliona tona papira (i sve što to povlači sa sobom – energiju, šume, vodu...)

## Primjeri iz prakse: Italija

Automati za direktnu prodaju mlijeka u Italijanskim gradovima imaju cilj primjenu strategije “nula otpada”. Danas se ti sistemi polako razvijaju i nadograđuju u cijelom svijetu.

Na primjer sistem restorana “Slow food” – tzv. spora hrana koji predstavlja alternativu lancima restorana brze hrane, udružio se sa sistemom restorana “nula kilometara” kako bi podržali lokalne proizvođače hrane i drugih lokalnih proizvoda. Tako, već postoji više desetina restorana koji isključivo poslužuju takozvanu hranu “bez kilometraže” (ne moramo posebno napominjati kako su ti restorani »trendy« – odnosno popularni). Uspjesi u smanjenju količine otpada potaknuli su mnoge gradove i opštine u Italiji da postave i automate za mineralnu i običnu vodu odmah

pored onih za prodaju mlijeka. Građani tako mogu dobiti vrlo jeftinu vodu bez potrebe da uz nju kupuju i skupu ambalažu koja u krajnjem, zagađuje životnu sredinu .

### **Razmislite prije kupovine!**

Izbjegnite proizvod sa ambalažom od koje ćete napraviti otpad.

Da li proizvod može da se reciklira? Ovo će smanjiti uticaj na okolinu tako što novi proizvod ne mora da se pravi od sirovinskih materijala nego iz recikliranih materijala.

Kupite onoliko svježih hrane koliko ćete iskoristiti. Ne bacajte hranu! Tako ćete i uštedjeti i napraviti manje otpada.

Koristite baterije koje se mogu ponovo napuniti, koje će duže trajati i generisati manje otpada. Baterije su opasan otpad i treba da budu posebno sakupljene i tretirane!

Kupujte proizvode koje možete koristiti više puta a ne one koji su jednokratni (npr. papirni ubrusi, plastični pribor za jelo dr.) za čiju se proizvodnju koristi više resursa i energije, nego za slične proizvode napravljene od materijala koji se mogu ponovo koristiti

### **Razmislite prije nego što bacite!**

Stara odjeća ima mnogo inovativnih načina korišćenja. Pored toga što može biti predata u dobrotvorne svrhe, takođe može biti usitnjena i prerađena u ambalažu, izolaciju ili sirovinu za proizvodnju tekstila.

Stare reklamne tende mogu da budu odličane torbe i tašne.

Boje, lakovi i sličan otpad spada u opasan otpad i treba da bude posebno zbrinut. Ako nemate pristup tretmanu ovakvog otpada sačekajte da se boja osuši, dodajte pijesak ili zemlju i onda odložite u kontejner.

Biorazgradivi otpad se može iskoristiti za proizvodnju komposta u domaćinstvu. Kompost je izvrsno đubrivo. Jednostavan način kompostiranja je da napravite slojeve 'ugljeničnih' materijala (kao što su suvo lišće, usitnjen papir, piljevina, mrtve biljke), sa 'azotnim' materijalima (zeleni korov, trava, ostaci od hrane biljnog porijekla) u odnosu 1:3.

Stari namještaj može da bude recikliran (posebno ako sadrži metalne dijelove) i dat u humanitarne svrhe.





# RECIKLAŽA

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## RE + CYCLE = ponovno kruženje

### Zašto recikliramo?

#### Svrha reciklaže je:

- Smanjiti troškove zbrinjavanja otpada;
- Smanjiti trošenje prirodnih resursa;
- Upotrijebiti otpadne materijale kao sirovinu za proizvodnju i tako smanjiti troškove proizvodnje;
- Uštedjeti energiju;
- Spriječiti zagađenje okoline.

Recikliranje je izdvajanje materijala iz otpada i njegovo ponovno materijalno korištenje. Podrazumijeva sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda iz iskorišćenih stvari ili materijala.

Iako materijali kao što su papir i nepovratna staklena ambalaža, odnosno slomljeno staklo, nisu prihvatljivi za direktno ponovno korišćenje, ove materijale je moguće ponovno iskoristiti postupcima kompostiranja odnosno recikliranja. Stoga su kompostiranje i recikliranje veoma važni postupci u hijerarhiji upravljanja otpadom. Naravno, ovaj korak ne može zamijeniti prva dva (prevenciju i ponovnu upotrebu) pa uz to **treba osigurati da podsticaji za recikliranje ne djeluju negativno na prevenciju stvaranja otpada i njegovu ponovnu upotrebu**. Pažnju treba obratiti na to da se neki materijali ne mogu efektno reciklirati, odnosno ne mogu se reciklirati u materijale istog kvaliteta npr. recikliranje automobilskih guma, ali se mogu koristiti za

nešto drugo kao što je, na primjer slučaj s granulatima za dječja igrališta od starih guma. Prerada materijala u materijale niže vrijednosti, odnosno kada se od materijala ne dobija novi proizvod istog kvaliteta, naziva se niža materijalna upotreba (engl. downcycling).

**Evropska statistička informacija** (eurostat, Statistics in focus 31/011)

Ko prednjači u svijetu upravljanja otpadom, svake nam godine otkriva evropska statistička agencija –EUROSTAT. U izvještaju koji je obradio 2009. godinu najviše se recikliralo u Njemačkoj (48%), Belgiji i Švedskoj (36%), Sloveniji i Danskoj (34%), Irskoj i Holandiji (3%). Evropske zemlje koje najviše kompostiraju su Austrija (70%), Italija (3%), Holandija 8% itd.

## IV

### Opšti efekti reciklaže su:

- Redukcija zahtjeva za primarnim sirovinama
- Redukcija zagađenja i količine otpada kao posljedice ekstrakcije primarnih sirovina,
- Redukcija troškova transporta i zagađenja prilikom transporta i
- Proizvodnje novih proizvoda,
- Redukcija potrošnje energije,
- Redukcija emisije u vazduh i vode u proizvodnom procesu,
- Redukcija negativnih efekata zbrinjavanja otpada,
- Promoviše se lična odgovornost.

Iako se na neki način sve u praistoriji recikliralo, kolijevka modernog recikliranja i upravljanja otpadom je London. U Londonu se, na primjer već u drugom svjetskom ratu počelo sa reciklažom metala, a prve spalionice, takozvani destruktori, takođe su napravljene početkom 20. vijeka upravo u Londonu.

## Komponente otpada koje se recikliraju su:

- papir i karton,
- tekstil,
- plastika,
- staklo,
- metal,
- biorazgradivi materijal

### Papir i karton

Prvi materijal pogodan za pisanje, prenošenje poruke i konzerviranje znanja, a koji je donekle sličan današnjem papiru, koristio se prije otprilike sedamhiljada godina u Egiptu i zvao se papirus. Ovaj materijal za pisanje, odnosno prenošenje poruka, koristio se kontinuirano čak pet hiljada godina. Nakon papirusa, koristio se pergament (tanka koža malih životinja), a papir se kao podloga za pisanje, u današnjem obliku, pojavio u Kini oko 105. godine nove ere. Do tada, u Kini se pisalo na svili, ali taj materijal je bio skup i komplikovan za izradu.

Osnovne sirovine za izradu papira i kartona su razne vlaknaste sirovine biljnog porijekla. U papirnoj industriji se gotovo isključivo upotrebljavaju vlakna, dobijena preradom drveta. U glavnom su to višegodišnje biljke četinari i bjelogorica. Građa tih biljaka izrazito je vlaknasta, što je zapravo rezultat vlaknaste strukture molekula celuloze. Za izradu papira i kartona odnosno celuloze koristi se drvo, i to najčešće četinari: smreka, bor i jela te bjelogorična stabla: bukva, breza, topola i eukaliptus.

Danas se reciklirani papir odnosno vlaknasti materijal izrađuje gotovo isključivo iz prikupljenog starog papira. Oko 80% prikupljenog starog papira može se koristiti za proces recikliranja, a oko 20% je razni otpad. Iz prikupljenog papira se mora izdvojiti sve što se ne može iskoristiti kao vlaknasti materijal. To su uglavnom žice, klamerice, spajalice, plastificirani papiri i polukartoni, papiri

otisnuti UV lakom i drugo. Vlakanca dobivena samo od starog papira mogu biti reciklirana pet do sedam puta prije nego što postanu previše kratka i lomljiva, a da bi se samo od njih mogao napraviti novi papir određenih svojstava. Recikliranje otpadnog papira obuhvata postupke koji počinju prikupljanjem i sortiranjem starog papira, odnosno odvajanjem nepoželjnih sastojaka. Slijedi transport do fabrika papira i proces reciklaže. Proces reciklaže počinje: potapanjem papira u vodu, zatim slijedi grubo prosijavanje vlaknastog materijala. Jedan od najvažnijih dijelova procesa je uklanjanje otisnute boje s papira. Poslije uklanjanja boje slijedi čišćenje, fino prosijavanje, ispiranje i eventualno zguščivanje i konzerviranje vlaknaste mase. Svojstva budućeg recikliranog papira zavise od gotovo svakog dijela postupka prerade. Zato se tokom čitavog postupka kontrolišu uzorci i prate svojstva vlaknastog materijala, kako bi se dobio zadovoljavajući kvalitet, koji je uslov za izradu papira.

Papir proizveden od recikliranih vlakana razlikuje se od papira iz primarnih vlakana po optičkim i fizičkim karakteristikama. Uzrok tih razlika su promjene na samim vlaknima, a i moguća prisutnost raznih nečistoća, koje tokom reciklaže nisu u dovoljnoj mjeri uklonjene iz mase sitnih čestica. Reciklirani papir je obično sivkaste/smeđe boje, ovisno o količini dodatka recikliranih vlakna. Bjelina papira ne prelazi 80% ISO bjeline. Papir izrađen od recikliranih vlakana pokazuje pad čvrstoće svakim sledećim ciklusom recikliranja. Čvrstoća samog vlakna nedovoljna je za povoljnu čvrstoću papira ako vlakna u listu nisu međusobno dovoljno dobro povezana i isprepletena. Kad se govori o recikliranim vlaknima, pojam »papir« doslovno se odnosi samo na papir, a ne i na karton. Razlog je što je način ispreplitanja vlakana u kartonu donekle različit od onog u papiru.

Za papir koji ne zadovoljava kriterijume industrije papira, treba omogućiti alternativne mjere zbrinjavanja, kao što je kompostiranje ili izrada raznih izolacionih materijala (celulozni izolacioni materijali). Celulozna izolacija je građevinska izolacija. Koriste se mnogi tipovi celuloznih materijala uključujući novine, karton, pamuk, slama, piljevina, juta i klipovi kukuruza.



### Zanimljivosti:

- Reciklaža samo jednog broja nedjeljnog izdanja novina New York times može spasiti 75.000 stabala!
- Ako bi samo Amerikanci reciklirali 10% svog papira, spasili bismo 5 milona stabala godišnje!
- Kada biste imali 15 godina staro drvo i od njega napravili papirne kese – dobili biste otprilike 700 takvih kesa. Jedan prosječni supermarket može podijeliti 700 takvih kesa za manje od sat vremena!
- Svaka tona recikliranog papira štedi otprilike 17 stabala, 3 kubna metra prostora odlagališta, 4000 kilovata energije i 4.000 litara vode. Tih 17 stabala može apsorbirati ukupno 115 kilograma CO godišnje.

### Tekstil

Iako su tekstil i obuća male komponente u sastavu otpada prosječnog domaćinstva, njihovo prikupljanje smanjilo bi količinu razgradivog i nerazgradivog materijala koji je potrebno deponovati, pa bi količine tih materijala također mogle biti značajan izvor zarade u programu recikliranja. Skupljanje tih materijala uklapa se u sistem prikupljanja otpada pomoću tri kante (organski otpad, suvi otpad za reciklažu i ostali otpad). Tekstilni otpad se odlaže u kantu sa ostalim suvim otpadom za reciklažu. Uz to uspješno mogu biti organizovane i posebne akcije skupljanja robe i obuće gdje se građani pozivaju da staru odjeću i obuću (onu koja nije više iskoristiva za doniranje putem humanitarnih organizacija), donesu na određeno mjesto. Odvojeni tekstil se može onda distribuirati društvu slabije kupovne moći, a neupotrebljivi materijali se mogu mehanički preraditi u punjenja za jastuke, kauče i slično.

### Plastika

Plastika je svuda oko nas. Ako se osvrnete po stanu, autu, na radnom mjestu, na ulici, a posebno u robnoj kući ili trgovačkom centru, svugdje ćete primijetiti plastične proizvode. Plastike se danas u svijetu proizvede više nego svih metala zajedno i to u količini od 200 miliona tona

godišnje. Ovo je ogromna količina, posebno kada se zna da je 1960. godine proizvedeno svega 8 miliona tona.

Prvi plastični materijal predstavljen je 1862. godine na velikoj međunarodnoj izložbi u Londonu, a proizvod je izložio Alexander Parkes. Materijal, osporavan u javnosti, bio je organski materijal dobijen iz celuloze, a osnovna mu je karakteristika bila da ga je zagrijavanjem bilo moguće modelirati. Parkes je tada tvrdio da će novi materijal moći sve što je tada mogla guma, ali po nižim cijenama. Iako je Parkes imao veliko otkriće u rukama, ubrzo je izgubio interes za razvoj proizvoda zbog visoke cijene proizvodnje.

Do 1940. godine svijet je već poznao materijale poput najlona, neoprene, polietilena i mnogih drugih polimera koji su postupno zamjenjivali do tada poznate materijale.

Svjedoci smo da plastika svakim danom zamjenjuje materijale kao što su drvo, papir, keramika, staklo, metal... Zašto je to tako? Očigledno je da plastika posjeduje svojstva koja drugi navedeni materijali nemaju. Plastika je prvenstveno lakša od konkurentskih materijala, posebno metala ili stakla, pa su i proizvodi od plastike lakši. Kakve to uštede donosi samo u svakodnevnom transportu, ne treba ni spominjati. Zamislite samo kućne aparate i kompjutere izrađene od metala, keramike ili drveta. Plastika se zbog svoje polimerne prirode i plastičnih svojstava najlakše prerađuje. Iako se boji u masi i nije joj potrebna nikakva dodatna vanjska zaštita od korozije, bakterija i hemijskih agenasa. Plastika je otporna na kiseline i lužine, i jedan je od najboljih toplotnih i električnih izolatora.

**Gdje je onda problem s plastikom? Problem je zapravo u većini slučajeva zapravo čovjek, odnosno njegov razvijen potrošački komoditet koji tom proizvodu uglavnom omogućuje da postane jednokratni proizvod koji je lako odbaciti, i ubrzo zamijeniti nekim novim.**

Danas se plastični materijali uglavnom proizvode od naftnih derivata – fosilnih goriva čija je budućnost izrazito limitirana, a sve se više radi na tome da se odbačeni materijali mogu reciklirati ako se odvojeno prikupe. Iako su proizvodi od plastike teško razgradivi u prirodi, njihova hemijska struktura govori da su organskog porijekla jer se uglavnom radi o ugljenim vodonicima – baš kao što je nafta, plin ili alkohol. Međutim, kroz istoriju se razvijala svijest o štetnosti aditiva

u plastičnim materijalima. Prvenstveno je na udaru kritika bio PVC (polivinil hlorid) koji je prema nekim studijama problematičan u svakoj fazi njegova životnog toka.

Američki naučnici sa Univerziteta Rockefeller dodaju kako su već testiranja sprovedena na životinjama pokazala da je izloženost ftalatima (opasne hemijske supstance), dovela do skraćivanja gestacije (trudnoće).

Plastika dakle ima svoje prednosti i mane. Iako je treba koristiti zbog nekih prednosti, društvo što prije mora iskorijeniti vlastitu potrošačku naviku i otkriti koji su to plastični proizvodi koji su nužni, a koji su oni koje uopšte ne treba. Uglavnom, sa sigurnošću možemo reći da nam danas nisu potrebne jednokratne kese, jednokratna pet ambalaža i igračke lošeg i sumnjivog kvaliteta.

#### Zanimljivosti:

- Plastične kese i ostali plastični otpad koji se odbacuje u mora i okeane ubijaju najmanje milion morskih životinja godišnje.
- Samo Amerikanci godišnje odbacuju 5 milijardi plastičnih šoljica za kafu.
- Recikliranjem jedne tone plastike štedimo 1,5 tona emisija ugljen dioksida u prirodnu sredinu. Ali recikliranje pet ambalaže nikako ne smije zamijeniti težnju za povećanjem dijela povratne ambalaže na tržištu.

## Staklo

Staklo je uglavnom silicijev dioksid – amorfni (prirodno sredstvo protiv zgrušavanja). Zbog svojih fizičko-hemijskih karakteristika – relativno je čvrsto, inertno, prozirno i biološki inertno – ima vrlo široku upotrebu u današnjem vremenu.

Iako se staklo proizvodilo od vremena starih Sumerana i Egipćana, bilo je skupocjen material sve do početka dvadesetog vijeka, kada je Michael Owens patentirao prvu mašinu za automatsku proizvodnju, nakon čega staklo postaje izuzetno jeftin i široko upotrebljavan materijal. Staklo se upotrebljava u mnogim područjima: građevinarstvu, prehrambenoj i elektroničkoj industriji, za izradu instrumenata i ukrasnih predmeta.

Staklo se može u potpunosti reciklirati i koristiti kao isključiva sirovina za proizvodnju novih predmeta od stakla.

Najbolja opcija za staklenu ambalažu bila bi njeno ponovno korištenje. Ali dok se nacionalno zakonodavstvo i javni edukativni program ne sprovedu, recikliranje stakla je dobra opcija. Za većinu stakla primjenjiv je i podstajni sistem zasnovan na pravilniku o upravljanju ambalažnim otpadom. Recikliranjem jedne tone stakla smanjujemo emisiju 300 kilograma ugljen dioksida u prirodnu sredinu.

#### Zanimljivosti:

- Energija koja se uštedi recikliranjem jedne staklene boce može proizvoditi svjetlo četiri sata uz pomoć klasične sijalice i 20 sati štedljive sijalice.
- Kada recikliramo staklo, 20% manje zagađujemo vazduh i 50% manje zagađujemo vode u odnosu na proizvodnju nove boce iz prirodnih resursa.
- Boci od stakla potrebno je 4000 godina da se raspadne u prirodi, a više na deponiji. Jedino se u moru boca može brže raspasti usled mehaničkih pomjeranja.
- Vadjenje rude iz rudnika i transport materijala za proizvodnju stakla proizvodi dodatnih 200 kilograma otpada za svaku tonu proizvedenog stakla.

## Metal

Metali u našoj svakodnevnici imaju veliku važnost. U primjeni su od pribora za jelo do konstrukcija mostova i nebodera. Tako velika primjena metala dolazi od njihove kombinacije raznih svojstava. Od sedam najzastupljenijih elemenata na zemlji (kiseonik, silicijum, aluminijum, željezo, magnezijum, kalcijum, natrijum i kalijum), 5 su metali, a 4/5 svih poznatih hemijskih elemenata su metali. U prirodi se većinom pojavljuju u spojevima – mineralima, a vrlo rijetko u elementarnom stanju (zlato, srebro, platina, bakar, bizmut, paladiumj i meteorno željezo). Što je zajedničko automobilu Toyota prius i sofisticiranom vojnom radarskom sistemu?

Ni jedan od navedenih proizvoda ne bi mogao funkcionisati bez rijetkih metala (Rare earth elements) koji su osnova savremene tehnologije. Monopol na proizvodnju tih elemenata pokazuje se kao snažno oružje u geopolitičkim interesima. Riječ je o elementima koji nisu relativno

rijetki (najrjeđi je zastupljeniji od zlata ili platine), no njihova eksploatacija je veoma složen i skup proces.

Intenzivna eksploatacija rijetkih metala počela je nakon drugog svjetskog rata u SAD-u, Kanadi, Brazilu, Australiji i Južnoafričkoj Republici. Osamdesetih godina prošlog vijeka započela je dominacija Kine (velikim ulaganjima i rušenjem cijena, čime su uništili konkurenciju).

Danas je Kina najveći proizvođač (čak 97% svjetske proizvodnje), i posjeduje najveće rezerve procijenjene na 36 miliona tona (slijedi SAD sa 13 miliona pa Australija sa 5,4 miliona tona). Iz svih tih razloga, recikliranje metala je danas jedan od najprofitabilnijih biznisa, s obzirom da je njihovo recikliranje jednostavniji proces od dobijanja novog čistog proizvoda iz prirode. Posebno se to odnosi na recikliranje elektroničke opreme koja se danas na tržištu reciklirana kotira vrlo visoko. Osim toga, aluminijum i čelik se mogu lako reciklirati, a pritom se štedi energija potrebna u procesu iskopavanja rude i stvaranja samog materijala. Međutim recikliranje metala, a posebno aluminija, uzrokuje emisije dioksina (jedan od najopasnijih otrova), pa je najprihvatljivija opcija upravo izbjegavanje korištenja aluminijske ambalaže i čelika gdje god za to postoje druge opcije.

#### Zanimljivosti:

Korištena aluminijska limenka je jedan od najviše recikliranih proizvoda na svijetu, međutim ostali aluminijski proizvodi vrlo se rijetko odvojeno prikupljaju od građana.

Metali su najprofitabilnija grana reciklaže.

Recikliranjem jedne limenke uštedi se energije dovoljno za tri sata rada jednog televizora (ili dvije litre nafte!)

Za razliku od papira koji se može reciklirati 5-7 puta u svom životnom vijeku, aluminijum se može reciklirati neograničeno puta.

Sijalica od 60W može raditi više od cijelog jednog dana s količinom energije ušteđenom recikliranjem pola kilograma čelika.

U SAD-u reciklaža čelika štedi dovoljno energije za proizvodnju toplote i svjetla za 18 miliona domaćinstava.

Mogućnost upravljanja otpadom – glavne prednosti i mane		
Vrsta	Prednosti	Mane
Reciklaža	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Očuvanje prirodnih resursa</li> <li>• Snabdijeva industriju sirovinama</li> <li>• Smanjuje količinu otpada koja se odlaže na deponije ili spaljuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mnogo različitih procesa</li> <li>• Emisija iz procesa reciklaže</li> <li>• Može biti veliki potrošač energije</li> <li>• Mala potražnja za njenim proizvodima na tržištu</li> <li>• Zhtijeva edukovano i informisano stanovništvo</li> <li>• Povremeno emituje neprijatne mirise, buku</li> </ul>

## IV

A large, spherical pile of various types of waste, including plastic bottles, metal cans, and other debris, sits on a sandy beach. A person stands to the right of the sphere, providing a sense of scale. The background shows a calm sea and a clear sky. A blue horizontal band with yellow text is overlaid across the middle of the image.

# OBRADA I ODLAGANJE OTPADA

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## Obrada i odlaganje otpada je poslednja faza u hijerarhiji upravljanja otpadom.

Ostatak otpada koji nastaje nakon iskorištavanja, odnosno recikliranja ili kompostiranja mora biti obrađen prije samog odlaganja zbog biološki razgradivog otpada koji je uzrok i subjekt procesa truljenja pod uticajem nedostatka kiseonika u odlagališta. Strategija nula otpada smatra neprihvatljivim zbrinjavanje otpada na način da se neobrađeni otpad odloži na odlagalište, ali smatra neprihvatljivim i spaljivanje komunalnog otpada. Strategija »nula otpada« u svojoj viziji pretpostavlja da je 10 kilograma otpada po osobi godišnje cilj kojem treba težiti svako društvo.

### Sortirnice otpada

Iako nužno ne pripadaju u ovo poglavlje, jer se radi o tehnologiji, ipak smo sortirnice smjestili u obradu otpada. Sortirnice otpada (engl. Material recovery facility) su neizostavni element svake strategije upravljanja otpadom koja se zasniva na visokom učešću recikliranog otpada.

U sortirnice otpada pristiže sav prikupljeni otpad iz kanti ili kesa za suvi reciklirajući otpad i papir. Sortirnice su uglavnom prostori koji se sastoje od mašina za automatsko odvajanje otpada ili mašina koje omogućavaju odvajanje otpada uz pomoć ljudske radne snage. Svrha im je brzo odvajanje odvojeno prikupljenih materijala u frakcije koje je moguće plasirati na tržište i čišćenje neželjenih stvari u samim materijalima.





V

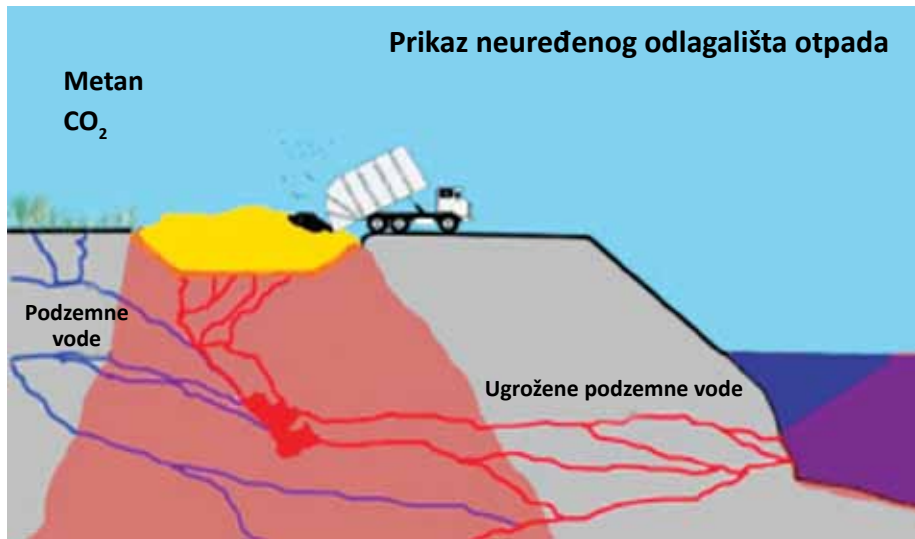
Razlika u procesu pojedinog postrojenja zavisi od proizvođača opreme, ali uglavnom se svi proizvođači služe magnetima za odvajanje željeznih materijala i »eddy« strujama za odvajanje aluminija. Odvajanje plastike odvija se ručno i ne zahtijeva previše radne snage, dok za odvajanje papira postoji više metoda i mašina uz pomoć kojih se papir brzo i efikasno uklanja iz ostatka prikupljenog otpada. Sve sortirnice opremljene su i mašinama za presovanje i pakovanje materijala kako bi prevoz do korisnika bio što lakši. Troškovi sortiranja otpada prema dostupnim podacima iznosi 5 – 95 eura po toni, a prosječna cijena se kreće od 30 – 40 eura po toni.

## Deponovanje otpada

Neuređena odlagališta otpada, bilo da su legalizovana ili divlja, definitivno su za prirodnu sredinu najgori mogući način zbrinjavanja otpada. Osim što u atmosferu ispuštaju velike količine štetnih gasova, ona ugrožavaju floru, faunu, zemljišta i vode. Procesom truljenja biološkog otpada u nekontrolisanim uslovima stvaraju se procjedne vode. Prema Skittu (1995.) procjedne vode su tečnosti koje se procjeđuju kroz odlagalište otpada, pri čemu povlače brojne materije, a među njima onečišćivače iz odloženog otpada. Posljedica toga može biti prodiranje tih materija u površinske i podzemne vode ili u zemljište. Zemljište je efikasan prirodni pročistač za vodu koja prodire u podzemlje. Mehanizmi filtracijskog djelovanja zemljišta određeni su takozvanom sor-

ptivnom sposobnošću tla, a mehanizmi sorpcije su raznovrsni. Samom činjenicom da zemljište može filtrirati i adsorbirati određene štetne materije možemo zaključiti da dugotrajno izlaganje zemljišta onečišćenjima može dovesti akumulacije štetnih materija u njemu.

U procesima truljenja, koji su anaerobni, razvija se metan ( $\text{CH}_4$ ), deponijski gas koji u istoj količini daleko više podstiče klimatske promjene nego ugljen – dioksid ( $\text{CO}_2$ ). Pomenuti deponijski gas nastaje razgradnjom organskih supstanci pod uticajem mikroorganizama u anaerobnim uslovima. U središtu deponije nastaje nadpritisak, pa deponijski gas prelazi u okolinu. Prosječan sastav deponijskog gasa je 35-60% metana, 37-50% ugljen-dioksida i u manjim količinama se mogu naći ugljen-monoksid, azot, vodonik-sulfid, fluor, hlor, aromatični ugljovodonici i drugi gasovi u tragovima. Na osnovu navedenog sastava deponijskog gasa, može se uočiti da je on vrlo opasan po čovekovu okolinu, kako za zdravlje živih organizama, tako i po infrastrukturne objekte u blizini deponija, jer je metan u određenim uslovima vrlo eksplozivan. Metan je više od 20 puta štetniji po klimu i ozonski omotač nego ugljendioksid, što praktično znači da 1 tona metana oštećuje ozonski omotač (efekat staklene bašte) kao 21 tona ugljen dioksida. Da bi se odstranili negativni uticaji nekontrolisanog širenja deponijskog gasa, izvodi se plansko sakupljanje i prisilno usmeravanje gasa ka mjestu sagorevanja, što takođe pospešuje bržu stabilizaciju svježih



djelova deponije, smanjuje zagađivanje otpadnih voda, omogućava korišćenje energije na deponiji (grejanje, topla voda, struja). Zakonska obaveza sakupljanja i spaljivanja deponijskog gasa nameće pravo rešenje: sagorijevanje gasa u energetske svrhe uz stvaranje ekonomske dobiti.

Neuređena odlagališta otpada treba sanirati i oštro sankcionisati svako buduće odlaganje otpada na neuređena odlagališta. Sanacija odlagališta sprovodi se na način da se otpad postupno prevrće s trenutne pozicije pa se ispod njega postavlja najprije brtveni sloj (brtveni sloj je osnova svakog tehničkog objekta, a zadatak mu je odvojiti tijelo objekta od okolnog zemljišta i podzemnih voda, odnosno osigurati vodonepropusni sloj radi zaštite od zagađenja). Iznad donjeg brtvenog sloja postavlja se drenažni sloj čija je funkcija sakupljanje procjednih voda i odvod istih do uređaja za pročišćavanje. Iznad površine zemlje, odnosno preko samog otpada, postavlja se takozvani pokrovni sloj, odnosno gornji brtveni sloj čija je uloga, između ostalog, sprečavanje ispuštanja metana direktno u atmosferu. Uz pomoć brtvenih slojeva postižu se uslovi postojanja anaerobnog stanja (sredina bez kiseonika), za intenziviranje anaerobne razgradnje u tijelu odlagališta. U procesima anaerobne razgradnje u kontrolisanim uslovima, kroz sistem za deponovanje gasova, sakuplja se deponijski gas metan koji se čisti od primjesa i vlage i koristi kao gorivo za dobijanje električne energije.

Instalacija ovakvih postrojenja za dobijanje struje iz deponijskog gasa je preskupa za mala odlagališta. Na malim odlagalištima se na sakupljački sistem stavljaju baklje za sagorijevanje metana kako bi se smanjio utjecaj na klimu.

Iz evropskih iskustava treba izdvojiti negativne primjere, kako je 2009. godine Bugarska odlagala sav svoj komunalni otpad, Rumunija je odložila 99%, Malta 96%, Litvanija 95% i Latvija 92%. Naravno da nijedna od tih zemalja ne zadovoljava zahtjeve evropske direktive o odlagalištima otpada, međutim još uvijek izostaje čvrsta reakcija evropskih nadležnih organa. Zanimljivo je kako se, na primjer, u Belgiji odlaže ukupno 5% otpada –velike razlike, zar ne?



V

**Otpad** - stvari koje nam više nisu potrebne. Otpad zapravo ne bi trebao završiti u smeću!

Otpad se može ponovno iskoristiti, popraviti ili reciklirati.

**Smeće** - otpad koji odlazi na odlagalište smeća, a često završava i na divljim deponijama u prirodi.

**Otpadak** - smeće koje je završilo u prirodi.

### Deponije otpada se dijele na:

- **Deponije inertnog otpada:** kod inertnog otpada ne dolazi do značajnih fizičko hemijskih ili bioloških promjena, ne raspušta se, ne gori, hemijski ne reaguje, ne podliježe biološkom raspadanju i ne djeluje štetno na druge materije sa kojima dolazi u kontakt na način koji bi ugrozio zdravlje ljudi ili zagađenje vazduha.
- **Deponije neopasnog otpada:** neopasan otpad nema ni jednu opasnu karakteristiku.
- **Deponije opasnog otpada**

## Prema obliku, vrsti i načinu odlaganja otpada možemo deponije podijeliti na:

- **Deponije sa pregradama:** (monodeponije)-odlaganje neorganskog otpada iste vrste u pojedine sekcije. Deponija mora biti vodonepropusna.
- **Deponije komunalnog otpada :** moraju biti vodonepropusne a deponijski gas koji nastaje se mora sakupljati i po pravilu iskorišćavati.
- **Deponije kod kojih se koristi prirodni nagib,** na taj način nasipanje (glinovito zemljište i folija) deponije je na dnu kao i sa strana deponije. U slučaju nagiba većeg od 1:2 može biti na mjestu nagiba izvršeno jednostavno sabijanje.
- **Nasipne deponije :** dno deponije je obloženo prirodnim ili vještačkim nasipama od stabilnog materijala a širina vrha nasipa je minimalno 2m. Donje zaptivanje deponije se stavlja od unutrašnje strane ka vrhu nasipa

## Izgradnja deponija

Glavni kriterijum za klasifikaciju lokaliteta za deponiju je stepen propustljivosti terena. Stepenn propustljivosti terena određuje propustljivost (filtracija)  $k_f$ , koja je definisana kao brzina toka vode u sredini u m/s. Zemljišta sa velikom propusnošću imaju vrijednost propustljivosti  $k_f \geq 10^{-2}$ , dok je kod podloge sa malom propusnošću (napr.glinovito zemljište)  $k_f \leq 10^{-8}$ .

Ključni principi kod izgradnje sanitarne deponije uključuju:

- primjenu dnevnog pokrivača;
- zaštitu površinskih i podzemnih voda od procjednih voda (filtrata) iz deponije;
- kontrolu deponijskog gasa (biogasa);
- zabranu otvorenog (nekontrolisanog) paljenja otpada.

Mogućnost upravljanja otpadom – glavne prednosti i mane		
Vrsta	Prednosti	Mane
Deponija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeftin metod</li> <li>• Stvara se gas koji se može koristiti kasnije</li> <li>• Služi za zatrpavanje velikih rupa u zemljištu stvorenih na primjer u kamenolom</li> <li>• Mogućnost za zapošljavanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veliko zagađenje podzemnih voda od cijedenja otpada</li> <li>• Zagađenje vazduha zbog anaerobnih procesa razlaganja organskih materija pa se stvara metan, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, S<sub>2</sub>, VOC</li> <li>• Emisija potencijalno toksičnih i kancerogenih materija (As, Ni, Cr, benzen i dr)</li> <li>• Neprijatni mirisi, prašina, saobraćaj</li> <li>• Sakupljanje insekata i glodara</li> </ul>

## Kompostiranje

### Kompostiranje kao alternativa deponijama

Zbog zabrinutosti za sve veću površinu koju zauzimaju deponije, interesovanje za recikliranje, u smislu kompostiranja, je počelo da raste i postalo široko prihvaćen proces prevođenja nerazgradivog otpada biološkog porijekla, u stabilne, sanitarne produkte korisne u hortikulturi.

Novija primjena komposta za redukovanje velike količine otpada ima malo toga zajedničkog sa organskom proizvodnjom. Direktiva Evropske komisije za deponije iz 1999. izvršila je pritisak na Evropske zemlje da rade na redukovanju deponijskog prostora, prije svega nalaženjem alternativnih odlagaonica i tretiranjem organskim materijalima.

EU je propisala redukciju količine biorazgradljivog otpada koji se odlaže na deponije (*Landfill Directive 99/31/EC*)

- Do 2010 75% od količine u 1995.g.;
- Do 2013 50% od količine u 1995.g.;
- Do 2020 35% od količine u 1995.g.



Nakon dugogodišnjeg istraživanja sistema upravljanja otpadom, nije u potpunosti jasno gdje to tačno kompostiranje spada. S jedne strane kompostiranje je obrada otpada, a s druge strane je izjednačeno s recikliranjem. U evropskoj uniji najveće količine otpada kompostiraju se u Austriji 40% od ukupnog otpada, Italija kompostira 3 %, Holandija 8%, Španija i Belgija 4%

## Šta je kompostiranje ?

Ne radimo ništa novo, kompostiranje je najstariji i najprirodniji način recikliranja otpada. Kompostiranje je u stvari prirodna razgradnja organskih materija dejstvom bakterija, crvića, kao i malih insekata. Dobijeni proizvod - kompost - je koristan materijal, sličan humusu, bez neprijatnog mirisa i može se koristiti za obradu zemljišta ili kao đubrivo.

**Da li Vam je poznato da 20-30 % prosječnog kućnog otpada čini organski otpad ili biootpad** (ostaci od pripreme hrane, vrtni ili zeleni otpad)

Organski otpad je biorazgradiv i njegovo odlaganje na deponije je neodrživo upravljanje otpadom iz ekonomskih razloga, jer su troškovi deponovanja otpada veliki ali i ekoloških razloga, jer nastaju gasovi, metan i procijedne vode koje ugrožavaju životnu sredinu. Jedan od načina korisnog zbrinjavanja biootpada je **kompostiranje**.

### Kompost:



- hrani biljke
- osigurava prozračnost tla
- zadržava vodu
- pogoduje rastu korjenitih biljaka
- treba ga primjeniti gdje god je to moguće: voćnjaci, povrtnjaci, rasadnici, parkovi, zelene površine, poljoprivredi, stočarstvu, šumarstvu, prehrambenoj industriji, ugostiteljstvu, pijacama, stambenim i drugim objektima

## Tipovi i sastav komposta

Uz dovoljno vremena, sav biorazgradivi materijal će postati kompost. Primarni cilj ovog procesa je da se zadrži što više razgradivog materijala, kako ne bi završio na otpadu. Mali kućni sistemi ne dostižu dovoljno visoku temperaturu za ubijanje patogena i sprečavanje štetočina. Zato je životinjski izmet, otpaci od mesa i mliječnih proizvoda najbolje ostaviti operatorima viših stopa, termofilnim kompost sistemima. Izmet životinja (koze, konji), otpaci od povrća, i baštenski otpad su odličan materijal za kućni kompost.

Postoji više načina da se kompostuje, počevši od braon i zelenog biorazgradivog otpada, pomiješanog sa baštenskom zemljom. Braon otpad se odnosi na materijale bogate ugljenikom, kao što su slama, kartonske kutije od jaja ili rezidbeni ostaci.. Zeleni otpad se odnosi na biorazgradivi otpad bogat azotom, koji se brže raspada, kao što su ljuske od voća i povrća, talog od kafe, posječeno cvijeće ili otpaci od pokošene trave. Tzv.vermikompost (lat. *verm* - crv), koristi crve, najčešće crvene vodene larve, kako bi ubrzale proces razgradnje organskog otpada.

## Upotreba komposta

- Bioremedijaciju i prevenciju zagađenja

Nova tehnologija kompostiranja, poznata kao bioremedijacija kompostom koristi se za obnovu kontaminiranog zemljišta

- Kontrola bolesti biljaka i život

Kompostiranje se koristi za povećanje prinosa kod poljoprivrednika koj se bave organskom proizvodnjom. Istraživanja su pokazala da se kompost koristi za zaustavljanje širenja bolesti biljaka ,suzbijanje štetočina. Kompost može pomoći poljoprivrednicima da uštede novac, redukuju korišćenje pesticida, štite prirodne resurse.

- Kontrola erozije i uređenje zemljišta



Kompost obogaćuje zemljište i redukuje eroziju jer obezbeđuje kompakciju zemljišta

- Pošumljavanje, restauracija močvara i revitalizacija staništa
- Zreo kompost poboljšava strukturu i mikrobiološku aktivnost tla, stoga može poslužiti kao gnojivo ili kao sredstvo za poboljšanje kvaliteta zemljišta

Različite kulture imaju različite potrebe za hranljivim materijama:

Velika potrošnja	Srednja potrošnja	Mala potrošnja
kupus, paradajz, celer, krastavci, perilos, krompir...	spanać, salata, repa, rotkva, mrkva, cvekla, luk...	grašak, pasulj, bob, začinsko bilje, ljekovito bilje...
4–6 l komposta na 1 m <sup>2</sup>	2–4 l komposta na 1 m <sup>2</sup>	1–2 l komposta na 1 m <sup>2</sup>

V

Za balkonsko i kućno cvijeće možemo napraviti kvalitetnu zemlju ako pomiješamo 2/4 komposta, 1/4 zemlje iz bašte i 1/4 pijeska. Za rasadnik u bašti koristimo 1/3 komposta, 1/3 zemlje i 1/3 pijeska.

Zašto kompostirati?

- Štedimo novac – Dobijam kompost, kvalitetno organsko gnojivo potpuno besplatno!
- Štitimo životnu sredinu. Kompostiranjem se količina otpada koja se deponuje može smanjiti čak za 1/3 ! Na taj način pomažemo kod rješavanja velikog problema zaštite životne sredine u Crnoj Gori!

- Odvajanjem biootpada od ostalog otpada doprinosimo uspostavljanju procesa primarne selekcije otpada, čime se omogućava da ostali otpad bude plasiran na tržište za reciklažu u čistom stanju!
- Odvajanjem biootpada smanjujemo zagađivanje zemljišta procjednim vodama na deponijama i neuredjenim odlagalištima otpada i smanjujemo stvaranje metana, zapaljivog gasa "staklenih bašta" koji doprinosi klimatskim promjenama a samim tim smanjujemo opasnost od požara!
- Izbjegavamo upotrebu vještačkih đubriva koja smanjuju kvalitet voda i zemljišta i ugrožavaju zdravlje ljudi, biljaka i životinja!
- Kompost poboljšava strukturu tla i sprječava isušivanje!

### Još o kompostiranju...

O ekološkim koristima kompostiranja u prošlosti se malo raspravljalo i uglavnom se organski otpad nije posebno prikupljao od građana. Evropska unija je 2011. godine sprovela javnu raspravu o potrebi uvođenja takozvane direktive o biootpadu, ali zaključci rasprave još uvijek nisu rezultirali direktivom. Glavni zagovarači ove direktive dolaze iz južnijih dijelova Evrope, Francuske, Portugalije i Španije jer se u tim zemljama najviše osjećaju posljedice degradacije tla i erozije. Jedan od načina da se tlo očuva je razumijevanje uticaja humusa u zemljištu. Humusa u evropskom tlu ima sve manje i manje, pa su gotovo sva zemljišta podložna negativnim posljedicama poljoprivredom proizvodnjom. Humus prvenstveno održava strukturu tla i zadržava vodu u tlu. zemlja s preniskim sadržajem humusa ne zadržava vodu, a samim tim poljoprivredna proizvodnja ne daje optimalne rezultate bez navodnjavanja. Ako još pri tome koristimo puno pesticida i drugih raznih hemikalija, njihovi ostaci (rezidui) vrlo lako dopiju do podzemnih voda, rijeka i mora. Zemlja bez humusa pretvara se zapravo u pustinju, gdje više ne postoji komponenta koja povezuje čestice minerala, gline, pijeska i slično.

Mogućnost upravljanja otpadom – glavne prednosti i mane		
Vrsta	Prednosti	Mane
Kompostiranje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje količinu otpada</li> <li>• Obnavlja korisne organske materije potrebne za poboljšanje kvaliteta zemljišta</li> <li>• Prilika za zapošljavanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oslobađa bioaerosole--organsku prašinu koja je ponekad kontaminirana bakterijama i sporama</li> <li>• Emituje lako isparljiva organska jedinjenja</li> <li>• Postoji mogućnost da dođe do zagađenja zemljišta i da kontaminanti uđu u lanac ishrane</li> </ul>

## Spaljivanje otpada

V

Posle deponovanja spaljivanje je najstarija metoda uklanjanja otpada. Spaljivanje je najradikalnija i sa higijenske tačke gledišta najefikasnija metoda uklanjanja otpada. Prednost spaljivanja je osim higijenskog stanovišta i smanjenje zapremine (na jednu četvrtinu) i težine otpada (na polovinu) u zavisnosti od vrste otpada. U prednosti spaljivanja otpada u zadnje vrijeme spada i energetska iskoristavanje otpada koje je sve rasprostranjenije. Sam process spaljivanja je dosta složen, sastoji se od više reakcija. U nedostatke spaljivanja se ubrajaju veliki operativni troškovi i emisije štetnih gasova koje nastaju (njihovo prečišćavanje je jako skupo u odnosu na deponovanje).

Postrojenja za spaljivanje otpada koja zadovoljavaju kriterijume BAT ispunjavaju zahtjeve Direktive Evropske unije 2000/76. Kod primjene ovih propisa emisije koje se ispuštaju u vazduh ne smiju da prekorače 0,2% od težine otpada koji se spaljuje. Postrojenja za spaljivanje otpada (prema BAT) mogu iskoristiti čak 80% energetske vrijednosti otpada. Ostaci od spaljivanja čine manje od 1/10 od prvobitne zapremine otpada a 30-40% prvobitne težine. Veći dio ovih ostataka, oko 92% čini šljaka, koja može da se iskoristi u građevinarstvu ili izgradnji puteva. Ako se šljaka iskoristi ostaje samo oko 8% ostataka, najviše pepeo. Ovi ostaci se moraju odlagati kao opasan otpad.

Postrojenja koja ispunjavaju BAT kriterijume imaju višestepeno prečišćavanje emisija u vazduhu i ispunjavaju sva data ograničenja za emisije. Zahtjevi BAT tehnologija obuhvataju i higijenu radne sredine, preventivne mjere za slučaj incidenta i automatizaciju procesa (manipulacija, mjerenje, regulacija, zapisi, arhiviranje podataka). Znači radi se o kompleksnom pogledu na sistem tehnologije manipulacije i spaljivanja otpada.

### **Stepen efikasnosti spalionica je relativno nizak**

Uzrok tome je što neki djelovi otpada zapravo nemaju kaloričnu vrijednost (kamen, staklo, prašina...), dok je većina organskog otpada koji dolazi u postrojenja vlažna pa samim time ima i nisku kaloričnu vrijednost. Prema dostupnim istraživanjima, efikasnosti spalionica u Njemačkoj variraju, no prosjek im je svega 10% povrata uložene energije za električnu energiju i 30% za toplotnu energiju. Kada se takvi koeficijenti iskorištenosti upoređuju s ostalim energetskim postrojenjima poput elektrana na plin, ugalj ili naftu (iskorištenost u pojedinim periodima godine za plinsku termoelektanu može iznositi do 90%), jasno je da spalionice imaju izrazito mali povrat energije.

#### **Uštede energije na primjeru papira**

Kalorična vrijednost papira je otprilike 15 MJ/kg (*kg* = kilograms = 1000 g cal = calories kcal = kilocalories = 1,000 calories. Mcal = megacalories = 1,000,000 calories. J = joules), osim toga, dio od 15MJ/kg je potreban za proizvodnju 1 kg celuloznog papira, pa je zajednički dio energije (kalorična vrijednost + početna energija za proizvodnju), 30 MJ/kg. Spaljivanjem papira možemo uhvatiti maksimalno 7 MJ/kg uložene energije. Čisti gubitak energije prilikom spaljivanja je oko 3 MJ/kg od primarnih 30 MJ/kg. za recikliranje jednog kilograma papira potrebno nam je dodatnih 8 MJ/kg, a dio energije u cijelom procesu ostaje isti, pa na kraju imamo gubitak od 8 MJ/kg za recikliranje u odnosu na 3 MJ/kg za spaljivanje. Zaključak je da se recikliranjem papira štedi 15 MJ/kg u odnosu na spaljivanje (»Koch/seeberger« Ökologische müllverwertung, 1986.)

## Znati što se spaljuje je važno!

Spalionica za ispravan rad treba konstantne količine otpada slične ogrjevne vrijednosti. Ono što se ne uzima u obzir je činjenica da se morfološki bilans otpada rijetko izrađuje.

Zbog čega je to obavezno? Svaka komponenta otpada ima svoju energetska vrijednost, a otpad je izrazito nehomogene strukture i mijenja se gotovo iz sata u sat – od dana do dana. Veći dio biorazgradivog kuhinjskog otpada znači da je ukupna energetska vrijednost otpada manja, odnosno za ispravno i potpuno spaljivanje treba dodavati veće količine fosilnih goriva poput lož ulja. Veće količine plastike, pogotovo PVC-a, mogu donijeti probleme poput visoke temperature korozije pa može doći čak i do uništenja vitalnih djelova spalionice.

## Zašto “ne volimo” spalionice otpada ?

- Zbog hemijskih i termičkih operacija potrebnih za obradu otpada, u spalionicama (nastaju kisjeli gasovi kao što su azotov oksidi i temperature čak i do 1000 °C) može doći do tehničkih nepravilnosti.
- Prilikom nepravilnosti u radu spalionica, zaustavljanje rada je ekonomski veoma skupo jer zahtijeva gašenje sistema i nove energetske gubitke. Požari u spremnicima otpada su posebno opasni jer zaustavljaju rad spalionica pa u okolinu emituju znatne količine postojanih organskih onečišćujućih materija poput dioksina, furana i polihloriranih bifenila.
- Iako posljednjih godina postoji određeni napredak u smanjivanju emisija iz spalionica, još uvijek ne postoji dokaz koji tvrdi da su spalionice postale sigurne.
- U junu 2008.god, 35.000 doktora medicine je potpisalo apel evropskom parlamentu (appeal from the health and healthcare sector against the reclassification of incineration in the WFD, 11. Juna 2008) da se odustane od promocije spaljivanja otpada. Ovi stručnjaci tvrde da spalionice imaju izrazito negativni uticaj na zdravlje ljudi i prirode i citiraju brojne studije koje potkrepljuju tu tvrdnju.
- Najopasniji zagađivači, **dioksini i furani**, mjere se samo dvaput godišnje (Studija uticaja na okolinu za »postrojenje za termičku obradu otpada grada Zagreba«, 2006.), s tim da se spalionice o tome unaprijed obavještavaju. Istraživanja sprovedena u Velikoj Britaniji potvrđuju

da kontinuirano praćenje nivoa dioksina pokazuje osam puta veće vrijednosti od najavljenih mjerenja. (environmental data Service (eNdS): dioxin emissions higher than expected, eNdS Report 375, April 2006., str. 5-6)

- Emisija nanočestica se još uvijek ne mjeri nigdje u Evropi, iako je opasnost od njih itekako poznata (Antonietta m. Gatti, a. Gambarelli, d. Gazzolo, a. Gaetti, F.Capitani, evidence of environmental pollution traslocation from mother to foetus, inches, Beč, 2007.)
- Redovno se krše zakonski dozvoljeni limiti.
- Dioksini koji se filterima odvajaju od izduvnih gasova završavaju u letećem pepelu ili u ostacima filtera koji predstavljaju prijetnju podzemnim vodama.

»Druga« Bečka spalionicu Flötzersteig, je samo u septembru 2004. godine (müllplattform Österreich: »dioxin über Wien: 40 jahrem Va Flötzersteig, 1963- 003«, 003., str. 17), ispustila 1 put veću količinu sumpor-dioksida od dopuštene. Osim toga, ta je spalionica do sada imala nekoliko kvarova i požara koji su uzrokovali velika ekološka zagađenja. Veliki procenati teških metala zabilježeni su na voću i povrću uzgajanom u njenoj blizini.

V

## Neisplativost spalionica

Postoji velika ekonomska potreba za 100% napunjenošću spalionica. Glavni dio investicije (70-80%) spalionica je fiksni i odvojen je od kalkulacija samog rada postrojenja. U slučaju da je njena izgradnja finansirana kreditom, otplata kredita za najskuplji dio spalionice – samo postrojenje – otplaćuje se amortizacijom tokom 10 godina. Fiksna cijena obrade otpada u spalionicama je u Evropi 75 – 220 eura po toni pa se taj novac spalionici isplaćuje od komunalne naknade, koju građani isplaćuju preduzeću koje prikuplja i/ili zbrinjava otpad.

**Ako na određenom području nema dovoljnog dotoka otpada za finansiranje rada spalionice, odnosno njezino ispravno funkcioniranje dolazimo do različitih, po građane, nepovoljnih situacija:**

- 1) podižu se naknade za odvoz otpada za građanstvo.
- 2) gubici se pokrivaju od novca poreznih obveznika kroz opštinske budžete.

Upotrebom ovakve tehnologije, svako smanjenje količine otpada biti će naplaćeno od samih građana, što je neodgovorno i nedopustivo.

### Primjer iz prakse – Španija

Međunarodna nevladina organizacija Greenpeace je javnost više puta upozoravala na štetnost spalionica, međutim treba izdvojiti njihov izvještaj »Spaljivanje otpada u brojkama: socio-ekonomska analiza spalionica u Španiji« ([www.greenpeace.org/norway/.../incineration-and-human-health.pdf](http://www.greenpeace.org/norway/.../incineration-and-human-health.pdf)) koja prikazuje visoke ekonomske troškove i ekološku ne efikasnost spaljivanja otpada. Greenpeace je prezentovao informacije svih spalionica u Španiji i izvještaj o pravim troškovima spaljivanja otpada, odnosno cijenu koju plaćaju opštine i građani i premije prodane električne energije. Uz to, urađen je monitoring i evaluacija troškova zaštite životne sredine i aktivnosti kao što su uništavanje neobnovljivih prirodnih resursa i zagađenja koje proizvode.

Izvještaj kaže kako u 10 španskih spalionica radi ukupno 568 radnika ( 5 na 100.000 tona spaljenog otpada), dok se sistemi bazirani na reciklaži mogu pohvaliti s ukupno 7 do 39 puta više zaposlenih. Spalionice takođe imaju negativan uticaj na lokalnu ekonomiju jer utiču na stočarstvo, poljoprivredu i turizam. Prosječna cijena spaljivanja otpada u Španiji je 63,20 eura po toni, međutim ta cijena može biti i gotovo 140 eura, a to je gotovo 30% više od bilo koje druge tehnologije zbrinjavanja otpada. Sa svim prezentovanim podacima, Greenpeace se s razlogom zapitao koji su pravi razlozi za izgradnju spalionica u ovom trenutku i ko od toga profitira.

### Kapaciteti spalionica – previše i nedovoljno

Kako objasniti činjenicu da spalionice imaju i previše i nedovoljno kapaciteta na teritoriju evropske unije? To je definitivno pitanje na koje lobisti za spalionice otpada nikada ne vole davati odgovor. U proteklih nekoliko godina evidentirane su sledeće transakcije: Holandija je dio svog otpada poslala na spaljivanje u Belgiju, Belgija u Francusku, London je 500.000 tona spalio u Njemačkoj, Norvežani tradicionalno svoj otpad spaljuju u Švedskoj, iz Napulja

su kamioni otpada odvezeni na spaljivanje u Njemačku... Otpad postaje trgovina, međutim vrlo opasna trgovina, jer prvi put u historiji izvoznik/proizvođač plaća robu uvozniku, odnosno kupcu. Opasna igra oko funkcionalnosti spalionica dešava se posebno u Njemačkoj gdje su lokalne vlasti odbile povisiti standard za reciklažu, zbog činjenice da će lokalne spalionice ostati bez prihoda. Takva je kalkulantska politika u vezi otpada definitivno nešto čemu će u budućnosti sve više vlada težiti s ciljem zaštite ekonomičnosti spalionica. Je li takva politika poštena?(NVO Zelena Akcija HR 2012)

### Mogućnost upravljanja otpadom – glavne prednosti i mane

Vrsta	Prednosti	Mane
Spaljivanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smanjuje količinu i obim otpada</li> <li>• Oko 30% se stvara pepela koji se može iskoristiti kao pokrovni materijal</li> <li>• Smanjuje infektivnost otpada posebno iz bolnica</li> <li>• Proizvodi energiju</li> <li>• Mogućnost za zapošljavanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stvara neprijatne mirise</li> <li>• Ispušta štetne otpadne vode</li> <li>• Emituje u vazduh toksične polutante</li> <li>• Potrebno je obezbijediti količine otpada u 100% kapacitetu spalionice da bi bila rentabilna (zavisnost od količina otpada)</li> </ul>

V

## Mehaničko-biološka obrada otpada

Koncept mehaničko-biološke obrade (MBO) otpada razvio se kao posljedica namjere da se redukuje količina biorazgradivog otpada koji se odlaze na odlagalištima, i da se sistemom automatskog odvajanja omogući dodatni povrat korisnih sirovina iz otpada. MBO je dakle termin koji



pokriva raspon tehnoloških rješenja koje zbrinjavaju finalni komunalni otpad, tj. otpad koji nije odvojeno sakupljen za recikliranje ili kompostiranje.

S obzirom na to da je do sada razvijen velik broj varijanti MBO-a, pod tim su pojmom obuhvaćena postrojenja s velikim razlikama u tehničkoj opremljenosti i uslovima rada. Najvažnija karakteristika postrojenja za mehaničko–biološku obradu otpada je njegova modularnost, odnosno nezavisnost o količinama otpada za obradu.

### **MBO tehnologije uključuju procese kao što su:**

Mehanička obrada:

- usitnjavanje i paletizacija
- drobljenje i mljevenje otpada
- prosijavanje i druge metode mehaničke separacije
- separacija uslijed djelovanja elektromagnetskih sila

Biološka obrada:

- biosušenje
- biostabilizacija
- kompostiranje
- anaerobna digestija.

### **Anaerobna digestija**

Anaerobna digestija je proces u kojem se bez prisutnosti zraka tj. kiseonika, a posredstvom bakterija anaerobnog kiselog vrenja uz dovođenje toplote i kontrolu PH vrijednosti supstrata dobija gas metan (CH<sub>4</sub>) u djelu i do 85%. Ostali gasovi koji nastaju u process u manjim dijelom su ugljen dioksid (CO),sumpor vodonik (H S),vodena para i još neki.

Nastali gas metan se čisti od primjesa i vlage i koristi kao gorivo za pokretanje motora s unutrašnjim sagorijevanjem ili plinskih turbina spojenih na generator naizmjenične struje radi dobijanja električne energije.Ova se tehnologija koristi kao dodatak mehaničko-biološkoj obradi otpada.

**Preporučena varijanta:** U postrojenju za mehaničko- biološku obradu finalni otpad prolazi faze mehaničke i/ili biološke obrade, ali sam proces može biti i obrnut, tada govorimo o biološko-mehaničkoj obradi otpada (BMO). Varijanta koju stručnjaci preporučuju je MBO koji je konfigurisan tako da može raznim mehaničkim postupcima izvlačiti što više upotrebljivih materijala poput plastike, stakla i željeza. Nakon tih mehaničkih postupaka, kada se vadi veći dio ponovno iskoristivih materijala, preporučuje se anaerobna digestija preostalog biorazgradivog materijala.

**Tehničke karakteristike** jednog kvalitetnog postrojenja:

- može funkcionisati na način da iskoristi do 90% svih resursa iz otpada otpad ulazi nesortiran
- proizvodi biogas s velikim postotkom metana (~70-80%) koji se koristi za proizvodnju i javni prevoz
- količina energije koju proizvodi je otprilike četiri puta veća od potrebe postrojenja.
- može odvojiti čistu plastiku, metale i staklo – nema potrebe za spaljivanjem
- niži troškovi od ostalih novih metoda.
- nema neugodnih mirisa u vazduhu , zagađenja vode ili zemljišta.
- proizvodi kvalitetni kompost.
- potrebna površina zemljišta za izgradnju postrojenja:
  - 2ha za kapacitet 5.000 tona/god.
  - 3 ha za kapacitet 50.000 tona/god.
  - 4 ha za kapacitet 180.000 tona/god.
- Vrijeme potrebno za izgradnju i puštanje u rad: < 4 mjeseca za MBO postrojenje kapaciteta 120.000 tona/god.

## Primjer iz prakse – new earth solutions

Ovo postrojenje za MBO smješteno je u gradiću Canfordu u Velikoj Britaniji. Osim mehaničke i biološke obrade, postrojenje ima i kompostanu. Ukupni trošak izgradnje koštao je 4,4 miliona funti (oko 5 miliona EUR). Postrojenje ima kapacitet od 50 hiljada tona godišnje miješanog komunalnog otpada i obrađuje sav finalni komunalni otpad iz okruga Bouremouth.

## Primjer iz prakse – MBO postrojenje Amines, Francuska

- kapacitet postrojenja 5.000 t/god. – 14.700.000 eura
- kapacitet postrojenja 200.000 t/god. – 49.000.000 eura
- troškovi rada postrojenja: od 24,5 eur/tona do 34,3 eur/tona (ova cijena uključuje prodaju električne energije, ali isključuje prodaju komposta i amortizaciju)

V

Mogućnost upravljanja otpadom – glavne prednosti i mane		
Vrsta	Prednosti	Mane
MBO tehnologija	<ul style="list-style-type: none"><li>• proizvodnja energije</li><li>• reciklira sirovine i time čuva prirodne resurse</li><li>• nezavisnost o količinama otpada</li><li>• nema štetnih emisija u atmosferu</li><li>• nema lebdećeg i ne lebdećeg pepela</li><li>• proizvodi prevreli ostatak nakon anaerobne digestije koji se može koristiti kao gnojivo</li><li>• uklapa se u prirodni tok kruženja materija u prirodi (od organskog otpada anaerobnom digestijom dobijamo energiju, emisije gasova staklene bašte su neutralne I proizvodi gnojivo za biljke )</li><li>• Mogućnost za zapošljavanje</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• neke MBO tehnologije proizvode gorivo iz otpada koje se spaljuje u cementarama ili energetskim postrojenjima</li><li>• proizvodi 20% manje energije od spalionica otpada</li></ul>



# UTICAJ OTPADA NA ŽIVOTNU SREDINU

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## Otpad i klimatske promjene

Službene statistike pokazuju kako je otpad zapravo mali uzročnik klimatskih promjena odnosno mali generator emisije gasova sa efektom staklene bašte. Prema podacima iz 2005. godine, s otprilike 1300 miliona tona CO<sub>2</sub> (karbondioksid) ekvivalenta, otpad čini ukupno 5% ukupne globalne »stakleničke« statistike.

**Međutim, potencijal otpada da doprinese smanjenju količina emisija gasova staklene bašte leži u činjenici da se često zaboravljaju »skriveni učinci« koji se uočavaju prilikom LCA Analize** (Waste and climate change; atilio Savino, Suzanne arup Veltze, Waste management world, Avgust 2009)

**»Skriveni učinci mogu biti prevoz i distribucija materijala ubrojani u doprinos saobraćaja, dok se emisije koje su mogle biti izbjegnute materijalnom ili energetsom preradom tako prikazuju u statistici proizvođačke ili energetske industrije.«**

Odlaganje neobrađenog otpada doprinosi klimatskim promjenama jer se tada ispuštaju ogromne količine emisije gasova sa efektom staklene bašte, uključujući azot i ugljendiokside, kao i metan (CH<sub>4</sub>) iz odlagališta. Neobrađeni otpad koji ima biološki potencijal, kao organski otpad ili papir, »truli« na deponijama i tako proizvodi metan, 5 puta jači od ugljendioksida. Na nekim deponijama metan se skuplja u posebne spremnike gdje se spaljuje pomoću baklji ili spaljuje za proizvodnju električne energije. Sistemi za sakupljanje štetnih gasova s deponija su često neispravni, pa ispuštaju prilične količine metana direktno u atmosferu. Samo sagorijevanje Deponijskih gasova na kraju rezultira proizvodnjom ugljendioksida i na taj način ipak doprinosi količini gasova staklene bašte, ali ipak, mora se priznati, umanjuje razornu moć metana. Spaljivanje ili odlaganje otpada indirektno opstruira borbu protiv klimatskih promjena kroz lišavanje

metoda ponovne upotrebe, recikliranja i kompostiranja i traži ponovno iskorištavanje i vađenje primarnih sirovina s novom, visokom potrošnjom energije.

**»Smanjenje količine otpada, ponovna upotreba i recikliranje predstavljaju važne i rastuće potencijale za indirektno smanjenje emisije gasova staklene bašte, kroz očuvanje prirodnih resursa, energije i materijala.«** (Fourth assessment Report: Climate Change. Working Group 3, Chapter 10 executive Summary p. 587)

Kako otpad nastaje i njime se upravlja na globalnom nivou a predstavlja energetska i materijalna resurs, inteligentni sistem upravljanja otpadom i prevencija njegovog nastanka mogu značajno doprinijeti globalnoj borbi za smanjenje uticaja otpada na okolinu, pa tako i klimatske promjene. Industrija u sektoru upravljanja otpadom može biti značajan učesnik u cijeloj priči oko upravljanja otpadom i klimatskim promjenama. Uprkos toj, danas poznatoj činjenici, industrije ne ulažu u razvoj "čistih" tehnologija i poboljšanje procesa upravljanja otpadom, već radije promovišu spaljivanje otpada kao najbolju opciju. Isto tako metodama pristrasnog marketinga, industrija naglašava potrebu za tehnologijama koje će biti prihvatljive za okolinu i klimu. Uprkos tome što spalionice zapravo pospješuju klimatske promjene, spaljivanje otpada zaustavlja finansiranje i razvoj pravih i klimatski prihvatljivih tehnologija.



## **KAKO DO ODRŽIVOG UPRAVLJANJA OTPADOM**

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## Nula otpada – (eng. zeroWaste)

Sistem upravljanja otpadom »nula otpada« do nedavno je struka i politika u velikoj mjeri osporavala, međutim danas je opšteprihvaćen pojam bilo u upravljanju komunalnim, ili industrijskim otpadom. Primjera radi grad Canberra u Australiji koji ima otprilike 320.000 stanovnika reciklira 70%, grad San Jose u Kaliforniji (SAD), sa otprilike 950.000 stanovnika reciklira više od 65% svog otpada. Edmonton u Kanadi s otprilike 700.000 stanovnika trenutno reciklira otprilike 60%, zajedničko je tim gradovima da su već u startu kao cilj odabrali sistem »nula otpada«.

Nula otpada se definiše kao: »cilj koji je vizionarski i pragmatičan, koji motiviše ljude da se prema prirodi ponašaju na način da sagledavaju čitav životni ciklus materijala, gdje su odbačeni materijali zapravo resursi. Nula otpada znači dizajnirati i upravljati proizvodima i procesima na način da se maksimalno smanje količina i toksičnost materijala koji se u potpunosti prerađuje – bez potrebe za odlaganjem ili spaljivanjem istih.« (i.d.Williams,t.Curran;»aiming for zerowaste«,Wastemanagement world,Reviewissue 2010–2011)

Uspješnost ovog sistema u potpunosti teži eliminisanju zagađenja tla, vode i vazduha i na taj način očuvanja zdravlja ljudi, životinja i zemlje u cjelini.

Iako je u ovom trenutku jasno da nijedan grad na svijetu nije dostigao ciljeve iz »Nula otpada« strategije – treba naglasiti da gradovi koji imaju strategiju »nula otpada«, danas prednjače u svijetu recikliranja otpada. Zemlje koje danas zaostaju u ovom trenutku ne moraju kao cilj postaviti 90% odvojeno prikupljenog otpada, ali »nula otpada« mora biti vizija, odnosno cilj kojemu ćemo se postepeno približavati.



## Nula otpada – strukturiranje vizije:

Vizija »nula otpada« se ne sastoji isključivo od termina upravljanja otpadom, već povezuje i neke druge veoma značajne aktivnosti od kojih je sigurno jedna od najvažnijih industrijski dizajn, jer ako se neki proizvod ne može popraviti, ponovno upotrijebiti ili reciklirati – takav se proizvod, u ovakvoj viziji, ne mora niti proizvesti. Ključ za ostvarivanje ideje »nula otpada« je pronaći način na koji se spajaju odgovornost zajednice s odgovornošću proizvođača, odnosno industrije.

»Nula otpada« počiva na nekoliko osnovnih ideja. **Prva ideja** je da se sistem zasniva na deset stvari koje se nalaze na kraju naših ruku. To su aparati mašine koje omogućavaju da se otpad, odnosno resursi ne pretvore u smeće. Naravno, tu se misli na naših deset prstiju koji simbolišu upravo odgovornost zajednice za problem otpada. **Druga ideja** je serija koraka koji su praktični, ekonomični i politički prihvatljivi. To su koraci: odvojeno prikupljanje od vrata do vrata, kompostiranje, recikliranje, inicijative za smanjenje količina otpada, ponovna upotreba, popravak i ekonomski podsticaji. **Treća ideja** je odgovornost proizvođača. Ta se ideja ogled kroz održivi dizajn, čistu proizvodnju i proširenu odgovornost proizvođača. Činjenica je da se danas 70 – 80% miješanog komunalnog otpada može staviti na teret odgovornosti zajednice –međutim za dio od 20 –30% otpada koji se ne može reciklirati treba usmjeriti upravo prema proizvođačima. Na primjer pivarska industrija već više od jednog vijeka koristi se povratnim bocama. Svaka se boca može upotrijebiti 18 puta, a nakon toga reciklirati – to je primjer odgovornosti proizvođača koji se može slijediti u čitavoj industriji proizvodnje pića i napitaka.

Naravno, kao i u svim granama industrije, termin »nula otpada« se itekako zloupotrebljava, iako se tačno zna ko ga je smislio i dizajnirao. Primjera radi, Škotska je 2009. godine usvojila zero waste strategiju koja uključuje i spaljivanje otpada na štetu niskih ciljeva za odvojeno prikupljanje. Takva strategija se ne bi smjela zvati strategija »nula otpada« s obzirom da se ni približno ne dotiče osnovnih ciljeva originalne ideje. Kada su škotski aktivisti upozoravali svoje političare kako predložena strategija nije »zero waste«, škotska se vlada pravdala kako je to zapravo »nula otpada« na deponijama. Naravno, ako uzmemo u obzir neke jednostavnije analogije, takav se otpad zapravo sa deponija šalje u atmosferu i na taj način dodatno doprinosi globalom otpljavanju, odnosno povećanju koncentracija ugljendioksida u atmosferi. Neki zagovarači spalionica takođe naglašavaju kako se taj ugljendioksid ne računa kao zagađivač s ob-

zirom da je organskog porijekla, međutim u ukupnoj količini CO, atmosfera ipak ne »razaznaje« koji je molekul CO, organskog, a koji je antropogenog porijekla.

Stav ekoloških stručnjaka je da je sav CO iz spalionica otpada antropogenog porijekla jer za taj otpad ipak postoji ekološki prihvatljiviji način obrade.

## **Zero waste gradovi**

U martu 2011. godine u Bruxellesu je održan sastanak nevladinih organizacija s temom definisanja kriterijuma i ciljeva za gradove koji žele dostići cilj od nula otpada. Naravno, svima je jasno kako »definitivna nula« još uvijek nigdje nije postignuta i kako je taj cilj još uvijek vizionarski. Najnoviji podaci iz svijeta pokazuju nam kako se količine otpada za odlaganje definitivno mogu značajno smanjiti. Količina koja se predlaže kao cilj je maksimalnih 10 kilograma otpada godišnje po stanovniku. Danas je u našim krajevima (južna i jugoistočna evropa) taj cilj gotovo nezamisliv, ali već postoje gradovi koji su svoju količinu otpada smanjili na 40 –45 kilograma po osobi godišnje. Kao prelazni cilj koristi se smanjenje količina otpada za 75% do 2015. godine. Drugi kriterijum za dobijanje statusa nula otpada je prekinuti sve odnose i oslanjanje na spaljivanje otpada kao načina zbrinjavanja otpada. Jedna od ključnih karika je centar za ponovnu upotrebu i uvođenje sistema naplate otpada prema količini. Naši najbliži uspješni susjedi nalaze se u Italiji. Više od 1500 opština u Italiji danas reciklira više od 50% otpada. To nisu male opštine, te brojke potvrđujemo regijom Veneto koja broji više od 4 miliona ljudi i reciklira više od 50% svog otpada. Provincija Treviso sa svojih 823 hiljade stanovnika je 2007. godine odvojeno prikupljala više od 70% svog otpada. Gradovi koji prednjače u ovom trenutku su Novara (71%) sa 101.000 stanovnika i Salerno sa 148.000 ljudi koji odvojeno prikupljaju 70% otpada.

## **Mehanizmi za postizanje visoke stope selektovanog / razdvojenog otpada**

- **Naplata odvoza prema količini stvorenog otpada**
- **Sakupljanje otpada od »vrata do vrata« pri čemu se otpad odvaja već u domaćinstvima  
finansijska održivost sistema**
- **Edukacija i participacija građana**

**Naplata odvoza prema količini stvorenog otpada može biti definisana prem zapremini ili težini odloženog otpada.** Ovaj sistem je veoma efikasan jer podstiče građane na odvojeno prikupljanje otpada s ciljem da u jednoj nedjelji ne proizvedu više od određene količine otpada, jer im, s volumenom ili količinom, raste i cijena odvoza. Na taj način direktno motivišemo građane da odvajaju ambalažni otpad svih vrsta, ali i organski otpad većeg volumena (trava ili lišće). Postoji mnogo varijacija sistema naplate otpada prema zapremini, a najefikasniji je onaj koji će uz pomoć jednostavne tehnologije (čipova ili RFID čitača) bilježiti koliko je odvoza evidentiralo pojedino domaćinstvo.

**Ovim sistemom naplate otpada prema količini u potpunosti bi smo morali zamijeniti do sada oblike naplate odvoza otpada poput onih po kvadraturi stana.** Glavna prednost ovog sistema je što pravedno nagrađuje građane koji recikliraju – dok oni koji proizvode puno otpada to i plaćaju prema načelu zagađivač plaća.

Sistem naplate prema zapremini ili količini sa aspekta komunalnog proizveća obezbjeđuje pozitivan bilans, sa aspekta troškova za transport, troškova za deponovanje ali i sa aspekta prikupljanja čiste sirovine za recikliranje. Komunalna preduzeća u trenutku kada trošak ukupno proizvedenog otpada premaši granicu fiksne odnosno paušalne naplate odvoza otpada, prisiljena su da gubitke naplatite iz gradskih budžeta, posluju s gubicima ili podižu cijenu odvoza otpada domaćinstvima.

Kod planiranja sistema naplate odvoza otpada prema količini ili zapremini postoje razne kritike oko neželjenih posljedica poput ilegalnih odlagališta. Za rješenje takvih problema postoje dva pristupa koji se razlikuju s obzirom na motive ilegalnog odlaganja:

**a) svjesno ilegalno odlaganje** – kao neobziran i namjeran čin, koji se uspješno suzbija edukacijom, adaptacijom sistema naplate i kaznenim mjerama.

**b) Prisilno ilegalno odlaganje** – koje je posljedica nedostatka drugih adekvatnih rješenja, slabog imovinskog stanja ili raznih zabrana.

Mjere za suzbijanje ovakvog načina ilegalnog ili nepravilnog odlaganja su informisanje, prilagođavanje sistema i olakšica za socijalne slučajeve.

Nažalost, iz teorijskih udžbenika koje je moguće pronaći izostavljeni su pojmovi poput svjesnog

spaljivanja otpada u vlastitim dvorištima s ciljem smanjenja količine otpada koji je potrebno platiti. To je izrazito opasan i štetan nači upravljanja otpadom, po zdravlje prvenstveno onih koji spaljuju otpad, a zatim i svih okolnih stanovnika i životinjskog svijeta. Naime, isto kao i spalionice – spaljivanje otpada na otvorenom proizvodi značajne količine postojećih organskih spojeva poput **dioksina i furana**, ako se uz organski otpad pronađe, primjera radi, PVC plastika. U slučaju spaljivanja otpada na otvorenom lokalne vlasti bi trebale upotrebljavati sankcije propisane zakonom o otpadu. Ako je neka aktivnost zabranjena, moramo je suzbijati edukacijom i upozorenjima, ali i striktnim prekršajnim i kaznenim mjerama.



*Mjesto za prikupljanje otpada u stambenom naselju- Dresden*

### **Primjer iz prakse:**

Dresden ima otprilike 500.000 stanovnika i trenutno od građana odvojeno prikuplja više od 60% otpada. Nakon uvođenja sistema naplate prema količini otpada primijećeno je više značajnih promjena u odnosu na sistem fiksne naplate odvoza otpada. Ipak, najvažnije je zapažanje kako

su dodatna ulaganja od 353.000 eura godišnje, smanjila troškove plata radnika i transporta otpada za gotovo 685.000 eura godišnje, što je u ukupnom bilansu doprinijelo uštedom od 330.000 eura. Dodatna ušteda zabilježena je u smanjenju količina ukupno proizvedenog otpada koja se od 319, kilograma po glavi stanovnika smanjila za 31,8 kilograma po glavi stanovnika ( 87,4 kg ukupno), dok je količina odvojeno prikupljenog otpada porasla sa 89,5 kilograma po glavi stanovnika na 134 kilograma po glavi stanovnika.

### **Prikupljanje otpada od vrata do vrata (door to door)**

Ovaj sistem se zasniva na odvajanju pojedinih vrsta otpada već u domaćinstvima. Takav sistem moguće je organizovati za više vrsta, a najčešće se sprovodi takozvani »kerbside« sistem (kante na trotoaru) i to po jedna za suve reciklažne materijale i za biološki razgradiv otpad (mokri otpad).



*Odvojeno prikupljanje otpada u rjeđe naseljenim područjima, Dresden*

Ono što predstavlja najveći problem prilikom planiranja novih sistema upravljanjem otpadom jest pretpostavka da će sakupljanje organskog otpada dodatno poskupiti uslugu odvoza otpada

jer ima nestabilnu i vrlo malu tržišnu vrijednost. Uprkos tome, u mnogo slučajeva pažljivi dizajn sistema vodio je ka optimizaciji troškova koji se mogu uporađivati sa tradicionalnim sistemima sakupljanja miješanog otpada.

Rezultati odvojenog prikupljanja otpada iz domaćinstava u Kataloniji pokazuju direktan uticaj organizacije sistema na procenat odvojeno prikupljenog otpada (e. Favoino, m. Ricci, F. Giro I Fontanals »optimisation and cost assessment of high-capture sorting schemes for compostable waste«),u

slučajevima gdje je sistem organizovan s dvije kante (za suvi reciklirajući otpad i miješani otpad), sistem rijetko prelazi 10% ukupno odvojeno prikupljanje količine. Sistem sa dvije kante, upotpunjen s prikupljanjem biološki razgradivog otpada uz pomoć uličnih kontejnera ima uspješnost preko 30%,ali kad se uvede i treća kanta u domaćinstvima , uspješnost raste i do 70% odvojeno prikupljenog otpada.

Sličan sistem upotrebljava se u Italijanskoj provinciji Treviso, gdje 6 opština, udruženo u konzorcij Priula, sa 6.000 stanovnika odvojeno prikuplja 77% otpada.

**Potrebno je odmah početi primjenjivati razdvajanje otpada na samo mjestu nastanka** i to na: 1) kuhinjski i vrtni biološki razgradivi otpad, 2) suve reciklažne materijale kao što su papir, tkanine, staklo i metal i 3) ostali komunalni otpad. Dakle, na svaki kontejner za miješani otpad potrebno je postaviti još najmanje dva kontejnera za odvojeno skupljanje otpada. Pri osmišljavanju odgovarajućeg sistema prikupljanja otpada treba voditi računa o pet glavnih karakteristika:

- **redovno sakupljanje** – mnogi sistemi sa više kontejnera u gradovima planiraju odvoz svaka četiri dana za reciklažni i organski otpad (organski otpad može se odvoziti više puta nedeljno ili mjesečno iz kuća koje imaju vrtove).

- **tip kontejnera** – potrebno je osigurati potreban broj kontejnera. Biorazgradivi otpad može se odložiti u biorazgradive kese. Suvi reciklažni otpad moguće je spremati u vreće ili kutije koje je moguće ponovno upotrebljavati.

- **tip vozila** – manja, jednostavnija i fleksibilnija vozila pokazala su se boljim. Mali jeftini kamioni s liftom za kante ekonomično se upotrebljavaju u Italiji. Važno je pri tome nadgledati odvezenu težinu otpada kako bi se optimizirala učestalost odvoza i potrošnja goriva. Takođe, današnji kamioni s kompaktorima upotrebljavali bi se samo za miješani otpad, dok se organski otpad, zbog svoje gustoće, može ručno utovarivati u otvorene kamione. Druga je opcija korištenja takozvanih dvokomornih kamiona koji na istom vozilu mogu odvojeno prikupljati dvije različite vrste otpada.

- **tipovi naseljenosti** – u gusto naseljenim dijelovima grada s visokim zgradama mala kolica kojima upravljaju građani su najefikasnija. U stambenim blokovima neke su lokalne vlasti upotrijebile mala vozila kojima se skuplja različiti reciklažni otpad od vrata do vrata koji se zatim sortira, a sličan je sistem primjenjiv i za organski otpad. Vlasti u Hounslowu u Velikoj Britaniji primijetile su minimalni rast troškova ovakvim sakupljanjem otpada, jer je taj posao dodat u opis posla čistačice zgrade. U rjeđe naseljenim gradskim i prigradskim naseljima upotrebljavaju se vozila s unutarnjim pregradama za odvojeno prikupljanje ostataka hrane od ostalog otpada. U

rijetko naseljenim ruralnim područjima najefikasnije je zajedničko skupljanje raznog reciklažnog i komunalnog otpada, i kućnim kompostiranjem.

• **opseg sortiranja**, odnosno sistem odvajanja u vozila s više pregrada smanjuje potrebu za centralnim mjestom sortiranja otpada. Glavni principi koje treba imati na umu pri odabiru odgovarajuće mješavine su:

- dostupnost domaćinstvima
- zdravlje i sigurnost osoblja pri skupljanju i sortiranju otpada
- održati sistem malim investicijama, bez kapitalnih ulaganja sve dok sam sistem nije u potpunosti dobro uspostavljen.

Naravno, proces za procjenu napretka treba razvijati i pri tome imati na umu iskustva zajednica sličnih prema veličini, demografiji i fizičkim osobinama. jer ako već postoje iskustva u gradovima koji su po obilježjima slični – tada iz tih iskustava treba i učiti kako bi se izbjegle skupe greške.

### **Primjer iz prakse: Italija**

U Italiji danas postoji više od 1500 opština i gradova koji su usvojili odvojeno prikupljanje otpada od vrata do vrata. Od tih 1500 opština, 55% odvojeno prikuplja više od 55% svog otpada dok 20% (300 opština) već danas odvojeno prikuplja više od 80% svog otpada.

Odvojeno prikupljanje otpada od vrata do vrata odvija se u svim vrstama zajednica sa različitim gustoćama naseljenosti; Cijela provincija Torino ( 2,5 miliona stanovnika) reciklira više od 50% svog otpada. Dio samog grada Torina je u samo tri godine od uspostavljanja sistema sa 5% skočio na gotovo 60% odvojenog prikupljanja. Ostali gradovi poput Trenta (110.000 stanovnika) ili Novara (100.000 stanovnika) imaju impresivne rezultate. Cijela Italijanska zajednica opština »nula otpada« koristi upravo sistem od vrata do vrata.

### **Deponovanje / porez na otpad (Landfill / waste tax)**

Porez na odlaganje otpada je termin koji je u našim krajevima relativno nepoznat, i doživljava prilično visok otpor među liderima gradova i opština. Ta izrazito teška tema za sve opštine kojima su socijalni problemi daleko najvažnija stavka budžeta. U praksi to znači da će sve usluge uprav-

ljanja otpadom poskupjeti, a rijetko političari žele pristati na to. Ako se o porezu na odlaganje otpada razmišlja kao o alatu za ekonomsku korekciju današnjeg sistema upravljanja otpadom i priprema za sisteme regionalnih deponija, tada je taj porez izuzetno koristan alat za smanjenje količina otpada koji je potrebno odložiti. U nekim zemljama taj porez plaćaju komunalna preduzeća po svakoj toni odloženog otpada a država taj novac ulaže u ta ista komunalna preduzeća koja se žele baviti recikliranjem otpada. U praksi to može biti profit komunalnih preduzeća ako se količine otpada smanje.

### **Logika je vrlo jednostavna; recikliraj više – plaćaj manje!**

Taj porez varira od države do države odnosno od 3 eura po toni u Bugarskoj, 10 eura po toni u Australiji do 50 eura u Velikoj Britaniji. Postoji veza između visine naknade za odlaganje otpada pojedinih zemalja i održivosti njihovih sistema za upravljanje otpadom potvrdila je nova studija koju je izradio evropski institut za politiku zaštite životne sredine (IEEP- Institute for European Environmental Policy), za potrebe evropske komisije. Zadatak studije je bio analiza korištenja ekonomskih instrumenata u upravljanju otpadom. Evropska komisija je postavila pitanje o identifikaciji prepreka za korištenje takvih instrumenata kao i koje su strategije postigle najbolje rezultate u Evropi. IEEP je došao do podataka kako danas 19 država u EU ima uspostavljen porez na odlaganje otpada, koji varira od 3 eura po toni u Bugarskoj do 108 eura po toni u Holandiji. Zemlje s višim porezima imaju manje otpada na deponijama, ali u Danskoj, Francuskoj, Irskoj i Poljskoj poskupljenje odlaganja nije rezultiralo smanjenjem količina otpada koji se odlaže (djelimično i zbog zavisnosti o količinama otpada koji se šalje na obradu u spalionice). Spaljivanje otpada se oporezuje u pet zemalja članica evropske unije, ali ukupno 11 država ima uspostavljen neki oblik finansijske naplate za spaljivanje otpada. Te naknade variraju od 55 eura po toni u Velikoj Britaniji do 190 eura u Italiji. Ovdje, kao i kod poreza na odlaganje, više cijene generišu veći postotak reciklaže, ali ovaj zaključak ne vrijedi za Italiju čiji jug značajno kviri reciklažnu statistiku.





I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI

**UČEŠĆE JAVNOSTI U ODRŽIVOM UPRAVLJANJU OTPADOM**

## Učešće javnosti

Osim što javnost treba i u donošenju svih važnih planskih dokumenata i izradi studija uticaja na životnu sredinu, javnost treba aktivno motivisati da učestvuje u projektima selekcije otpada. Učestvovanje javnosti je ključ za uspješnu strategiju upravljanja otpadom. Da bi javnost što bolje bila uključena u sprovođenje strategije, potrebno je pripremiti kvalitetnu strategiju motivacije građana koja će kombinovati aktivni i interaktivni pristup motivacije. Izbor metoda motivacije građana ne bi smio zavisiti o količini raspoloživih materijalnih sredstava.

Nijedna strategija smanjenja količina otpada ne može uspjeti bez maksimalnog angažovanja javnosti. Građani moraju biti pravovremeno uključeni u samo planiranje i dizajniranje sistema upravljanja otpadom i to u trenutku dok glas javnosti može odlučivati o samim koracima koji se planiraju preduzeti. Svi građani nisu stručnjaci za upravljanje otpadom, ali oni će te buduće sisteme koristiti svaki dan i znaju što tačno funkcioniše, a šta ne.

Kako bi pokazali kolika je kriza sa troškovima upravljanja otpadom, približili potrebu hitne promjene načina ponašanja prema njemu, radi očuvanja našeg zdravlja i okoline, lokalne vlasti moraju početi sa edukacijom javnosti. Iskustvo je pokazalo da najveći uspjeh imaju javne edukacione kampanje koje uključuju:

- privlačno dizajnirane i lako razumljive radijske i štampane oglase.
- kontinuiranu distribuciju promotivnog materijala preduzeća koja prikupljaju otpad, obavještavajući domaćinstva o planovima i rasporedu skupljanja i odlaganja otpada.
- Reklamiranje na kamionima sa upustvima za recikliranje
- Edukativni material i ankete za odvoz otpada, dostavljen na kućnu adresu od vrata do vrata

- Reklamiranje na sajmovima i javnim događanjima
- Besplatne kante ili kese
- Prezentacije u školama
- Flajeri za domaćinstva
- Promotivni radio i TV spotovi
- Javni događaji i sastanci sa stanovništvom
- Podsjetnici i odgovaranje na sezonske promocije za svakodnevna pitanja korisnika i podsticanje
- Novinski članci o otpadu, Newsletter/bilten o reciklaži, telefonska linija /osoba za reciklažu
- Naljepnice na kontejnerima
- Oglasne table
- Organizovati posjete centrima za reciklažu
- Imenovanje službenika zaduženog za promociju važnosti reciklaže otpada, koji bi puno radno vrijeme bio na raspolaganju javnosti održavajući prezentacije u školama, lokalnim, i svim ostalim zainteresovanim zajednicama (taj bi službenik trebao raditi u saradnji s profesionalnim edukativnim agencijama u državnom i civilnom sektoru kako bi se izvukla maksimalna lokalna korist)

### **Povratna informacija**

To je moćna statistička metoda kojom se može pojačati razvrstavanje otpada pa samim tim i reciklaža. Povratne informacije koriste službenicima za reciklažu, osoblju koje sakuplja otpad ili stručnjacima upoznatim s upravljanjem sistemom povratnih informacija. Npr. vlasnici kuća i drugi proizvođači otpada popunjavaju ankete za povratne informacije i stavljaju ih u reciklažne kutije. Službenici za reciklažu ili pomoćno osoblje zatim odgovaraju građanima koji imaju primjedbe, sugestije ili pitanja, daju potrebne savjete npr. o izradi komposta.

Uvijek postoje posebne okolnosti kod konvencionalnog sistema i sistema skupljanja i recikliranja

otpada. Kada se one identifikuju, moguće je sprovesti posebne dogovore za vlasnike kuća koji zaista ne mogu udovoljiti novom sistemu. Ovo, zajedno sa ličnim posjetama, može u velikoj mjeri smanjiti pritužbe za vrijeme prelaznog perioda na novi sistem upravljanja otpadom .

### **Inicijative za domaćinstva:**

Širom Evrope mnoge zajednice su uvele pojedinačne naplate korisniku (»plati koliko bacaš«) kao dio pokreta za unaprijeđenje pojedinačne odgovornosti za nastali otpad. Postoje brojni načini na koje vlasti mogu sprovesti inicijativu za recikliranje:

- ponuditi domaćinstvima godišnji popust ako potpuno učestvuju u projektu.
- raditi s lokalnim medijima na osmišljavanju izazova za cijelu zajednicu kojim bi se identifikovale ulice/gradske četvrti s najvećim učešćem u projektu
- nagrađivanje pojedinih domaćinstava metodom slučajnog izbora, za koja se utvrdi da u običnom komunalnom otpadu nemaju otpad koji je moguće reciklirati.
- obezbijediti kućne kompostere i reciklažni otpad besplatno svakom domaćinstvu
- naplaćivati korištenje dodatnih kontejnera za običan komunalni otpad u naseljima koja ne učestvuju u projektu.
- edukovati i poslije obavezati domaćinstva (ugovorom), da za određeni tip otpada koriste određene kontejnere, npr. plave kontejnere za reciklažni otpad, plastične kante za otpad od hrane...
- napraviti raspored skupljanja otpada jednom nedeljno za reciklažni i svaka četiri dana za ostali otpad

### **Kazne za ne odvajanje (nerazvrstavanje) otpada:**

Iskustvo pokazuje da čak i u zemljama u kojima nedostaje kultura recikliranja ili odvojenog prikupljanja otpada, ljudi rade ono što je najpovoljnije po njih u tom trenutku. Preporučljivo je imati rezervnu strategiju za slučajeve gdje edukacija i podsticaji nisu uspjeli motivisati stanovništvo na

odvojeno sakupljanje otpada. U nekim evropskim zemljama postoji praksa uvođenja određenih kazni za one koji konstantno odlažu otpad prije nego ga propisno razvrstaju.

### **Informisanje javnosti u ruralnim sredinama**

U ruralnim sredinama preovladava većinom stanovništvo starije dobi, čija stopa obrazovanja rijetko kad prelazi srednje obrazovanje. U ruralnim područjima informacije su slabije dostupne, pa je zbog toga rad s tim ciljnim grupama kompleksniji i zahtjevniji. Rad s ruralnim stanovništvom zahtijeva više koncentracije na edukaciji i pažljivu distribuciju promotivnih materijala, što se često zbog nedostatka sredstava uopšte ne sprovodi. Na kraju, dostupne informacije pokazuju da je količina otpada koja se proizvodi u ruralnim sredinama puno niža od one proizvedene u gradovima. Razlozi za to su brojni, počevši od pažljivije kupovine, boljeg iskorištavanja otpada (npr. kompostiranje) i sl. Međutim i tu se javljaju anomalije. Nepravilnim ili nepažljivim dijeljenjem informacija, nezainteresovanost lokalnih vlasti za problematiku sela, pogoršava se situacija s odlaganjem otpada u prirodi, povećanim brojem divljih deponija, ali i spaljivanjem otpada u nekontrolisanim uslovima. Zbog toga je potrebno uložiti dodatni trud u edukaciju stanovništva ruralnih područja, prilikom uvođenja novih sistema upravljanja otpadom ili u već postojećim uslovima.



# MOTIVACIJA PROMJENA

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

## Evropski fondovi – motivacija za promjene

Kao što smo već spomenuli, zemlje južne i jugoistočne evrope gotovo doslovno grcaju u otpadu, bez infrastrukture i finansija za dostizanje evropskih standarda u upravljanju otpadom.

Kada govorimo o standardima, tu se prvenstveno misli na zadovoljavanje uslova postavljenih u evropskoj direktivi o otpadu i evropskoj direktivi o odlaganju otpada. Prema prioritetima evropske unije, zemljama članicama, zemljama kandidatima i zemljama sa statusom potencijalnog kandidata na raspolaganju su evropski fondovi kako bi se barem dio postojećih problema riješio. Crna Gora dobija finansijsku pomoć Evropske unije od 1998. godine. Evropska unija je između 1998. i 2010. godine opredijelila preko 408.5 miliona EUR Crnoj Gori. Od 1998. do 2006. godine u ovaj iznos uključena je pomoć EU kroz CARDS program, vrijedna 277.2 miliona EUR.

Godine 2007. CARDS je zamijenjen sa Istrumentom za Predpristupnu Pomoć (IPA). Cilj IPA je da pomogne zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima za članstvo da napreduju ka ispunjavanju Kopenhaških političkih i ekonomskih kriterijuma, i usvajanju i primjeni evropskog zakonodavstva.

IPA se sastoji od sljedećih pet komponenti:

- Komponenta I (Pomoć u tranziciji i Izgradnja institucija – poznata i kao Nacionalni Program) je dostupna zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima za članstvo u EU;
- Komponenta II (Prekogranična saradnja) je dostupna zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima za članstvo u EU;
- Komponenta III (Regionalni razvoj) je dostupna samo zemljama kandidatima za članstvo u EU;

- Komponenta IV (Razvoj ljudskih resursa) je dostupna samo zemljama kandidatima za članstvo u EU;
- Komponenta V (Ruralni razvoj) je dostupna samo zemljama kandidatima za članstvo u EU;

IPA je zasnovana na brojnim strateškim dokumentima, kao što su Evropsko Partnerstvo I Sporazum o Stabilizaciji i Pridruživanju (SPP) i prioritetima koji se odnose na Višegodišnji idikativni plan (MIPD) i Višegodišnji indikativni finansijski okvir (MIFF). Evropska komisija je usvojila ove programe nakon konsultacija za zemljama korisnicama i drugim zainteresovanim stranama. Oni se primjenjuju na jedan od tri načina: centralizovano, decentralizovano ili zajedničko upravljanje. Evropska komisija nadgleda primjenu programa podsredstvom svojih službi u Generalnom Direktoratu za proširenje i u Delegacijama Evropske unije u zainteresovanim zemljama. Sistem nadgledanja, koji je uspostavljen, uključuje Zajednički odbor za nadgledanje EK i zemlje korisnice, na kojem se razgovara o primjeni programa finansijske pomoći uz pomoć monitoring i evaluacionih izvještaja i korektivnih djelovanja koja se dogovaraju po potrebi. Dalje praćenje obavlja se i na sektorskom i projektnom nivou.

IPA više-korisničke akcije dopunjuju i daju dodatnu vrijednost pomoći obezbjeđenoj kroz IPA Nacionalne Programe.

## **IPA u Crnoj Gori**

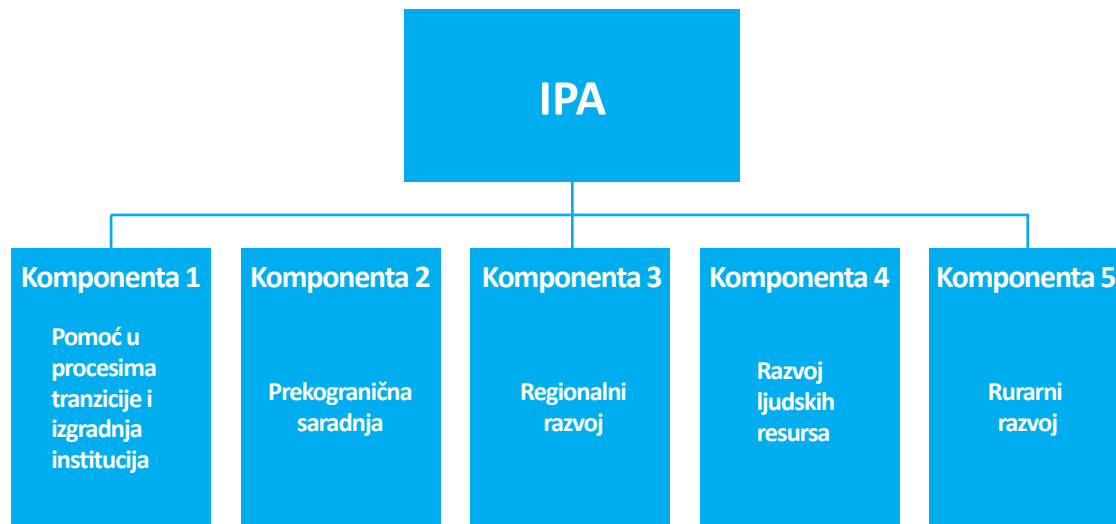
Crna Gora trenutno ima pristup dvjema IPA komponentama: Komponenta I (Pomoć u tranziciji i Izgradnja institucija) i Komponenta II (Prekogranična saradnja). Ovom pomoći trenutno centralizovano upravlja Delegacija Evropske unije u Crnoj Gori.

Crnoj Gori, kao zemlji kandidatu, komponente III do V su dostupne, ali će biti operativne tek kada dobije akreditaciju za Decentralizovani Implementacioni Sistem (DIS).

IPA Nacionalni Program za Crnu Goru (Komponenta I) je usmjeren na ključne političke kriterijume kao što je pravosudna i reforma javne administracije, izgradnja institucija, borba protiv korupcije i organizovanog kriminala. Finansijska pomoć je takođe obezbjeđena civilnom društvu. Kada su u pitanju ekonomski i drugi uslovi članstva, IPA programi su koncentrisani na podršku



reformama i jačanje administrativnih kapaciteta u oblastima kao što su unutrašnje tržište, životna sredina, transport, statistika, obrazovanje, zapošljavanje i socijalna inkluzija.



*Za detaljne informacije o funkcionisanju i korišćenju IPA sredstava pogledajte:  
[http://ec.europa.eu/enlargement/financial\\_assistance/ipa/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/financial_assistance/ipa/index_en.htm)*

## **Kako koristiti sredstva pomoći EU?**

Budžet Evropske unije se usvaja na period od 6 godina. Na osnovu njega, u izvršenju budžeta EU postoje dva budžetska potperioda od po tri godine. Za svaki od budžetskih potperioda definiše se trogodišnji indikativni programski dokument (MIPD-Multi -Annual Indicative Planning Document) i višegodišnja indikativna finansijska raspodjela sredstva po godinama i sektorima prioritetima (MIFF - Multi-annual Indicative Financial Framework).

Crna Gora, kao i svaka država korisnica sredstava iz budžeta Evropske unije, mora da zaključi godišnji finansijski sporazum sa Evropskom komisijom da bi mogla da koristi budžetska sredstva EU. Međutim, programiranje, odnosno prikupljanje projekata može i mora da počne znatno ra-

nije. Mora se imati u vidu da je priprema, prikupljanje i izbor projekata podobnih za finansiranje vrlo dug proces jer iziskuje dosta konsultacija najprije na nacionalnom nivou, a zatim između nadležnih organa zemlje i Evropske komisije, kao i između različitih službi unutar Evropske komisije i zemalja članica.

Sredstva pomoći EU nisu "brza" sredstva! Radi njihovog efikasnog korišćenja mora se planirati na duži rok, predviđati buduće potrebe, i nastojati da se iz realizacije jednog, stvori potreba za realizacijom narednog projekta.

**PROJEKAT MORA BITI POVEZANI SA PRIORITETIMA EU INTEGRACIJA, MORA BITI DOBRO SPREMLJEN I RAZVIJEN DO DETALJA**

Ciklus pripreme projektnog prijedloga počinje sa identifikacijom projektne ideje. Za dobar prijedlog projekta, od ključnog je značaja da projektna ideja u potpunosti odgovara sadržaju i prioritetima programa za koji se projekat priprema. Pored toga, prilikom definisanja projektne ideje treba izvršiti procjenu da li organizacija posjeduje materijalne i ljudske resurse neophodne za realizaciju planiranih projektnih aktivnosti, kao i procjenu potencijalnih troškova i koristi. Nakon identifikacije projektne ideje posebnu pažnju treba posvetiti pronalaženju najadekvatniji načina za njenu realizaciju. Takođe, neophodno je da projekat doprinosi ispunjenju definisanih ciljeva programa, da bude izvodljiv i da rezultati budu održivi nakon njegove implementacije.

### **Osnovna pravila dobrog projektnog prijedloga bi se mogla definisati na sledeći način:**

- jednostavnost - definisati ne više od jednog krajnjeg cilja;
- inovativnost - projekat daje novi kvalitet i doprinosi održivom razvoju;
- preciznost - projektna ideja treba da bude jasna evaluatorima;
- odmjerjenost - dobar projekat je samo onaj za koji partneri imaju kapacitet da ga realizuju (pisanje projekta je uvijek mnogo lakše nego njegova implementacija). Takođe treba voditi računa o tehničkim aspektima pripreme projektne dokumentacije, jer iskustva pokazuju da više od 40% prijavljenih prijedloga projekata bivaju odbijeni zbog neke sitne greške prilikom izrade projektne dokumentacije

## **Budžet**

Nakon definisanja ciljeva i aktivnosti projekta prelazi se na izradu budžeta koji treba daodslkava implementaciju projektnih aktivnosti. Prilikom izrade budžeta treba voditiračuna da bude pre-gledan i da troškovi budu realni i izraženi u eurima.

## **Održivost projekta**

Održivost projekta predstavlja veoma važan faktor koji utiče na kvalitet prijedloga projekta. Prilikom izrade prijedloga projekta neophodno je uvažiti prethodna iskustva organizacije, kao i mehanizme kojima će se objezbediti dugoročni efekti rezultata i koristi koje je projekat proi-zveo. Kvalitet prijedloga projekta, u svakom slučaju, bitno određuje i činjenica da li projektne aktivnosti imaju dugoročne efekat ili se uticaj projekta završava onog trenutka kada prestane finansiranje projekta i o tome se posebno vodi računa prilikom njegove evaluacije. Jedan od načina da se testira održivost projekta jeste da se postavi pitanje da li se njegovom realizacijom dobija nešto na poklon, ili se izgrađuju sopstveni kapaciteti za dalje samostalno funkcionisanje.

http://www

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

**KORISNE INFORMACIJE**

## Korisne internet adrese za dostupne EU i dr međunarodne fondove :

Veb-portal Evropske unije (dostupan na svim jezicima zemalja članica Evropske unije):  
<http://europa.eu>

Politika proširenja:  
[http://ec.europa.eu/enlargement/the-policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/the-policy/index_en.htm)

IPA:  
[http://ec.europa.eu/enlargement/how-does-it-work/financial-assistance/instrument-pre-accession\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/how-does-it-work/financial-assistance/instrument-pre-accession_en.htm)

Zemlje potencijalni kandidati, Profil Crne Gore:  
[http://ec.europa.eu/enlargement/potential-candidates/montenegro/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/potential-candidates/montenegro/index_en.htm)

EuropeAid, mogućnosti finansiranja:  
[http://ec.europa.eu/europeaid/work/funding/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europeaid/work/funding/index_en.htm)

PADOR baza podataka o organizacijama koje apliciraju za Evropske fondove:  
[http://ec.europa.eu/europeaid/work/onlineservices/pador/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europeaid/work/onlineservices/pador/index_en.htm)

Delegacija Evropske unije u Crnoj Gori:  
<http://www.delme.ec.europa.eu>

Misija OEBS-a u Crnoj Gori  
[omim@osce.org](mailto:omim@osce.org)

USAID Crna Gora  
[comments-Podgorica@usaid.gov](mailto:comments-Podgorica@usaid.gov)

Program Ujedinjenih nacija za životnu sredinu - UNEP (Crna Gora i UNEP)

[www.unep.org](http://www.unep.org)

Kancelarija Svjetske banke u Crnoj Gori

[www.worldbank.org.me](http://www.worldbank.org.me)

*Britanska ambasada*

Informacije o Bilateralnom programskom budžetu i Strateškom programskom fondu

- Ujedinjenje Evrope mogu se naći na:

<http://ukinmontenegro.fco.gov.uk/en/about-us/working-with-montenegro/projects-in-montenegro/> ili dobiti mailom: [podgorica@fco.gov.uk](mailto:podgorica@fco.gov.uk).

*Holandska ambasada*

Više informacija o programu MATRA Holandske vlade dostupno je na:

[http://www.nlembassy.rs/The\\_Embassy/Departments/Development\\_assistance/Bilateral\\_cooperation\\_with\\_Montenegro](http://www.nlembassy.rs/The_Embassy/Departments/Development_assistance/Bilateral_cooperation_with_Montenegro)

*Norveška ambasada*

<http://www.norveska.org.rs/Embassy/bilateral/Project-support/Embassy-Fund/>

*Japanska ambasada i Japanska razvojna agencija (JICA)*

<http://www.yu.emb-japan.go.jp/Srpski/PomociDonacije.htm>

i na sajtu JICA: <http://www.jica.go.jp>

### **Linkovi na državnom nivou:**

Vlada Crne Gore:

<http://www.gov.me>

Ministarstvo evropskih integracija Crne Gore:

<http://www.mei.gov.me>

### **Korisni linkovi o Evropskoj uniji iz regiona (na hrvatskom i srpskom):**

<http://www.entereurope.hr/>

<http://www.mojaevropa.rs/>

<http://www.euractiv.rs/>

## **Korisne internet adrese za politike zaštite životne sredine:**

[http://europa.eu/pol/env/index\\_en.htm](http://europa.eu/pol/env/index_en.htm)

EU – životna sredina

<http://eur-lex.europa.eu/en/legis/latest/chap151030.htm>

EU – propisi EU u oblasti životne sredine

[http://ec.europa.eu/environment/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm)

Evropska komisija – životna sredina

[http://ec.europa.eu/dgs/environment/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/environment/index_en.htm)

Generalni direktorat za životnu sredinu

[http://ec.europa.eu/governance/better\\_regulation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/governance/better_regulation/index_en.htm)

„Bolja regulativa“

<http://www.eea.eu/>

Evropska agencija za životnu sredinu

<http://echa.europa.eu/>

Evropska agencija za hemikalije

<http://www.unece.org/env/>

Ekonomska komisija UN za Evropu

<http://www.rec.org>

Regionalni centar za životnu sredinu

<http://rod.eionet.europa.eu/instrumentsEionet>

Reporting Obligations Database (ROD)

<http://ecologic.eu/2714>

The Ecologic Institute (Berlin - Brussels - Vienna - Washington DC)

<http://impel.eu/>

European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law (IMPEL)

<http://www.renanetwork.org/>

Regional Environmental Network for Accession





I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

**LITERATURA**

## LITERATURA

1. “Razumjeti otpad” NVO Zelena Akcija - Zagreb

**Izdavač:**  
Eko Centar Delfin Kotor

**Štampa:**  
Biro Konto Igalo

**Tiraž:**  
6000

Kotor, 2014.

Fotografije korišćene u brošuri su preuzete sa internet javnih domena  
za slobodno publikovanje

**JKP Kotor**  
**Škaljari bb, 85330 Kotor**  
**Tel/fax: +382 032 325 677**  
**www.jkpkotor.com**

**KSJP Budva**  
**Trg Sunca br. 1, 85310**  
**Budva, Crna Gora**  
**Tel/fax: +382 33 452 562**  
**+382 33 452 512**  
**+382 33 452 082**  
**www.ksjp.me**

**JKP Tivat**  
**Luke Tomanovića 7, 85320 Tivat**  
**Tel/fax : +382 32 671 527**  
**+382 32 671 039**  
**+382 32 672 852**  
**www.komunalnotivat.com**

**KSP Herceg Novi**  
**Marka Vojnovića 1,**  
**8534 Herceg Novi**  
**Tel/ fax: +382 31 324 999**  
**+382 31 321 715**  
**+382 31 324 551**

**Eko Centar DELFIN**  
**Rakite - Poslovni centar, 85330 Kotor**  
**Tel/fax :**  
**+382 67 288 608**  
**+ 382 69 257 041**  
**+382 32 301 316**  
**www.ecodelfin.com**

