

STUDIJA

EKOLOŠKI ZASNOVAN SUSTAV ZBRINJAVANJA KOMUNALNOG OTPADA OTOK KRK

Krk, ožujak 2003.

Autori:

Prof.dr.sc. Stanko Uršić
Dr.sc. Slaven Dobrović

Suradnici na projektu:

Prof.dr. Krsto Benčević
Hrvoje Juretić, dipl.ing.
Marko Srdoč, dipl.oec.
Tomislav Lerotić, docent UMAS

SADRŽAJ

UVOD	1
Usklađenost sa županijskim planom	2
KRATKI PREGLED STATUSA PROBLEMA KOMUNALNOG OTPADA U EUROPSKOJ UNIJI I SJEDINJENIM DRŽAVAMA	3
KONCEPCIJA	7
DEFINICIJA PROBLEMA I CILJA	7
Polazišta za rješenje problema	7
SADAŠNJE STANJE - DEFINIRANJE PODLOGA	8
Domicilno stanovništvo	8
Korisnici vikendica i turisti	11
Količine otpada	13
Kategorije - segmenti otpada	16
<i>Biološki otpad – biootpad</i>	16
<i>Papir i karton</i>	16
<i>Staklo</i>	17
<i>Polimerni materijali</i>	17
<i>Metali</i>	17
<i>Opasni otpad</i>	18
<i>Ostali otpad</i>	18
<i>Krupni otpad</i>	19
<i>Građevinski otpad</i>	19
Sastav – kompozicija otpada	20
OPIS EKOLOŠKI ZASNOVANOG SUSTAVA ZA GOSPODARENJE KOMUNALNIM OTPADOM NA OTOKU KRKU	22
ORGANIZACIJA POSUDA za odvojeno prikupljanje ostataka tvari – <i>PODSUSTAV I</i>	23
1. <i>odsjek podsustava I – kućne posude</i>	23
2. <i>odsjek podsustava I – sabirna mjesta SAM</i>	24
3. <i>odsjek podsustava I – posebna sabirna mjesta POSAM</i>	25
<i>Procjena potreba za posudama</i>	27
Transport prikupljenog materijala - <i>PODSUSTAV II</i>	31
<i>Postojeći vozni park</i>	31
<i>Dinamika odvoza</i>	31
<i>Broj potrebnih vozila</i>	33
Obrada segmenata otpada	34
<i>Biorazgradivi otpad (BIOOTPAD)</i>	34

<i>Papir</i>	42
<i>Staklo</i>	43
<i>PET ambalaža</i>	45
<i>Ostala PLASTIKA</i>	47
<i>Al ambalaža</i>	48
<i>Ostali METALI</i>	49
<i>Opasni otpad</i>	50
Organizacija odlagališta Treskavac _____	51
<i>Varijanta I</i>	51
<i>Varijanta II</i>	51
POTPORNI SUSTAVI - PROGRAMI _____	52
Sustav / program stalne komunikacije s općinstvom _____	52
Sustav / program za stalnu edukaciju _____	53
<i>I FAZA – PRIPREMA ZA PRIHVAT PROJEKTA</i>	53
<i>II FAZA – TIJEK PROVEDBE PROJEKTA DO STUPNJA KOREKTNE UHODANOSTI</i>	54
<i>Program za poticanje suradnje građana radi poboljšanja provedbe projekta</i>	54
EKONOMSKA ANALIZA _____	55
PROCJENA INVESTICIJE _____	55
1. <i>Odlagalište Treskavac</i>	55
2. <i>Sustav za prihvati i transport otpada</i>	57
3. <i>Ostalo</i>	59
Rekapitulacija investicije _____	60
PROCJENA NOVIH RASHODA I PRIHODA _____	61
<i>Procjena rashoda</i>	61
<i>Procjena mogućih prihoda</i>	62

Prilog A	Situacija – Odlagalište TRESKAVAC, varijanta I
Prilog B	Situacija – Odlagalište TRESKAVAC, varijanta II
Prilog C	Situacija – Prostor za prihvati, obradu i privremeno odlagalište sekundarnih sirovina u blizini luke, varijanta II

UVOD

Sadašnji način zbrinjavanja komunalnog otpada gotovo nigdje ne odgovara ekološkim načelima, kriterijima i standardima. U osnovi, to vrijedi i za otok Krk. Iako već vrlo velik broj općina u ekološki najnaprednijim sredinama, ponajprije u Europi, intenzivno i sa znatnim uspjehom provodi sve dosljednije ekološki zasnovane projekte i programe gospodarenja komunalnim otpadom (zapravo, točnije bi bilo reći "ostatcima tvari" na komunalnoj razini), ipak još prevladava zastarjeli, loš i ekološki vrlo štetan pristup odlaganja (deponiranja) ukupnog, nerazvrstanog otpada na obična ili tzv. sanitarna odlagališta (deponije). ***Štete koje pritom nastaju nemjerljive su: onečišćenje, najčešće nepopravljivo, za stoljeća. Onečišćenje okoliša, voda, zemljišta i zraka, uništenje prostora i time uništavanje ne samo dijela naših vrijednosti i resursa već i uništenje dijela budućnosti naše djece, unuka i praunuka. Posebno i na dramatičan način to vrijedi u tako dragocjenom i osjetljivom (krš, more) prostoru kakav je jadranski otočni prostor, dakle i otok Krk.***

Problem dakle proizlazi iz pogrešne koncepcije i sustava gospodarenja otpadom koji nije ekološki zasnovan, jer onemogućuje takvo postupanje s ostatcima tvari kod kojeg neće doći do štetnih posljedica za okoliš i ljudsko zdravlje i do uništenja prostora, što sve jednom riječju nazivamo ekološki štetne posljedice. ***Pogrešna je koncepcija (zapravo nedostatak koncepcije): ostatke tvari- različite vrste otpada- stavljati zajedno i tako pomiješane prenijeti na odlagalište.***

Rješenje problema jest u odvojenom prikupljanju ostataka tvari, što onda normalno dovodi k preradi u nove uporabne oblike i izbjegavanje svih ekoloških problema.

Ti problemi dolaze od pomiješanog otpada koji više nije moguće niti razdvojiti, niti reciklirati, niti dostatno kontrolirati na bilo kakvom deponiju, a pritom je izgubljen u nepovrat prostor, uništava se okoliš, ugrožavaju prirodni neobnovljivi resursi-voda, zemlja i zrak i gubi vrijednost degradiranih tvari koje propadaju u izmiješanoj masi otpada.

Ekološki zasnovan sustav bilo koje namjene i funkcije samo je onaj sustav koji konzistentno, u koncepciji, projektu, programu i provedbi slijedi načela koja proizlaze iz discipline koju u najširem smislu zovemo ekologija. Takav sustav ne dovodi do šteta na ekološkoj cjelini, što uključuje i čovjeka.

Potrebno je uočiti da se vrlo često predlažu u različitim područjima projekti ili se uspostavljaju sustavi koje se naziva "ekološkim" a da je stvarnost posve drukčija; takvi projekti ne samo da nisu "ekološki", ili tek manjim dijelom doista vode računa o ekologiji, već su vrlo često upravo "neekološki" ili čak "antiekološki". Ovdje nije moguće ulaziti u detaljnu analizu tog problema, kao što nije moguće ulaziti detaljno niti u znanstvena obrazloženja principa ekološkog pristupa. Cilj je ove studije predložiti takav sustav koji će omogućiti da se na otoku Krku s ostacima tvari (komunalnim otpadom, smećem) postupa u najvećoj mogućoj mjeri tako da to bude **u skladu s ekološkim principima, zahtjevima i vrijednostima.** Temeljna pretpostavka za realizaciju takvog sustava jest pristup koji bitno uključuje **1.- odvojeno prikupljanje ostataka tvari (komunalnog otpada) i 2.- maksimalno mogući povrat odvojeno prikupljenog u ponovnu uporabu preradom u nove uporabne oblike.** Za ilustraciju, papir i karton, u svim oblicima, čine najmanje jednu trećinu komunalnog otpada. Drugu trećinu čini kuhinjski biološki organski otpad. Papir se može reciklirati sedam puta, prije nego što će zadnji uporabni oblik (higijenski papir) završiti kao sirovina za humus. Za proizvodnju jedne tone recikliranog papira potrebno je dvostruko manje električne energije i tisuću tristo trideset puta manja količina vode. I niti jedno stablo. Za jednu tonu novog papira treba posjeći dva stabla. Kuhinjski biološki organski otpad bez poteškoća se može preraditi u biološko gnojivo, humus. Danas je već posve jasno da je to jedino gnojivo budućnosti, u razvijenim sredinama to je već s golemim uspjehom i ostvareno. Slično, gotovo svi dijelovi odvojeno prikupljenog komunalnog otpada, mogu se vratiti u uporabu. Dobro su poznati primjeri metala, stakla, PET ambalaže, drvenih otpadaka. Postupak koji sve to omogućuje je **odvojeno prikupljanje.** Na to se nadovezuje **privremeno odlaganje i zatim prerada.** Time je golemi dio problema riješen, budući da za deponij ostaje tek jedna dvadesetina do jedne desetine, ovisno o okolnostima, od ukupne količine otpada, i to uglavnom relativno inertnog i bezopasnog otpada, te posebno još dio opasnog otpada. **Ipak, i taj opasni otpad može se sada kontrolirano čuvati i eventualno reciklirati ili uništiti.** Druga temeljna pretpostavka **ekološkog pristupa** jest **ekonomičnost i štedljivost** što praktički znači koncepciju i organizaciju sustava koji će u najvećoj mjeri koristiti postojeće resurse (uz nužne preinake i nadogradnje) i maksimalno pažljivo uključivati nove. Ne smije se zanemariti ni činjenica da odvojeno prikupljanje i prerada u nove uporabne oblike znači i stanovito pokrivanje troškova sustava, jer dio vraćen u uporabu barem dijelom znači i povrat uložениh sredstava. To ujedno znači i minimum troškova koje moraju podnijeti građani financiranjem rješavanja tog temeljnog komunalnog problema.

Uskladenost sa županijskim planom

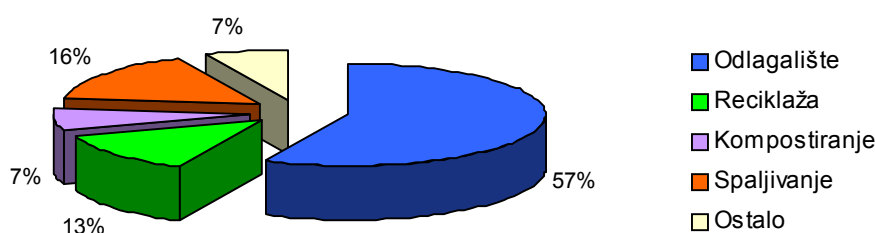
Predloženi sustav zbrinjavanja otpada na otoku Krku, opisan u ovoj studiji, u skladu je sa studijom "SUSTAV GOSPODARENJA OTPADOM U KVARNERSKOM I ISTARSKOM PODRUČJU", izrađenom i usvojenom 1996. godine te ugrađenom u važeći Prostorni plan Primorsko-goranske županije (SL.N. 14/00).

KRATKI PREGLED STATUSA PROBLEMA KOMUNALNOG OTPADA U EUROPSKOJ UNIJI I SJEDINJENIM DRŽAVAMA

Prije definiranja programa ekološki zasnovanog zbrinjavanja otpada na otoku Krku, za temeljno razumijevanje općeg problema na koji se odnosi ova studija, bit će od koristi najosnovniji uvid u stanje i trendove gospodarenja komunalnim otpadom u razvijenim zemljama, ponajprije u Europskoj uniji i Sjedinjenim američkim državama. Uvid u stanje u ekonomski razvijenim državama otkriva osnovni trend nastojanja k smanjenju nastajanja otpada, smanjenju odlaganja i povećanju udjela odvojeno prikupljenog i recikliranog otpada. Tom nastojanju suprotstavljena je dosadašnja praksa stalnog povećanja potrošnje (karakteristična za sva potrošačka društva) što za sobom povlači neprestano povećavanje nastajanja ostataka uporabljenih tvari/stvari (otpada). Odatle je očita i hitnost temeljitog rješavanja problema, slijedom koje se u Europi, ali i drugdje ulažu veliki naponi da bi se sadašnji trend zaustavio i s vremenom preokrenuo prema smanjenju nastajanja otpada. Pregled stanja u Europi i SAD biti će stoga od koristi i za bolje razumijevanje pristupa na kojem se zasniva studija i načina rješavanja problema.

Veliki broj europskih država nastoji reducirati količine otpada koje se odlažu na deponije, uslijed čega raste potreba za povećanjem udjela recikliranog i kompostiranog otpada u ukupnoj količini nastalog otpada. To povećanje zasniva se na odvojenom prikupljanju otpada. Ipak, zabrinutost još uvijek potiče nepoznati, ali zasigurno veliki broj ilegalnih odlagališta. Štetni utjecaj na okoliš tih odlagališta sigurno je vrlo velik i teško ga je nadzirati. Podaci o gospodarenju otpadom u Europskoj Uniji za razdoblje od 1997.-1999. ukazuju na visok postotak recikliranog, odnosno kompostiranog otpada uz izraziti trend smanjenja količina otpada na odlagalištima.

Grafički prikaz gospodarenja otpadom u EU u razdoblju od 1997.-1999.

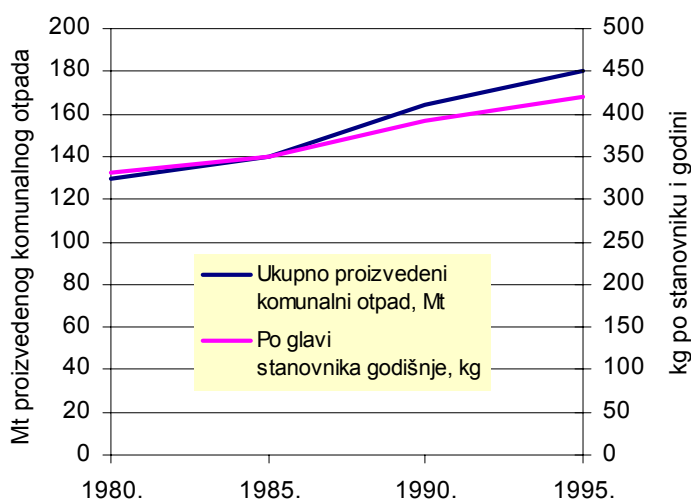


Slika 1 Gospodarenje otpadom u Europi – prosjek za razdoblje 1997.-1999.

Izvor: ETC/SW, Kiev Report Waste and Material Flows, 2002.

Procijenjena ukupna godišnja količina proizvedenog komunalnog otpada u cijeloj Europi približno iznosi 200 milijuna tona. U vremenu između 1990. i 1995. ukupna količina nastalog otpada u Europi, uključujući srednju i istočnu Europu, povećala se za procijenjenih 10%. Glavni izvori nastajanja otpada su agrikultura, građevinarstvo, industrija. Na povećavanje nastalih količina otpada utječe također i neadekvatna komunalna politika.

Na sljedećem grafičkom prikazu vidljivo je znatno povećanje produkcije komunalnog otpada u razdoblju između 1990. i 1995. godine od oko 11%, čak do ukupnih 200 milijuna tona u tom razdoblju.



Slika 2 Ukupni proizvedeni komunalni otpad i specifična godišnja količina po glavi stanovnika

Izvor: Europe's environment – the second assessment, EEA.

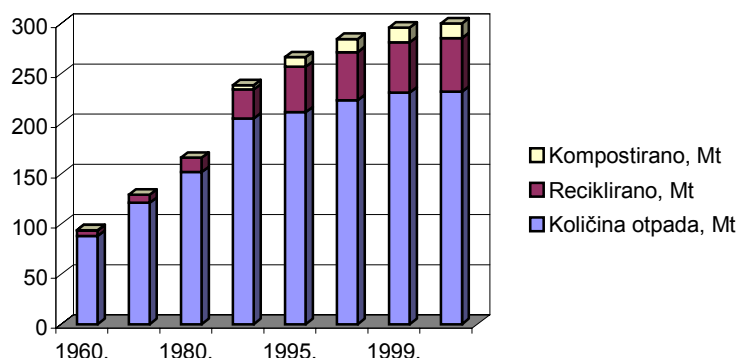
U dokumentu Europske Unije "EU focus on waste management" iz 1999. godine, navode se čvrsti principi na kojima se temelji gospodarenje otpadom i to po redosljednosti važnosti:

1. Sprječavanje nastajanja otpada (redukcija)
2. Recikliranje i ponovna uporaba
3. Optimalno krajnje odlaganje otpada i unaprijeđeni monitoring

Iz ove strategije proizlazi potreba za:

- Smanjenjem nastajanja i nepotrebnog odlaganja otpada i poboljšanjem propisa o njegovom transportu
- novim i boljim pristupom gospodarenju otpadom što uključuje: pravne i ekonomske instrumente, pouzdane i usporedive statističke analize vezane uz otpad, planove gospodarenja otpadom, instrumente prisile poštivanja zakona i drugo.

U SAD u 2000. godini proizvelo se približno 231,9 milijuna tona komunalnog otpada tj. 0,9 milijuna tona više nego prethodne godine (porast od 0,3%). Količina recikliranog komunalnog otpada je u 2000. godini u SAD porasla na 53,4 milijuna tona, tj. 3,3 milijuna tona više nego prethodne godine (porast od 6,6%). Ako se količini recikliranog komunalnog otpada pridruži i kompostirani dio, onda SAD u 2000. godini bilježi vrijednost od 30,1% ukupno reciklirane i kompostirane količine otpada u odnosu na 1999. godinu kad je taj zajednički udio iznosio 28,1% od ukupne količine nastalog komunalnog otpada.



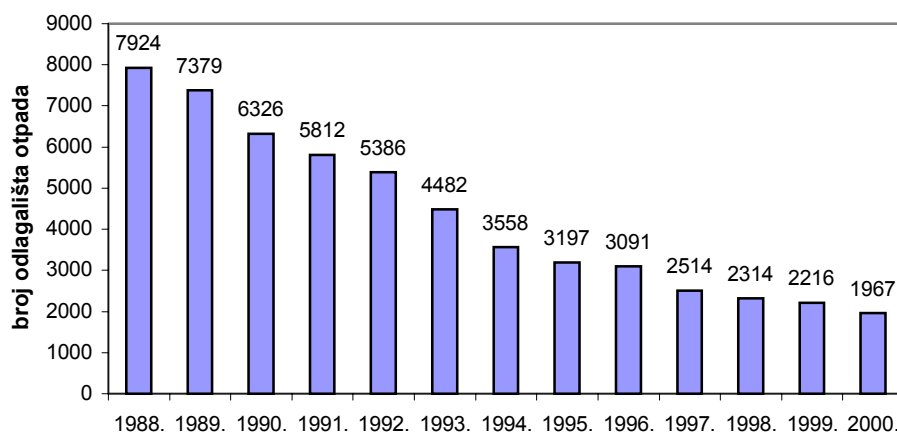
Slika 3 Gospodarenje otpadom u SAD

Izvor: Municipal Solid Waste in the United States – 2000 Facts and Figures, 2002.

Uzrok naglog porasta proizvodnje komunalnog otpada 90-tih godina leži u porastu ekonomije i mentalitetu potrošačkog društva. Posljedica takvih zbivanja očitovale se u povećanoj potrebi za odlaganjem komunalnog otpada, ali i u nastojanjima za povećanjem udjela recikliranog i kompostiranog dijela (približno 55 milijuna tona u 2000. godini).

Tijekom 2000. godine približno 55,3% komunalnog otpada odloženo je na deponije.

Kao što je vidljivo iz sljedećeg grafičkog prikaza broj legalnih odlagališta komunalnog otpada u SAD se smanjio u zadnjih desetak godina od približno 8000 u 1988. na 1967 u 2000. godini, dok se prosječna veličina odlagališta povećala. To ujedno pokazuje da odlaganje otpada predstavlja sve veći, ne samo ekološki već i tehnički problem. Zanimljivo je da sada u SAD dolazi jedno odlagalište prosječno na oko 140 000 stanovnika, dakle grad približno veličine Rijeke. S druge strane, zanimljivo je da je dnevna količina otpada po stanovniku u SAD znatno veća nego u Europi, ali da je i udio recikliranog otpada također znatno veći nego u Europi. Iz toga se jasno vidi da je već sada moguće reciklirati mnogo veći udio od sadašnjeg prosjeka. Ipak, ovdje treba imati na umu činjenicu da se praksa postupanja komunalnim otpadom u Europi dosta razlikuje ne samo od države do države, već i unutar pojedine države, između pojedinih gradova i područja. Tako postoje mnogobrojni primjeri ekološki vrlo zahtjevnih sustava koji dobro funkcioniraju (80% recikliranog otpada) i istodobno brojni primjeri rješenja niske razine u pogledu ekoloških zahtjeva. Ipak, zakonodavna regulativa ondje redovito zahtijeva da odlagališta budu do neke mjere uređena (tzv. sanitarna odlagališta) čime se izbjegavaju najakutniji okolišni problemi ali također za budućnost ostavljaju vrlo teški ekološki problemi (o kojima se sada izbjegava govoriti, očito da bi se “kupilo” vrijeme) uključujući ovamo i degradaciju i gubitak prostora.



Slika 4 Trend smanjenja broja odlagališta u SAD

U Republici Hrvatskoj od ukupne količine generiranog otpada samo se oko 4% reciklira i to pretežito papir, staklo i kovine. Godišnja produkcija komunalnog otpada procjenjuje se na 1,2 milijuna tona, a uglavnom završava na neuređenim i slabo uređenim deponijima, bitno narušavajući sliku Hrvatske kao lijepe i čiste zemlje. Usporedi li se stanje u Hrvatskoj s onim u Europi, pa čak i u SAD, vidi se da je i ovdje jako prisutno zaostajanje, premda ekološki dobro gospodarenje otpadom nipošto nije tako tehnološki zahtjevno da ne bi moglo i u Hrvatskoj biti efikasno provedeno. U isto vrijeme, može se primijetiti da je zakonska regulativa u Hrvatskoj, bez obzira na mnogobrojne nedostatke, znatno ispred postojeće prakse gospodarenja otpadom.

Cilj ove studije je osnova za pokretanje procesa približavanja ekološki zasnovanom postupanju s ostacima tvari, odnosno otpadom. Temelj ovog pristupa je odvojeno prikupljanje pojedinih segmenata otpada, što zahtjeva disciplinu i suradnju stanovništva, posjetitelja i komunalnih službi.

Uz svoju ljepotu, geomorfološke, povijesne i druge vrednote, otok Krk će time ne samo postati uzorom i modelom “eko otoka”, već, što je mnogo važnije, zaustaviti će procese onečišćavanja prirode i uništavanja svojih prirodnih i prostornih resursa i bolje će ih čuvati za buduće generacije. To bi, bez sumnje trebao biti dovoljan razlog i motiv da se takav projekt i provede na otoku.

KONCEPCIJA

DEFINICIJA PROBLEMA I CILJA

Problem je sadašnji način zbrinjavanja komunalnog otpada na otoku Krku.

Krajnji cilj je izmjena sadašnjeg načina zbrinjavanja tog otpada tako da se postigne “ekološko gospodarenje/zbrinjavanje”. **Ekološko** zbrinjavanje je ono zbrinjavanje kod kojeg na kraju svih procesa praktički više ne ostaje otpad kao kategorija, tj. proces u kojem se svi ostaci tvari vraćaju u uporabu. Do njega bi se došlo neprestanim povećavanjem opsega primjene potpuno ekološki zasnovanog postupanja po određenim fazama, od neke početne do konačnih faza.

Polazišta za rješenje problema

□ Ekološki pristup

Ekološki pristup: to je pristup koji zahtijeva ODVOJENO SKUPLJANJE OSTATAKA TVARI (OTPADA) NA MJESTU NASTANKA, i takvu OBRADU SKUPLJENIH TVARI koja omogućuje njihov povratak u uporabu. Neće biti moguće ODMAH provesti POTPUNO ODVOJENO SKUPLJANJE, ali opseg odvojenog skupljanja treba neprestano povećavati do mogućeg maksimuma. Slično može vrijediti i za OBRADU skupljenih ostataka tvari (otpada).

□ Ekološki zasnovan sustav

Ekološki zasnovan sustav – sustav koji u progresivno sve većoj mjeri slijedi ekološki princip. Ovdje će u početku imati sljedeće elemente:

- sustav posuda za odvojeno skupljanje – najmanje 3 posude (biološko-organski otpad, papir i ostalo) u kućanstvu – najmanje 7 posuda (3 + 4) u ulici / četvrti (bio-organski, papir, PET, plastika, staklo, kovine, ostalo)
- odgovarajuća vozila, vremenski i materijalno razrađen sustav odvoza
- odgovarajuća privremena i trajna odlagališta, uključujući prostor za preradu biootpada u kompost/humus, te eventualnu preradu drugih segmenata.
- odgovarajuća informacijsko-servisna službu – središnje računalo, pozivni broj za građevinski i glomazni otpad – služba za koordinaciju dalje obrade odvojeno skupljenih segmenata.

□ Potporni sustavi

- sustav / program stalne komunikacije s općinstvom – uključuje sve institucije, organizacije, udruge, medije itd.
- sustav / program za stalnu edukaciju – uključuje sve dobne/profesionalne skupine
- sustav nadzora /sankcija – komunalni redari (možda srednjoškolci, dobri učenici – honorarno)

SADAŠNJE STANJE - DEFINIRANJE PODLOGA

Za potrebe izrade studije ekološki zasnovanog zbrinjavanja otpada na otoku Krku, nužno je poznavanje količina i karaktera otpada, broja stanovnika po naseljima i općinama, broja sezonskih i vikend posjetitelja, korisnika vikendica te broja gostiju korisnika hotela i kampova.

Domicilno stanovništvo

Kao mjerodavni podaci za broj domicilnog stanovništva preuzeti su podaci iz Izvještaja – Popis stanovništva 2001. godine, te se u sažetom obliku daju u nastavku.

	Ukupni broj popisanih osoba ¹⁾	Ukupni broj stanovnika naselja popisa ²⁾	Stalni stanovnici naselja popisa ³⁾	Broj kućanstava ⁴⁾
Krk	5583	5415	5451	1952
Bajčići	129	129	128	42
Brusići	47	47	47	18
Brzac	148	138	138	58
Kornić	328	313	320	132
Krk	3411	3326	3341	1165
Lakmartin	22	21	21	13
Linardići	108	104	108	45
Milohnići	87	80	80	39
Muraj	11	11	11	5
Nenadići	128	124	126	41
Pinezići	147	134	135	66
Poljica	62	62	62	22
Skrbčići	152	145	144	49
Vrh	764	743	752	241
Žgaljići	39	38	38	16
Baška	1616	1500	1527	675
Baška	959	878	892	389
Batomalj	124	114	117	45
Draga Baščanska	287	265	273	135
Jurandvor	246	243	245	106
Dobrinj	2098	1932	1954	812
Čižići	98	87	91	49

Dobrinj	120	118	118	59
Dolovo				
Gabonjin	194	184	180	73
Gostinjac	81	74	79	35
Hlapa	63	62	62	21
Klanice	42	42	42	17
Klimno	125	120	120	43
Kras	189	185	185	87
Polje	336	282	284	104
Rasopasno	94	88	94	38
Rudine	6	6	6	3
Soline	50	48	48	22
Sužan	77	75	76	31
Sv. Ivan Dobrinjski	36	35	34	14
Sv. Vid Dobrinjski	79	79	78	28
Šilo	387	359	373	146
Tribulje	54	53	49	23
Žestilac	36	4	4	4
Županje	31	31	31	15

Malinska-Dubašnica	2794	2580	2600	1000
---------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Barušići	25	21	21	10
Bogovići	162	136	152	53
Kremenići	65	53	52	20
Ljutići	19	14	14	7
Malinska	634	595	598	245
Maršići	16	10	10	3
Milčetići	252	240	235	91
Milovčići	79	73	73	19
Oštrobradić	92	90	89	36
Porat	146	135	135	41
Radići	527	478	478	183
Sabljići	13	13	13	5
Sršići				
Strilčići	10	10	10	3
Sveti Anton	110	109	110	42
Sveti Ivan	49	49	49	16
Sveti Vid-Miholjice	259	249	248	98
Turčić	17	17	17	6
Vantačići	187	161	169	83
Zidarići	68	68	68	20
Žgombići	64	59	59	19

Omišalj	3131	2977	2947	1036
Njivice	1283	1261	1176	425
Omišalj	1848	1716	1771	611
Punat	1879	1853	1860	732
Punat	1782	1758	1764	686
Stara Baška	97	95	96	46
Vrbnik	1260	1231	1233	1168
Garica	148	144	144	140
Kampelje	6	6	6	6
Risika	151	145	145	138
Vrbnik	955	936	938	884
UKUPNO	18361	17488	17572	7375

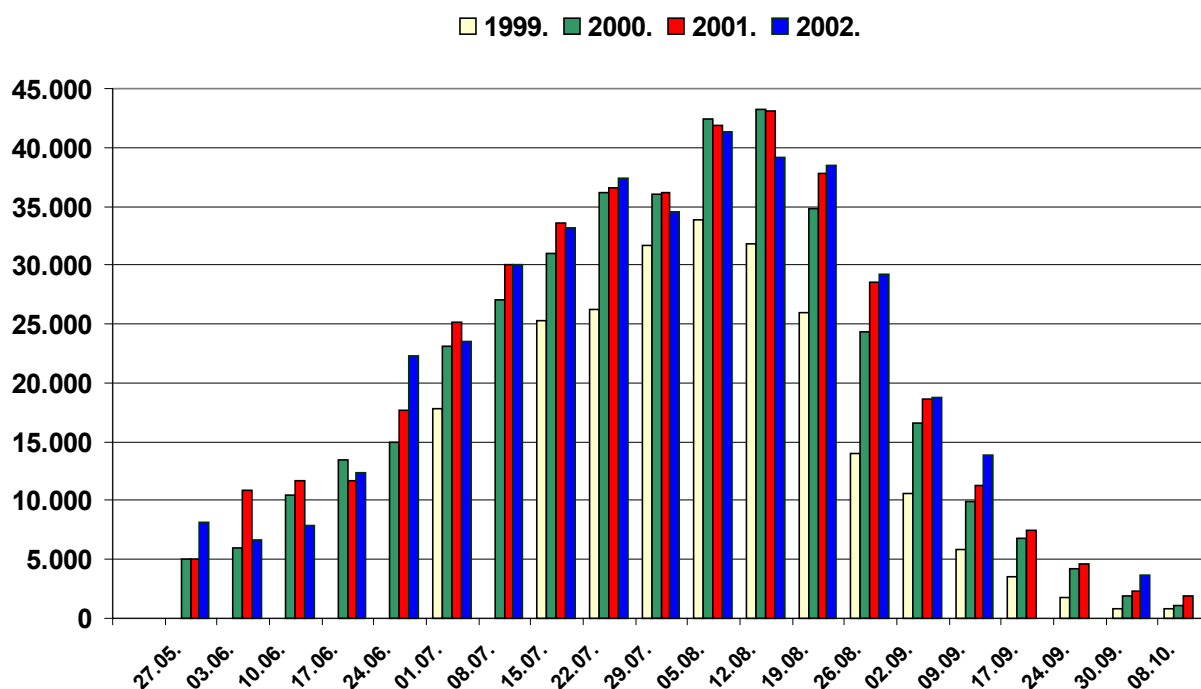
Tablica 1 Rezultati popisa stanovništva za otok Krk 2001. godine

- 1) Podatak o ukupnom broju popisanih osoba odnosi se na sve osobe popisane u Republici Hrvatskoj koje su državljani R. Hrvatske, strani državljani i osobe bez državljanstva koje imaju prebivalište u R. Hrvatskoj te osobe koje su u vrijeme Popisa imale boravište u R. Hrvatskoj.
- 2) U ukupan broj stanovnika uključeni su: a/ osobe koje u RH imaju prebivalište a prisutne su u kritičnom trenutku (31.03.2001.) b/ osobe koje u RH imaju prebivalište, a odsutne su iz RH manje od jedne godine, c/ osobe koje borave u RH godinu i duže d/ državljani RH -djelatnici diplomatskih službi i članovi njihovih obitelji, predstavnici međunarodnih org. i tzv. detaširani radnici e/ nomadi; skitnice; osobe u zabačenim krajevima; vojno, mornaričko i diplomatsko osoblje i članovi njihovih obitelji koji su izvan zemlje; pomorci trgovačke mornarice i ribari koji su na moru u vrijeme popisa; građani koji privremeno rade u drugoj zemlji; građani koji dnevno prelaze državnu granicu radi posla u drugoj zemlji; izbjeglice.
- 3) Stalni stanovnici su osobe koje imaju prijavljeno prebivalište - stalno mjesto stanovanja u tom naselju. Osobe bez stalne adrese, skitnice i sl. također se smatraju stalnim stanovnicima naselja popisa - naselja gdje su popisane. Nomadi se također smatraju stalnim stanovnicima naselja gdje su zatečeni.
- 4) Ovdje se misli na ukupan broj kućanstava (privatnih i institucionalnih).

Korisnici vikendica i turisti

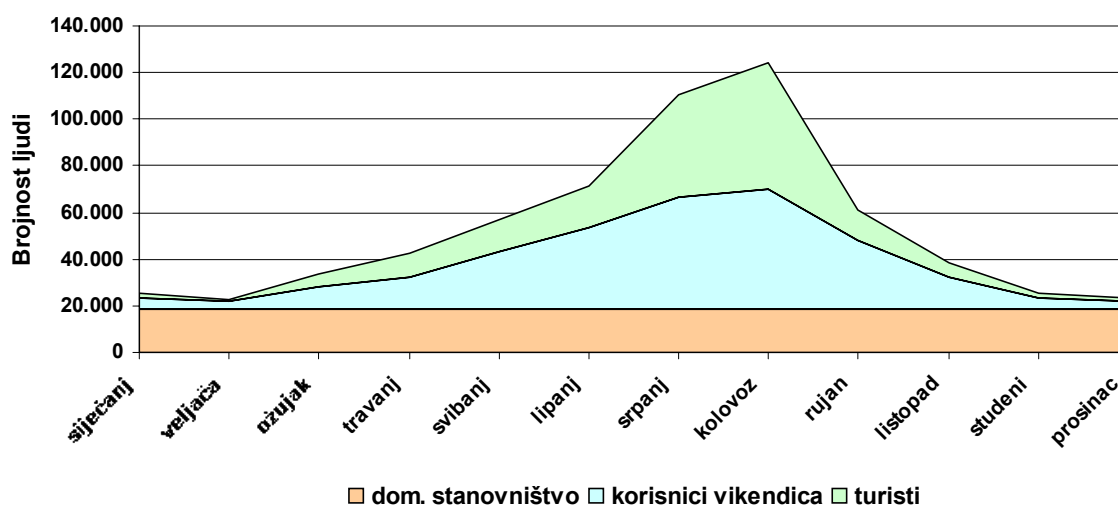
Osim domicilnog stanovništva koji živi u ukupno 6207 domaćinstava (cca 18300 osoba), na otoku Krku postoji značajan broj kuća za odmor, odnosno vikendica. Na temelju pretpostavke od približno 11000 vikendica, može se broj gostiju – vikendaša u vrhu ljetne sezone procijeniti na 50000. Konačan broj ljudi (cca 120000 osoba) na kojem se temelji proračun količine proizvedenog otpada dobiva se pribrajanjem broja evidentiranih gostiju – prema evidenciji Turističke zajednice otoka Krka.

U nastavku je dan pregled izvještaja Turističke zajednice otoka Krka o broju noćenja za pojedine dane tijekom ljetne turističke sezone za godine 1999. – 2002. Radi se o evidentiranim noćenjima u hotelima, kampovima, odmaralištima, i marinama.



Slika 5 Evidencija o broju noćenja na dan

Sumarno se može dati sljedeći pretpostavljeni strukturirani prikaz ukupnog broja stanovnika (stalnih i privremenih) tijekom godine.

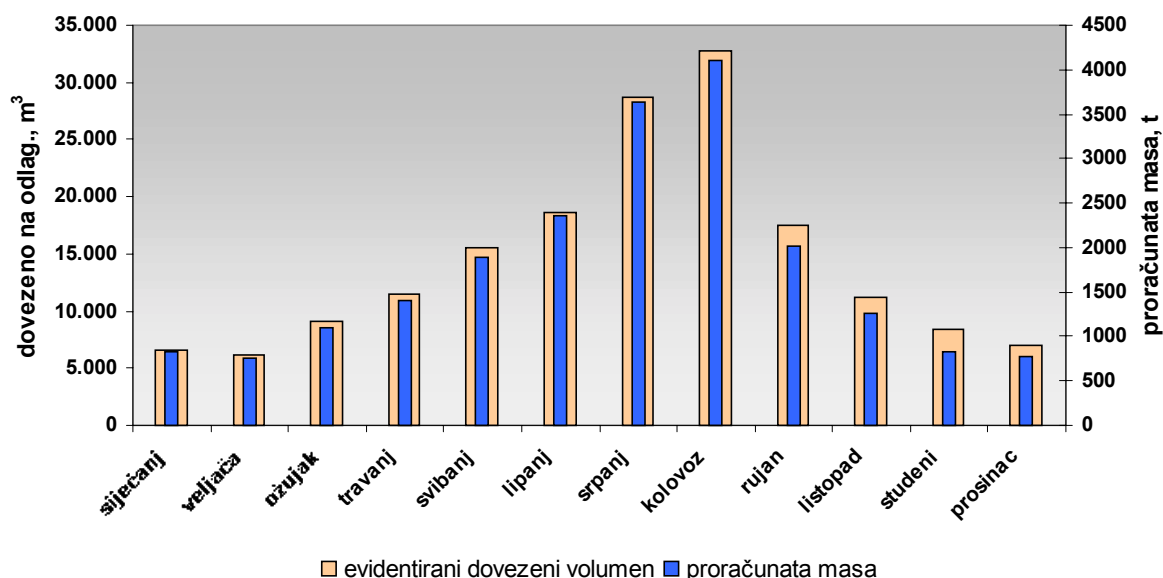


Slika 6 Otok KRK – napučenost tijekom godine

Može se računati da će stvarni broj turista biti veći, za udio posjetitelja u tranzitu, jednodnevne posjetitelje, neprijavljene goste i slično.

Ako se ukupni broj ljudi pomnoži sa specifičnom količinom proizvodnje otpada po čovjeku, dobije se količina stvorenog otpada, što se može usporediti s evidentiranim količinama dovezenog otpada na odlagalište Treskavac.

Na sljedećoj slici su prikazane evidentirane mjesečne količine dovezenog komunalnog otpada na odlagalište Treskavac i proračunane vrijednosti generiranog komunalnog otpada na temelju ukupnog broja ljudi.



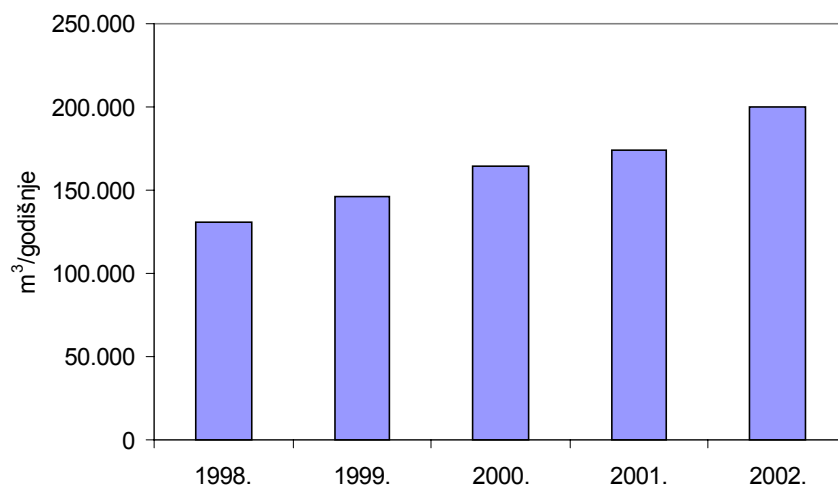
Slika 7 Usporedba mjesečnih trendova: evidentirane količine dovezenog otpada na Treskavac u m^3 i proračunane količine otpada u odnosu na broj stanovnika i prosječne specifične produkcije otpada

Proračunana količina nastalog komunalnog otpada na temelju specifične količine od 1,1 kg otpada po osobi dnevno.

Iz gornje slike je vidljiva podudarnost između sezonskog rasta evidentiranih količina otpada i proračunane količine nastalog otpada, iz čega se može zaključiti da se pretpostavljena mjesečna razdioba može za potrebe dalje obrade smatrati zadovoljavajućom.

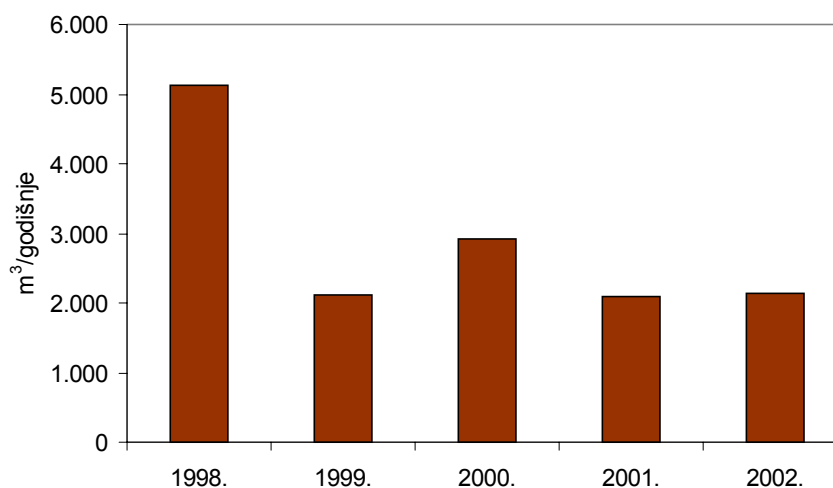
Količine otpada

Prema Izvještaju Ponikve d.o.o., može se primijetiti da od 1998. godine postoji stalni rast dovezene količine otpada na deponij Treskavac. Trend porasta je velik i iznosi 11, odnosno 13% za 1999. i 2000., 5% za 2001. te ponovo visokih 15% za 2002. godinu (relativni porast u odnosu na prethodnu godinu). U odnosu na 1998. godinu, 2002. je dovezeno čak 52 % više komunalnog otpada.



Slika 8 Pregled godišnjih količina dovezenog otpada na deponij Treskavac

Osim krutog otpada, na deponij se redovito dovozi od 2 do 5000 m³ godišnje fekalne vode iz septičkih jama.

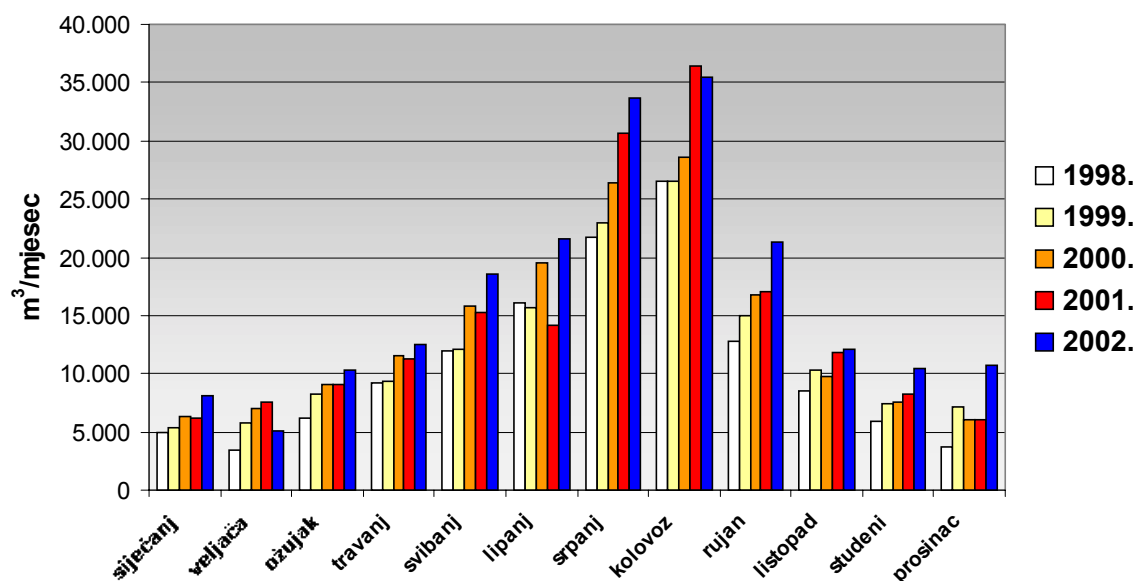


Slika 9 Pregled godišnjih količina dovezenih fekalija na deponij Treskavac

Uslijed velike sezonske promjene broja gostiju, postoji izraziti ljetni porast količine dovezenog otpada. Ograđivanjem deponije te uređenjem ulazne porte 1997. godine uspostavljena je telemetrijska kontrola ulazaka vozila za dopremu otpada te pohranjivanja podataka o tim događajima. Stoga od 1998. godine postoji precizna evidencija o broju istovara pojedinih vozila, odnosno dovezenih kubika komunalnog otpada.

Mjesečne količine dovezenog otpada prikazani su sljedećom slikom.

Količina otpada - dovezeno na Treskavac

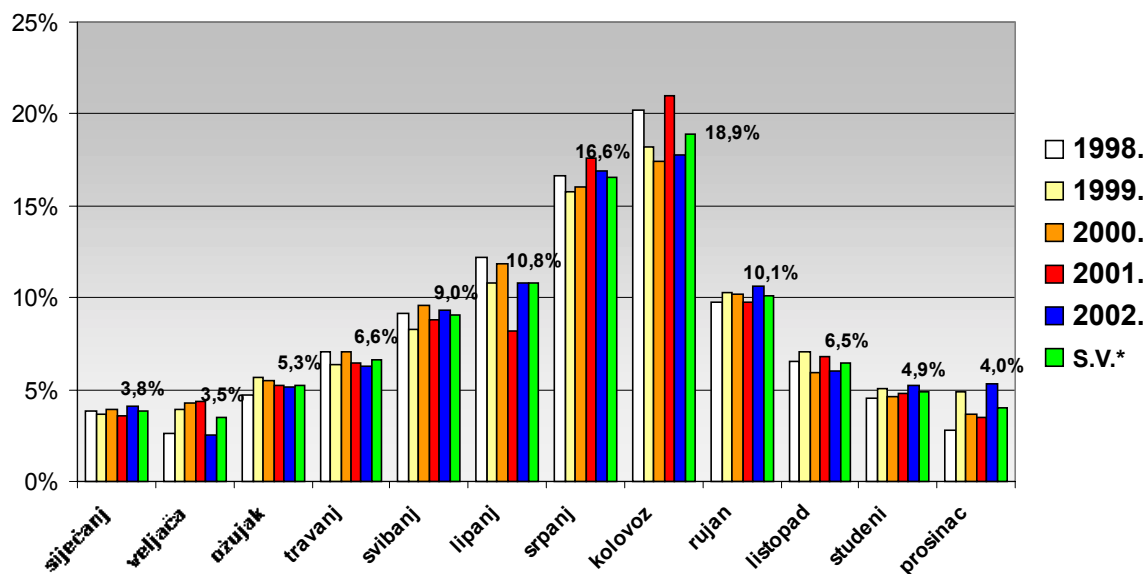


Slika 10 Mjesečne količine* komunalnog otpada dovezene na odlagalište Treskavac za razdoblje 1998. – 2002.

* Količine dobivene kao suma umnožaka broja posjeta pojedinog vozila s nominalnim kapacitetom vozila

Mjesečna raspodjela dovezenog otpada važna je za definiranje kapaciteta sustava za obradu pojedinih segmenata, što se posebno odnosi na segment biorazgradivog otpada. Naime, pogon za obradu biorazgradivog otpada, odnosno proizvodnju komposta mora se dimenzionirati za maksimalne ljetne kapacitete. Stoga se daje prikaz relativnih mjesečnih udjela za godine 1998.-2002. na temelju čega se računa prosječni raspored mjesečnih udjela koji postaje referentni za daljnje razmatranje.

Relativni mjesečni udijeli

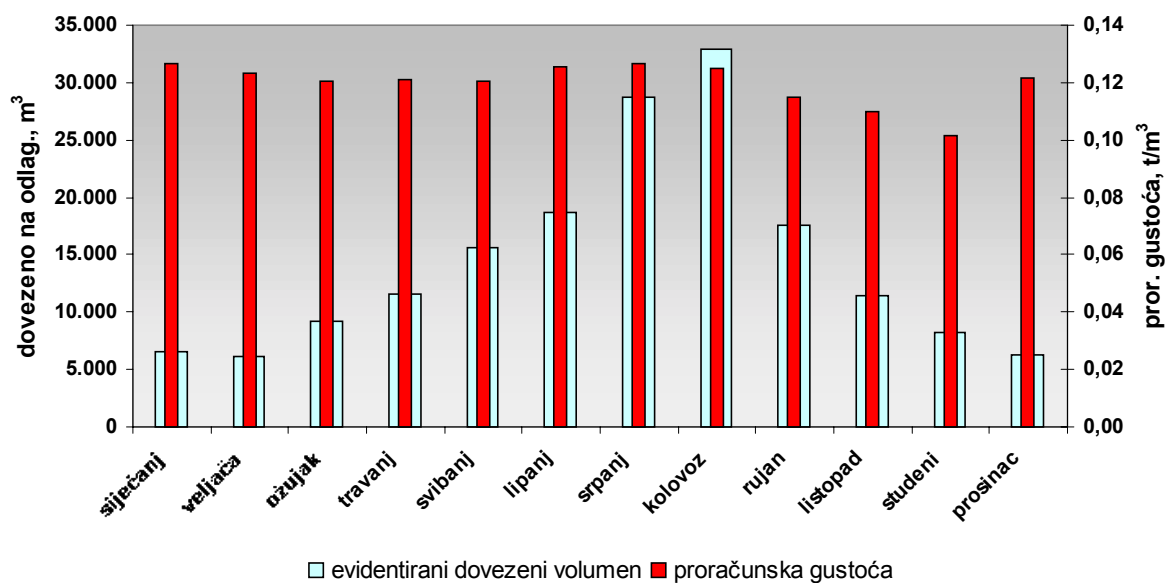


Slika 11 Relativni mjesečni udjeli dovezenog komunalnog otpada za razdoblje 1998. – 2002.

Otisnute su srednje vrijednosti mjesečnih udjela (za razdoblje 1998. – 2002.)

* S.V. – srednja vrijednost

Gustoća otpada



Slika 12 Evidentirane količine dovezenog otpada na Treskavac u m³ i proračunana gustoća otpada na temelju brojnosti ljudi i prosječne specifične produkcije otpada

Proračunana količina generiranog komunalnog otpada na temelju specifične količine od 1,1 kg otpada po osobi dnevno.

Proračunana količina generiranog otpada je 21.000 t, što bi u odnosu na 173.000 m³ dovezenog otpada značilo srednju specifičnu gustoću od svega 120 kg/m³.

Podaci iz gornje slike ukazuju na specifičnu gustoću komunalnog otpada u kojoj su vjerojatno skrivene i netočnosti kod evidentiranja dovezene količine otpada u kubičnim metrima. Naime, ukupna količina dovezenog otpada računa se na temelju evidentiranih ulazaka računajući pritom na 100%-tnu popunjenost vozila.

Kategorije - segmenti otpada

Komunalni, odnosno kućni otpad se sastoji od sljedećih kategorija:

- *biološki, ili biorazgradivi ostaci tvari*
- *papir i karton*
- *staklo*
- *polimerne mase – plastika*
- *metali*
- *razni predmeti iz kože, tekstila*
- *opasni – štetni otpad*
- *krupni otpad – povremenog karaktera*

Pored komunalnog otpada postoji tehnološki otpad koji nastaje u različitim proizvodnim djelatnostima, te građevinski otpad.

Biološki otpad – biootpad

Biootpad se sastoji od kuhinjskih ostataka tvari te različitog vrtnog otpada kao:

- *ostaci od povrća i voća*
- *ostaci od čišćenja ribe i mesa*
- *kruh, ostaci hrane*
- *lišće, cvijeće, granje*
- *otkos trave, piljevina*

Među biootpad je dozvoljeno staviti i papirnatu ambalažu zaprljanu hranom, papirnate maramice te pepeo od loženja drveća.

U ovu kategoriju se ne smiju stavljati tvari koje bi onečistile budući kompost kao što su:

- *tiskani papir*
- *sredstva za čišćenje*
- *boje i lakovi,*
- *baterije i slično.*

Papir i karton

U papirno kartonski otpad spadaju:

- *novine i časopisi*
- *prospekti, katalozi, bilježnice*
- *knjige i slikovnice*
- *papirnate vrećice, kartonske fascikle i kutije*
- *valovita karton*
- *ostali papirni i kartonski predmeti bez plastičnih ili drugih materijala*

U ovu kategoriju ne stavlja se:

- *višeslojna, kompozitna ambalaža (neke vrste mlijeka, jogurta i sokova)*
- *foto papir*
- *zauljeni papiri*
- *ostali nepapirni materijali*

Staklo

Dvije glavne skupine staklenih predmeta u širokoj primjeni su:

- *staklene posude – boce, demižoni, čaše*
- *prozorsko staklo*

Rašireni sustav prikupljanja je pripremljen za staklenu ambalažu – boce, dok je prozorske staklene ploče i staklene krhotine potrebno odnijeti na posebna sabirna mjesta (POSAM).

Sa potrebe recikliranja, čep i etiketa onečišćuju bocu te ih je potrebno odvojeno odlagati.

Polimerni materijali

Gotovo 96% plastičnih predmeta na tržištu načinjeno je od ukupno 6 vrsta polimernih materijala:

- *PET – poli(etilen-tereftalat)*
- *PE-LD – polietilen niske gustoće*
- *PE-HD – polietilen visoke gustoće*
- *PVC – poli(vinil-klorid)*
- *PP – polipropilen*
- *PS - polistiren*

Polimerni ili plastični materijali se prikupljaju kao dva osnovna segmenta:

- *PET ambalaža*
- *ostala plastika*

Kako se odvojeno prikupljena PET ambalaža namjerava plasirati ili koristiti kao vrijedna sirovina za neku proizvodnju, u ovaj segment se prikupljaju samo lako perive posude i boce, dakle u prvom redu ambalaža od raznih pića. Ovdje spadaju:

- *boce od pakiranja vode i mineralne vode*
- *boce od gaziranih pića (Inka, Schweeps, Fanta, Coca Cola, Pepsi, i dr.)*
- *boce od raznih sokova, i ostalih napitaka*

U drugu skupinu – **ostala plastika** skupljat će se prazna polimerna ambalaža od:

- *svih prehrambenih artikala*
- *tekućih sapuna i šampona*
- *detergenata i sličnih sredstava za čišćenje*

i to bez obzira o kojoj vrsti polimerne mase se radi.

Ako se radi o ambalaži opasnih tvari kao što su ljepila, smole za čišćenje, otapala, lijekovi, ambalažu je zajedno s preostalim sadržajem potrebno položiti u segment **opasni otpad**.

Metali

Metalni ostaci tvari se mogu podijeliti na

- *željezne metale kao čelik, lim, lijev*
- *obojene metale kao aluminij, bakar, cink, olovo*

Posebnu kategoriju metalnog otpada čine aluminijska ambalaža za pakiranje piva i gaziranih pića. Stoga se organizira posebno prikupljanje ove vrste otpadnog materijala. Sav ostali metalni otpad prikuplja se ili na posebnim sabirnim mjestima (POSAM– ukupno 7 lokacija na otoku Krku) ili u organiziranim akcijama prikupljanja krupnog metalnog otpada.

Opasni otpad

U opasni otpad (kućni, komunalni) se ubrajaju sve tvari i ostaci tvari, odnosno ambalaža onečišćena tim tvarima koji izravno ugrožavaju zdravlje ljudi i životinja te smanjuju kakvoću okoliša (*eng. Household Hazardous Waste - HHW*). Ovdje spadaju:

- *istrošeni akumulatori*
- *ambalaža od kemikalija, pesticida, boja, ulja, sredstava za čišćenje, otapala, ljepila,...*
- *fluorescentne cijevi i živine svjetiljke svih vrsta*
- *baterije*
- *posude pod tlakom, sprejevi*
- *motorno ulje, ambalaža i filtri za motorno ulje (u principu pripada tehnološkom otpadu)*
- *ostaci lijekova, kozmetičkih preparata, stari živini termometri*
- *razni drugi predmeti koji zadrže opasne elemente i spojeve*

Opasni otpad se prikuplja u posebnim sabirnim mjestima (POSAM), te za pojedine vrste na specifičnim lokacijama kao baterije u trgovinama, staro ulje u mehaničarskim radionicama itd.

Osim navedenih kategorija opasnog otpada postoje i materijali neprihvatljivi za odlaganje na posebna sabirna mjesta, kao što su:

- eksplozivni i razna streljiva
- komprimirani plinovi (osim aerosola)
- infektivni materijal
- biomedicinski materijal
- radioaktivni materijal
- ostali nepoznati materijal

Za njihovo zbrinjavanje nadležne su posebne državne službe (MUP, HV, itd.) te se u ovoj studiji neće razmatrati.

Ostali otpad

U ostali otpad spadaju svi ostatci tvari koji **ne pripadaju kategorijama čije se odvojeno prikupljanje organizira**, tj. ono što nije:

- ***biootpad***
- ***papir i karton***
- ***staklo***
- ***plastika***
- ***metali***
- ***opasni otpad***

U ovu kategoriju pripadaju sljedeće skupine predmeta (manjih i srednjih dimenzija):

- *tkanine i koža (odjevni predmeti, obuća, torbe,...)*
- *pelene*
- *nespecificirana plastična ambalaža*
- *različiti sitni kompozitni predmeti (istrošeni upaljači, igračke,...)*
- *keramika i porculan,... itd.*

Jedino se za ovu skupinu otpada način zbrinjavanja suštinski ne mijenja. Odlaze se na deponiju, i postepeno kompaktira. No zbog inertnosti ovih materijala, problemi onečišćenja procijednih voda i stvaranja deponijskog plina izrazito su reducirani.

Krupni otpad

U ovu vrstu otpada ubraja se sljedeće:

- *bijela tehnika – dotrajali hladnjaci, pećnice, bojleri i sl.*
- *namještaj*
- *automobili*
- *automobilske gume*
- *dotrajala elektronska oprema – računala, monitori, televizori, radio aparati i dr.*

Prikupljanje ovog otpada se odvija kroz sezonske pozivne akcije prikupljanja i odlaganjem na POSAM u svako doba godine.

Mnogi od ovih predmeta sadrže tvari koje mogu bitno onečistiti okoliš, kao ulja, teški metali, freoni, te je važno pojedine segmente ovog skupine otpada valjano zbrinjavati.

Građevinski otpad

Građevinski otpad obuhvaća otpadne tvari koje nastaju prilikom građevinskih radova kao što je građenje, rušenje i sl. To su uglavnom inertne tvari kao:

- *građevinska štuta – cigle, crijep, žbuka, ..*
- *iskopi raznih vrsta tla*
- *otpad od radova na prometnicama*

Građevinski otpad često može biti pomiješan s drugim materijalima – kablovima, komadima izolacije, onečišćenom ambalažom, i raznim drugim tvarima, što otežava valjano zbrinjavanje.

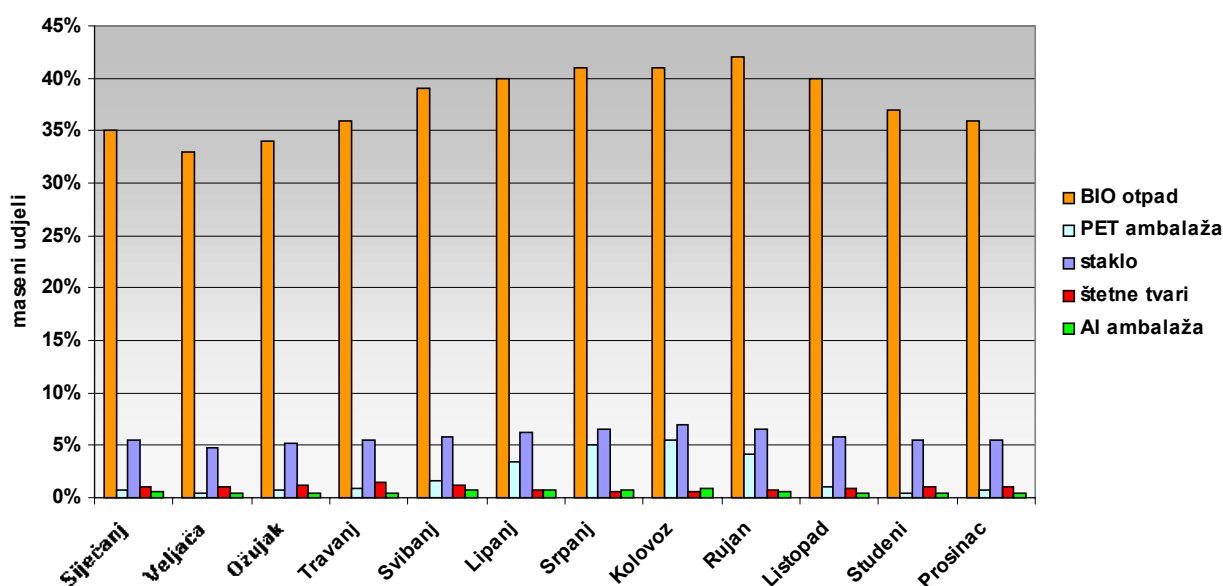
Usitnjen građevinski otpad može se koristiti kao inertni materijal za nasipavanje ili kao sirovina za proizvodnju građevinskog materijala.

Gospodarenje ovom skupinom otpada nije u nadležnosti Ponikve d.o.o., nego se zbrinjava u organizaciji pojedinih Jedinica lokalnih samouprava otoka Krka.

Sastav – kompozicija otpada

Od velike važnosti za daljnje razmatranje ovog problema je utvrđivanje sastava dovezenog komunalnog otpada. Kako na deponiji Treskavac nije mjerenjem utvrđivana kompozicija komunalnog otpada, načinit će se što bolja pretpostavka sastava dovoženog otpada.

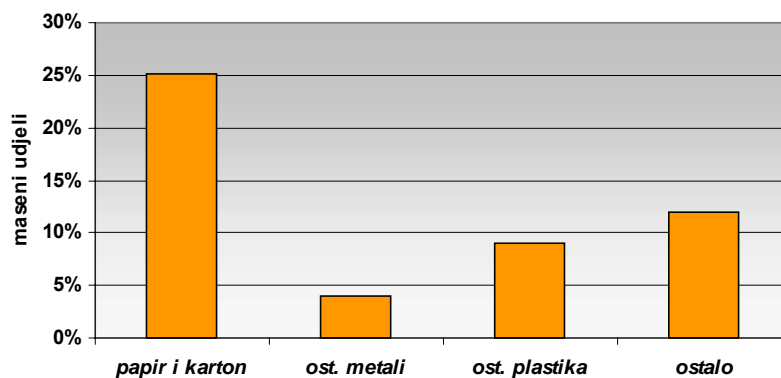
Računano je sa sezonski promjenjivim udjelom: 1/ biorazgradivog otpada, 2/ PET ambalaže, 3/ stakla i 4/ štetnih tvari. Pretpostavljene su sljedeće promjene masenih udjela: udio biorazgradivih komponenti mijenja se od minimalnih 33 % u veljači do maksimalnih 42 % u rujnu, udio PET ambalaže kreće od zimskih 0,5 % do ljetnih 5,5 %, te udio stakla od 4,8 % zimi do 7 % ljeti. Isto tako, pretpostavljeno je predsezonsko povećanje (na 1,5 %) i sezonsko smanjenje (na 0,6 %) udjela štetnih tvari. Prikaz pretpostavljenih sezonskih promjena masenog udjela za ove segmente dan je u sljedećoj slici.



Slika 13 Pretpostavljene sezonske promjene masenih udjela biootpada, PET i Al ambalaže, stakla i štetnih tvari u komunalnom otpadu otoka Krka

NAPOMENA: podrazumijeva se PET ambalaža za napitke

Za ostale segmente komunalnog otpada – papir i karton, kovine, ostala plastika, te ostali otpad teško je predvidjeti eventualni sezonskih karakter te se računa s prosječnim godišnjim udjelima prema sljedećoj slici:



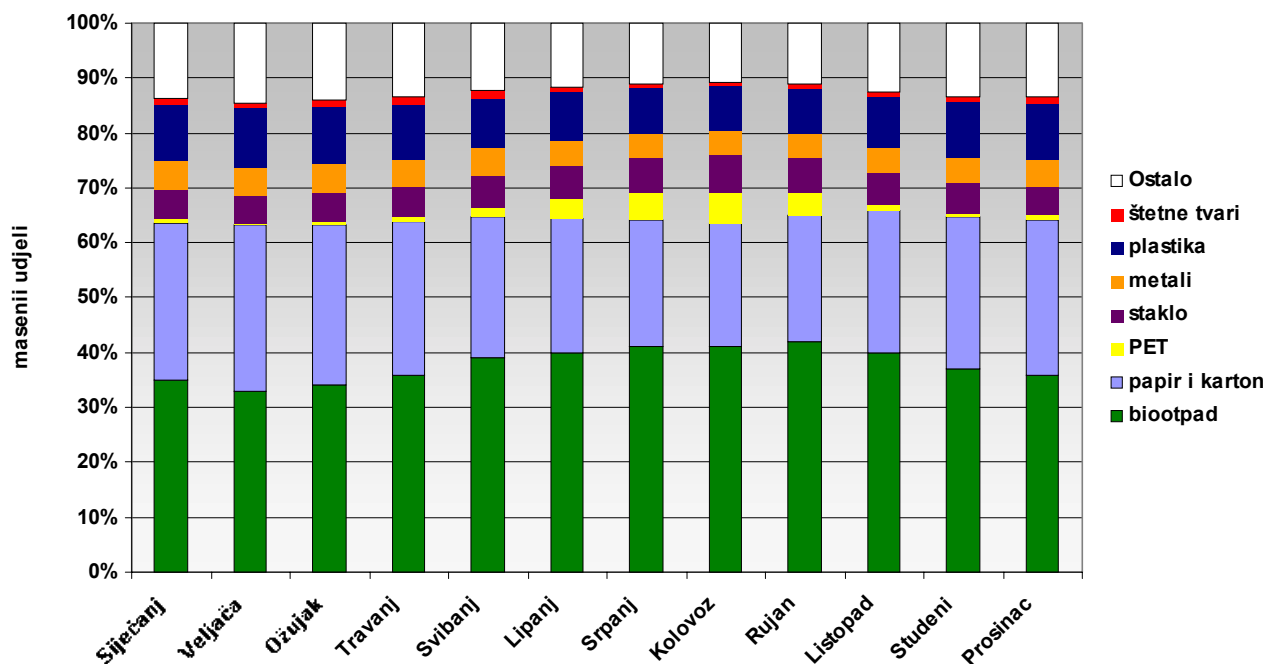
Slika 14 Pretpostavljeni maseni udjeli pojedinih segmenata komunalnog otpada konstantnog karaktera

ost. metali: svi metalni predmeti osim Al ambalaže za napitke

ost. plastika: PET ambalaža za pakiranje nenapitaka, PS, PEHD, PELD, PVC, PP

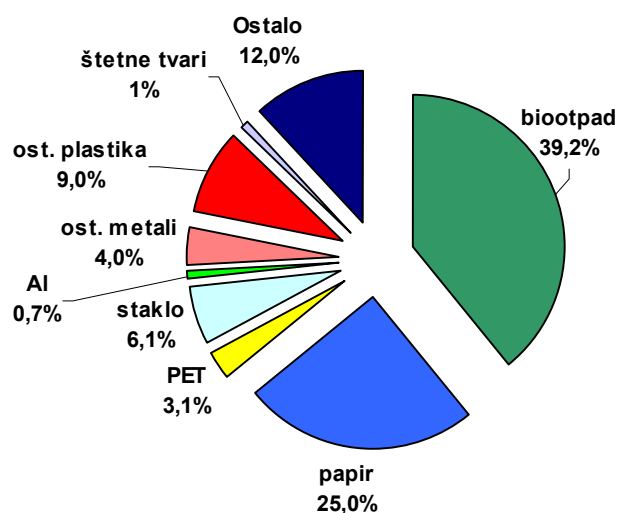
ostalo: tkanine, koža (obuća i odjeća), pelene, kompozitni predmeti,...

Sumarno, kompozicija komunalnog otpada po mjesecima se pretpostavlja kako slijedi.



Slika 15 Prikaz pretpostavljenih masenih udjela segmenata komunalnog otpada

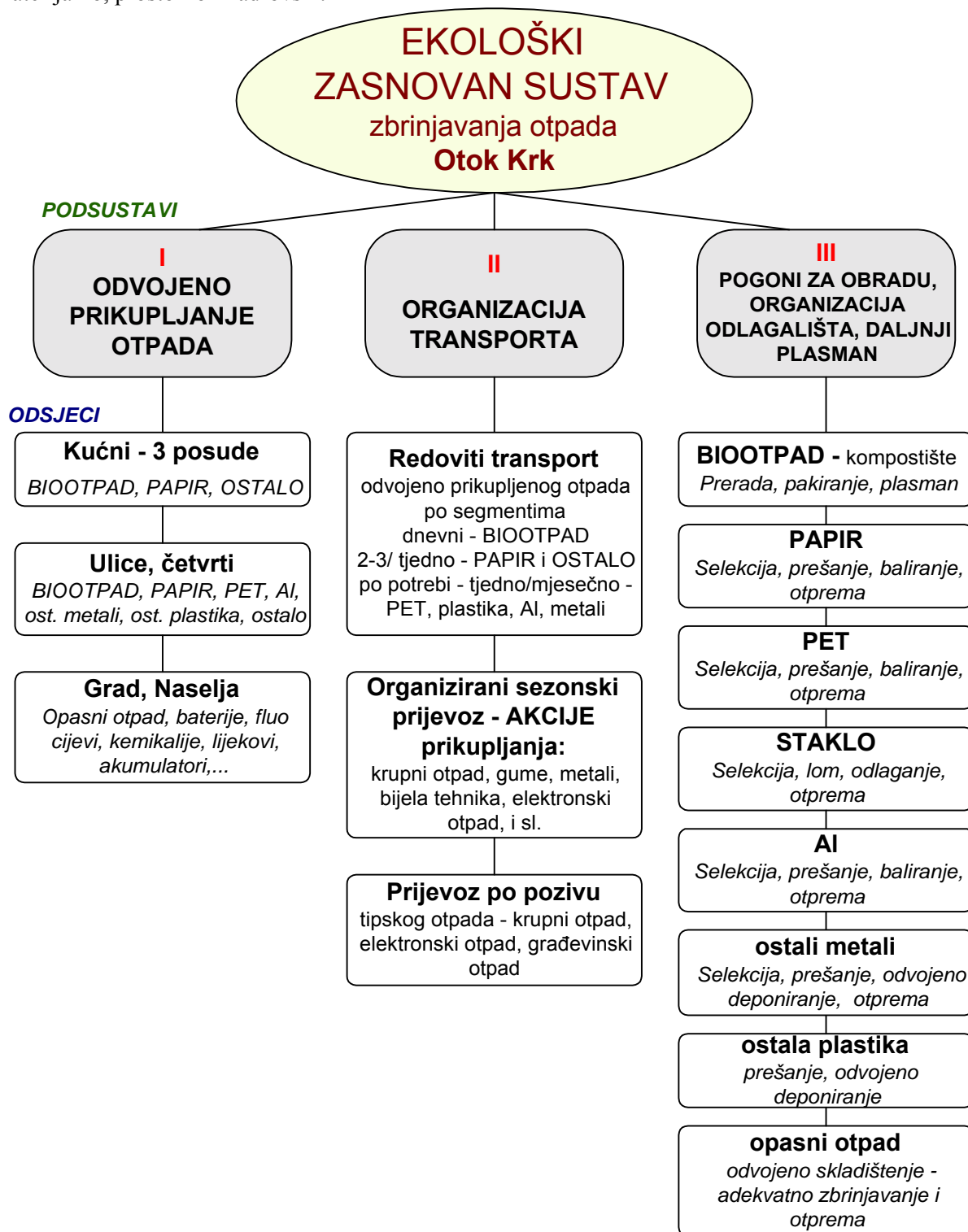
Sumarno, uzimajući u obzir pretpostavljene mjesečne udjele pojedinih segmenata i mjesečne udjele u odvezenom otpadu, dobiva se raspodjela masenih udjela komunalnog otpada svedeno na cijelu godinu, prikaz na sljedećoj slici. Dobivena razdioba sadrži u sebi koeficijent nezvjesnosti najmanje 1 do 5 %.



Slika 16 Prosječni godišnji maseni udjeli komunalnog otpada

OPIS EKOLOŠKI ZASNOVANOG SUSTAVA ZA GOSPODARENJE KOMUNALNIM OTPADOM NA OTOKU KRKU

Plan i program IZGRADNJE / ORGANIZACIJE EKOLOŠKI ZASNOVANOG SUSTAVA ZBRINJAVANJA KOMUNALNOG OTPADA (u daljem tekstu ES) uključuje **3 podsustava** (vidi dalje) od kojih se sastoji cjelina ES, koja treba biti bazirana i organizirana unutar "Ponikve d.o.o.", materijalno, prostorno i kadrovski.



Slika 17 Organizacijska shema ekološki zasnovanog sustava

ORGANIZACIJA POSUDA za odvojeno prikupljanje ostataka tvari – PODSUSTAV I

1. odsjek podsustava I – kućne posude

- posude za odvojeno skupljanje ostataka tvari u domaćinstvu (kući, stanu itd.)
- posude za odvojeno skupljanje ostataka tvari u ugostiteljskim i turističkim objektima, školama itd.

Obuhvaća:

TRI POSUDE U KUĆI/STANU

- Za otpad biološkog porijekla, cca 12 L s pomičnim poklopcem i umetkom od stlačene slame
- Za papir/karton (cca 45 L, kartonske) i
- Za ostali sitni otpad (radni termin: TREĆI SEGMENT, cca 12 L, plastične s poklopcem)

Napomena: T R E Ć I S E G M E N T (OSTALO) definira se kao sve ono što **nije** biootpad, papir/karton, staklo, aluminijska ambalaža (limenke), PET ambalaža, sitni metalni otpad, ostala plastična ambalaža -boce (PVC, polietilen, neekspandirani polistiren).

POSUDE u turističkim objektima i ustanovama

U **ugostiteljsko-turističkim pogonima, školama**, itd., dijelom će se rabiti postojeće posude (limeni/plastični kontejneri 1100 L) različitog kapaciteta a dijelom treba uvesti nove, ili limene (manje od 1100 L kakve su sada uglavnom) ili plastične, odgovarajućeg kapaciteta, što treba utvrditi procjenom realne dinamike nastajanja pojedine vrste u tijeku godine, pa je to dio sustava koji će se nadograđivati i usavršavati tijekom 1-2 godine rada prema novoj koncepciji i programu.

Takav dinamični pristup treba, uz ostalo dati i neke uštede, budući da će biti bolje usklađen sa stvarnim potrebama procesa, a također će omogućiti bolju i lakšu tehnološku provedbu programa.

2. odsjek podsustava I – sabirna mjesta SAM

posude za odvojeno prikupljanje na javnim površinama, ulicama, trgovima, obali, zatim u ustanovama i tvrtkama - na "**sabirnim mjestima**" – organiziranim na razini ulice/čtvrta

SKUPINA POSUDA ("kontejnera") na ULICI/TRGU, USTANOVI, TVRTKI, tj. na "SABIRNOM MJESTU"

SABIRNO MJESTO (SAM) je mjesto na javnoj površini na kojem se nalazi skupina posuda za prihvata odvojeno prikupljenog materijala iz domaćinstva, odnosno tvrtki i ustanova (tri osnovne posude, za biootpad, papir/karton i posuda za ostalo -TREĆI SEGMENT). Skupina posuda može obuhvaćati sve ili samo neke segmente, ovisno o potrebama i okolnostima, npr. samo biootpad ili samo biootpad i papir itd. Neka sabirna mjesta se ovisno o okolnostima opremaju dodatnim posudama (PET, Al limenke i slično). Ovaj podsustav pokriva otok u cijelosti, nisu predviđene iznimke.

Broj SAM-a odgovara broju sabirnih mjesta prema sadašnjem sustavu. Udaljenost korisnika od SAM-a će ostati praktički nepromijenjena.

Obuhvaća posude

- Za biootpad kapaciteta 120 – 1100 L, dijelom postojeće posude, ovisno o položaju sabirnog mjesta (gustoći naseljenosti, blizini pogona za proizvodnju ili distribuciju hrane – hoteli, kampovi, restorani, mesnice, trgovine itd.)
- Za papir posude volumena 120 – 5000 L, što treba odrediti s obzirom na optimalnu udaljenost posuda od korisnika, u prvom redu stanova /domaćinstva, prosječna udaljenost mogla bi biti 30 – 90 metara, računajući od kućnih vrata, to jest, svako sabirno mjesto ne bi moralo nužno imati uz posudu za biootpad također i sve ostale već bi to moglo biti selektivno, prema mjesnim prilikama.
- Za ostalo – TREĆI SEGMENT, za posude vrijedi isto što je navedeno za papir.

Pojedina SAM – prema gustoći naseljenosti – bit će opremljena i posudama za prihvata sljedećih odvojeno prikupljenih segmenata:

- Za PET ambalažu – alternativno samo jedna posuda ili više njih (mrežasta metalna) od cca. 400 – 1000 L
- Za ostalu plastiku (polimerne materijale), jedna posuda, cca. 120 – 240 L
- Za staklo, jedna posuda, cca. 120 – 240 L
- Za aluminijsku ambalažu, jedna posuda (mrežasta metalna) od cca. 200 – 600 L
- Za ostali metalni otpad, jedna posuda, cca 120 – 400 L

3. odsjek podsustava I – posebna sabirna mjesta POSAM

POSUDE ZA OPASNI OTPAD na "POSEBNOM SABIRNOM MJESTU"

Posebna sabirna mjesta služe za odlaganje opasnog otpada. Njihovom izgradnjom se osigurava ciljano privremeno zbrinjavanje prethodno odvojeno prikupljenog opasnog otpada. U opasni se otpad ubrajaju one tvari koje imaju izrazito nepovoljni učinak na zdravlje ljudi i okoliš. Primjeri takvog otpada su: **otrovi** (pesticidi, herbicidi, fungicidi, PCB i dr.), **teški metali** (proizvodi koji sadrže živu, Ni-Cd baterije, olovni akumulatori i dr.), **zapaljive tvari** (razna otpala, goriva, uljne boje i sl.) te **nagrizajuće tvari** (kiseline, lužine, oksidativna sredstva). Motorna ulja, uljni filtri i antifriz (etilen-glikol s dodatkom inhibitora korozije) iako ne spadaju u gore navedene grupe također se ubrajaju u opasni otpad jer su u masovnoj uporabi, a osobito štetni učinak imaju na vodne resurse i sustave obrade otpadnih voda.

Posebna sabirna mjesta POSAM se organiziraju u svakom gradu/općini otoka Krka, te na specifičnim lokacijama poput marina, industrijskih pogona, radionica i td. POSAM je ograđen prostor, koji zahtjeva jednu zaposlenu osobu uz čiji se nadzor dostava otpada ove kategorije obavlja. Radno vrijeme može biti 2 sata kroz jutro ili poslijepodne, odnosno prema potrebi.

Posebna sabirna mjesta POSAM, raspoređena po općinama na otoku Krku obuhvaćaju:

- ograđena površina od približno 100 m², s kolnim ulazom i rasvjetom;
- nadstrešnica, lagane konstrukcije, površine 20 m²;
- betonska podloga, površine 20 m².

Svako POSAM sadrži prihvatne spremnike za sljedeće kategorije posebnog otpada:

- *istrošeni akumulatori, metalni spremnik s poklopcem*
- *staro motorno ulje, specijalni spremnik 100 L, svaka marina i mehaničarska radionica obvezna je imati ovakvu posudu*
- *istrošeni filtri ulja, metalna posuda volumena 100 L s poklopcem*
- *ostaci kemikalija – boja, lakova, pesticida, herbicida, lijekova, sredstava za čišćenje itd., nužna je registracija vrste i količine donošenog materijala, nekoliko specijalnih spremnika smještenih pod strehom*
- *ambalaža od kemikalija, spremnik 5 m³ (kontejner), s poklopcem*
- *istrošene fluorescentne cijevi i živine svjetiljke svih vrsta, lom nije dozvoljen, prihvat u ambalaži novih cijevi po zamjeni*
- *istrošene baterije, posebne posude od cca. 50 L, smještene pod strehom. Posude manjeg volumena – 5 L postavljaju se na zid na posebno odabranim mjestima (trgovine elektromaterijalom/elektronikom, kiosci koji prodaju baterije, škole itd.) inače, najmanje jedna posuda na području od cca. 500 stanovnika.*

Prilikom projektiranja i izvođenja posebnog sabirnog mjesta potrebno je osigurati:

- *zaštitu od mogućeg onečišćenja podzemnih i površinskih voda i zraka*
- *zadovoljavajući estetski izgled sabirnog mjesta*
- *zaštitu zdravlja zaposlenika*

Sve navedeno uz ovaj odsjek podsustava I (posebna sabirna mjesta POSAM) ima karakter privremenog rješavanja problema opasnog otpada. Trajno rješenje moguće je tek na županijskoj, odnosno državnoj razini.

Procjena potreba za posudama

Na temelju podataka o sadašnjem broju posuda (tablica 5), brojnosti stanovništva te turističkoj posjećenosti predložen je sljedeći raspored posuda za odvojeno prikupljanje otpada. S obzirom da se otpad prikuplja odvojeno, potreban je manji prihvatni volumen te se sustav bazira na manjim posudama volumena, predvidivo 120 ili 240 L. Postojeće posude od 1100 i 5000 l se također koriste, na lokacijama većeg "opterećenja".

Svako sabirno mjesto (u daljem tekstu SAM) sadrži posudu za prihvat biootpada, a većina isto tako i posudu za papir/karton te ostali otpad. Broj SAM-a praktički odgovara broju kontejnera za skupljanje otpada prema sadašnjem sustavu. Moguće promjene diktirat će rezultati praćenja procesa tijekom provedbe programa prijelaza na novi sustav.

	BIOOTPAD		PAPIR		OSTALO		SAM*	POSAM
	120/240 L	1100 L	120/240 L	1100 L	120/240 L	1100 L		
Krk	184	86	153	55	153	54	57	1
Bajčići	2		1		1		1	
Brusići	1		1		1		1	
Brzac	2		1		1		1	
Kornić	18	10	20	4	20	4	5	
Krk	140	75	120	50	120	50	40	1
Lakmartin	1		1		1		1	
Linardići	2		1		1		1	
Milohnići	1		1		1		1	
Muraj	1		1		1		1	
Nenadići	2		1		1		1	
Pinezići	2		1		1		1	
Poljica	1		1		1		1	
Skrbčići	2		1		1		1	
Vrh	8	1	1	1	1		2	
Žgaljići	1		1		1		1	
Baška	70	60	73	38	73	38	25	1
Baška	62	55	70	35	70	35	22	1
Batomalj	2	1	1	1	1	1	1	
Draga Baščanska	3	2	1	1	1	1	1	
Jurandvor	3	2	1	1	1	1	1	
Dobrinj	48	18	38	11	38	11	10	1
Čižići	1		1		1		1	
Dobrinj	4	2	4	2	4	2	1	1
Dolovo	0							
Gabonjin	3	1	1		1		1	
Gostinjac	1		1		1			
Hlapa	2	1	2	1	2	1		
Klanice	1		1		1			
Klimno	4	4	4	1	4	1	1	
Kras	3	1	1		1		1	
Polje	4	3	4	3	4	3	1	
Rasopasno	3		1		1			
Rudine	1		1		1			
Soline	1		1		1			
Sužan	1		1		1			
Sv. Ivan Dobrinjski	1		1		1			
Sv. Vid Dobrinjski	1		1		1			
Šilo	14	6	10	4	10	4	4	
Tribulje	1		1		1			
Žestilac	1		1		1			
Županje	1		1		1			

prvi dio Tablice 2

	BIOOTPAD		PAPIR		OSTALO		SAM*	POSAM
	120/240 L	1100 L	120/240 L	1100 L	120/240 L	1100 L		
Malinska-Dubašnica	187	66	161	51	160	51	42	1
Barušići	1		1		1			
Bogovići	2	1	2		2		1	
Kremenići	1		1		1			
Ljutići	1		1		1			
Malinska	110	35	100	30	100	30	25	1
Maršići	1		1		1			
Milčetići	3		2		1		1	
Milovčići	1		1		1			
Oštrobradić	1		1		1			
Porat	15	11	10	8	10	8	5	
Radići	8	1	6	1	6	1	1	
Sabljići	1		1		1			
Sršići	0							
Strilčići	1		1		1			
Sveti Anton	2		2		2		1	
Sveti Ivan	1		1		1			
Sveti Vid-Miholjice	6	2	4	1	4	1		
Turčić	1		1		1			
Vantačići	25	12	20	8	20	8	7	
Zidarići	5	4	4	3	4	3	1	
Zgombići	1		1		1			
Omišalj	150	90	80	30	80	30	50	1
Njivice	70	35	30	15	30	15	25	
Omišalj	80	55	50	15	50	15	25	1
Punat	100	70	124	51	124	51	35	1
Punat	90	65	120	50	120	50	30	1
Stara Baška	10	5	4	1	4	1	5	
Vrbnik	34	21	31	17	31	17	12	1
Garica	3	1	3	1	3	1	1	
Kampelje	1		1	1	1	1		
Risika	2		2		2		1	
Vrbnik	28	20	25	15	25	15	10	1
UKUPNO	773	411	660	253	659	252	231	7

Tablica 2 Predviđen broj posuda za odvojeno prikupljanje otpada

SAM – sabirno mjesto za biootpad, papir, ostali otpad

SAM* – sabirno mjesto opremljeno i posudama za PET i Al ambalažu, ostalu plastiku, staklo, metale

POSAM – posebno sabirno mjesto za opasni otpad

Broj predviđenih sabirnih mjesta obuhvaća **javne površine, ustanove i privredne objekte** kao što su hoteli, kampovi, odmarališta, plaže, diskoteke, trajektne luke, proizvodni pogoni i dr.

Pregled broja sabirnih mjesta po općinama dan je tablicom 3.

	BIOOTPAD		PAPIR		OSTALO		SAM	SAM*	POSAM
	120/240 L	1100 L	120/240 L	1100 L	120/240 L	1100 L			
Krk	184	86	153	55	153	54	270	57	1
Baška	70	60	73	38	73	38	130	25	1
Dobrinj	48	18	38	11	38	11	66	10	1
Malinska-Dubašnica	187	66	161	51	160	51	253	42	1
Omišalj	150	90	80	30	80	30	240	50	1
Punat	100	70	124	51	124	51	170	35	1
Vrbnik	34	21	31	17	31	17	55	12	1
UKUPNO	773	411	660	253	659	252	1184	231	7

Tablica 3 Broj posuda i sabirnih mjesta ekološkog sustava zbrinjavanja otpada otoka Krka

SAM – sabirno mjesto za biootpad, papir, ostali otpad

SAM* – sabirno mjesto SAM opremljeno i posudama za PET i Al ambalažu, ostalu plastiku, staklo, metale

POSAM – posebno sabirno mjesto za opasni otpad

Sabirna mjesta s oznakom SAM* opremljena su pored osnovnih posuda – *biootpad, papir, ostalo* i posudama za PET i Al ambalažu, ostalu plastiku, staklo i metale. Za neka sabirna mjesta (SAM*), ovisno o lokaciji mogu se ispustiti pojedine posude, npr. posude za ostale metale i plastiku ne moraju nužno uvijek biti uključena u kampovima.

Kompletno opremljeni SAM*, osim osnovnih posuda – *biootpad, papir, ostalo* sadrži i sljedeće posude:

- mrežastu posudu za PET ambalažu volumena 400 do 1000 L (100%)
- mrežastu posudu za Al ambalažu volumena 400 do 600 L (90%)
- posudu za staklo volumena 240 L (100%)
- posudu za ostalu plastiku volumena 120 L (80%)
- posudu za ostale metale volumena 120 L (70%)

U zagradi su dane prosječne opremljenosti sabirnih mjesta tipa SAM* pojedinom vrstom posuda.

Temeljem gornjih udjela može se dobiti ukupna potreba za posudama za sustav odvojenog prikupljanja otpada.

	sadašnji sust.		predviđeni sust.		
	1100 L	5000 L	120/240 L	1100 L	PET/Al [#]
Krk	217	54	633	195	108
Baška	96	30	279	136	48
Dobrinj	59	7	149	40	19
Malinska-Dubašnica	215	9	613	168	80
Omišalj	200	60	435	150	95
Punat	143	26	436	172	67
Vrbnik	49	6	126	55	23
UKUPNO	979	192	2671	916	440

Tablica 4 Potrebni broj posuda – usporedba sa sadašnjim stanjem

PET/Al* mrežasta posuda za prihvata PET ili Al ambalaže volumena 400 do 1000 L

Ovim brojevima treba dodati posude posebne namjene – u posebnim sabirnim mjestima POSAM, kakvih je ukupno 7 na otoku Krku. Vanjski izgled posuda (boja i natpisi) bit će prikladno prilagođene konkretnim potrebama.

Postojeći sustav za prikupljanje otpada temelji se na posudama za prihvata volumena 1100 L (uglavnom DIN standard na kotačima s poklopcem) i otvorenih spremnika (kontejnera) volumena 5000 ili 7000 L. Broj postojećih posuda po tipu, segmentu i općini dan je tablično:

SADAŠNJE STANJE broj posuda	Javne površine		Privreda		Ukupno	
	1100 L	5000 L	1100 L	5000 L	1100 L	5000 L
Krk	166	35	51	19	217	54
Baška	74	12	22	18	96	30
Dobrinj	59	7			59	7
Malinska-Dubašnica	215	9			215	9
Omišalj	173	12	27	48	200	60
Punat	99	9	44	17	143	26
Vrbnik	49	6			49	6
UKUPNO	835	90	144	102	979	192

Tablica 5 Broj posuda za prihvata otpada – sadašnje stanje

Može se primijetiti da za općine za koje postoje podatci, udio privrednog sektora u broju posuda iznosi od 25 do 35 %. Privredne djelatnosti uključuju turističke objekte (hoteli, kampovi, odmarališta, marine,

restorani i sl.), te ustanove i industriju, kod kojih ne postoji karakteristična sezonska promjena količine i sastava otpada (osim ako nije uslužna djelatnost vezana na turizam kao radionice u marinama i sl.). Postojeće velike posude (1100 i 5000 L) za turističke objekte, s obzirom na veliku gustoću ljudi, sadašnji korisnici moći će i dalje koristiti, ali će morati uvesti neki broj dodatnih manjih posuda za pojedine vrste ostataka tvari. To se poglavito odnosi na specijalizirane posude za Al i PET ambalažu.

	Javne površine			Privreda		
	120/240 L	1100 L	PET/Al [#]	120/240 L	1100 L	PET/Al [#]
Krk	502	146	65	131	49	43
Baška	221	102	29	58	34	19
Dobrinj	123	30	13	26	10	6
Malinska-Dubašnica	500	126	52	113	42	28
Omišalj	367	120	67	68	30	28
Punat	348	129	40	88	43	27
Vrbnik	103	41	16	23	14	7
UKUPNO	2164	694	282	507	222	158

Tablica 6 Potreban broj posuda: - Javne površine / Privreda

Sustav posuda za prikupljanje s **javnih površina** zahtijeva:

- 2164 posuda volumena 120/240 L
- 694 posude volumena 1100 L
- 282 mrežasta spremnika volumena 400/1000 L za PET i Al ambalažu
- 7 uređenih posebnih sabirnih mjesta POSAM za prihvat različitog opasnog otpada

Potrebno je ustanoviti uporabno stanje postojećih posuda od 1100 L, čime će se podmiriti, pretpostavlja se, glavnina posuda ovog tipa.

Na raspolaganju je također oko 90 kontejnera od 5000, odnosno 7000 L, čija će se optimalna primjena odrediti tijekom realizacije programa uspostave ekološkog sustava zbrinjavanja otpada otoka Krka. Jedan dio će se koristiti na pretovarnim stanicama za prihvat pojedinih segmenata otpada iz manjih vozila, a isto tako i kao prihvatni spremnici na mjestima intenzivnog stvaranja otpada (parkirališta i sl.)

Sustav posuda **privrednih subjekata** (uglavnom se odnosi na turističke objekte) se sastoji od:

- 507 posuda volumena 120/240 L
- 222 posude volumena 1100 L
- 158 mrežasta spremnika volumena 400/1000 L za PET i Al ambalažu
- posebni spremnici na određenim lokacijama sukladno potrebama (spremnik za rabljeno ulje u radionicama, prihvat baterija u trgovinama, isto tako u hotelima i kampovima, i td.)

Transport prikupljenog materijala - PODSUSTAV II

Postojeći vozni park

Javno poduzeće Ponikve, d.o.o. raspolaže sljedećim skupom vozila za potrebe transporta i manipuliranja otpadom:

1.	specijalka (oznaka 1A), Iveco, 25 m ³ ,	r.o. RI 397 KA
2.	specijalka (oznaka 1), Man, 20 m ³ ,	r.o. RI 175 JA
3.	specijalka (oznaka 2), Man, 20 m ³ ,	r.o. RI 890 JR
4.	specijalka (oznaka 3), Man, 12 m ³ ,	r.o. RI 720 FT
5.	specijalka (oznaka 4), Multicar, 5 m ³ ,	r.o. RI 506 ID
6.	specijalka (oznaka 5), TAM, 8 m ³ ,	r.o. RI 912 AD
7.	specijalka (oznaka 6), Fiat, 5 m ³ ,	r.o. RI 342 FO
8.	specijalka (oznaka 7), Fiat, 5 m ³ ,	r.o. RI 847 AN
9.	samopodizač (oznaka 1), Iveco, 5-10 m ³ ,	r.o. RI 681 JA
10.	samopodizač (oznaka 2), TAM,	r.o. RI 438 BB
11.	samopodizač (oznaka 3), TAM,	r.o. RI 525 EI

Isto tako postoje specijalna vozila razne namjene:

1. Vozilo za pranje kontejnera, Iveco, posude do 1100 l, r.o. RI 907 FR
2. Vozilo za pražnjenje septičkih jama, TAM, r.o. RI 376 U
3. Kompaktor za otpad na odlagalištu, Hanomag
4. Stroj za ravnanje smeća, T.G. 90

Dinamika odvoza

Postojeći sustav odvoza otpada poduzeća Ponikve d.o.o. organiziran je za ljetni i zimski režim rada:

1. ljetni režim za razdoblje od 1. svibnja do 1. listopada
2. zimski režim – razdoblju od 1. siječnja do 1. svibnja i od 1. listopada do 31. prosinca

U ljetnom režimu rada se transport otpada obavlja **svakodnevno**, koristeći sva raspoloživa vozila.

Ukupno 5 posebnih vozila za prikupljanje otpada (specijalki) kreću jutrom iz Omišlja i prema detaljnom rasporedu obilaze zadana sabirna mjesta.

Sažeti redoslijed obilaska po ljetnom programu odvoza otpada:

svi dani u tjednu: PON-UTO-SRI-ČET-PET-SUB-NED

Vozilo 1A Omišalj → Dina, most, zr. luka, groblje, Janaf (po pozivu) → Njivice → Krk → Šotovento
⇒ **deponij Treskavac**

Vozilo 1 Omišalj → Punat → brodogradilište Punat i marina (po pozivu) ⇒ **deponij Treskavac**

Vozilo 2 Krk → GP Krk, Krk Plastika, Autotrans, brodogradilište (po pozivu) → Baška (pretovarna stanica) ⇒ **deponij Treskavac**

Vozilo 3 Omišalj → Njivice (centar) → Krk ⇒ **deponij Treskavac**

Vozilo 4 Omišalj (gradska jezgra) → Njivice (centar) → Krk ⇒ **pretovarna stanica Omišalj/Krk**

Vozilo 5 Omišalj → Njivice (D. Rosulje) → Kornić → Vrbnik ⇒ **deponij Treskavac**

Vozilo 6 Punat (gradska jezgra) ⇒ **pretovarna stanica Punat**

Vozilo 7 Baška ⇒ **pretovarna stanica Baška**

Broj ulazaka dostavnih vozila (specijalki) na odlagalište Treskavac u ljetnom režimu kreće se od minimalno 2 do 3, iznimno 4 puta dnevno.

Sažeti redoslijed obilaska po zimskom programu odvoza otpada:

Vozilo 1	PON-ČET-SUB	Omišalj → Njivice → Punat ⇒ deponij Treskavac
	UTO-PET-SUB	Omišalj → Njivice → Šotovento ⇒ dep. Treskavac
Vozilo 2	PON-ČET-SUB	Krk → Baška ⇒ dep. Treskavac
	UTO-PET-SUB	Krk → Vrbnik → Baška ⇒ dep. Treskavac
Vozilo 3	PON-ČET-SUB	Omišalj → Njivice → Krk (des.st.) → Punat ⇒ dep. Treskavac
	UTO-PET-SUB	Omišalj → Njivice → Krk (lij.st.) → Punat (centar) ⇒ dep. Treskavac
Vozilo 4	PON-UTO-ČET-PET-SUB	Omišalj (gradska jezgra) → Njivice → Krk (gradska jezgra) → Punat ⇒ pretovarna stanica Omišalj/Krk
Vozilo 5	PON-ČET-SUB	Omišalj → Kornić → Vrbnik ⇒ dep. Treskavac
	UTO-PET-SUB	Omišalj → Njivice → Kornić (po potrebi) ⇒ dep. Treskavac

Broj ulazaka dostavnih vozila (specijalki) na odlagalište Treskavac u zimskom režimu kreće se od 1 do 2 puta dnevno, s tim da to nisu svi dani u tjednu.

Značajke novog sustava:

- Specijalizacija vozila za biootpad – Za transport biootpada odabrat će se dva velika i dva mala dostavna vozila, koja će biti u funkciji isključivo ovog segmenta.
- svakodnevni odvoz (u ljetnoj sezoni) nužan je samo za biootpad, dok se ostali segmenti odvoze prema potrebi. Stvaranje neugodnih mirisa vezano je samo uz biootpad, tako da se ostali segmenti mogu prikupljati po nekoliko dana (do iscrpljivanja prihvatnog kapaciteta) bez narušavanja higijenskih/ambijentalnih zahtjeva.
- ostala specijalna vozila koriste se za papir, ostali otpad, te za ostalu plastiku iz pretovarnih stanica.
- za potrebe odvoza PET i Al ambalaže, stakla i ostalih metala koriste se manja vozila do pretovarnih stanica ili izravno na deponiju.
- iz pretovarnih stanica se koriste teretna vozila s otvorenim teretnim prostorom (sandukom), opremljeno podizačem posuda volumena 5000/7000 L.

Za redoslijed odvoza prema novom sustavu gospodarenja otpada ne treba očekivati posebne poteškoće prilikom prijelaza od staroga na taj novi sustav, budući da će se u najvećoj mogućoj mjeri nastojati nadograditi na postojeći sustav.

Selektivno odlaganje otpada ima za posljedicu veću nasipnu gustoću odloženog otpada, što dovodi do veće volumne iskoristivosti vozila za prijevoz otpada posebne namjene s kompaktorom (specijalka), zbog većeg stupnja stlačivosti. Stoga postoje osnove za pretpostavku da će novi sustav prikupljanja i odvoza imati za posljedicu skraćenje potrebnog puta za transport otpada, odnosno smanjenje ukupnog broja prijeđenih kilometara za određeno vremensko razdoblje.

Broj potrebnih vozila

Iako se i s postojećim voznim parkom može započeti s ekološkim sustavom zbrinjavanja komunalnog otpada na otoku Krku, za funkcioniranje novog sustava prikladnija su manja dostavna vozila te se predlaže nabavka tri vozila:

- 2 vozila posebne namjene (specijalka) kapaciteta 8 m³,
- 1 dostavno vozilo tipa kombi za prijevoz opasnog otpada

Pretovarne stanice

Važnu ulogu u sustavu odvoza imaju tzv. pretovarne stanice, locirane u **Krku, Omišlju, Puntu i Baški**. Svrha pretovarnih stanica je pretovar otpada iz malih vozila (pogodnih za obilaženje gradskih jezgri i turističkih lokacija) u velika vozila, pri čemu se koriste spremnici od 5000 ili 7000 L.

Pretovarne stanice imati će sličnu ulogu i u novom načinu zbrinjavanja otpada. Predviđa se opremanje svake prekrajne stanice presokontejnerom za papir, kako bi se smanjio volumen otpadnog papira, a time i smanjio broj odlazaka na deponiju Treskavac. Presokontejnerima se ujedno papir štiti od padalina, čime se postiže veća kvaliteta sirovine za budući plasman.

Jedan dio površine pretovarne stanice potrebno je betonirati, opremiti ogradom, manjom nadstrešnicom za alat i vatrogasnu opremu, i rasvjetom. Potrebo je dovesti priključak električne energije za pogon preskontejnera i rasvjetu.

Obrada segmenata otpada

OSNOVE ZA PRORAČUN:

- **Količine:** godina 2002. (uz ekstrapolaciju zadnjeg tromjesečja)
- **Kompozicija:** prema mjesečnim predviđanjima – Slika 15

Biorazgradivi otpad (BIOOTPAD)

Sustav za gospodarenje biološko-organskim ostacima tvari (biorazgradivi segment otpada, biootpad) od najveće je važnosti za cjelinu ekološki zasnovanog sustava budući da uklanja najveći dio problema koji nastaju prilikom neekološkog postupanja – mikrobiološki/higijenski/ambijentalni problem te onečišćenja okoliša, vode, zraka i zemlje. Dodatna korist takvog sustava jesu velike količine biognojiva – na otoku Krku godišnji je potencijal za proizvodnju biognojiva iz biootpada više tisuća tona godišnje – što može biti od izvanredne važnosti za razvoj poljoprivrede, posebno maslinarstva i vinogradarstva na otoku, a predstavlja i znatnu financijsku kompenzaciju u otočnom sustavu gospodarenja otpadom.

Zbrinjavanje biootpada kao što je vidljivo iz cjeline sustava obuhvaća dva ključna segmenta:

- *odvojeno prikupljanje u posude s dodanim slamnatim uloškom i*
- *obrada tako skupljenog otpada u procesu kompostiranja.*

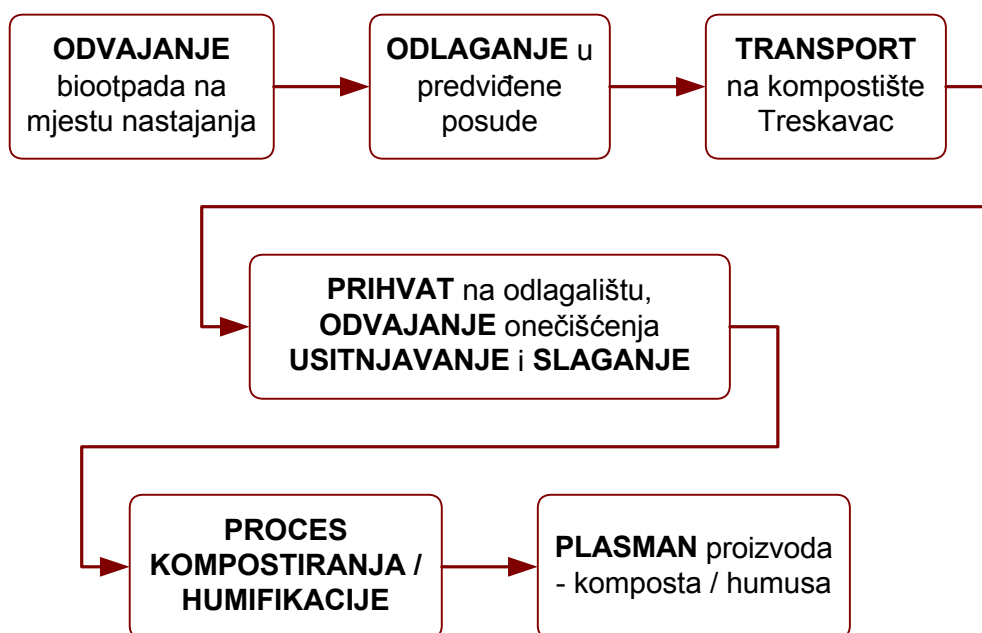
Vrlo važna uloga slamnatog uloška u sustavu zbrinjavanja biootpada sastoji se od sljedećeg:

1. Slama služi kao spremnik zraka (kisika) što omogućuje aerobne uvjete u spremniku i produžuje trajanje aerobnih uvjeta, odnosno odgađa pojavu neugodnih mirisa (zbog anaerobnog vrenja).
2. Slama apsorbira kapljevitu fazu iz biootpada, koja je često odgovorna za brzu pojavu anaerobnih uvjeta, odnosno mirisa
3. Slama regulira odnos C:N (ugljik:dušik), što je važno za uravnoteženje procesa humifikacije

Slamnatu ulošci se koriste u kućanstvima, a mogu biti u formi kvadra dimenzije 20 x 30 x 2 cm, volumena 1,2 L.

Proces kompostiranja drugi je ključni segment postupanja s biootpadom i povrata biorazgradivih ostataka tvari u novu uporabu. Korektno proveden taj postupak rezultira kompostom/humusom, tj. biognojivom. Važno je uočiti da se niti jedan od problema povezanih s neprerađenim biootpadom (mikrobiološki – higijenski, ambijentalni) ne pojavljuje kod komposta/biognojiva. S druge strane, biognojivo je izvanredno korisno za poljoprivrednu proizvodnju. Regularna provedba procesa prerade biootpada kompostiranjem mora voditi računa o kvantitativnim odnosima ugljika i dušika u sirovini, o sadržaju vlage i kisika te o temperaturnim promjenama u tijeku tog procesa. Važna je napokon i vremenska dinamika procesa. To je relativno lako upravljiv, ali ujedno i vrlo osjetljiv postupak, koji stoga zahtijeva znatnu pažnju i tehnološku disciplinu. Ulaganja u potrebne strojeve i opremu pogona relativno su skromna u odnosu na moguću dobit kod optimalnog korištenja. Prihvatanje procesne varijante rada na otvorenom prostoru, što predlaže ova studija predstavlja prihvatljiv kompromis i svjesnu uštedu u odnosu na neke moguće varijante procesa u zatvorenom prostoru. Ujedno se ne očekuju nikakvi posebni problemi kao posljedica takvog tehnološkog izbora.

Proces zbrinjavanja biorazgradivog segmenta otpada slijedi tijekom postupka na sljedećoj slici.

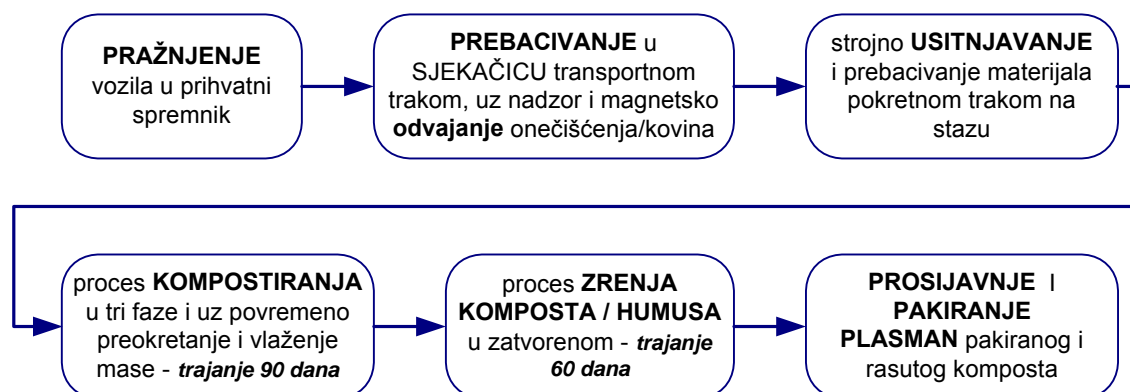


Slika 18 Proces zbrinjavanja biorazgradivog segmenta

Elementi sustava za zbrinjavanje biootpada

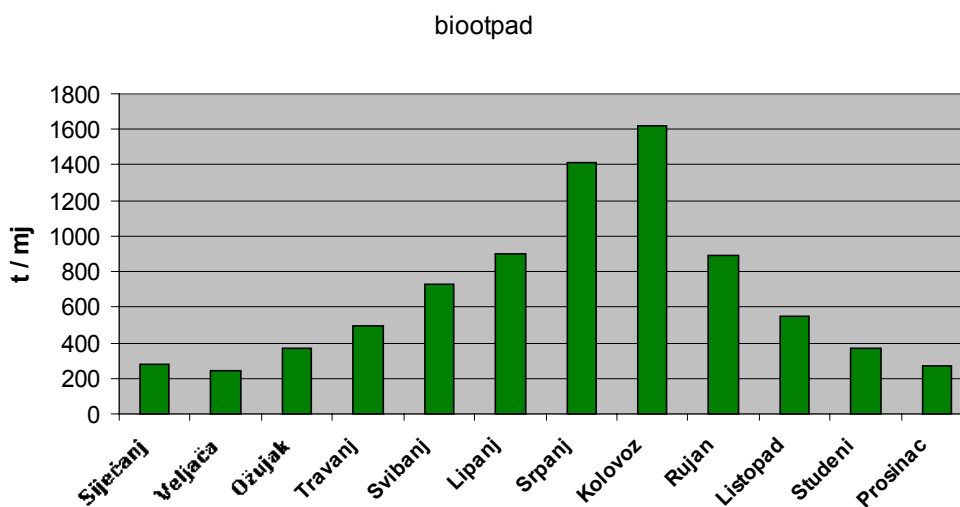
- Posude sa slamnatim uloškom za sakupljanje ostataka u domaćinstvima
- Spremnici za sakupljanje
- Teretna vozila za sakupljanje
- Uređaj za pranje i dezinfekciju kamiona i kontejnera
- Kompostišće sa sustavom za pripremu mase za proces kompostiranja i provedbu tog procesa
- Skladište, uređaji za prosijavanje i pakirница gotovog proizvoda
- Broj radnika – 3 + sezonski 6

Sam proces pretvorbe biorazgradivog materijala u kompost je kako slijedi:



Slika 19 Proces humifikacije biootpada

Temeljem ulaznih podataka pretpostavljaju se sljedeće mjesečne količine selektivno prikupljenog biorazgradivog otpada.



Slika 20 Mjesečne količine selektivno prikupljenog biorazgradivog otpada

Kompostište – je središnje mjesto u kojemu se organski dio ostataka posebnim postupkom pretvara u organsko gnojivo upotrebljivo za gnojenje tla u različite namjene.

Opis procesa

Proces započinje postupkom istovara bioloških ostataka u pokretni uređaj sa sandukom za preuzimanje biootpada iz vozila. Na dnu prihvatnog uređaja je pokretna traka koja ostatke doprema do uređaja za usitnjavanje. Prije uređaja za usitnjavanje je magnet za izdvajanje metalnih predmeta. Prolaskom kroz sjekačicu, usitnjena masa se pokretnom trakom transportira i slaže u stazu, čineći hrpu visine do 2,5 m i širine oko 2 m. Tada započinje prva od tri faze, prema sljedećoj tablici.

FAZA	Trajanje dani	Smanjenje volumena, %	Temperatura mase, °C	Vlažnost mase, %
<i>I</i>	15	20	40-60	60-70
<i>II</i>	30	20	25-35	55-60
<i>III</i>	45	15	20-25	50
<i>IV skladište</i>	60	15	15-20	50

Tablica 7 Tehnološki parametri višefaznog procesa kompostiranja

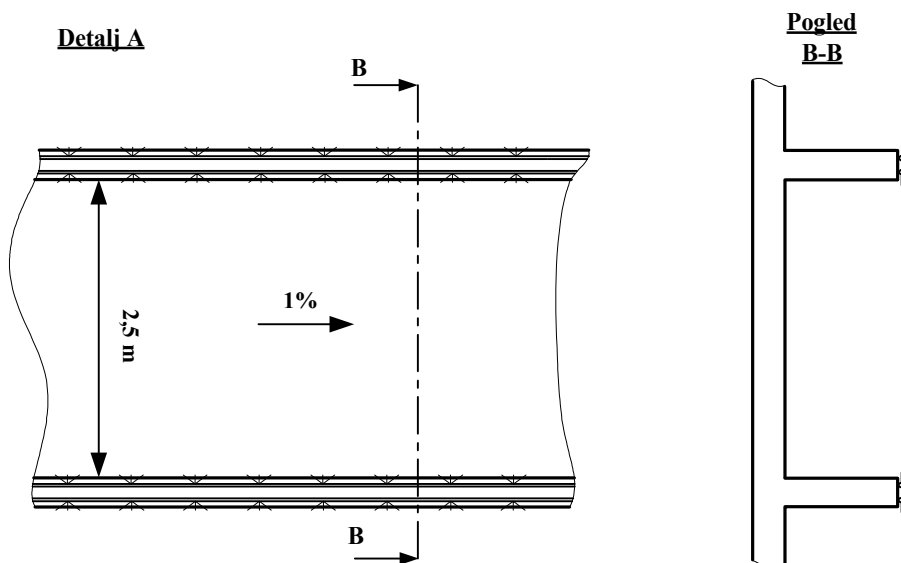
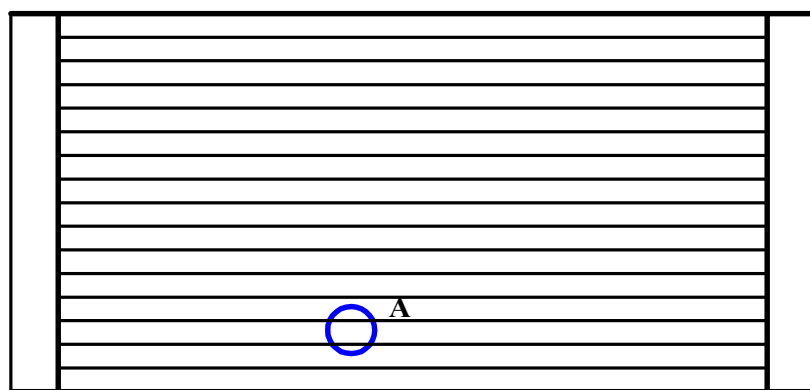
Tijekom I faze se usitnjena i izmiješana masa biootpada ovlažuje sustavom za vlaženje do sadržaja vlage od cca 65%, koja se održava neprekidno. Zapčinje proces (fermentacije) kompostiranja u kojem se u biomasi podiže temperatura (na 45-60°C) u roku 2-3 dana. Nakon približno deset dana (ovisno o vanjskim uvjetima i sastavu biomase) temperatura se počinje snižavati. Shodno uvjetima, masu je tijekom I faze potrebno mehanički prebacivati, čime se postiže ulazak kisika (zraka) u biološki materijal. Po isteku prve faze, kompostna masa se pomoću pokretne freze s transportnom trakom ponovno usitnjava i preslaže formirajući ponovo uzdužnu hrpu visine do 2,2 m.

U II fazi se također održava vlažnost mase i nakon povišenja temperature – nastavlja se proces kompostiranja koji traje oko 30 dana. Nakon toga temperatura se spusti na vrijednost nešto višu od prosječne vanjske temperature u toplijem dijelu godine. Biomasa tijekom II faze gubi oko 25% obujma. Po isteku II faze, odnosno nakon ukupno 45 dana od početka obrade zapčinje III faza kompostiranja. III faza kompostiranja traje oko 45 dana. Tijekom te faze masa ostataka poprima svojstva komposta. Boja i struktura mase je tamno smeđa a masa je sipka. I u III fazi se održava vlažnost komposta 50-55%. To je vlažnost koja dozvoljava procese pripreme, pakiranje i razbacivanje po tlu, pa se kompost prodaje i rabi s vlažnošću oko 50%. Formirani kompost po isteku III faze se prebacuje u skladište, koje treba biti pokriveno, a u kojem slijedi proces humifikacije. U toj posljednjoj – IV fazi, može se računati sa smanjenjem volumena od cca 15 % tijekom 60 dana skladištenja, a rezultat je humificirani kompost nešto veće uporabne, pa i tržišne vrijednosti.

Proces kompostiranja mase može se ubrzavati i mijenjati različitim aditivima, ali se za sve postupke moraju osigurati opisani temeljni uvjeti koji se mogu primjenjivati na otvorenom prostoru. Za ostale procese se grade zatvoreni prostori s posebnom opremom ovisno o zahtjevu investitora.

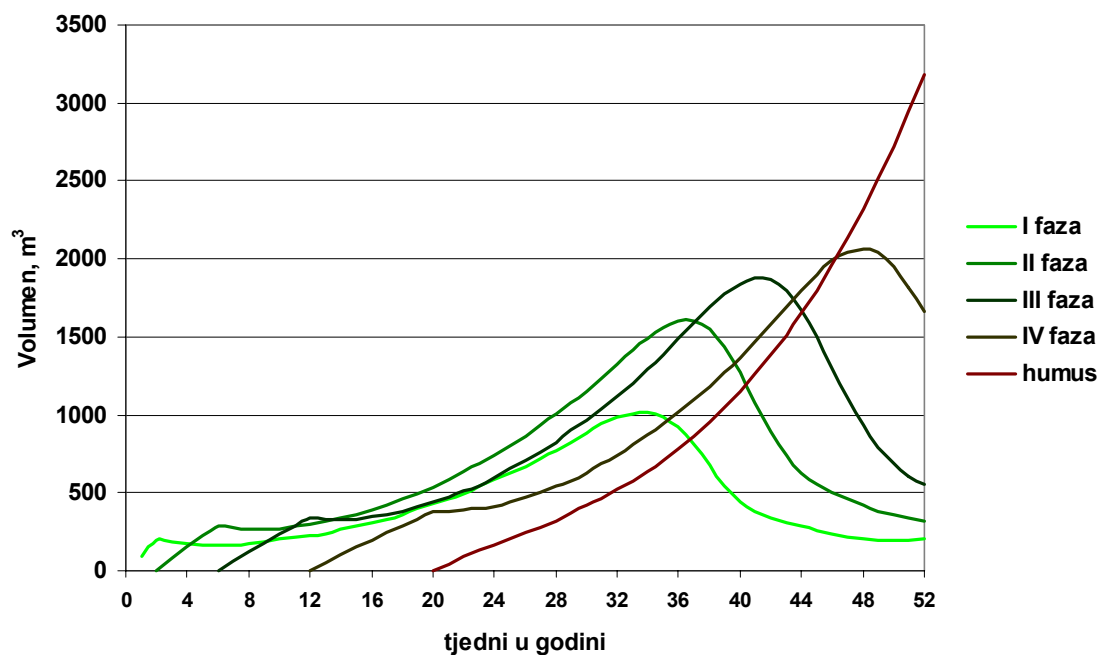
Tijekom procesa potrebna je neprestana kontrola temperature i vlažnosti mase. Ti podaci su bitni za početak i nastavak procesa određene faze.

Na čitavoj površini kompostnih jedinica je uređaj za prskanje vodom čime se osigurava potrebna vlažnost mase u kompostiranju. Površina kompostirnice je betonirana s blagim padom prema sabirnim kanalima koji odvođe površinsku vodu do spremnika s taložnikom.



Slika 21 Prikaz kompostišta – staze za kompostiranje

Ukupna količina potencijalno prikupljenog biorazgradivog otpada procjenjuje se na 8100 t godišnje.



Slika 22 Količine komposta u pojedinoj fazi prerade tijekom kalendarske godine

Održavanje potrebne vlažnosti

Za valjano odvijanje procesa kompostiranja potrebno je održavanje relativno visoke vlažnosti kompostne mase te je potrebno osigurati dostatne količine vode. Po fazama, nužne su sljedeće apsolutne vlažnosti kompostne mase:

<i>Faza kompostiranja</i>	<i>Vlažnost, mas. %</i>
<i>Faza I</i>	65 %
<i>Faza II</i>	60 %
<i>Faza III</i>	50 %

Tablica 8 Potrebna vlažnost kompostne mase

Računa se da je prosječna vlažnost dovezenog svježeg biootpada oko 40 %, pa je u startu potrebno dodati vode do traženih 65 %. Nadalje, sve tri faze odvijaju se na otvorenom, pa je nužna nadoknada gubitaka uslijed isparavanja. Radi proračuna potrebnih količina vode uvode se sljedeće pretpostavke o srednjem tjednom gubitku vlage evaporacijom:

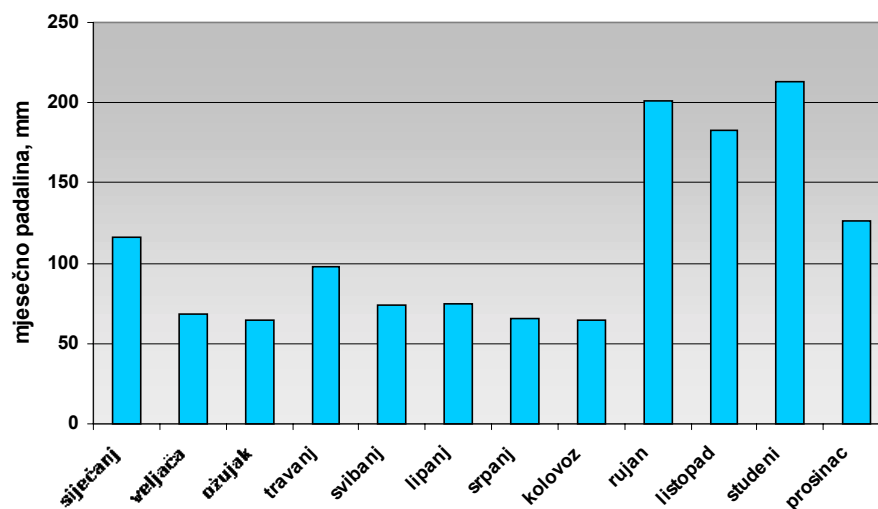
FAZA	<i>Tjedni gubitak vlage evaporacijom</i>	
	<i>zima</i>	<i>ljetno</i>
<i>Faza I</i>	30%	45%
<i>Faza II</i>	25%	40%
<i>Faza III</i>	20%	35%

Tablica 9 Procjena gubitaka vlage evaporacijom

Konačni izračun gubitka vlage isparavanjem bit će moguć u prvom razdoblju uvođenja procesa, što će se produžiti vjerojatno najmanje kroz nekoliko sezona zbog klimatskih oscilacija. Ovdje je dana tek početna procjena. To ne predstavlja problem jer su korekcije moguće tijekom uhođavanja procesa i neće dovesti do nepredviđenih problema.

S obzirom da se na odlagalištu Treskavac predviđa izgradnja sustava za prikupljanje kišnice s pokrivenih objekata i betonskih površina, očekuje se prikupljanje određenih količina vode. Izgradnjom vodospreme odgovarajućeg volumena moglo bi se djelomično ili potpuno pokriti potrebe za vodom prikupljanjem kišnice. Na temelju evidencija o padalinama na obližnjoj crpnoj stanici Ponikva, proračunane su srednje mjesečne padaline za razdoblje od 1996. do 2002. godine.

Prosjeck padalina za razdoblje 1996. - 2002.



Slika 23 Prosječne vrijednosti padalina- C.S. Ponikva

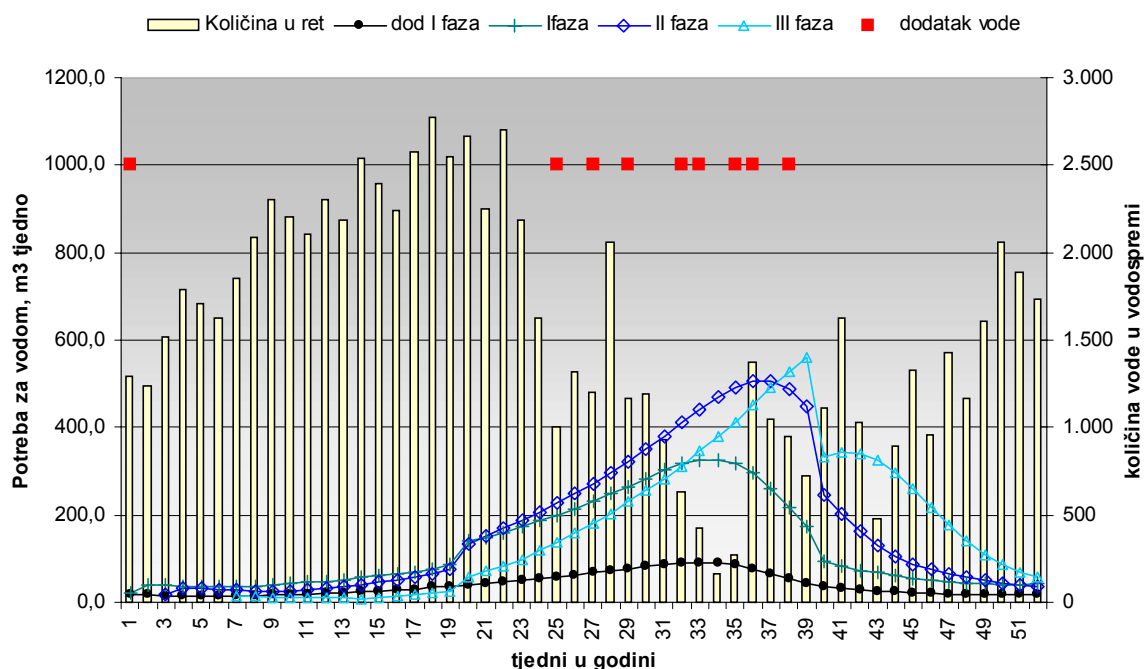
Na osnovi sljedećih podataka je načinjena bilanca potreba i gubitaka vode na kompostištu Treskavac.

- ukupna površina za prikupljanje kišnice 8100 m²
- volumen spremnika za prihvat kišnice 2000 m³
- gubici isparavanjem Tablica 9
- podaci o padalinama Slika 23

Može se uočiti da je maksimalna tjedna potreba za nadoknadom vode oko 1000 m³, što odgovara kapacitetu uređaja za ovlaživanje od 15 m³/h.

Sustav za ovlaživanje se sastoji od:

- crpka
- samočišćeće sito
- tlačni filter za pročišćavanje kišnice
- cijevni razvod s armaturom
- mlaznice za ovlaživanje



Slika 24 Potrebe za vodom za nadoknadu isparavanja po fazama, potreba za dodatnom vodom, i količina vode u prihvatnom spremniku kišnice

ukupna godišnja potreba za vodom – 18.200 m³

ukupno godišnje prikupljeno kišnice – 11.000 m³

Iz gornjeg prikaza je vidljivo je potreba za dodatnom vodom koju treba dovesti cjevovodom oko 9000 m³, uz retencijski spremnik za kišnicu od 2000 m³. Eventualnim povećanjem površina za prikupljanjem kišnice i adekvatnim povećanjem volumena prihvatnog spremnika bi se potreba za vodom mogla dodatno smanjiti.

Fekalne vode

Fekalne vode po dovozu na odlagalište Treskavac, izlijevaju se u plitki bazen, dubine cca 40 cm ispunjen biljnim otpadnim materijalom (grančice, lišće i sl. iz parkova i uređivanja javnih površina uz ceste).

Zatim se proces kontrolira po potrebi enzimatskim dodacima da se izbjegne širenje neugodnog zadaha.

Dalji proces se provodi analogno procesu kompostiranja i humifikacije biootpada.

Konačni produkt je humus niže kvalitete, prikladan za parkove i javne površine i eventualno pošumljivanje krša.

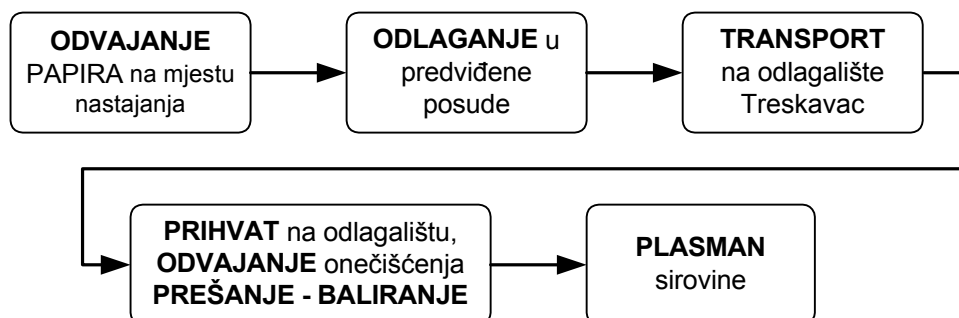
Višak ocjedne nečiste vode skuplja se u prihvatnom spremniku iz kojeg se crpkom vraća na masu u obradi.

Elementi kompostišta

- *Ograđeni prostor kompostišta - cca 5500 m²*
- *Betonske površine - cca 4000 m², nenatkriveno*
- *Pokriveni prostor za skladište, pakirnicu i priručni laboratorij, površine 500 m²*
- *Prihvatni spremnik za prikupljanje ocjedne vode i kišnice s natkrivenih površina volumena 2000 m³, natkrivena ceradom (jednostavnije izvedbe)*
- *Prihvatni spremnik za prikupljanje ocjedne vode iz prostora za obradu fekalnih ostataka, opremljen sustavom za povrat tekuće faze u proces, volumena 100 m³, natkrivena ceradom (jednostavnije izvedbe)*
- *Pokretni uređaj sa sandukom za istresanje biootpada, s transportnom trakom za dopremu ostataka do sjekačice, uz nadzor i magnetsko uklanjanje metalnih dijelova. Uređaj za usitnjavanje baca usitnjenu masu na pokretnu traku s elevatorom koja masu istovara na staze I faze.*
- *Pokretna freza sa transportnom trakom za prebacivanje mase komposta*
- *Cijevni sustav za održavanje vlažnosti*
- *Sustav za pripremu i dobavu čiste vode za potrebe ovlaživanja kompostne mase*
- *Uređaji za usitnjavanje, prosijavanje, miješanje i punjenje komposta u vreće*
- *Prostorije za radnike*
- *Mjerni instrumenti za neprekidni nadzor temperature i vlažnosti kompostne mase*

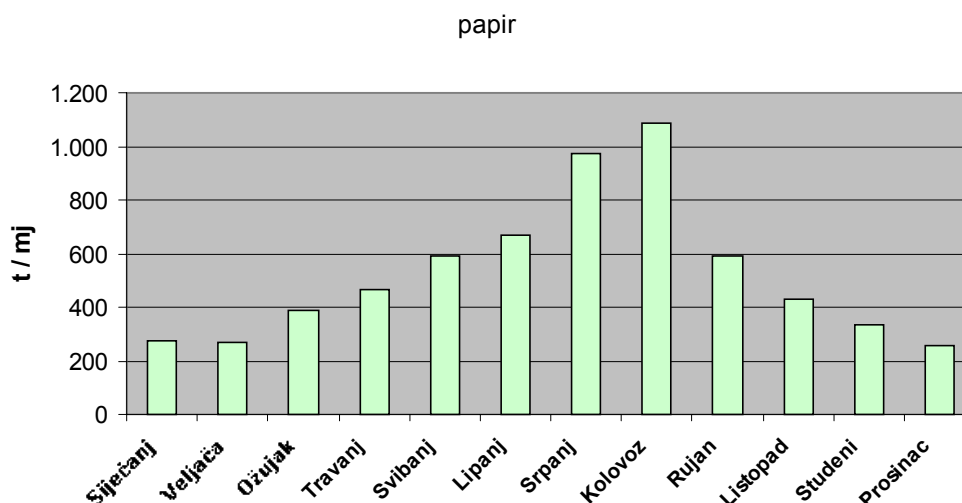
Papir

Proces postupanja papirnim otpadom:



Slika 25 Proces postupanja papirnim otpadom

Kvalitetu papira kao sekundarne sirovine smanjuju različita onečišćenja i neklasiranost, pa se odvajanjem nepapirnih segmenata i eventualnim klasiranjem postižu veće prodajne cijene. Odluku o stupnju obrade selektivno prikupljenog papira na odlagalištu treba donijeti na temelju analize tržišnih uvjeta i potrebnog obima angažiranja radne snage i opreme.



Slika 26 Mjesečne količine PAPIRA

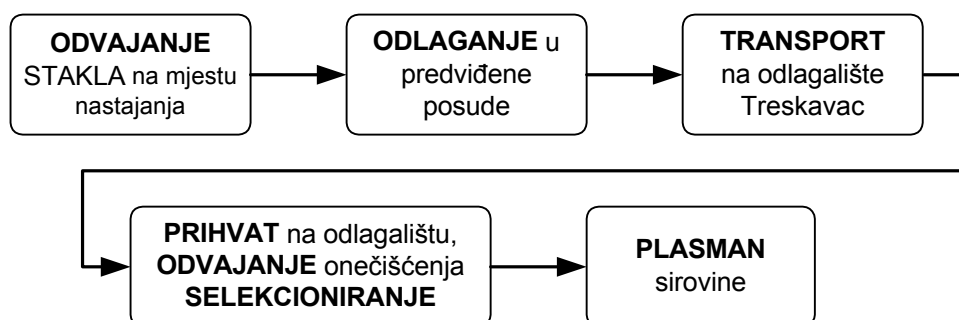
Pretpostavljena godišnja ukupna količina papira je 6300 t. U mjesecu kolovozu se prosječno dnevno prikupi oko 120 m³ PAPIRA.

Elementi sustava segmenta – PAPIR

- Sustav posuda za selektivno prikupljanje PAPIRA
- Presokontejneri za kartonsku ambalažu – sve pretovarne stanice i neki trgovački centri
- Ukupni prostor za prihvata, selekciju, baliranje i skladištenje, površine oko 1600 m², od čega 500 m² betoniranih i 500 m² natkrivenih površina
- Uređaji za prešanje i baliranje papira
- Broj radnika – 2 + sezonski 3

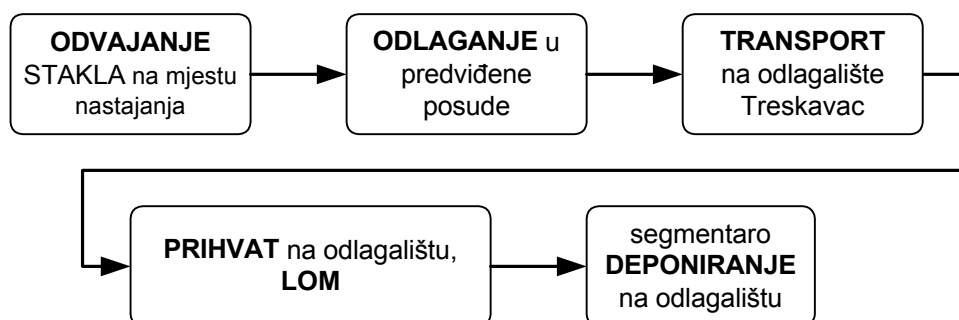
Staklo

Prikupljeno staklo potrebno je pripremiti (selekcioniirati) da bi se moglo plasirati na tržištu sekundarnih sirovina – *Opcija 1*.



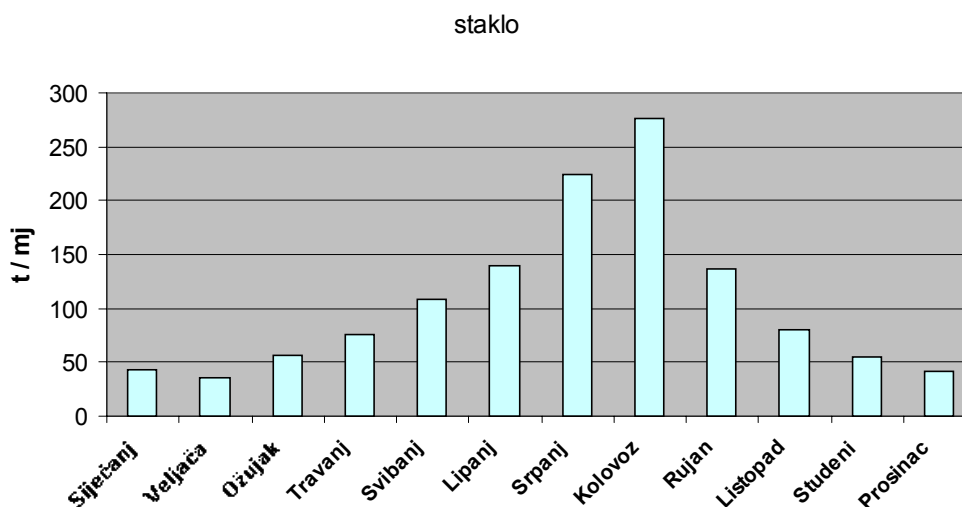
Slika 27 Zbrinjavanje STAKLA - Opcija 1

Druga varijanta je obaviti samo lomljenje dopremljenog stakla, radi povećanja nasipne gustoće i takav materijal separatno odlagati ili koristiti kao inertni sloj – *Opcija 2*. Staklo je potpuno inertni materijal i kao takav nema utjecaja na okoliš.



Slika 28 Zbrinjavanje STAKLA – Opcija 2

Pretpostavljena godišnja ukupna količina stakla je 1300 t. U mjesecu kolovozu se prosječno dnevno prikupi oko 9 t, odnosno 51 m³ STAKLA. Lomljenjem stakla se ostvaruje ušteda u odlagališnom prostoru jer se nasipni volumen smanjuje za više od 7 puta.



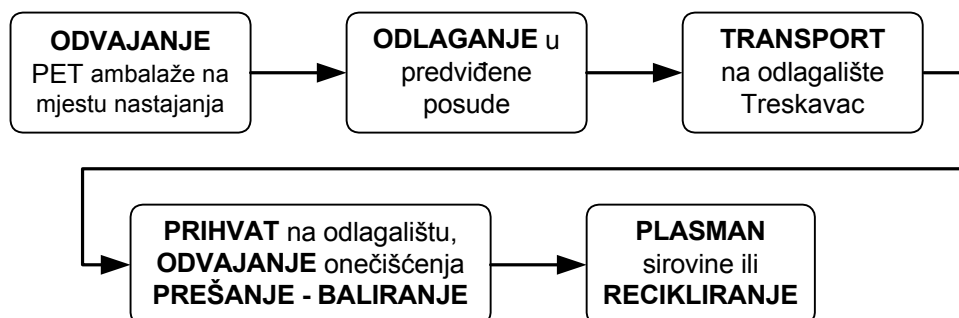
Slika 29 Mjesečne količine STAKLA

Elementi sustava segmenta – STAKLO

- *Sustav posuda za selektivno prikupljanje*
- *Ukupni prostor za prihvat, selekciju, lom i skladištenje, površine oko 1000 m², od čega 300 m² betoniranih i 10 m² natkrivenih površina*
- *Uređaj za lom stakla*
- *Broj radnika 1 + sezonski 1*

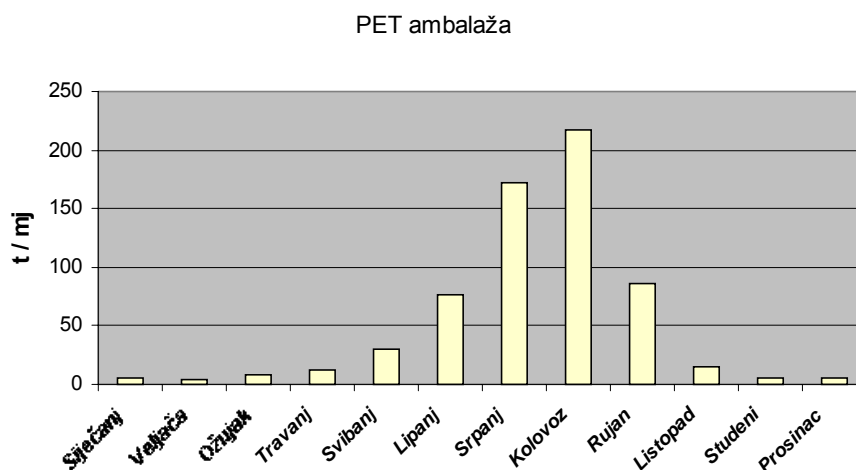
PET ambalaža

Proces postupanja s PET ambalažom:



Slika 30 Zbrinjavanje PET ambalaže

Pretpostavljene količine PET ambalaže, po mjesecima dane su sljedećom slikom.



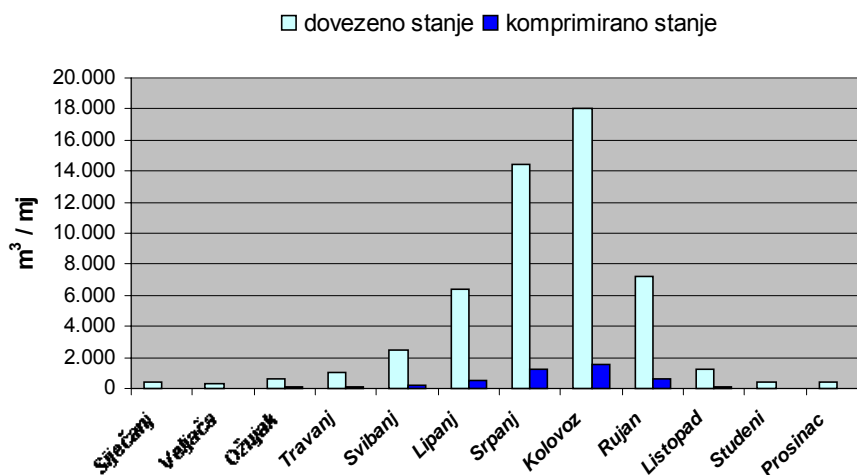
Slika 31 Mjesečne količine PET ambalaže

Pretpostavljena ukupna godišnja količina PET ambalaže iznosi 640 t.

PET ambalaža je izrazito voluminozan ostatak tvari, što potvrđuje podatak da masa PET boce od 1,5 L bez čepa i etikete varira od 36 g do 46 g, a boca volumena 2 L boca oko 54 g. Čep je potrebno odvojiti, jer u pravilu nije izrađen od PET materijala.

Specifična gustoća nekomprimirane mase PET ambalaže je svega 12 kg po kubičnom metru, odnosno $0,012 \text{ t/m}^3$. Prešanjem se može postići kompresija 1:12 pa će ukupni komprimirani volumen kroz cijelu godinu biti oko 4500 m^3 .

U mjesecu kolovozu se prosječno dnevno prikupi oko 7200 kg PET ambalaže za što je potrebno više od 600 m^3 prihvatnog prostora.



Slika 32 Volumen selektivno prikupljenog PET- a, nestlačen i stlačen materijal

Za postizanje više cijene ili veće uporabne vrijednosti prije prešanja je potrebno skinuti etikete i odvojiti čepove.

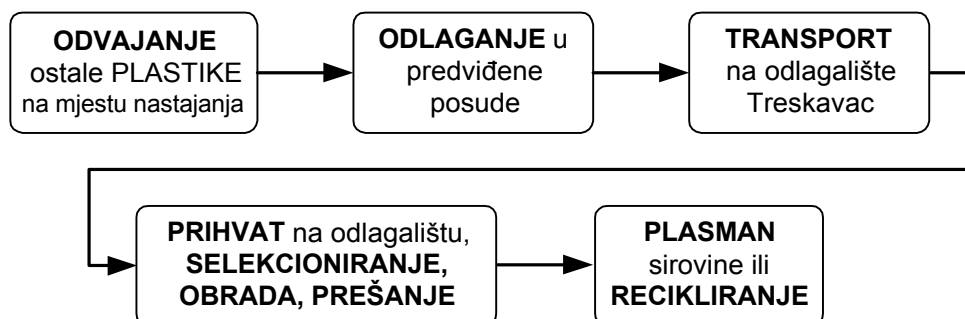
Na međunarodnom tržištu sekundarnih sirovina mogu se postići relativno visoke cijene za selektirani i pročišćeni PET, a još veću potencijalnu vrijednost ovaj materijal predstavlja za eventualnu proizvođačku djelatnost. Poznata je primjena recikliranog PET materijala kao sirovine za proizvodnju PET posuda za napitke i tekstilnih vlakana za izradu odjevnih predmeta.

Elementi sustava PET segmenta

- Sustav posuda za selektivno prikupljanje PET ambalaže
- Ukupni prostor za prihvata, obradu, prešanje i skladištenje, površine oko 1600 m², od čega 600 m² betoniranih i 10 m² natkrivenih površina
- Radni prostor za skidanje etiketa i čepova
- Uređaj za prešanje i baliranje PET materijala
- Broj radnika – 1, sezonski +2

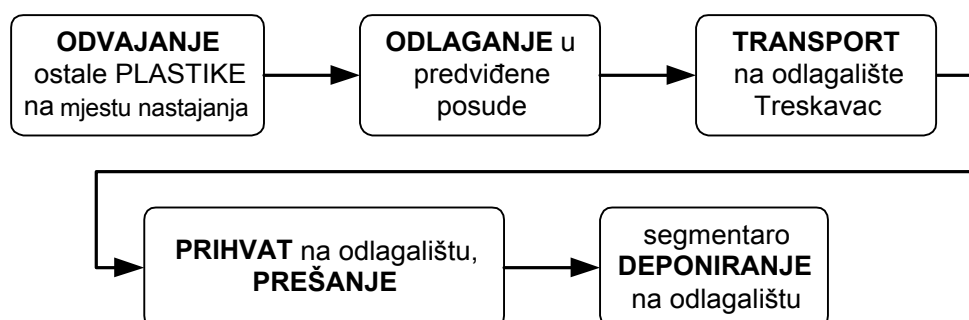
Ostala PLASTIKA

Prikupljenu ostalu PLASTIKU potrebno je pripremiti (selekcioniirati) da bi se moglo plasirati na tržištu sekundarnih sirovina – *Opcija I*.



Slika 33 Proces zbrinjavanja ostale PLASTIKE – Opcija I

Druga opcija podrazumijeva samo prešanje dopremljenog materijala, te njegova separato odlaganje. Ovakav materijal nema bitnog utjecaja na okoliš, a uvijek je na raspolaganju kao sekundarna sirovina u slučaju pojave takvog interesa.



Slika 34 Proces zbrinjavanja ostale PLASTIKE – Opcija II

Pretpostavljena godišnja ukupna količina ostale PLASTIKE je 1870 t.

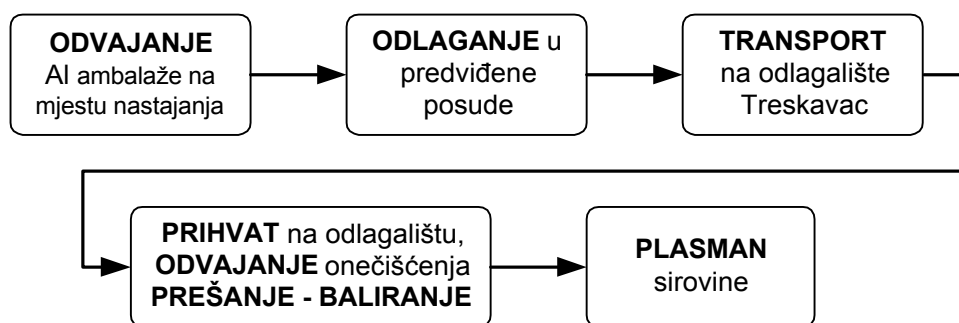
U mjesecu kolovozu se prosječno dnevno prikupi oko 10500 kg ostale PLASTIKE za što je potrebno oko 350 m³ prihvatnog prostora u nestlačenoj, odnosno 50 m³ u stlačenoj formi.

Elementi sustava segmenta – ostala PLASTIKA

- Sustav posuda za selektivno prikupljanje
- Ukupni prostor za prihvata, prešanje i skladištenje, površine oko 1600 m², od čega 300 m² betoniranih i 10 m² natkrivenih površina
- Uređaj za prešanje plastike
- Broj radnika 1 + sezonski 1

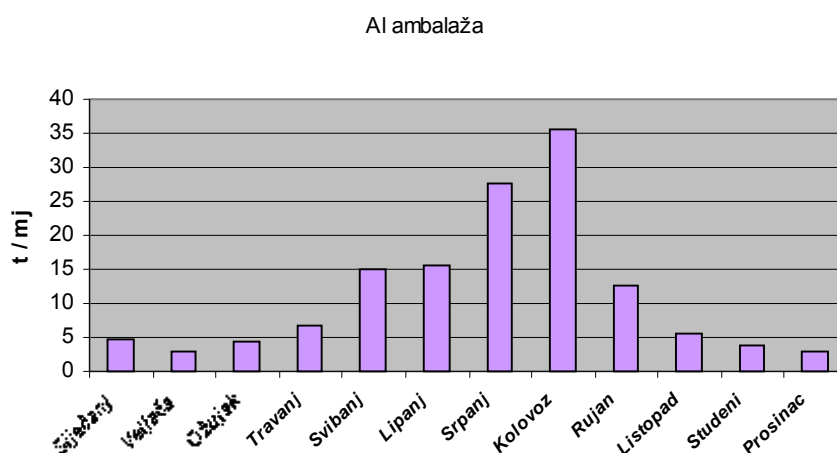
Al ambalaža

Proces postupanja s Al ambalažom:



Slika 35 Zbrinjavanje Al ambalaže

Pretpostavljene količine Al ambalaže, tijekom godine dane su sljedećom slikom.



Slika 36 Mjesečne količine Al ambalaže

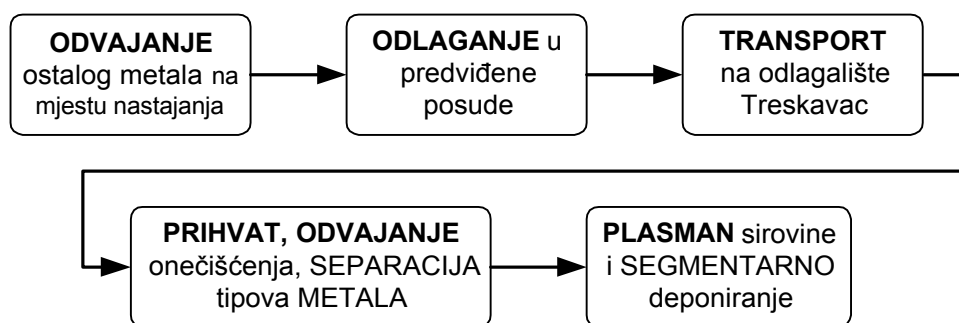
Pretpostavljena ukupna godišnja količina Al ambalaže iznosi 138 t.

Slično kao PET, Al ambalaža je izrazito voluminozan ostatak tvari. Nasipni volumen nestlačenih Al kantica iznosi svega oko 20 kg/m^3 , dok se tlačenjem postiže gustoća od preko 500 kg/m^3 . Stoga se nakon prešanja, ukupna godišnja količina Al ambalaže može smjestiti u cca 250 m^3 skladišnog prostora. U mjesecu kolovozu se prosječno dnevno prikupi oko 1000 kg Al ambalaže za što je potrebno svega 2 m^3 prostora.

Sustav segmenta Al ambalaža nalazi se prostorno i kadrovski u okviru sustava ostali METALI.

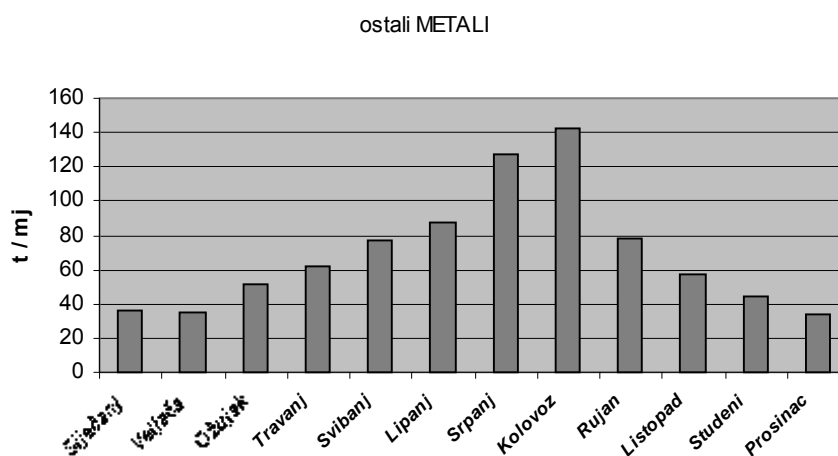
Ostali METALI

Proces postupanja s ostalim METALIMA:



Slika 37 Zbrinjavanje ostali METALA

Pretpostavljene količine Al ambalaže, po mjesecima dane su sljedećom slikom.



Slika 38 Mjesečne količine ostalih METALA

Pretpostavljena godišnja ukupna količina ostalih METALA je 830 t.

Elementi sustava segmenta – METALI (uključuje segment Al ambalaža)

- Sustav posuda za selektivno prikupljanje
- Ukupni prostor za prihvata, selekciju, prešanje i skladištenje, površine oko 700 m², od čega 200 m² betoniranih i 15 m² natkrivenih površina
- Uređaj za prešanje metalnih predmeta
- Broj radnika 1 + sezonski 1

Opasni otpad

Prema potrebi sa posebnih sabirnih mjesta (ukupno 7 lokacija na otoku Krku) opasni otpad se dovodi na deponiju Treskavac, na posebno predviđeno mjesto za prihvatanje opasnog otpada.

Ovo je poseban dio deponije, koji zbog svoje specifičnosti mora zadovoljiti određene zahtjeve:

- mora biti izgrađeno na stabilnim temeljima
- potrebno je osigurati adekvatan pristup specijalnim vozilima
- potrebno je aktivnu površinu reciklažnog dvorišta ograditi sigurnosnom ogradom, a ulazna i ostala vrata osigurati adekvatnim bravama i/ili lokotima
- potrebno je postaviti znakove upozorenja s odgovarajućim natpisom kao što je npr. "*Pozor – nezaposlenima ulaz zabranjen*" i to u dovoljnom broju, tako da je upozorenje vidljivo sa svih strana
- potrebno je izgraditi na prikladnom mjestu stanicu za smještaj protupožarne opreme
- potrebno je izgraditi tuševne za hitne slučajeve, prostor za ispiranje očiju, skladišni prostor za zaštitu osoblja i telefonsku liniju
- potrebno je pri izgradnji poštovati građevinske, električarske i protupožarne standarde
- potrebno je spriječiti istjecanje tekućeg materijala
- pod reciklažnog dvorišta treba biti od armiranog betona izveden s nagibom od najmanje 1% radi drenaže i s predviđenim spremnikom za prihvatanje oborinskih voda

Elementi sustava segmenta – OPASNI OTPAD

- *POSEBNA SABIRNA MJESTA - POSAM, 7 lokacija*
- *GLAVNO sabirno mjesto za opasni otpad na deponiji Treskavac s odgovarajućim specijalnim spremnicima*
- *Vozilo, specijalizirano za ovaj segment, tipa kombi*
- *Broj radnika 1 + sezonski 1*

Organizacija odlagališta Treskavac

Prema Idejnom rješenju sanacije odlagališta Treskavac, HIS Višnjica, predviđeno je višefazno proširivanje odlagališnog prostora za prihvata komunalnog otpada. U prvoj fazi uređenja osigurava se površina od cca 9500 m², koja bi prema Idejnom rješenju bila dostatna za petogodišnje razdoblje.

Uvođenjem ekološki zasnovanog sustava zbrinjavanja otpada ostvarit će se značajno smanjenje dopreme neselektiranog otpada, čime se postiže višestruko produženje roka za iscrpljivanje kapaciteta površine uređene u I fazi.

U nastavku prikazan je način korištenja prostora i njegova potrebna veličina u sklopu projekta predloženog u ovoj studiji. Moguće su dvije varijante.

Varijanta I

Sustav je potpuno orijentiran na odlagalište Treskavac, gdje bi se nalazili svi potrebni pogoni i segmenti odlagališta (vidi prilog A).

Varijanta II

Na odlagalištu Treskavac se smješta sustav za kompostiranje biootpada i sustav za prihvata opasnog (komunalnog) otpada, dok se svi ostali sustavi smještaju na neku lokaciju prikladnu za dalji pomorski transport. Prednosti ove varijante su izbjegavanje nepotrebnog cestovnog transporta. (vidi prilog B i C).

POTPORNI SUSTAVI - PROGRAMI

Sustav / program stalne komunikacije s općinstvom

→ Uključuje PONIKVU d.o.o. i sve institucije, organizacije, udruge, medije itd.

Sustav obuhvaća jednu osobu u tvrtki PONIKVE d.o.o. koja je na specifično definiran način u stalnoj vezi s točno određenim osobama (na zahtjev PONIKVE d.o.o.) u svim relevantnim institucijama i tvrtkama i medijima na otoku kao ovlaštenu osobu za vezu, komunikaciju i nadzor provođenja zacrtanog programa (ovlast i zaduženje od strane Uprave PONIKVE d.o.o.). Ta osoba ujedno ima pristup u središnje računalo sustava ekološkog zbrinjavanja komunalnog otpada u PONIKVI d.o.o. i opslužuje posebnu telefonsku liniju i elektronsku adresu (**email**) unutar PONIKVE d.o.o. koje su neprestano tijekom radnog dana (ako se ukaže potreba i više) na raspolaganju svim zainteresiranim građanima te predstavlja svojevrsni INFO-CENTAR u funkciji provođenja projekta. Info-centar se može organizirati u okviru postojećeg dispečerskog centra Ponikve d.o.o., s odgovarajućim osobljem i potrebnom opremom. Za ovu svrhu se organizira i posebna internet stranica sa svim relevantnim podacima, uputama i informacijama.

Osnovni ciljevi kojima služi taj sustav su neprestani prijenos svih informacija relevantnih za funkcioniranje programa svim navedenim i ostalim sudionicima javne društvene razine kao i svim građanima, privremenim stanovnicima/posjetiteljima svih razina i konačno turistima.

Program stalne komunikacije s općinstvom obuhvaća:

1. INFO-TELEFON i INFO email, dio su gore navedenog info-centra u PONIKVI d.o.o., na raspolaganju građanima radi davanja neposrednih i promptnih odgovarajućih informacija u svezi s projektom i funkcioniranjem provedbe projekta.
2. MJESEČNI LISTIĆ – LETAK koji će izdavati INFO-CENTAR PONIKVE d.o.o. LISTIĆ treba sadržavati sve relevantne AŽURIRANE informacije o odvijanju i izvršavanju PROJEKTA EKOLOŠKOG ZBRINJAVANJA KOMUNALNOG OTPADA NA OTOKU KRKU. Zatim treba sadržavati sve one informacije za koje će postojati saznanja da su tražene od zainteresiranih građana, ili one informacije koje je inače nužno uputiti građanima da bi se program predviđen projektom valjano izvršavao, a (te informacije) izlaze iz okvira koje omogućuje INFO-TELEFON.
3. INTERNET stranica Ponikve d.o.o. sa sadržajem kao pod prethodnom točkom.
4. TRAJNA KOMUNIKACIJA S OPĆINSTVOM putem anketa i drugih oblika javnog priopćivanja mišljenja. Analize anketa trebaju pomoći da građani izraze svoje mišljenje kao i da dožive projekt kao svoju i istodobno zajedničku stvar. Slično je moguće i preko organiziranja npr. dobrotvornih priredbi, koncerata mladih, još nedovoljno poznatih sastava i sl., u koja bi se zbivanja moglo uklopiti i druge komunikacijske sadržaje povezane s projektom radi bolje popularizacije i prihvaćanja.

Sustav / program za stalnu edukaciju

→ uključuje sve dobne/profesionalne skupine i sve sudionike javnog i društvenog života, sve posjetitelje/privremene stanovnike i turiste

Sustav se zasniva na gore opisanom INFO-CENTRU PONIKVA d.o.o. u suradnji s vanjskim suradnicima/stručnjacima i postojećim obrazovnim i drugim institucijama i medijima na otoku, posebno s Radio postajom Krk.

INFO-CENTAR PONIKVA je pritom integrativni element sustava, to jest ujedinjuje i koordinira djelatnosti vezane uz stalnu edukaciju kojom se priprema i podupire projekt i njegova provedba.

Program stalne edukacije ima za cilj prihvaćanje i provođenje PROJEKTA EKOLOŠKOG ZBRINJAVANJA KOMUNALNOG OTPADA NA OTOKU KRKU, što pretpostavlja promociju i potporu stvaranju klime razumijevanja za temeljne preferencije društvene odgovornosti, ekološke svijesti i odgovornosti te angažiranja za opće dobro i nesumnjivi interes svih građana otoka.

OBUHVAĆA:

I FAZA – PRIPREMA ZA PRIHVAT PROJEKTA

1. Najmanje pet prezentacijsko-edukativnih predavanja u gradovima/mjestima s preko 1000 stanovnika, od toga dva u školama a preostala tri u skladu s najboljim mogućim izborom u javnim institucijama gdje su mogući skupovi većeg broja građana. Početak najmanje 2 do 4 mjeseca prije započinjanja provođenja projekta u fizičkom smislu.
2. Najmanje dva prezentacijsko-edukativna predavanja u mjestima s preko 250 stanovnika, od toga jedno u školi (ako je ima). Vremenski raspored kao pod točkom 1.
3. Po potrebi jedno prezentacijsko-edukativno predavanje u mjestima s manje od 250 stanovnika. Vremenski raspored kao pod točkom 1.
4. Upućivanje specifičnog pisma svim sudionicima projekta: svakom domu/obitelji, svakoj instituciji i svakoj tvrtki na otoku neposredno pred početak provedbe projekta. Pismo treba poslužiti edukativnoj i psihološkoj pripremi građana za prihvaćanje projekta i biti će formulirano u apsolutnom skladu s tim ciljem, s posebnim naglaskom na karakteristike i funkciju sustava tri posude. Analogno će se postupiti prema povremenim stanovnicima (vlasnicima i korisnicima kuća za odmor, posjetiteljima i turistima) strogo uzimajući u obzir okolnosti u kojima se nalaze i činjenicu da u većini vjerojatno neće proći nikakvu prethodnu edukaciju i pripremu. Proces za njih počinje već na mostu KRK gdje će im se uručiti odgovarajuće materijale na stranim jezicima. Usklađeno s točkama 1., 2. i 3..
5. Izrada i distribucija ostalih edukacijskih materijala: kompaktnih diskova – CD, crtanih materijala i sl.
6. Podjelu detaljnih pisanih uputa za opsluživanje SUSTAVA TRI POSUDE U DOMU. To trebaju biti sažete ali precizne upute koje će pomoći ukućanima da se snađu i uklape u provedbu projekta na razini kućanstva/stana. Podijelit će se svakom domu/obitelji, svakoj instituciji i svakoj tvrtki na otoku. Analogno će se postupiti prema posjetiteljima/turistima (v. također gore).

7. Ciljane edukacijsko-popularizacijske emisije na lokalnom radiju u svrhu informiranja o projektu, stavljanja projekta u svijesti slušatelja u aktualni vremenski tijek te stvaranja pozitivne klime za prihvaćanje provedbe projekta u svim slojevima općinstva. Učestalost i trajanje emisija: barem dvije emisije tjedno u trajanju od 20 minuta do pola sata (netto, bez glazbene pozadine), najmanje tri trominutne emisije s odgovarajućim edukacijsko-popularizacijskim sadržajem i scenarijem svakodnevno, u udarnim terminima.
8. Trajanje I (pripremne) faze: najmanje dva mjeseca u punom intenzitetu.

II FAZA – TIJEK PROVEDBE PROJEKTA DO STUPNJA KOREKTNE UHODANOSTI

Primjenjivati će se program I faze, smanjenom učestalošću i uz izmjene koje će zahtijevati stanje i napredovanje projekta. Tako će se program predavanja usmjeriti većinom prema školama, dok će na radiju biti dovoljno zauzeti približno jednu trećinu emisijskog vremena prve faze. Smanjivanje intenziteta aktivnosti karakterističnih za edukacijski program prve faze u drugoj fazi biti će postupno, do uspostavljanja stanja koje približno odgovara slici korektno uhodanog funkcioniranja programa provedbe projekta.

Program za poticanje suradnje građana radi poboljšanja provedbe projekta

Ovaj program polazi od pretpostavke da provedbu nije moguće poboljšavati u potrebnoj mjeri bez stalne suradnje građana. Obično se smatra da se to postiže mjerama stimulacije i nagrađivanja s jedne strane i mjerama kažnjavanja s druge strane. Mjere kažnjavanja ne mogu izricati i nametati tvrtke, kako u javnom tako niti u privatnom sektoru jer je to u suprotnosti s Ustavom RH i zakonima. Stoga će se pažnja posvetiti tijekom provedbe projekta mjerama legalnog i legitimnog nadzora načina i stupnja suradnje građana i nagrađivanja onih koji najbolje surađuju, te javnom objavljivanju podataka o onima koji budu kršili iz nekih razloga javno ustanovljenu suglasnost općinstva otoka Krka da iz ekoloških, ekonomskih, razvojnih, moralnih i drugih razloga OPĆEGA DOBRA I JAVNOGA INTERESA treba pristupiti provedbi PROJEKTA EKOLOŠKOG ZBRINJAVANJA KOMUNALNOG OTPADA NA OTOKU KRKU, u organizaciji PONIKVE d.o.o., Krk.

1. NADZOR. *Potrebno je raspraviti u poduzeću Ponikve, d.o.o. uzimajući u obzir kompetencije Skupštine Ponikve, d.o.o.*
2. NAGRAĐIVANJE. Nagraditi će se posebno savjesni pojedinci, kućanstva, tvrtke ili pojedinci u tvrtkama zaduženi za funkcioniranje sustava i suradnje s PONIKVOM d.o.o. Nagrade mogu biti novčane potpore za školovanje mladih, računala za škole i pojedince ili tvrtke i slično.
3. SANKCIJE. *Potrebno je raspraviti i donijeti odluke o komunalnom redu u svakoj jedinici lokalne samouprave. Bilo bi poželjno da odluke budu usklađene po svim jedinicama lokalne samouprave na otoku Krku.*

EKONOMSKA ANALIZA**PROCJENA INVESTICIJE****1. Odlagalište Treskavac****PREDRADNJE**

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn	
Zemljište	m ²	12000	12,00	144.000	
Zemljani radovi - planiranje terena	m ³	5000	90,00	450.000	
Dovođenje vode, 2,5 km cjevovoda	komplet	1	1.000.000,00	1.000.000	
Trafo stanica, priprema el. priklj.	komplet	1	400.000,00	400.000	
UKUPNO pregradnje				1.994.000	1.994.000

BIOOTPAD

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn	
Betonske površine	m ²	3000	180,00	540.000	
Natkrivene površine - hala	m ²	500	1.200,00	600.000	
Vodosprema	m ³	2000	120,00	240.000	
Prihvatni uređaj i sjeckalica	kom	1	140.000,00	140.000	
Pokretna freza	kom	2	50.000,00	100.000	
Utovarivač	kom	1	200.000,00	200.000	
Crpka, filter, cijevni razvod	komplet	1	140.000,00	140.000	
Sito i pakirnica	komplet	1	140.000,00	140.000	
Uređaj za pripremu slamnatih ulož.	komplet	1	120.000,00	120.000	
Ograda	m	400	150,00	60.000	
Ostalo				100.000	
UKUPNO biootpad				2.380.000	2.380.000

PAPIR

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn	
Betonske površine	m ²	500	180,00	90.000	
Natkrivene površine - hala	m ²	500	1.200,00	600.000	
Uređaj za prešanje i baliranje	kom	1	150.000,00	150.000	
Viljuškar	kom	1	120.000,00	120.000	
Ostalo				40.000	
UKUPNO papir				1.000.000,00	1.000.000

PET

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn	
Betonske površine	m ²	600	180,00	108.000	
Natkrivene površine - nadstrešnica	m ²	10	800,00	8.000	
Uređaj za prešanje i baliranje	kom	1	90.000,00	90.000	
Ostalo				20.000	
UKUPNO PET				226.000,00	226.000

STAKLO

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn	
Betonske površine	m ²	300	180,00	54.000	
Natkrivene površine - nadstrešnica	m ²	10	800,00	8.000	
Uređaj za lom	kom	1	52.000,00	52.000	
Ostalo				20.000	
UKUPNO staklo				134.000,00	134.000

METALI

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Betonske površine	m ²	200	180,00	36.000
Natkrivene površine - nadstrešnica	m ²	15	800,00	12.000
Preša	kom	1	49.000,00	49.000
Ostalo				20.000
UKUPNO metali				117.000,00

117.000**OSTALA PLASTIKA**

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Betonske površine	m ²	400	180,00	72.000
Natkrivene površine - nadstrešnica	m ²	10	800,00	8.000
Ostalo				20.000
UKUPNO plastika				100.000,00

100.000**OPASNI OTPAD**

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
ukupno površine	m ²	1200	0,00	0
Natkrivene površine, ventilirano	m ²	80	1.200,00	96.000
Natkrivene površine - nadstrešnica	m ²	80	800,00	64.000
betonske površine	m ²	200	180,00	36.000
ograda	m	140	150,00	21.000
spremnici za kemikalije, V=5000 L	kom	2	16.000,00	32.000
tankvana	kom	2	6.000,00	12.000
palete zatvorene, V=1000 L	kom	6	3.000,00	18.000
spremnici s poklopcem, V = 640 L	kom	6	3.500,00	21.000
spremište za kemikalije	kom	2	25.000,00	50.000
vatrogasna i sigurnosna oprema	komplet	1	25.000,00	25.000
Ostalo				50.000
UKUPNO opasni otpad				425.000,00

425.000**UKUPNO ODLAGALIŠTE****6.376.000**

2. Sustav za prihvati i transport otpada**Sustav posuda na javnim mjestima****UKUPNA POTREBA ZA POSUDAMA****Sabirna mjesta za javne površine i privredu**

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Posude, 120 L	komad	1700	200,00	340.000
Posude, 240 L	komad	1000	270,00	270.000
Posude, 1100 L	komad	916	2.100,00	1.923.600
Mrežasti spremnik za PET/Al, 600 L	komad	440	1.300,00	572.000
				3.105.600

POTREBA ZA NOVIM POSUDAMA**Sabirna mjesta za javne površine**

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Posude, 120 L	komad	1500	200,00	300.000
Posude, 240 L	komad	700	270,00	189.000
Posude, 1100 L	komad	150	2.100,00	315.000
Mrežasti spremnik za PET/Al, 600 L	komad	280	1.300,00	364.000
				1.168.000

1.168.000**Sabirna mjesta za privredu**

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Posude, 120 L	komad	200	200,00	40.000
Posude, 240 L	komad	300	270,00	81.000
Posude, 1100 L	komad	50	2.100,00	105.000
Mrežasti spremnik za PET/Al, 600 L	komad	160	1.300,00	208.000
				434.000

434.000

Ukupna investicijska obveza Ponikve d.o.o. za sustav prihvata i transporta otpada dana je sljedećom tablicom

Kućne posude

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Posude, 12 L za BICOTPAD	komad	19000	44,00	836.000
Posude, 45 L za PAPIR, kartonske	komad	19000	9,00	171.000
				1.007.000

1.007.000

Sabirna mjesta za javne površine

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Posude, 120 L	komad	1500	200,00	300.000
Posude, 240 L	komad	700	270,00	189.000
Posude, 1100 L	komad	150	2.100,00	315.000
Mrežasti spremnik za PET/AJ, 600 L	komad	280	1.300,00	364.000
				1.168.000

1.168.000

Posebna sabirna mjesta POSAM - 7 lokacija

spec. za 1 POSAM

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
ukupno površine	m ²	100	0,00	0
betonske površine	m ²	20	180,00	3.600
ograda	m ²	40	150,00	6.000
nadstrešnica	m ²	10	800,00	8.000
spremnici za kemikalije, V=250 l	kom	3	2.600,00	7.800
spremište s tankvanom	kom	1	11.000,00	11.000
spremnik za akumulatore, V=640 l	kom	1	3.600,00	3.600
spremnici s poklopcem, V = 640 l	kom	4	3.500,00	14.000
spremište za kemikalije	kom	1	11.000,00	11.000
razno	kom	1	10.000,00	10.000
vatrogasna i sigurnosna oprema	komplet	1	5.000,00	5.000
				80.000

560.000

Pretovarne stanice - 4 lokacije

specifikacija za 1 stanicu

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
ukupno površine	m ²	400	0,00	0
betonske površine	m ²	100	180,00	18.000
ograda	m ²	100	150,00	15.000
nadstrešnica	m ²	10	800,00	8.000
preskontejner za papir	kom	1	71.250,00	71.250
opremanje električnim priključkom	komplet	1	40.000,00	40.000
razno	kom	1	10.000,00	10.000
vatrogasna i sigurnosna oprema	komplet	1	5.000,00	5.000
				167.250

669.000

Vozila

	jedinica	broj jedinica	jed. cijena	cijena, kn
Specijalka, 8 m ³	kom	2	490.000,00	980.000
Dostavno vozilo za opasni otpad	kom	1	220.000,00	220.000
				1.200.000

1.200.000

UKUPNO SUSTAV ZA PRIHVAT I TRANSPORT

4.604.000

3. Ostalo

OSTALO

	paušal	cijena, kn	
Opremanje info-centra		120.000	
Izrada i provođenje edukacijskog programa, priprema, prijevodi, tiskanje materijala, CD-ova, oglašavanje, troškovi predavanja,....		200.000	
Projektiranje i nadzor		400.000	
Ostali nepredviđeni radovi		1.300.000	
		2.020.000	2.020.000
UKUPNO OSTALO			2.020.000

Rekapitulacija investicije

ODLAGALIŠTE TRESKAVAC	6.376.000 kn
SUSTAV ZA PRIHVAT I TRANSPORT OTPADA	4.604.000 kn
OSTALO	2.020.000 kn
Ukupno investicija - Ponikve d.o.o.	13.000.000 kn
INVESTICIJA - obveza privrednih subjekata	434.000 kn
UKUPNO INVESTICIJA	13.434.000 kn

PROCJENA NOVIH RASHODA I PRIHODA

Radi se o procjeni novonastalih rashoda i mogućih prihoda uvođenjem novog sustava.

Procjena rashoda

Potreba za osobljem u stalnom radnom odnosu po segmentima otpada procijenjena je za razdoblje izvan turističke sezone. Predlaže se da se u vrijeme turističke sezone honorarno zaposle dodatni broj osoba.

	Broj radnika	
	stalnih	sezonskih
<i>Biootpad</i>	3	6
<i>Papir</i>	2	3
<i>PET</i>	1	2
<i>Al (metali)</i>	1	1
<i>Staklo</i>	1	1
<i>Ostala plastika</i>	1	1
<i>Opasni otpad</i>	1	1
<i>INFO-centar</i>	1	2
<i>Komunalni redari</i>	7	7
UKUPNO	18	24

Kao jedinični trošak po osobi uzet je iznos od 80.000 kn godišnje za stalnog zaposlenika te 35.000 kn godišnje za sezonski angažirane osobe.

Pored troškova za osoblje, procijenjeni su i ostali troškovi za redovito poslovanje po segmentima.

Suma procijenjenih rashoda dana je tablicom:

	Osoblje		Ostali troškovi
	stalno	sezonsko	
<i>Biootpad</i>	240.000	210.000	400.000
<i>Papir</i>	160.000	105.000	100.000
<i>PET</i>	80.000	70.000	100.000
<i>Al (metali)</i>	80.000	35.000	80.000
<i>Staklo</i>	80.000	35.000	50.000
<i>Ostala plastika</i>	80.000	35.000	30.000
<i>Opasni otpad</i>	80.000	35.000	100.000
<i>INFO-centar</i>	80.000	70.000	100.000
<i>Komunalni redari</i>	560.000	245.000	200.000
<i>Čuvarska služba</i>			300.000
	880.000	695.000	1.460.000
			2.935.000 kn
			UKUPNO

Procjena mogućih prihoda

Segmenti otpada s kojima je moguće ostvariti prihod:

- BIOOTPAD – proizvodnjom i plasmanom komposta/humusa na lokalnom tržištu
- PAPIR i KARTON – prodajom tvornici papira (na primjer *PAN papirna industrija, Zagreb*)
- PET ambalaža – prodajom na hrvatskom ili međunarodnom tržištu
- Al ambalaža – prodajom na hrvatskom ili međunarodnom tržištu
- STAKLO – prodajom tvornici stakla (na primjer *VETROPACK STRAŽA d.d. Adresa, Hum na Sutli*)

Pregled ukupnih godišnjih količina, jediničnih cijena te mogućih prihoda po segmentima otpada dan je sljedećom tablicom:

	godišnje količine	jedinica	jed. cijena, kn	prihod, kn
<i>Humus/kompost</i>	5.265	m ³	200,00	1.053.000
<i>Papir</i>	5.203	t	170,00	884.000
<i>PET</i>	635	t	800,00	508.000
<i>Al</i>	138	t	3.500,00	482.000
<i>Staklo</i>	1.273	t	100,00	127.000
			UKUPNO	3.054.000 kn

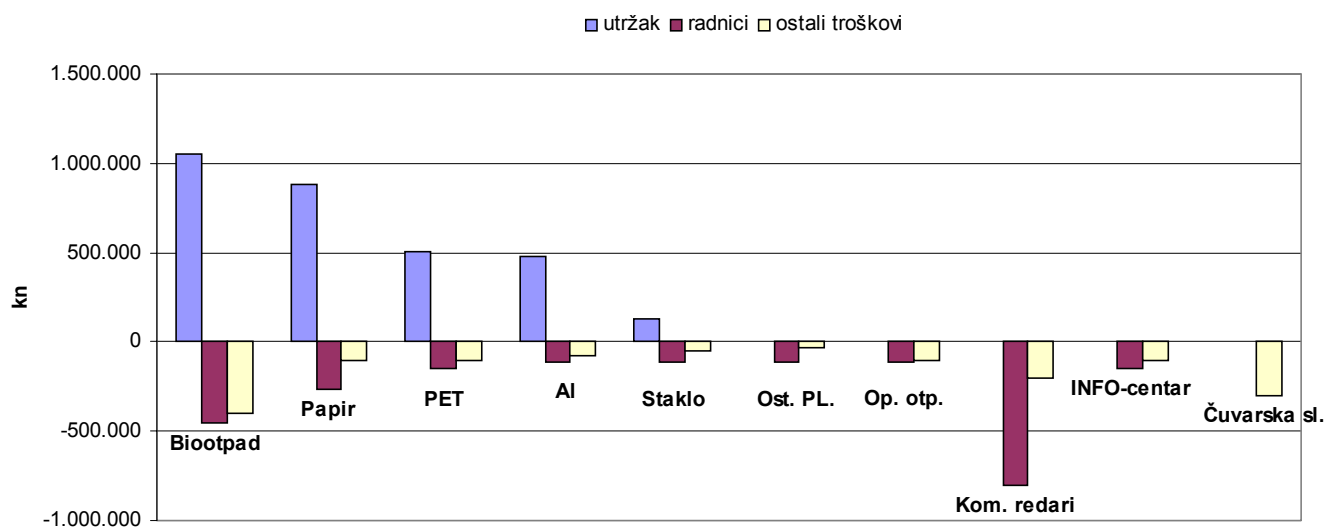
Cijene komposta na veliko na tržištu kreću se od 200 do 600 kn, pa je za ovu analizu uzeta najmanja vrijednost od 200 kn/m³.

Cijena od 170 kn/t za papir uzeta je iz cjenika za stari papir tvornice *PAN papirna industrija d.o.o. Zagreb*, za klasu **4C** – *Papir koji se ne može klasificirati (izmiješani)*, a moguće ga je iskoristiti u proizvodnji ambalažnih papira, na paritetu fco dobavljač. Klasiranjem papira na Treskavcu moguće je postići veći prihod, prema podacima u tablici:

Klasa	Opis	Cijena, fco dobavljač
4A	<i>Bijela arhiva bez indiga, knjige bez korica i hrpti, bez fascikla, beskonačni nekopirajući papir</i>	510 kn/t
5A	<i>Crno - bijele novine (novine bez premaznih korica)</i>	370 kn/t
5B	<i>Časopisi i ilustracije bez plastike, ljepila i hrptova</i>	340 kn/t
8B	<i>Sakupljački čisti otpadak valovite ljepenke</i>	260 kn/t
8C	<i>Sakupljačka valovita ljepenka s 30% primjesa ostalih papira</i>	190 kn/t

Tablica 10 Klase starog papira i cijene prema cjeniku PAN papirna industrija d.o.o. Zagreb

Jedinične cijene za PET, Al i staklo su odabrane prema procjeni autora uzimajući u obzir sadašnje stanje na međunarodnom tržištu sekundarnih sirovina.



Slika 39 Procjena novih rashoda i mogućih prihoda od novog sustava zbrinjavanja otpada, godišnji iznosi

Potrebno je uzeti u obzir da svi navedeni iznosi (u svim financijskim procjenama) predstavljaju najbolju moguću procjenu vodeći računa o trenutno danim okolnostima.