

Dokument br: **12-14-654/22**
Naručitelj: **Agencija za zaštitu okoliša, Trg maršala Tita 8, 10000 Zagreb**
Izvršitelj: **ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, 10020 Zagreb**
Projekt: **Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada**

**IZRADA JEDINSTVENE METODOLOGIJE ZA
ANALIZE SASTAVA KOMUNALNOG OTPADA,
ODREĐIVANJE PROSJEČNOG SASTAVA
KOMUNALNOG OTPADA U REPUBLICI
HRVATSKOJ I PROJEKCIJA KOLIČINA
KOMUNALNOG OTPADA - FAZA 2**

**JEDINSTVENA METODOLOGIJA ZA ODREĐIVANJE
SASTAVA I KOLIČINA KOMUNALNOG OTPADA**

Zagreb, srpanj 2015.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				2

POPIS IZRAĐIVAČA

ECOINA d.o.o. za zaštitu okoliša

Popis autora:

Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn., Voditelj

Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.

dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.

Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.

Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj.

Popis suradnika:

Damjan Strsoglavec, mag.ing.mech.

Borjan Svetina, dipl.ing.geol.

Anja Franković, mag.oec.

Marijan Juko, ing.građ.

BRODARSKI INSTITUT d.o.o.

Popis autora:

Mario Panjičko, dipl.ing.kem.tehn.

Goran Lukić, dipl.ing.stroj.

Mladen Franjo, mag.ing.oecoing.

Maja Linzbaurer, dipl.ing.preh.teh.

Domagoj Eršek, mag.ing.oecoing.

ECOINA d.o.o. za zaštitu okoliša
Direktor:

Jurica Mikulić, dipl.ing.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				3

**RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZA
OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA**

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				4

SADRŽAJ

1.	UVOD	7
2.	CILJ I SVRHA PROJEKTA	8
3.	VRSTE ANALIZA I CILJEVI.....	8
4.	ISKUSTVA U ODREĐIVANJU SASTAVA OTPADA NEKIH EUROPSKIH ZEMALJA.....	9
5.	ISKUSTVA U ODREĐIVANJU SASTAVA MIJEŠANOG KOMUNALNOG OTPADA U REPUBLICI HRVATSKOJ	11
5.1.	Primjer do sada provedenih analiza otpada u RH	12
6.	ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA PROSJEČAN SASTAV I KOLIČINU KOMUNALNOG OTPADA U REPUBLICI HRVATSKOJ	14
7.	PRIJEDLOG METODOLOGIJE ODREĐIVANJA SASTAVA I KOLIČINA KOMUNALNOG OTPADA	17
7.1.	Osnovni pristup u izradi metodologije određivanja sastava komunalnog otpada	17
7.2.	Odgovornost u provedbi analiza sastava otpada.....	17
7.3.	Prostorna dimenzija određivanja sastava otpada	17
7.4.	Vremenska dimenzija određivanja sastava i količina otpada.....	18
7.5.	Pripremne aktivnosti u provođenju ispitivanja sastava komunalnog otpada	18
7.6.	Plan i nivo uzorkovanja otpada	18
7.7.	Broj i količina uzorka	19
7.8.	Način određivanja sastava komunalnog otpada	20
7.9.	Parametri analize miješanog komunalnog otpada.....	22
7.10.	Snimanje i zapisivanje podataka	22
7.11.	Obrada i prikaz podataka	23
7.12.	Izješćivanje o provedbi ispitivanja sastava komunalnog otpada	25
7.13.	Određivanje količina komunalnog otpada	25
7.14.	Određivanje „čistoće“ prethodno izdvojenog komunalnog otpada	26
7.15.	Statistički rezultati i točnost	27
7.16.	Osiguranje kvalitete	27
7.17.	Potrebna sredstva i oprema	28
7.18.	Osoblje.....	28
7.19.	Zaštita na radu i zaštita od požara	29
7.19.1.	Zaštita na radu i sigurnost	29
7.19.2.	Zaštita od požara.....	30
7.20.	Analiza primjenjivosti i adekvatnosti predložene metode.....	30
7.21.	Opravdanost odabira predložene metodologije.....	32
8.	PRIJEDLOG METODE ODREĐIVANJA BIORAZGRADIVE KOMPONENTE U POJEDINIM VRSTAMA KOMUNALNOG OTPADA U SVRHU IZVJEŠTAVANJA	34
8.1.	Uvod	34
8.2.	Predložena metoda	34

ECOINA	Naručilj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				5

8.3.	Ažuriranje koeficijenata za izračunavanje biorazgradive komponente	40
9.	PRIJEDLOG METODOLOGIJE ODREĐIVANJA FIZIKALNO-KEMIJSKIH KARAKTERISTIKA I BIORAZGRADIVOSTI KOMUNALNOG OTPADA.....	40
9.1.	Svrha i cilj određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti otpada	40
9.2.	Prijedlog i opis predložene metode određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti otpada	40
9.3.	Transport, priprema i veličina uzorka za ispitivanje	44
9.4.	Prostorna i vremenska dimenzija određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada	44
9.5.	Osiguranje kvalitete	44
9.6.	Sadržaj izvješća o provedenim ispitivanjima.....	44
9.7.	Oprema i osoblje	45
10.	PRIMJER TROŠKOVNIKA ZA SVE PREDVIĐENE AKTIVNOSTI U SKLOPU METODOLOGIJE.....	46
11.	NAPUTAK ZA KOMUNALNA DRUŠTVA	47
11.1.	Određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada	48
11.2.	Određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada	52
11.3.	Određivanje čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada.....	53
11.4.	Određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada	54
12.	POPIS SLIKA I TABLICA	56

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				6

POPIS KORIŠTENIH KRATICA

Kratika	Naziv
RH	Republika Hrvatska
EU	Europska unija
AZO	Agencija za zaštitu okoliša
MZOIP	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
BDP	Bruto državni proizvod
TOC	Ukupni organski ugljik
EPA	Irska agencija za zaštitu okoliša
SWIS	Model informacijskog sustava za lokalno gospodarenje komunalnim otpadom
SWA	Solid Waste Analysis (Analiza krutog otpada)

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				7

1. UVOD

Sukladno ugovoru br. 10-14-1485/79 od 28.07.2014 te dodatku Ugovora br. 402-10-08-15-219/79 od 26.02.2015., predmet usluge „Izrada jedinstvene metodologije za analizu sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekciju količina komunalnog otpada“ izrađuje se u dvije faze:

- Faza I- Analiza i ocjena postojećeg stanja;
- Faza II- Izrada jedinstvene metodologije za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i procjenu količina.

Analizom i ocjenom postojećeg stanja - Faza I, obrađene su količine i sastav komunalnog otpada, miješanog komunalnog otpada, primarno izdvajanje, udjeli biorazgradivih komponenti otpada, energetske potencijal, potencijal materijalne uporabe te dane projekcije nastanka komunalnog otpada do 2030. godine. Ova faza projekta je verificirana i prihvaćena od strane Agencije za zaštitu okoliša.

Ovom dokumentacijom se obrađuje Faza II projekta kojom će se utvrditi jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava i količina komunalnog otpada te izraditi naputak za tvrtke koje obavljaju djelatnost gospodarenja komunalnim otpadom za naručivanje i provedbu postupka određivanja prosječnog sastava komunalnog otpada.

Tijekom izrade Faze I, izrađen je i dokument pod nazivom „Pristup u izradi jedinstvene metodologije za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i procjenu količina“. U sklopu izrade ovog „Pristupa“ obrađene su sadržajno ključne točke projekta Faze II kako je to predviđeno projektnim zadatkom. Ovaj dokument također sadržajno i po redoslijedu slijedi osnovne postavke projektnog zadatka u dijelu koji se odnosi na Fazu II projekta.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				8

2. CILJ I SVRHA PROJEKTA

Cilj i svrha dobivanja podataka o količinama, vrstama i fizikalno-kemijskim karakteristikama otpada je sljedeća:

- 1) određivanje načina gospodarenja otpadom na razmatranom području;
- 2) projektiranje sustava prikupljanja, transporta, obrade i zbrinjavanja komunalnog otpada;
- 3) vjerodostojno izvješćavanje o komunalnom otpadu:
 - prema međunarodnim ustanovama,
 - prema državnim tijelima (nacionalni, planski i strateški dokumenti),
 - za lokalnu upravu i samoupravu (lokalni planovi gospodarenja otpadom).

Cilj i svrha kontinuiranog ispitivanja sastava i količine komunalnog, odnosno miješanog komunalnog otpada je:

1. korekcija i prilagodba postojećeg sustava gospodarenja otpadom u cilju poboljšanja njegove učinkovitosti (odvojeno prikupljanje, transport, obrada...) i edukacije o postupanju s otpadom;
2. provjera zadovoljavanja kvantitativnih ciljeva odvojenog prikupljanja (npr. plastika, papir, staklo, metali) ili smanjenja količina otpada za obradu/odlaganje (npr. biorazgradivi otpad);
3. provjera nadzora nad tokovima otpada, uključujući i posebne kategorije otpada;
4. određivanje projekcija opterećenja okoliša otpadom i utjecaj na sastavnice okoliša (tlo, voda, zrak).

3. VRSTE ANALIZA I CILJEVI

U sklopu određivanja pogodne metodologije za praćenja količina, sastava i fizikalno-kemijskih karakteristika komunalnog otpada, moguće je koristiti tri tipa analiza koji imaju različite ciljeve, kako je prikazano u donjoj tablici:

Tablica 1: Vrste analiza i ciljevi

Vrsta analize	Cilj analize
Kvantitativna analiza	Ova analiza se provodi s ciljem određivanja specifične količine otpada po stanovniku na dnevnoj i godišnjoj bazi
Kvalitativna analiza	Ova analiza se radi s ciljem identifikacije sastava i ostalih fizikalno-kemijskih karakteristika otpada
Stopa prijevoza i sakupljanja otpada	Ova analiza se radi s ciljem određivanja količina otpada koje se prevoze do mjesta obrade/zbrinjavanja u usporedbi s količinama proizvedenog otpada unutar pojedinog područja koje je predmet ispitivanja

Prema projektnom zadatku potrebno je odrediti:

- a) metodološki okvir za provođenje nužnih aktivnosti kako bi se odredio sastav miješanog komunalnog otpada (kvalitativna analiza);
- b) način ispitivanja količine miješanog komunalnog otpada na razmatranom području (kvantitativna analiza);
- c) Ispitivanje miješanog komunalnog otpada na odgovarajuće fizikalno kemijske parametre i metodologiju ispitivanja;
- d) dodatno se u obzir uzimaju i ispitivanja prethodno izdvojenih (iskoristivih) komponenti komunalnog otpada s ciljem određivanja količina i stupnja „čistoće“.

ECOINA	Naručilac:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				9

Analize i ciljevi projekta prvenstveno se odnose na miješani komunalni otpad. Naime, propisan je način gospodarenja s posebnim kategorijama otpada kao što su ambalažni otpad, elektronički otpad i sl. kojeg prikupljaju, recikliraju i oporabljuje ovlašteni koncesionari pa jedan dio komunalnog otpada propisanom metodologijom nije moguće evidentirati. U tom smislu potrebno je kod evidentiranja ukupnih količina komunalnog otpada na razmatranom uzeti u obzir količine utvrđene metodologijom, količine koje se izdvoje na mjestu nastanka putem posebne posude, zelenih otoka ili reciklažnih dvorišta te količine koje su u koncesijskom sustavu povratne ambalaže i drugih kategorija otpada (metali, EE otpad i sl.). Na ovaj način će se dobiti podaci o:

- cjelovitom sastavu komunalnog otpada na razmatranom području;
- sastav miješanog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagalište otpada.

Uzimajući u obzir gore navedeno, kod provođenja analize određivanja čistoće izdvojenih komponenti komunalnog otpada neophodno je uzeti u razmatranje i količine izdvojenog komunalnog otpada te na temelju provedene analize potvrditi ili revidirati podatke o količinama odvojeno prikupljenih komponenti komunalnog otpada na razmatranom području.

4. ISKUSTVA U ODREĐIVANJU SASTAVA OTPADA NEKIH EUROPSKIH ZEMALJA

Principijelno ne postoje neke veće razlike u metodološkom pristupu kod određivanja sastava i količina komunalnog otpada u primjerima iz prakse.

Na razini Europske unije ne postoji zakonom ili na drugi način propisan obvezujući postupak, vrijeme i metodologija za određivanje sastava i količina komunalnog otpada. Države članice EU koje su zakonodavno riješile pitanje provođenja analiza sastava i količina komunalnog otpada su npr. Republika Slovenija putem „Pravilnika o ocjenjivanju sestave mešanih komunalnih otpadkov s sortirno analizo“. Od drugih zemalja u okruženju, a koje nisu članice EU, na razini propisa je uredila ovo pitanje Republika Srbija kroz „Pravilnik o metodologiji za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriju jedinice lokalne samouprave“.

Gotovo sve države imaju određene upute pa čak i nacionalne standarde. Vrlo čest je slučaj da smjernice daju niže administrativne razine unutar pojedinih država. Od niza analiziranih materijala posebno valja istaknuti materijale Irske agencije za zaštitu okoliša (EPA), Europske komisije koja je napravila i predložila alate i postupke za određivanje sastava i količine otpada, te Model informacijskog sustava za lokalno gospodarenje komunalnim otpadom (SWIS).

Europska unija/komisija:

Europska komisija je za potrebe zemalja članica izradila „Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool)“. Glavna namjena ovog alata je da se unificira način prikupljanja podataka koji se sakupljaju na razini Unije odnosno putem Eurostata te da bi isti bili usporedivi. Generalno gledano, danas korištene aktivnosti posebice u određivanju sastava komunalnog otpada na prostoru EU i okolnim državama proizlaze iz ovog alata ili predstavljaju blažu modifikaciju istog. Alat propisuje vrlo detaljnu proceduru u pristupu provođenja aktivnosti koji podrazumijevaju upoznavanje s postojećim stanjem (poznavanje područja, gospodarenje s otpadom, stanovništvo, stratifikacija-statistička), zatim analizu i planiranje (veličina uzorka, način uzorkovanja, trajanje analize...), provođenje analize (sortiranje...) te statistička obrada rezultata. Kod metodologije određivanja sastava u dijelu provođenja analiza, uzorak se prethodno sortira na frakcije iznad 40 mm, manje od 40 mm, između 10-40 mm te frakciju ispod 10 mm. Statistička analiza je vrlo zahtjevna te predviđa izračun prosječne vrijednosti, medijana, standardne devijacije, koeficijenta varijacije, razine pouzdanosti i relativnog intervala pouzdanosti. Ovom analizom se osigurava potrebna kvaliteta i pouzdanost podataka o količinama i udjelima pojedinih sastavnica komunalnog otpada. Metodologija sagledava i ostale aspekte sigurnosti i zaštite pri provedbi ispitivanja.

Irska:

U materijalu „Municipal Waste Characterisation“ je opisana procedura ispitivanja otpada iz kućanstava (miješani komunalni otpad) te otpada koji se odvojeno prikuplja-ambalažni otpad.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				10

Generalno se kod analiziranja ambalažnog otpada određuje koeficijent ili stupanj čistoće, što je vrlo koristan podatak za ekonomsko vrednovanje otpada. Definiran je metodološki okvir kroz pripremu plana uzorkovanja, provođenje plana i analizu/obradu rezultata. U opisanoj proceduri za ambalažni otpad spominju se frakcije ispitivanja (veće i manje od 20 mm) dok se za komunalni otpad u smislu primjene metodologije EU koristi "Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool)". Direktno se ne ističu preporuke i načini statističke obrada podataka, ali je nacionalni zahtjev da treba osigurati točnost od 10% pri razini pouzdanosti za komunalni otpad od 95%.

Republika Slovenija:

U Republici Sloveniji se ispitivanje sastava otpada radi jednom godišnje na način da je definirano područje, veličina područja/naselja, vremenski raspored provedbe ispitivanja, količina uzorka, porijeklo/izvor otpada za analizu, točnost vaganja uzorka, priprema i provođenje sortiranja tj. određivanja sastava komunalnog otpada. Sam postupak sortiranja tj. određivanja sastava otpada zasniva se ručnom sortiranjem. Uzorak mješovitog komunalnog otpada se rasprostire do debljine sloja, koji omogućuje ručno sortiranje. Iz uzorka se sortiranjem odvojene frakcije mješovitog komunalnog otpada zapisuju prema posebnoj tablici. Zatim se vaganjem određuje težina svake frakcije kao razlika između mase otpada pune i prazne posude, folije. Točnost vaganja treba biti +/- 1 kg. Udio svake pojedine frakcije se računa prema zadanoj formuli. Metodologija i smjernice za provedbu ispitivanja zasnivaju se prema Pravilniku o ocjenjivanju sastava otpada sortirnom analizom.

Republika Srbija:

Republika Srbija je kao zemlja kandidat za pristup Europskoj uniji propisala metodologiju za određivanje sastava i količina komunalnog otpada. Metodologija koja se koristila za „procjenu generiranih količina i utvrđivanja morfološkog sastava komunalnog otpada u Republici Srbiji“ proizašla je na osnovu sagledavanja i analize metodologija i iskustava u državama članicama EU, koju je Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine, Fakulteta Tehničkih Nauka iz Novog Sada u suradnji sa ostalim stručnjacima iz ove oblasti učinio primjenljivom za uvjete u Srbiji. Radi se konkretno o primjeni smjernica „Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool)“. Sama metodologija se sastoji iz dva segmenta. Prvi segment je da se napravi procjena generiranih količina komunalnog (kućnog) otpada u odabranim općinama Srbije.

Drugi korak predstavlja uzorkovanje i analizu morfološkog sastava otpada za referentne općine. Za lakše i brže sortiranje i odvajanje krupnijeg otpada od ostalog koriste se „sortirna sita“ koja se sastoje od tri sita različitih perforacija: od 130 mm, 75 mm i 20 mm, čime se na kraju dobivaju posebno odvojeni tzv. „fini elementi“ u otpadu manji od 20mm (zemlje, pepela i prašine...).

Mjerenje mase komunalnog otpada obavlja se u periodu od sedam dana, sukcesivno (od ponedjeljka zaključno sa nedeljom), uključujući i dane vikenda. Mjerenje mase otpada obavlja se četiri puta u godini (veljača, svibanj, kolovoz, studeni), odnosno za sva godišnja doba u trajanju od sedam dana, sukcesivno. Mjerenje uključuje standardne okolnosti, a ne obavlja se u nestandardnim okolnostima (sajmovi, manifestacije i dr.).

Model informacijskog sustava za lokalno gospodarenje komunalnim otpadom (SWIS):

SWIS model je alat osmišljen za prikupljanje i analizu podataka o gospodarenju komunalnim otpadom i namijenjen je javnim entitetima zaduženim za davanje ovih usluga. Pomaže jedinicama lokalne samouprave prikupiti i obraditi relevantne podatke o najbitnijim pitanjima u gospodarenju komunalnim otpadom. Namijenjen je prvenstveno državama jugoistočne Europe.

Kvalitativna analiza otpada obavlja se ili u centrima za recikliranje (i gospodarenje) otpada ili na mjestu skupljanja (na terenu). Sva polja ispitivanja moraju biti podijeljena na zone od 20.000 ES, a u svakoj se zoni mora analizirati količina od najmanje 3 m³ (jednako volumenu tri kontejnera od 1,1 m³).

Sve ispitane točke moraju biti opisane u pogledu karakteristika, sustava skupljanja i moraju se identificirati GPS uređajem. Ispitivanje uključuje 20 različitih frakcija kao što su: organsko >40mm, organsko <40mm, ambalaža i dr. Veličina uzorka za analizu se dobiva „četvrtanjem uzorka“ na način da se dobije količina od 3 do 5 kg. Ova količina prethodno je odvojena od plastičnih spojeva i umjetnih frakcija koje utječu na ukupnu količinu organskog ugljika (TOC).

Kvantitativna analiza fokusira se na dnevnu proizvodnju otpada u razdoblju od najmanje 14 dana, a optimalno je 21 dan. Svakodnevno se ispituje najmanje 20 kućanstava (i vikendom). Uz spomenuto, bilježi se i broj članova svakog od ispitivanih kućanstava. Cjelokupna proizvodnja otpada bilježi se u kilogramima. Ovaj alat uključuje i obrasce za upis podataka te model daje statističku evaluacije podataka.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				11

Ocjena alata i primijenjenih iskustava:

SWA Tool Alat je ishodišni dokument na osnovu kojeg su razvijeni razmatrani pristupi. Svaki od navedenih metodoloških okvira uključuje na određeni način uzimanje reprezentativnog i statističkog uzorka čime se omogućava dobivanje najveće moguće točnosti krajnjeg rezultata. Pri određivanju sastava otpada i njegovih fizikalno-kemijskih analiza nisu unificirane sastavnice otpada niti parametri ispitivanja, već se isto ostavlja državama članicama da shodno svojoj situaciji i specifičnostima svoga sustava gospodarenja otpadom isto definiraju. Tako npr. neke države članice EU rade sortirnu analizu, ali bez određivanja morfološkog sastava otpada po veličini pojedine frakcije, dok druge države rade vrlo detaljne analize do veličine frakcije od 20 mm.

Što je sustav gospodarenja otpadom razvijeniji, više se otpada izdvaja na mjestu nastanka. Radi se uglavnom o papiru, staklu i plastici. Nametnuti kvantitativni ciljevi u pogledu izdvajanja papira, stakla, metala i plastike do 2020. godine, sugeriraju da se zbog količina i na tako izdvojenim frakcijama mora provoditi periodička kontrola sastava i čistoće zbog njihove količinske i ekonomske evaluacije.

Navedeno nije definirano kao zasebno ispitivanje ali se metodologija ispitivanja miješanog komunalnog otpada može primijeniti i na spomenute izdvojene frakcije. Veličina frakcija koja se ispituje može ići i ispod 10 mm. Ovakvo detaljno ispitivanje je pogodno u onim sustavima gdje nema većeg izdvajanja otpada na mjestu, kako bi se dobila što bolja slika o sastavu takvog otpada. Međutim identifikacija frakcija manjih od 40mm, a posebno manjih od 20 ili 10 mm je vrlo teška i zahtjevana. Iskustva su pokazala da su sitnije frakcije uglavnom bioorazgradive frakcije pogodne za kompostiranje.

Ukupna ocjena je kako SWA Tool alat daje dobru osnovu za definiranje metodološkog okvira određivanja sastava otpada u Republici Hrvatskoj. Uzimajući u obzir standarde uzorkovanja i karakterizacije otpada, predviđa se provođenje analiza sa ciljem određivanja sastava, fizikalno-kemijskih i biorazgradivih svojstava komunalnog otpada te određivanje pojedinih frakcija veličine iznad 100 mm, 40-100 mm i frakcije ispod 40 mm. Nakon nekoliko godina provedbe metodologije steći će se odgovarajuća iskustva iz kojih će se moći ocijeniti kvaliteta provedbe postupka, potrebni mehanizmi nadzora, korištenje dobivenih podataka, organizacijski aspekti, ekonomski učinci itd. Također će se moći realnije prosuditi je li, i u kojoj mjeri, potrebna zakonska regulacija provedbe postupka s ciljem određivanja preciznije uloge nositelja posla, inspeksijskih službi, vremena provedbe postupka i načini izvješćivanja prema nadležnom tijelu, tehnički i ostali kriteriji izvođača-ovlaštenja itd,

Treba imati na umu da zakonsko definiranje provedbe postupka određivanja sastava i svojstava komunalnog otpada pretpostavlja i moguće izmjene dijela postojeće zakonske regulative iz područja gospodarenja otpadom. U tom smislu je nužna uspostava koordinacije između različitih dionika u projektu (MZOIP, AZO, FZOEU, županijske i lokalne komunalne tvrtke) kako bi se provedba metodološkog okvira dobro regulirala.

5. ISKUSTVA U ODREĐIVANJU SASTAVA MIJEŠANOG KOMUNALNOG OTPADA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Postojeći metodološki princip određivanja sastava miješanog komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj se zasniva na svjetskim i europskim iskustvima, a u načelu se koriste dva pristupa bazirana na SWA Tool alatu u pojednostavljenom obliku.

Uzorak za određivanje sastava i morfoloških svojstava miješanog komunalnog otpada (morfološke kategorije) se formira na osnovu njegovih količina dopremljenih komunalnim vozilima. Ovisno o količini otpada, potrebno je uzeti uzorak koji predstavlja reprezentativni uzorak cijelog područja prikupljanja. Prije samog uzorkovanja određuje se veličina uzorka te njihov broj. Navedeno se određuje na temelju potrebne točnosti i krajnje svrhe ispitivanja, kao i prethodnim istraživanjima. Uzorak za analizu se homogenizira a zatim se jednostavnim četvrtanjem uzima dio homogenog uzorka koji služi za formiranje krajnjeg uzorka za analizu.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				12

Nakon formiranja uzorka pristupa se utvrđivanju sastava otpada, tako da se otpad hvataljkama i grabljama pretražuje i razdvaja po pojedinoj komponenti otpada. Prvo se vizualno odvaja frakcija veća od cca. 100 mm po pojedinoj komponenti otpada, te se tako izdvojena frakcija sprema u plastične posude (kante) koje se važu na priručnoj vagi. Rezultati vaganja odnose se na pojedinu komponentu otpada frakcije veće od 100 mm. Vaganjem dobivene mase pojedinih komponenti komunalnog otpada upisuju se i zbrajaju u tablicama. Preostali dio nerazvrstanog komunalnog otpada frakcije manje od 100 mm ubacuje se u sito-bubanj gdje se dodatno razvrstava na frakciju od 0 do 40 mm i na frakciju 40 do 100 mm. Izdvojena frakcija veća od 40 mm razvrstava se po pojedinoj komponenti komunalnog otpada koje se važu i rezultati vaganja se upisuju i zbrajaju u tablici. Frakcija manja od 40 mm (sitnica) sprema se u posude koje se također važu i mase se upisuju u predviđenu tablicu.

Glede morfološkog sastava otpada, određuju se udjeli sljedećih frakcija: veće od 100 mm; 40-100 mm i manje od 40 mm. Frakcija ispod 40 mm se dodatno na manjem uzorku, u mjeri u kojoj je moguće, sortira na sastavne dijelove.

Za provedbu ispitivanja potrebno je koristiti odgovarajući radni stroj (sito bubanj) sa odgovarajućim perforacijama kako bi se dobio morfološki sastav otpada. Za potrebe homogenizacije uzorka potrebno je koristiti radni stroj (bager, prevrtlač...). Za uzimanje uzorka koriste se posebno specijalne izrađene hvataljke, zaštitna oprema (cipele, radno odijelo, naočale...) i protupožarna oprema (min. 1 vatrogasni aparat od 9 kg za početno gašenje požara).

U drugom pristupu, nakon homogenizacije otpada, odabrani uzorak se stavlja u sito bubanj s otvorima promjera 40 mm. Nakon prosijavanja, dobije se frakcija veća od 40 mm i frakcija manja od 40 mm. Frakcija veća od 40 mm se dalje sortira po pojedinim komponentama otpada koje se važu kako bi se odredio njihov udjel u ukupnoj količini. Frakcija ispod 40 mm tzv. sitnica se računa kao dio komunalnog otpada.

5.1. Primjer do sada provedenih analiza otpada u RH

ECOINA d.o.o. je za potrebe izrade projektno-tehničke dokumentacije za centar za gospodarenje otpadom "Bikarac" u Šibeniku, obavila analize sastava otpada u Šibensko – kninskoj županiji. Terenska ispitivanja su provedena na cijelom prostoru županije kako bi se odredio sastav otpada u gradskim urbanim cjelinama, pretežno urbanim cjelinama, miješanim (urbano-ruralnim) područjima te u pretežito ruralnim dijelovima. Na osnovi dobivenih rezultata provedbe terenskog ispitivanja dan je sastav miješanog komunalnog otpada iz Šibensko-kninske županije za ljetni period.

Formiranje uzorka:

Razmatrano područje u konkretnom slučaju je bila cijela Šibensko-kninska županija. Za potrebe ispitivanja, područje županije je podijeljeno na primorski dio i zaleđe.

Svako od navedenih područja je dodatno podijeljeno na urbano, urbano-ruralno, ruralno i otočno područje s ciljem formiranja reprezentativnog uzorka. Kao ilustrativni primjer u načinu formiranja uzorka, daje se područje grada Šibenika.

Područje Grada Šibenika je podijeljeno u 5 sektora:

- Strogi centar Grada
- Uži gradski prsten
- Širi gradski prsten
- Otoci koji teritorijalno pripadaju Gradu Šibeniku
- Ruralno područje Grada

U svakom su sektoru određeni podsektori tj. ulice za koje se unaprijed provjerio način prikupljanja komunalnog otpada, što se u Gradu Šibeniku pretežito čini putem kontejnera od 1100 L te posude 120 L. Zbog specifičnih zahtjeva projektnog zadatka, za svaki sektor je zasebno određen broj uzoraka tj. broj kontejnera i posuda koji su se prikupljali zasebnim kamionom uvažavajući kriterij o potrebnoj 95% pouzdanosti uzorka. Na kraju je formiran zajednički uzorak iz svih sektora iz kojeg je metodom četvrtanja izuzet reprezentativni uzorak.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				13

Kao primjer određivanja podsektora, unutar glavnog sektora daje se primjer užeg područja Grada, koje je za potrebe analize omeđeno na jugu željezničkom stanicom, ulicom kralja Zvonimira te do razine tvrđave Sv. Mihovila.

Kao polazni kriterij u određivanju broja uzoraka za cijeli prostor Grada Šibenika uzet je preporučeni prirodni koeficijent varijacije komunalnog otpada (preporuka SWA Tool alat) od 30% uz točnost rezultata od $\pm 10\%$ za slučaj pogrešnog uzorkovanja. Stavljajući navedene odnose u odgovarajuću formulu, također prema preporukama SWA Tool alata EU komisije, izračunat je ukupni broj uzoraka za razmatrano područje koji je iznosio 35 uzoraka.

(Napomena: prirodni koeficijent varijacije komunalnog otpada može biti manji za manja područja i obrnuto pa je broj uzoraka potrebno sagledati obzirom na karakteristike područja)

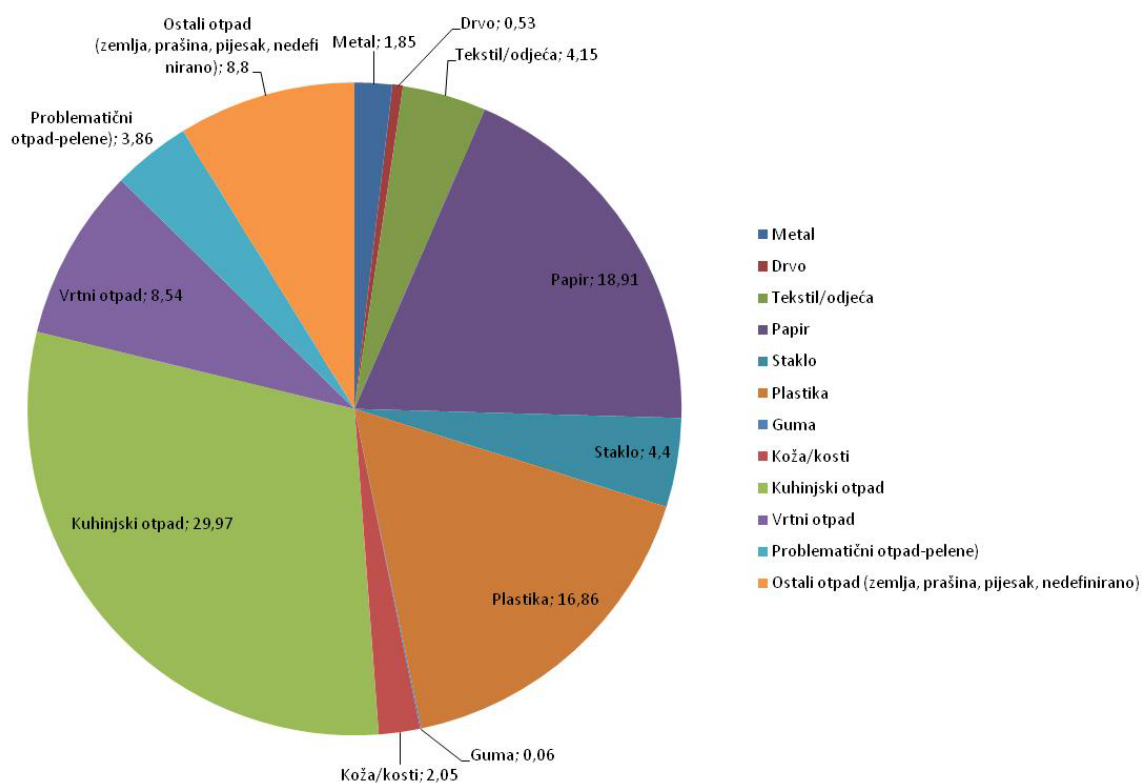
Na osnovu izračunatog broja uzoraka iz svakog je sektora dopremljeno prosječno 7 uzoraka komunalnog otpada, s tim da je uzet u obzir omjer posuda od 1100 l i 120 L (1:9).

Način provođenja sortirne analize

Metodom uzastopnog četvrtanja na kraju je formiran, zajednički reprezentativni uzorak od cca 400 kg koji se je analizirao na način opisan u točki 5.0.

Način prikupljanja i obrade podataka

Svi podaci dobiveni tijekom provedbe procesa analize se zapisuju na unaprijed određenom obrazcu te prijenosnom računalu, a radi se i fotodokumentacija. Rezultati su obrađeni na način da se iskazuje uglavnom maseni udio pojedinih sastavnica miješanog komunalnog otpada uz ponderirane vrijednosti obzirom na broj stanovnika po pojedinom području obavljanja analize. Rezultati su prikazani grafički i tabelarno kako je kao primjer navedeno dolje niže.



Slika 1. Prosječni sastav otpada Šibensko – kninske županije dobiven na temelju uzorkovanja u kolovozu 2014.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				14

Tablica 2. Prosječni sastav otpada Šibensko – kninske županije dobiven na temelju uzorkovanja u kolovozu 2014.

SASTAV MIJEŠANOG KOMUNALNOG OTPADA - ŠIBENSKO-KNINSKA ŽUPANIJA	
Sastavnica miješanog komunalnog otpada Udio pojedine sastavnice miješanog KO (%)	
<i>Metal</i>	1,85
<i>Drvo</i>	0,53
<i>Tekstil/odjeća</i>	4,15
<i>Papir</i>	18,91
<i>Staklo</i>	4,40
<i>Plastika</i>	16,86
<i>Guma</i>	0,06
<i>Koža/kosti</i>	2,05
<i>Kuhinjski otpad</i>	29,97
<i>Vrtni otpad</i>	8,54
<i>Problematicni otpad-pelene)</i>	3,86
<i>Ostali otpad (zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano)</i>	8,80
UKUPNO:	100,00

6. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA PROSJEČAN SASTAV I KOLIČINU KOMUNALNOG OTPADA U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Fazi I projekta određeni su i elaborirani čimbenici koji utječu na prosječan sastava i količinu komunalnog otpada. Korišteni su sljedeći parametri, na osnovu kojih je napravljena i projekcija količina komunalnog otpada do 2030. godine:

Sumarni prikaz analiziranih parametara:

- a) Postojeće stanje:
- Komunalna infrastruktura za prikupljanje otpada je razvijena te je danas organiziranim sakupljanjem i odvozom otpada obuhvaćeno 99% stanovništva u Republici Hrvatskoj;
 - U dijelu obrade i odlaganja otpada, još uvijek nisu izgrađeni centri za gospodarenje otpadom s sustavima obrade i odlaganja otpada;
 - Izdvajanje iskoristivih komponenti je na razini od cca 15%, što znači da veći dio komunalnog otpada, od cca 1.700.000 tona/godišnje završava na odlagalištima i da se ne poštuje red prvenstva gospodarenja komunalnim otpadom.
- b) Broj stanovnika:
- Kao najrealniji scenarij u ocjeni budućeg kretanja broja stanovnika ocijenjen je scenarij srednjeg fertiliteta i migracije koji pretpostavlja blagi pad stanovništva na razini cijele Republike Hrvatske.

Tablica 3: Razmatrane projekcije budućeg broja stanovnika prema publikaciji Državnog zavoda za statistiku

Srednja varijanta	2010.	4425200
	2021.	4357300
	2031.	4254900
Visoka varijanta	2010.	4425200
	2021.	4394300
	2031.	4368900
Niska varijanta	2010.	4425200
	2021.	4308100
	2031.	4127500

Izvor: DZS, Projekcije stanovništva Republike Hrvatske 2010-2061, Zagreb 2011.godina

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				15

c) Bruto domaći proizvod (BDP)

- BDP je jedna od sastavnica koja utječe na količinu komunalnog otpada, a čije je predviđanje u narednom periodu krajnje neizvjesno zbog stanja gospodarstva. Na osnovu postojećih podataka uspostavljena je korelacija između kretanja BDP-a i specifične količine otpada po stanovniku. Uzimajući u obzir doprinos pojedinog sektora, nastanku BDP-a, orijentaciono se može uzeti u obzir pretpostavka kako svaka promjena BDP od $\pm 1\%$ utječe na promjenu specifične količine otpada od $\pm 0,45\%$.

d) Indeks potrošnje

- Indeks potrošnje tj. utjecaj osobne potrošnje direktno je vezan uz nastajanje komunalnog otpada. Uzimajući u obzir strukturu izdataka, može se na osnovu pojednostavljene korelacije izvesti međuzavisnost ovog faktora s specifičnom količinom otpada koja nastaje po stanovniku. Tako se za promjenu potrošnje od $\pm 1\%$, mijenja proizvedena količina otpada za cca 3%. U narednom periodu se predviđa, spori i vrlo blagi rast osobne potrošnje, tako da će njen utjecaj u konačnici biti na povećanje specifične količine otpada do 1,5%.

e) Dodatni faktori

- Dodatni faktori koji utječu na smanjenje količina otpada: smanjenje seoskog, povećanje urbanog broja stanovnika; starenje stanovništva, migracijske prilike, kultura trošenja i kupovanja, razvoj zakonske regulative u cilju destimuliranja nastanka otpada, razvoj znanosti i tehnologija u dobivanju proizvoda koji se mogu u cijelosti reciklirati i proizvoda s manje ambalaže. Utjecaj ovih faktora je ocijenjen na način da će pridonijeti smanjenju količina otpada po stanovniku do 0,7% u narednih 15-tak godina.

f) Sastav otpada i sezonske varijacije (tzv. „turistički otpad“)

- sastav miješanog komunalnog otpada, prema donjoj tablici:

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				16

Tablica 4: Prilagođeni prikaz procijenjenog sastava miješanog komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj sa raspodjelom udjela sitnice na njezine sastavnice

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Udio [%]	
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd	23,19	23,19
	Papirna i kartonska ambalaža		
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)	2,07	2,07
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)		
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)		
Drvo	Netretirano drvo	0,98	0,98
	Tretirano drvo		
	Drvena ambalaža		
Staklo	Ravno staklo	3,65	3,65
	Staklena ambalaža		
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća	3,71	3,71
	Tkanine		
	Tekstilna ambalaža		
Plastika	Plastika (meka i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)	22,87	22,87
	Plastična ambalaža (meka i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)		
Guma	Guma	0,22	37,28
Organski otpad	Koža/kosti	0,45	
	Kuhinjski otpad	30,93	
	Vrtni otpad	5,68	
	Jestiva ulja i masti	-	
Ostali otpad	Pelene	3,97	6,25
	Složena slojevita ambalaža	-	
	Miješana ambalaža	-	
	Lijekovi	-	
	Baterije, akumulatori	-	
	EE otpad	-	
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano	2,28	
Ukupno			100,00

Izvor: Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada – Faza 1, ECOINA, 2015.

- Predvidivi ukupni učinci Strategije razvoja turizma RH do 2020. su takvi da pretpostavljaju rast broja noćenja po stopi od 3,1 %. U periodu do 2025., ta stopa se penje gotovo 5,5%, te se ista može uzeti kao osnova za proračun i za razdoblje do 2030.
- Specifična količina otpada po noćenju uzeta je kao prosječna vrijednost između 0,9-1,9 kg/noćenju i iznosi 1,4 kg/noćenju.

g) Tip područja

- Dana je procjena tipa područja u kojem živi stanovništvo Republike Hrvatske. uvažavajući postojeće podatke. Procjena je kako 55,6% stanovnika živi u urbanom tipu područja, 41,81% u ruralnom tipu područja. Kao zasebno područje istaknuto je otočno stanovništvo koje čini 2,59% ukupnog stanovništva RH.

Kod razmatranja područja ispitivanja, osnovna podjela je na dvije statističke regije, Jadransku i Kontinentalnu Hrvatsku, zatim na županije koje čine ove regije te gradove i općine unutar pojedine županije.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				17

7. PRIJEDLOG METODOLOGIJE ODREĐIVANJA SASTAVA I KOLIČINA KOMUNALNOG OTPADA

Sama metodologija se sastoji iz dva segmenta. Prvi segment odnosi se na uzorkovanje i određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, njegovih fizikalno-kemijskih svojstava i biorazgradivosti te određivanje „čistoće“ prethodno izdvojenog otpada. Drugi dio se odnosi na mjerenje i procjenu količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada za razmatrano područje (jedna ili više jedinica lokalne samouprave).

7.1. Osnovni pristup u izradi metodologije određivanja sastava komunalnog otpada

Osnovni pristup u izradi metodologije određivanja sastava komunalnog otpada, određen je i prihvaćen od strane Naručitelja. Navedeno je definirano u dokumentu pod nazivom „Pristup u izradi jedinstvene metodologije-Faza II“, siječanj 2015.godine. Metodologija za izradu analize morfološkog sastava komunalnog otpada se temelji na seriji detaljnih sezonskih analiza. Analiza se izrađuje ciljano uzimajući u obzir faktore koji utječu na kvalitetu otpada specifične karakteristike različitih područja, sezonske varijacije, tipologija naselja i slično.

Temeljne postavke prihvaćene metodologije uključuju:

- **Uzorkovanje u fazi prikupljanja otpada:** vozilo za sakupljanje otpada kreće se unaprijed definiranom poznatom rutom kako bi se omogućio točan izračun broja korisnika (na bazi kućanstava) čiji je otpad prikupljen, radi preciznosti izračuna i utvrđivanja točnog udjela pojedine analize odnosno zone u ukupnoj analizi.
- **Pripremu uzorka:** otpad se važe na kolnoj vagi te se vozilo prazni na prostoru koji je predviđen za preliminarne operacije pripreme uzorka (izdvajanje eventualnih krupnih komada iz otpada).
- **Procedure za smanjenje uzorka:** nakon kontrole uzorka, isti se razvlači na površini kako bi se izvršilo parceliranje. Parceliranje se provodi prema metodologiji dobivanja reprezentativnog uzorka iz rastresitih materijala, dok se ne dobije željena količina uzorka;
- **Analiza sastava uzorka:** na dobivenom uzorku se vrši analiza uz pomoć perforiranog stola ili bubnja, odnosno sita propusnosti do najviše 20 mm. Analiza ostatka nakon prosijavanja obavlja se ručnom podjelom na zasebne kategorije – frakcije, a zasebno se istom metodologijom uzorkovanja, umanjenom za red veličine (10% odnosno 20–25 kg) obavlja i analiza uzoraka sitnice s obzirom na iste frakcije.
- **Sistematizacija podataka:** nakon obrade uzorka (separacije), uz pomoć tehničke vage važu se klasificirani materijali, a rezultati unose u tablice iz kojih se računa sastav otpada izražen u masenom udjelu ili volumnom udjelu svake pojedine frakcije.
- **Statistička obrada podataka:** uključuje određivanje srednje vrijednosti, standardne devijacije, relativne točnosti, intervala pouzdanosti.

7.2. Odgovornost u provedbi analiza sastava otpada

Jedinica lokalne uprave i samouprave, preko javnih komunalnih poduzeća i drugih pravnih osoba koja obavljaju komunalnu djelatnost kao što su županijske firme za gospodarenje otpadom, osiguravaju prikupljanje podataka o sastavu i količini komunalnog otpada na svom području. Dobiveni podaci dostavljaju se u informacijski sustav zaštite okoliša kojeg vodi Agencija za zaštitu okoliša.

7.3. Prostorna dimenzija određivanja sastava otpada

Prostorna dimenzija provođenja ispitivanja sastava i količina komunalnog otpada definira se za područje općine i grada odnosno Grada Zagreba. Područje ispitivanja, podrazumijeva općinu ili grad, tj. i općine i gradove sa kojih isto komunalno poduzeće obavlja djelatnost sakupljanja i odvoza komunalnog otpada. U prilogu 1. je popis komunalnih društava s evidentiranim godišnjim količinama prikupljenog otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				18

7.4. Vremenska dimenzija određivanja sastava i količina otpada

Vremenska dimenzija određivanja sastava i količina otpada obuhvaća provedbu ispitivanja tijekom 4 različita godišnja doba (proljeće, ljeto, jesen i zima). Sezonsko ispitivanje se predlaže iz razloga da se obuhvate i dokumentiraju sezonske varijacije u količinama i sastavu komunalnog otpada.

Predlaže se na području ispitivanja mjerenja provoditi na sljedeći način:

- Jednom godišnje do 2019.godine
- Jednom u tri godine do 2022.godine
- Jednom u pet godina, nakon 2022 godine

Ova metodologija polazi od pretpostavke da će jedinice lokalne samouprave raditi na ispunjenju obveza propisanih Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i očekuje se da će se miješani komunalni otpad dovoziti u regionalne (županijske) centre za gospodarenje otpadom, a sastav dovezenog miješanog komunalnog otpada bi odgovarao gravitirajućem području.

Predlaže se da se analogno propisima koji reguliraju procjenu utjecaja na okoliš odnosno ishođenje okolišne dozvole, postavi kriterij nastajanja otpada od 10 t/dan kao granice ispod koje se na razmatranim područjima ne bi radila analiza sastava otpada i pripadajuća fizikalno-kemijska analiza.

7.5. Pripremne aktivnosti u provođenju ispitivanja sastava komunalnog otpada

Pripremne aktivnosti podrazumijevaju određeni broj aktivnosti kako bi se osiguralo pouzdano i valjano provođenje uzorkovanja, stratifikacija uzorka te definirala vremenska i prostorna dimenzija provođenja postupka određivanja sastava komunalnog otpada. Ispitivanja se provode na području u obuhvatu komunalne firme koja obavlja prikupljanje i transport otpada do centra za gospodarenje otpadom ili do odlagališta otpada. Pripremne aktivnosti podrazumijevaju prikupljanje i dokumentiranje sljedećih podataka sa razmatranog područja u svrhu izrade Plana uzorkovanja:

a) Stanovništvo:

- broj stanovnika obuhvaćen područjem ispitivanja,
- broj kućanstava na području ispitivanja,
- tipovi i odnosi stambenih jedinica (individualne stambene jedinice i stambeni objekti grupnog stanovanja),
- karakteristike područja (ruralno, urbano, mješovito, otočno)

b) Informacije o gospodarenju otpadom:

- opći opis organizacije sustava gospodarenja otpadom,
- tipovi tokova otpada (proizvedenih i prikupljenih),
- opis sustava posuda/kontejnera za otpad,
- prosječni broj kućanstava/osoba koje koriste posude,
- ukupan volumen kanti, prostorni raspored kanti, intervali prikupljanja,
- metode prikupljanja otpada (npr. tip kamiona za prikupljanje...) i vrsta prikupljenog otpada,
- opis ruta prikupljanja,
- podaci vaganja vozila za prikupljanje otpada,
- metode odlaganja i obrade otpada (odlagalište, energija iz otpada, uporaba/recikliranje, i vrsta i količine otpada)

c) gospodarstvo, turizam, komercijalne djelatnosti i sl. na razmatranom području

7.6. Plan i nivo uzorkovanja otpada

Potrebno je na osnovu poznatih podataka o stanovništvu i informacija o postojećem sustavu gospodarenja otpadom na razmatranom području izraditi Plan uzorkovanja otpada kako bi se odredio broj i količina uzorka.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				19

Pri izradi Plana uzorkovanja otpada potrebno je slijediti smjernice HRI CEN/TR 15310-5:2008, Karakterizacija otpada-Uzorkovanje otpadnih materijala-5 dio: Upute za izradu plana uzorkovanja (CEN/TR 1530-5:2006), odnosno HRN EN 14899:2007 Karakterizacija otpada-Uzorkovanje otpadnih materijala-Okvir za pripremu i primjenu plana uzorkovanja (CEN/TR 14899:2005).

Broj i količina uzorka određuje se tako da se uzmu u obzir sva područja/naselja:

- Urbano (gradsko) područje
- Ruralno područje
- Mješovito područje
- Otočno područje

Svako područje ispitivanja se podijeli u sektore koji proporcionalno obuhvaćaju različite tipove naselja i stambene blokove te sustav prikupljanja. Na taj način se ujedno obavlja i stratifikacija uzorka koji će biti reprezent odabranog sektora. Višefazni stratificirani slučajni odabir uključuje sljedeće:

- cijelo područje istraživanja se inicijalno rasporedi u zone, tj. sektore (3-5 sektora),
- sljedeća faza uključuje slučajni odabir relevantnih pod jedinica statističkih područja kao što su blokovi ulica ili veća područja,
- završna faza uključuje slučajni odabir posuda s otpadom iz uličnih blokova ili odabranih podpodručja,

Kako bi se osigurao reprezentativni uzorak mora biti jednaka vjerojatnost odabira u svakoj fazi procesa. Pri tome treba uzeti u obzir ne samo količinu komunalnog otpada iz kućanstva već i količinu iz drugih komercijalnih izvora. Količina otpada iz pojedinih područja treba biti približno proporcionalna ukupnoj količini otpada sa razmatranog područja. Treba predvidjeti formular u kojem će se tijekom uzimanja uzoraka biti upisano: tip područja, sat uzimanja uzorka, volumen posuda iz koji se uzima otpad, kratak opis sektora (kućanstva, zgrade, komercijalne djelatnosti), radni/neradni dan (vikend, praznik) i sl.

Postupka se mora dokumentirati i prikazati u Izvješću o ispitivanju.

7.7. Broj i količina uzorka

Broj uzoraka mora osigurati 95% razinu pouzdanosti. Pri određivanju kriterija za uzorkovanje koriste se smjernice: HRI CEN/TR 15310-1:2008 Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 1. dio: Upute za odabir i primjenu kriterija za uzorkovanje u različitim uvjetima (CEN/TR 15310-1:2006).

Uzorkovanje se može obavljati direktno iz kućanstva ili iz posuda. Ovom metodologijom se zbog nehomogenosti uzorka otpada predviđa uzimanje uzorka iz svakog sektora na osnovu slučajnog odabira, uključujući i ulice koje najbolje predstavljaju tu zonu-sektor, odnosno kante/posude čiji se sadržaj prazni u komunalno vozilo. Dakle uzorak se prikuplja jednim komunalnim vozilom sa različitih, unaprijed određenih područja i sektora. Na ovaj način se ujedno radi i stratifikacija uzorka.

Za određivanje broja uzoraka komunalnog otpada a time i količine, predviđa se korištenje metodologije opisane u „Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool). Pri tome se za komunalni otpad uzima prirodni koeficijent varijacije od 30%. Za manja područja ovaj koeficijent može biti i manji 25-15%. Navedeno ovisi o varijacijama u sastavu otpada tijekom vremena te je stoga nužno u tijeku pripremnih radova za određivanje broja uzoraka uzeti u obzir prethodne rezultate ispitivanja sastava otpada. Za određivanje broja uzoraka uzima se interval pouzdanosti od 95% uz moguću 10%-tnu grešku uzorkovanja, a prema sljedećoj formuli:

$$n = \left(\frac{t_{\alpha, n-1} \cdot \text{var coeff}(x_i)}{\varepsilon_{\hat{\theta}, r}} \right)^2$$

$t_{\alpha, n-1}$ koeficijent pouzdanosti po t- distribuciji
 $\text{var coeff}(x_i)$, prirodni koeficijent varijacije
 $\varepsilon_{\text{or_}} \text{ dozvoljena pogreška uzorkovanja}$

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				20

Iskustva pokazuju kako se u svakom sektoru mora uzeti količina od najmanje 3 m³ komunalnog otpada (tri kontejnera od 1,1m³ ili adekvatan broj manjih posuda). Na taj način dobije se uzorak najmanje 70% popunjenog klasičnog komunalnog vozila za prikupljanje otpada. Tako npr. ako je vozilo kapaciteta 16 m³, u njega stane oko 7,2 tone komunalnog otpada uz koeficijent zbijenosti od (0,45 t/m³). To otprilike odgovara 2,4-4 tone komunalnog otpada u rastresitom stanju (koeficijent zbijenosti cca 0,15-0,25 t/m³). Ako se popuni 70% klasičnog komunalnog vozila, onda to odgovara količini otpada od 1,9-2,8 t u rastresitom stanju.

Ukupni ili zbirni uzorka je daleko veći od reprezentativnog uzorka na kojem se provode analize. Stoga je reprezentativni uzorak potrebno pripremiti iz zbirnog uzorka, metodom uzastopnog „četvrtanja“. Suprotna „četvrtina“ se uzima kao reprezentativni uzorak za određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika otpada. U svemu treba primijeniti smjernice sljedećih normi: HRI CEN/TR 15310-2:2008 Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 2. dio: Upute za tehnike uzorkovanja (CEN/TR 15310-2:2006) i HRI CEN/TR 15310-3:2008 Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 3. dio: Upute za postupke poduzorkovanja na terenu (CEN/TR 15310-3:2006).

Miješani komunalni otpad je heterogenog sastava i iz tog razloga reprezentativni uzorak iz različitih tipova naselja razmatranog područja mora predstavljati minimalno 10% količine uzorka koji je uzet u rastresitom stanju kako bi se zadržao interval pouzdanosti od 95%. Iz navedenog proizlazi da količina reprezentativnog uzorka može varirati od 200 kg, do 500 kg ili više. Ovaj raspon ovisi o tipu područja sa kojeg se prikuplja otpad kao i veličini područja u smislu količina otpada koje na njemu nastanu. Gušće naseljena područja na kojima nastaje veća količina otpada ujedno imaju i povećani rizik da je otpad heterogeniji pa je veća količina reprezentativnog uzorka i poželjnija i obrnuto.

Sve ispitane točke moraju biti opisane u pogledu karakteristika, sustava skupljanja i moraju se identificirati GPS uređajem (UTM koordinate) ili adresom prikupljanja. U konačnici količina otpada za formiranje reprezentativnog uzorka ovisi o količini i vrsti otpada. Pri tome treba voditi računa o danu uzimanja uzorka (radni dan, praznik, vikend...).

U prilogu br.2 dan je dijagram toka provedbe ispitivanja te slikoviti prikaz od uzorkovanja, provođenja analiza do izrade Izvješća o provedenom ispitivanju.

7.8. Način određivanja sastava komunalnog otpada

Vrijeme provedbe analize sastava otpada:

Cijeli pripremni proces, proces uzorkovanje, sortiranja i analiza sastava otpada sa izradom Izvješća obavlja se u periodu 5-10 dana (po sezoni) ovisno o području i količini otpada. Otpad se prikuplja 1-2 dana, a potom se formira reprezentativni uzorak te pristupa određivanju sastava komunalnog otpada, obradi rezultata i izradi izvješća.

Lokacija provedbe analize sastava otpada:

Analiza se obično provodi na odlagalištima otpada za što treba osigurati minimalno 200 m² prostora. Po potrebi analiza se može provesti i na drugoj, unaprijed određenoj lokaciji. Lokacija se neovisno o odabranom mjestu mora urediti na način da se:

- Spriječi raznošenje otpada
- Onemogući otjecanje oborinskih voda u otpada (natkriveni prostor)
- Onemogući kontakt otpada sa tlom (obavljanje radova na vodonepropusnoj foliji)

Priprema uzorka

Uzorak (kamion) se prije četvrtanja i provedbe analize na reprezentativnom uzorku važe na kolskoj vagi. Uzorak je odabran sa unaprijed određenih područja i podpodručja slučajnim odabirom posuda sa komunalnim otpadom. Uzorak je potrebno homogenizirati što se djelomično radi u samom komunalnom vozilu odnosno na terenu korištenjem ručnih alata ili lakih strojeva. Po homogenizaciji, uzorak se parcelira na četiri jednaka dijela. Jedna četvrtina se uzima kao uzorak za provedbu analize sastava i veličine pojedinih frakcija otpada, dok se druga-nasuprotna uzima kao uzorak za određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				21

Morfološka analiza uzorka

Tijekom ispitivanja sastava otpada, potrebno je utvrditi sljedeće:

- Veličine frakcija otpada (frakcija veća od 100 mm, frakcija 40-100 mm, frakcija 20-40 mm i frakcija manja od 20 mm);
- Maseni i volumni udio pojedine frakcije
- Maseni i volumni udio pojedine kategorije otpada po pojedinoj frakciji
- Udio pojedinih kategorija otpada u ukupnoj količini otpada

Za provedbu analize treba osigurati posude, volumena 80 L koje trebaju biti označene i u koje se otpad razvrstava po kategorijama kako je navedeno u točki 7.10.

Posude se prije punjenja važu (tara) na vagi (elektronskoj) čiji je opseg mjerenja do 50 kg.

Prvo se iz otpada izdvajaju sve frakcije veće od 100 mm prema kategorijama otpada u pojedine unaprijed određene i označene posude. Izdvojeni otpad se zatim važe, a rezultati se upisuju u za to pripremljeni formular.

Nakon izdvajanja krupnih frakcija, uzorak se ubacuje u sito bubanj ili na rešetku čije perforacije imaju dimenziju Ø40 i Ø20 mm. Na izlazu se dobivaju sljedeće frakcije:

- Frakcija iznad 100 mm
- Frakcija 40-100 mm
- Frakcija 20-40 mm
- Frakcija ispod 20 mm

Gore navedene frakcije se zatim ručno sortiraju po kategorijama otpada u za to unaprijed određene i označene posude. Svaka odvojena frakcija (sastavnica) otpada se nakon sortiranja ponovo važe (bruto težina) i, kao rezultat analize, dobiva se količina otpada po navedenim kategorijama, ako i ukupna količina odvojene frakcije, koja se zapisuje u formular.

Frakcija manja od 20 mm se naziva „sitnicom“. Kako se radi o vrlo sitnoj frakciji, identifikacija otpada se radi na uzorku 20-50 kg sitnice. Izdvojene frakcije se važu i preračunavaju se obzirom na količinu „sitnice“. Oduzimanjem tara težine od bruto težine, dobiva se neto težina pojedinih frakcija otpada u kg. Ove težine se zbrajaju, zatim se izračunava maseni udio svake kategorije otpada u pojedinoj frakciji i u ukupnoj količini i izražava u postotcima. Za svaku frakciju i sastavnicu otpada, određuje se i volumni udjeli.

Obrazac sadrži datum mjerenja uzorka, porijeklo uzorka (područje/sektor iz koje je dovezen otpad), podatke o bruto težini čitavog uzorka te podatke o bruto težini svake pojedine frakcije otpada sortirane prema sastavnicama otpada i tara težini posuda u koje se odvaja selektirani otpad. U obrazac se također upisuju podaci o masi frakcija (veće 100 mm, 40-100 mm 20-40 mm i manje od 20 mm) i udjelima pojedine kategorije otpada u pojedinoj frakciji.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				22

7.9. Parametri analize miješanog komunalnog otpada

Analiza sastava miješanog komunalnog otpada će se obavljati na sljedeće ciljane morfološke sastavnice otpada kako slijedi:

Tablica 5: Primarne i sekundarne sastavnice komunalnog otpada koje se određuju analizom

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd
	Papirna i kartonska ambalaža
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)
Drvo	Netretirano drvo
	Tretirano drvo
	Drvena ambalaža
Staklo	Ravno staklo
	Staklena ambalaža
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća
	Tkanine
	Tekstilna ambalaža
Plastika	Plastika (meka i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)
	Plastična ambalaža (meka i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)
Guma	Guma
Organski otpad	Koža/kosti
	Kuhinjski otpad
	Vrtni otpad
	Jestiva ulja i masti
Ostali otpad	Pelene
	Složena slojevita ambalaža
	Miješana ambalaža
	Lijekovi
	Baterije, akumulatori
	EE otpad
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano
Sitnica (< 20 mm)	

Analiza sastava sitnice će se obavljati prema primarnim sastavnicama otpada kako je to prikazano u gornjoj tablici.

7.10. Snimanje i zapisivanje podataka

Potrebno je sakupiti i zapisati podatke o području ispitivanja, sektorima ispitivanja, porijeklu otpada, načinu sakupljanja otpada, broju kućanstava, datum i dan uzimanja uzorka, broj dana provedenih u terenskom ispitivanju i ostale važne napomene koje su bitne ili mogu biti bitne za sastav miješanog komunalnog otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				23

Tijekom ispitivanja, potrebno je masu i volumen ulazne frakcije komunalnog otpada koje služe za formiranje reprezentativnog uzorka kao i sve mase i volumene odvojene frakcije ručno unijeti u unaprijed pripremljeni formular (tablicu) te u excel tablicu u računalu. Takvi podaci se naknadno sistematiziraju, procjenjuju i nakon verifikacije se koriste za proračune.

Poželjno je dokumentirati i foto dokumentirati sve ključne faze u provedi postupka.

Prijedlog sadržaja obrasca kojeg izrađuje i popunjavana provoditelj analize:

- (1) Ime lokalne jedinice, odnosno zajednice,
- (2) Područje ispitivanja navedeno rimskim brojevima; *primjer: I*
- (3) Broj analize arapskim brojkama; *primjer: 1; može se dogoditi da se jedna zona iz bilo kojeg razloga mora analizirati dva puta.*
- (4) Datum analize u formatu dd/mm/gggg;
- (5) Sustav postojećeg prikupljanja po volumenu i jedinici; *primjer: 1,1m³; 5m³, 0,06m³,*
- (6) Opis objekata koji proizvode otpad i stambene strukture; *primjer: 85% stanovi, 10% kuće, 5% obrti i kafići*
- (7) Koordinatne točke ili adresa prikupljanja, vremenski uvjeti
- (8) Broj ispitanih kanta/uzoraka; *primjer: 3*
- (9) Ukupna količina dopremljenog uzorka (kg)
- (10) Količina reprezentativnog uzorka (kg)
- (11) Zbroj težine svake frakcije (veće od 100mm, 40—100 mm, 20-40 mm i manje od 20 mm) (kg)
- (12) Zbroj volumena svake frakcije (veće od 100mm, 40—100 mm, manje od 40 mm) (u litrama)
- (13) Težina svake kategorije otpada (prema ključnom broju) u pojedinoj frakciji, (kg)
- (14) Volumen svake sastavnice otpada (prema ključnom broju) u pojedinoj frakciji, (kg)
- (15) Težina svake sastavnice otpada (prema ključnom broju) u ukupnoj količini uzorka, (kg)
- (16) Volumen svake sastavnice otpada (prema ključnom broju) u ukupnom volumenu uzorka, (kg)
- (17) Gustoća svake frakcije (veće od 100mm, 40—100 mm, manje od 40 mm) (kg/m³)
- (18) Gustoća svake sastavnice otpada (prema ključnom broju) u ukupnoj količini uzorka (kg/m³)
- (19) Zbroj ukupnih postotaka težine; rezultat mora biti 100%
- (20) Grafikon postotaka težine – x-kategorije su identične frakcijama otpada, y-os su postotci sa skalom koja ne prelazi interval od 10%, stupovi su različite boje radi lakšeg raspoznavanja.

Primjer formulara, dan je u prilogu broj 3.

7.11. Obrada i prikaz podataka

Obrada podataka uključuje tri osnovne aktivnosti:

- a) Procjenu dobivenih podataka: na osnovu masa i postotnih udjela pojedinih odvojenih frakcija u kontekstu uobičajenog sastava komunalnog otpada za razmatrano područje ili drugo referentno područje sličnih obilježja;
- b) Osiguranje kvalitete i pouzdanosti podataka: za osiguranje kvalitete podataka potrebno je provesti statističku analizu kojom se utvrđuje srednja vrijednost, medijan, standardna devijacija, koeficijent varijacije, koeficijent sigurnosti i interval relativne sigurnosti;
- c) Ekstrapolacija podataka: potrebno je provesti ekstrapolaciju podataka za područje koje nije pokriveno ispitivanjem kako bi se dobiveni podaci primijenili na realne količine otpada na razmatranom području.

Prikaz podataka daje se u tablicama koje se prezentiraju odgovarajućim grafovima te pojašnjavaju i interpretiraju tekstualno.

Ukoliko se zahtjeva prikaz rezultata ukupnog sastava komunalnog otpada, tada je rezultate ispitivanja miješanog komunalnog otpada potrebno nadopuniti sa podacima o količinama onih sastavnica komunalnog otpada koje su izdvojene u zasebnom toku (npr. ambalažni otpad, EE otpad i sl.). Na osnovu tih podataka, interpoliraju se rezultati ispitivanja sastava komunalnog otpada.

Ukupne količine komunalnog otpada dobiju se tako da se količini miješanog komunalnog otpada pridodaju količine izdvojenih sastavnica po pojedinom ključnom broju. Primjer je dan u nastavku.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				24

Razmatrano područje: JLS

Godišnje količina miješanog komunalnog otpada na razmatranom području: 1000 t

Analizom je utvrđen sljedeći sastav miješanog komunalnog otpada:

Sastavnica miješanog komunalnog otpada	Udio pojedine sastavnice mKO (%)	Količina miješanog KO (t)
<i>Metal</i>	2,1	21
<i>Drvo</i>	0,68	6,8
<i>Tekstil/odjeća</i>	4,52	45,2
<i>Papir</i>	19,3	193
<i>Staklo</i>	3,8	38
<i>Plastika</i>	15,2	152
<i>Guma</i>	0,17	1,7
<i>Koža/kosti</i>	1,1	11
<i>Kuhinjski otpad</i>	27,2	272
<i>Vrtni otpad</i>	13	130
<i>EE otpad</i>	3,3	33
<i>Glomazni otpad</i>	9,63	96,3
UKUPNO:	100	1000

mKO (miješani komunalni otpad)

Na razmatranom području se godišnje odvojeno prikupi:

- 3 t metala
- 7 t papira
- 15 t plastike
- 17 t glomaznog otpada
- 10 t EE otpada
- 1 t lijekova

Iz navedenog proizlazi kako je masa ukupne količine komunalnog otpada u JLS: 1053 t na razmatranom području

Interpolacija sastava a miješanog komunalnog otpada na sastav ukupnog komunalnog otpada je kako slijedi:

Sastavnica Komunalnog otpada	Odvojeno prikupljeno (t)	Količina iz mKO (t)	Količina sastavnica kom. otpada (t)	Sastav Komunalni otpad (%)
Metal	3	21	24,0	2,3
Drvo		6,8	6,8	0,6
Tekstil/odjeća		45,2	45,2	4,3
Papir	7	193	200,0	19,0
Staklo		38	38,0	3,6
Plastika	15	152	167,0	15,9
Guma		1,7	1,7	0,2
Koža/kosti		11	11,0	1,0
Kuhinjski otpad		272	272,0	25,8
Vrtni otpad		130	130,0	12,3
EE otpad	10	33	43,0	4,1
Lijekovi	1	0	1,0	0,1
Glomazni otpad	17	96,3	113,3	10,8
UKUPNO:	53	1000	1.053,0	100,0

Podaci vezani uz odvojeno sakupljeni komunalni otpad su službeno prijavljeni podaci o pojedinom ključnom broju otpada odvojeno sakupljenom po pojedinoj jedinici lokalne samouprave.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				25

Ovisno o situaciji u JLS, pri naručivanju komunalna tvrtka zapravo treba odlučiti hoće li projektnim zadatkom aktivnosti usmjeriti samo na miješani komunalni otpad ili će naručiti određivanje ukupnog sastava otpada pri čemu će potencijalni izvođač treba konzultirati dodatne izvore podataka.

7.12. Izvješćivanje o provedbi ispitivanja sastava komunalnog otpada

Svaka faza provedbe ispitivanja sastava i količina komunalnog otpada treba biti dokumentirana. Po obradi rezultata izrađuje se sumarno izvješće koje obuhvaća:

- Opis postojećeg stanje gospodarenja otpadom na razmatranom području i odabranim sektorima
- Odabrani pristup i način uzorkovanja otpada
- Dokumentirane i opisane faze provede postupka s ključnim podacima
- Prikaz dobivenih podataka iz analize (mase, volumeni, udjeli...)
- Prikazan način obrade podataka dobivenih analizama otpada (statistička analiza)
- Prikaz krajnjih rezultata (opisni, grafički, tabelarni)
- Zaključak
- Prilozi (karte, fotodokumentacija, izračuni i sl.)

Izvješćivanje se radi za svako od sezonskih ispitivanja, te objedinjeno izvješće koje uključuje sva sezonska ispitivanja.

7.13. Određivanje količina komunalnog otpada

Određivanje količina komunalnog otpada (kvantitativna analiza) obavlja se istovremeno sa određivanjem sastava komunalnog otpada, dakle u periodu od 7 dana do maksimalno 10 dana, tijekom svakog godišnjeg doba (proljeća, ljeta, jeseni i zime)

Pripremne aktivnosti:

- U dogovoru s komunalnom firmom, definirati broj kamiona i područja sakupljanja otpada;
- Osigurati vagu (kolska vaga 20-50 t) za vaganje otpada. U slučaju da ne postoji kolska vaga u vlasništvu komunalnog poduzeća, osigurati vaganje u okviru drugog gospodarskog subjekta;
- Sva vozila koja će biti angažirana u određivanju količina komunalnog otpada trebaju se prethodno izvagati prazni (tara težina)
- Pripremne aktivnosti u pogledu prikupljanja informacija o stanovništvu i načinima gospodarenja otpadom su opisane u točki 7.5.

Provođenje ispitivanja u svrhu određivanja količina komunalnog otpada:

- Komunalno vozilo po unaprijed dogovorenoj ili svojoj redovnoj ruti sakuplja komunalni otpad.
- Po popunjavanju ukupnog korisnog volumena, komunalno vozilo se odvozi na vaganje (bruto težina), a rezultati se zapisuju u posebnom formularu;
- Po završetku vaganja, komunalno vozilo odvozi otpad na odlagalište ili na obradu.
- Komunalno vozilo, zatim nastavlja po rasporedu prikupljati otpad, sukladno opisanim postupcima;
- Na identičan način se provodi i procedura mjerenja količina komunalnog otpada i sa ostalim komunalnim vozilima koja su uključena u projekt.

Zapisivanje podataka:

Sve aktivnosti se dokumentiraju.

Na obrascu se zapisuje, datum mjerenja, tara težina kamiona, bruto težina i otpada za svako komunalno vozilo.

Izvješćivanje o ispitivanju količine (miješanog) komunalnog otpada:

Izvješće o provedenom ispitivanju količina komunalnog ili miješanog komunalnog otpada je zasebno izvješće i sadrži:

- Podatke o području prikupljanja (stanovništvo i sustav gospodarenja otpadom)
- Prikaz dobivenih podataka ispitivanja
- Rezultati ispitivanja
- Prilozi (fotodokumentacija, karte, izračuni i sl.)

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				26

Rezultati ispitivanja iskazuju se kao:

a) Prosječna proizvodnja otpada po danu:

$$\frac{\sum_w \text{Težina otpada u kućanstvu}_{i \rightarrow xx} [\text{u gramima}]}{\sum_d \text{Dani ispitivanja}_{1 \rightarrow 21} [\text{u danima}]} = \text{prosječna proizvodnja otpada / dan} [\text{gram/dan}]$$

b) Prosječna proizvodnja otpada po danu i članu kućanstva

$$\frac{\text{prosječna proizvodnja otpada / danu kućanstva}_{i \rightarrow xx} [\text{u gramima / danu / kućanstvu}]}{\sum_{PE} \text{ekvivalent stanovništva u kućanstvu}_{i \rightarrow xx} [\text{u ES}]} =$$

$$= \text{prosječna proizvodnja otpada / dan / ekvivalent stanovništva} [\text{gram / dan / ES}]$$

Izveščivanje se radi za svako od sezonskih ispitivanja, te objedinjeno izvješće koje uključuje sva sezonska ispitivanja.

7.14. Određivanje „čistoće“ prethodno izdvojenog komunalnog otpada

Ispitivanja „čistoće“ prethodno izdvojenog komunalnog otpada odnosi se na papiri karton, staklo, metale i plastiku. Ispitivanje se provodi samo na one izdvojene komponente komunalnog otpada koje se prikupljaju na razmatranom području.

Pripremne aktivnosti:

Tijekom pripremnih aktivnosti u sklopu upoznavanja s sustavom gospodarenja otpadom na razmatranom području, potrebno je prikupiti informacije o količinama izdvojenih sastavnica komunalnog otpada. Tijekom provođenja ispitivanja, nužno je uz određivanje „čistoće“ tako izdvojenih sastavnica komunalnog otpada, a na osnovu uzetih uzoraka kritički sagledati i po potrebi preispitati prijavljene količine izdvojenog otpada. Vrijeme provođenja ove analize je paralelno sa provođenjem ispitivanja sastava i količina miješanog komunalnog otpada. Predviđeno je analizu provoditi samo tijekom ljeta.

Količina uzorka:

Ispitivanje se obavlja na slučajno odabranom uzorku volumena (2x) po pojedinoj izdvojenoj komponenti komunalnog otpada koje se prikupljaju najčešće u kontejnerima od 1100 l ili posudama od 120 l. Kao i za slučaj kod određivanja komunalnog otpada, broj uzoraka se može odrediti na osnovu prirodnog koeficijenta varijacije. Kao primjer se može uzeti plastika za koju se uzima koeficijent 0,2 (20%) prema „Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool)“. S obzirom na nisko očekivanu varijaciju mogu se upotrebljavati i niži koeficijent (0,15). Zahtjeva se 95% pouzdanost uz 20% mogućnost pogreške uzorkovanja. Navedeni zahtjevi određuju minimalno dva uzorka po pojedinoj izdvojenoj sastavnici komunalnog otpada.

Provođenje aktivnosti:

Dopremljeni uzorak se važe, zatim se iz njega vade nečistoće. Nečistoće podrazumijevaju sve one kategorije otpada koje su odložene u posudu koja nije namijenjena za njihovo odlaganje. Nečistoće i izdvojeni otpad se stavljaju u posebno označene posude koje su prije izvagane (tara težina). Po zapunjenju tih posuda ponovno se obavlja njihovo vaganje (bruto težina). Razlika tara i bruto težine dobije se neto težina koja služi za određivanja faktora izdvajanja i stupnja čistoće odvojeno prikupljenih sastavnica otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				27

Izvješćivanje:

Izvješće o provedenom ispitivanju količina komunalnog otpada je zasebno izvješće i sadrži:

- Podatke o području prikupljanja (stanovništvo i sustav gospodarenja otpadom);
- Prikaz dobivenih podataka ispitivanja;
- Rezultati ispitivanja;
- Prilozi (fotodokumentacija, karte, izračuni i sl.)

Rezultati ispitivanja iskazuju se kao:

- 1) Faktor odvajanja pojedine sastavnice otpada kao omjer između količine odvojeno prikupljene sastavnice otpada i ukupne količine komunalnog otpada (F1);
- 2) Faktor odvajanja pojedine sastavnice otpada kao omjer između količine odvojeno prikupljene sastavnice otpada i ukupne količine te sastavnice u komunalnom otpadu (F2);
- 3) Čistoća odvojeno prikupljene sastavnice otpada kao omjer između stvarne količine pojedine sastavnice otpada u posudi i ukupne količine otpada u toj istoj posudi (F3).

Navedeni faktori određuju se na osnovu službeno prijavljenih podataka o pojedinom ključnom broju otpada odvojeno sakupljenom po pojedinoj jedinici lokalne samouprave.

7.15. Statistički rezultati i točnost

Ključni cilj ove metodologije je omogućiti analize otpada koje bi postigle rezultat u ili iznad razine minimalne statističke točnosti uz minimalne troškove. Minimalni statistički standardi trebaju biti na razini 95%-tne točnosti, a maksimalno dozvoljena greška može biti 10%. Vrijednost relativne točnosti za pojedine kategorije otpada (organski otpad, papir i karton, plastika, staklo, metal, itd.) mora biti ispod 20%.

Broj uzoraka ovisi o statističkoj točnosti, a općenito se može reći da će, kao i troškovi, biti proporcionalni sa razinom točnosti. Troškovi analiza otpada propisani ovom metodologijom mogu varirati u širokom rasponu, posebno zbog sljedećih razloga:

- Svrha uzorkovanja (monitoring rada odlagališta ili centra, planiranje gospodarenja otpadom, itd.)
- Razina uzorkovanja (veličina uzoraka, trajanje uzorkovanja, itd.),
- Tokovima otpada koji se ispituju (komunalni otpad, odvojeno prikupljeni otpad),
- Razina zahtijevane statističke točnosti (očekuje se do 95%, ali će ovisiti o svrsi, razini i tokovima).

7.16. Osiguranje kvalitete

Za osiguranje potrebne kvalitete, podatke je potrebno obraditi na odgovarajući način. S obzirom na zahtijevani nivo točnosti, za osiguranje kvalitete izlaznih rezultata, sljedeći statističke vrijednosti moraju se izračunati za svaku kategoriju otpada, svaku kampanju te u ukupnom rezultatu:

1. Srednja vrijednost,
2. Medijan (50 percentil),
3. Standardna devijacija,
4. Koeficijent varijacije,
5. Koeficijent pouzdanosti,
6. Relativni interval pouzdanosti(%),
7. Interval pouzdanosti (kg),
8. Sastav (%).

Potrebno je pregledati statističke rezultate svakog ciklusa uzorkovanja otpada. Svaki uzorak mora biti vagan. Ukoliko se uzrokuju pojedine vrste ili tokovi otpada, rezultati pojedinih analiza se trebaju zajednički prikazati kako bi se dobio ukupan rezultat uzorka. Ukupan rezultat uzorka mora biti izračunat kao ponderirana sredina svakog pojedinačnog uzorka.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				28

7.17. Potrebna sredstva i oprema

Za određivanje sastava i količine komunalnog otpada te čistoće prethodno izdvojenih komponenti komunalnog otpada potrebno su sljedeća sredstva i oprema:

- Lopate (3 komada),
- Metle (3 komada),
- Plastične posude, volumena 80 L (20 komada),
- Hvataljke za otpad (10 komada),
- Ručna vaga, do 50 kg,
- Stol (drveni plastični) za dodatno sortiranje,
- Cerada za zaštitu od oborina,
- Plastične folije za sprječavanje kontaminacije tla,
- Vrećice za otpad,
- Sito bubanj ili mrežice za prosijavanje perforacije 40 i 20 mm,
- Zaštitna oprema za rad i sigurnost na lokaciji kao što su uniforme, radne čizme, kožne rukavice i filteri za prašinu FFP1 (po potrebi),
- Naljepnice za označavanje posuda i uzoraka,
- Kalkulator i obrasci, odnosno papir za bilježenje i prijenosno računalo za unos podataka,
- Fotoapararat, agregat
- Sredstva osobne higijene.

7.18. Osoblje

Za određivanje sastava i količine komunalnog otpada te čistoće prethodno izdvojenih komponenti komunalnog otpada potrebno je sljedeće osoblje kako je prikazano u donjoj tablici:

Tablica 6: Potrebno osoblje za provedbu ispitivanja sastava i količina otpada te „čistoće“ izdvojenog komunalnog otpada

Stavka metodologije	osoblje	Zahtjev za osoblje	broj
Određivanje sastava komunalnog otpada	Visokokvalificirano osoblje (Voditelj i zamjenik voditelja projekta)	- Poznavanje procedura uzorkovanja , određivanja sastava otpada - Poznavanje zakonske regulative u području gospodarenja otpadom - Iskustvo u provođenju analiza otpada i interpretaciji rezultata ispitivanja	2
	Srednje kvalificirano osoblje (Voditelj provedbe i nadgledanja radova)	- Poznavanje procedura ispitivanja sastava komunalnog otpada - Iskustvo u vođenju i nadgledanju procesa ispitivanja otpada	1
	Nisko kvalificirano osoblje (Radnici na sortiranju)	- Osoblje zaduženo za provođenje sortiranja sukladno nalogu osobe zadužene za vođenje i nadgledanje procesa	6
Određivanje količine komunalnog otpada	Visokokvalificirano osoblje (Voditelj ili zamjenik voditelja ispitivanja)	- Poznavanje procedura ispitivanja količina komunalnog otpada - Poznavanje zakonske regulative u području gospodarenja otpadom - Iskustvo u provođenju analiza i količina otpada i interpretaciji rezultata ispitivanja	1
	Srednje kvalificirano osoblje (Voditelj provedbe i nadgledanja radova)	- Poznavanje procedura ispitivanja sastava komunalnog otpada - Iskustvo u vođenju i nadgledanju procesa ispitivanja sastava i količina otpada	1
Određivanje „čistoće“ prethodno izdvojenog	Visokokvalificirano osoblje (Voditelj ili zamjenik voditelja)	- Poznavanje procedura uzorkovanja , određivanja sastava otpada	1

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				29

komunalnog otpada	projekta)	- Poznavanje zakonske regulative u području gospodarenja otpadom - Iskustvo u provođenju analiza otpada i interpretaciji rezultata ispitivanja	
	Srednje kvalificirano osoblje (Voditelj provedbe i nadgledanja radova)	- Poznavanje procedura ispitivanja sastava komunalnog otpada - Iskustvo u vođenju i nadgledanju procesa ispitivanja otpada	1
	Nisko kvalificirano osoblje (Radnici na sortiranju)	- Osoblje zaduženo za provođenje sortiranja sukladno naputcima osobe zadužene za vođenje i nadgledanje procesa	2

Zaduženja pojedinih članova osoblja, prikazana su u donjoj točki:

Tablica 7: Glavna zaduženja angažiranog osoblja u pojedinim fazama projekta

Dio projekta	Odgovorna osoba
- Planiranje projekta	- Voditelj projekta i zamjenik voditelja projekta
- Izrada Plana uzorkovanja	- Voditelj projekta i zamjenik voditelja projekta
- Provođenje procedure ispitivanja/sortiranja	- Voditelj provedbe i nadgledanja radova - Radnici na sortiranju
- Izrada izvješća	- Voditelj projekta, zamjenik i voditelj provedbe ispitivanja

Potrebno vrijeme za pojedine aktivnosti kao osnova procjene troškova, prikazana je u sklopu poglavlja 9.0.

7.19. Zaštita na radu i zaštita od požara

Tijekom izvođenja radova, moguća je pojava potencijalnih rizika koji mogu negativno utjecati na zdravlje i sigurnost radnika te pojava neželjenih incidenata kao što je požar ukoliko se ne primjenjuju mjere zaštite od požara.

7.19.1. Zaštita na radu i sigurnost

Potencijalne opasnosti, štetnosti i naponi s aspekta zaštite na radu i sigurnosti radnika koje proizlaze iz Pravilnika o izradi procjene rizika (NN 112/14) tijekom uzorkovanja, sortiranja i analize otpada su:

- a) Mehaničke opasnosti:
 - Prijevozna vozila: automobili, kamioni i dr.
 - Samohodni strojevi: bageri, buldožeri i dr.
- b) Opasnost od padova:
 - Pad radnika i drugih osoba
- c) Požar i eksplozija:
 - zapaljive tvari
- d) Biološke štetnosti:
 - Zarazni materijal
- e) Fizikalne štetnosti:
 - Buka
 - Rad na otvorenom
- f) Statodinamički naponi:
 - Stalno stajanje
 - Ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile
- g) Psihofiziološki naponi:
 - Produljen rad
 - Terenski rad

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				30

Za sprječavanje ozljeda na radu potrebno se je u svemu pridržavati važeće zakonske regulative, Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14; 118/14; 154/14), kojom se regulira osposobljenost radnika, primjena mjera zaštite na radu, korištenje osobnih zaštitnih sredstava. Kako se radi o poslovima s posebnim uvjetima rada, radnici se prije stupanja na takve poslove šalju na liječničke preglede, sukladno Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84).

Osoba zadužena za provođenje i nadgledanje radova mora imati odgovarajući certifikat o osposobljenosti za pružanje prve pomoći unesrećenima. Na mjestu izvođenja radova potrebno je imati sredstva za prvu pomoć, dezinficijens ruku i očiju te podatke o najbližoj zdravstvenoj ustanovi hitne pomoći. Dodatno, da bi se navedeni rizici zaštite na radu i sigurnosti radnika sveli na minimum potrebno je koristiti odgovarajuću zaštitu opremu i odjeću te ostalu potrebnu opremu:

- Uočljive zaštitne prsluke
- Komplet prve pomoći
- Aparat za gašenje požara
- Zaštitno odijelo
- Zaštitne rukavice
- Zaštitne cipele
- Zaštitna maska
- Zaštitna kaciga
- Zaštita sluha/ušiju
- Antibakterijsko sredstvo za pranje ruku/lica
- Sredstvo za ispiranje očiju i maramice
- Plan evakuacije u slučaju neželjenog događaja
- Telefon/Mobitel.

7.19.2. Zaštita od požara

Radovi će se odvijati na području odlagališta otpada na kojima se primjenjuju odgovarajuće mjere zaštite od požara, u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10), budući da na odlagalištu nastaju zapaljivi plinovi (metan) uslijed anaerobne razgradnje otpada, a i sam otpad može sadržavati lako zapaljive komponente (papir, drvo, piljevina, kemikalije, boce pod tlakom i sl.).

Zbog toga se u svemu potrebno pridržavati važećih zakonskih odredbi u primjeni mjera zaštite od požara. Prije svega nije dozvoljeno korištenje otvorenog plamena, sav se otpad mora držati u za to predviđenom mjestu, a na kraju radnog dana, lokaciju je potrebno temeljito očistiti od otpada. Na mjestu izvođenja radova, potrebno je imati najmanje dva aparata (S9) za početno gašenje vatre. Potrebno je imati podatke i mogućnost komunikacije sa najbližom vatrogasnom postrojbom.

7.20. Analiza primjenjivosti i adekvatnosti predložene metode

U Republici Hrvatskoj se očekuje blagi rast količina komunalnog otpada do 2030. godine. Sa sadašnjih cca 1.700.000,0 t/god, u 2030. godini se predviđa proizvodnja oko 2.000.000,0 tona komunalnog otpada. Također, 2030. godine se predviđa kako će od ukupne količine komunalnog otpada, polovica biti odvojena na mjestu nastanka i predana na daljnju reciklažu i uporabu, dok će se preostala polovica obrađivati u centrima za gospodarenje otpadom.

U 2020. godini se također predviđa zadovoljavanje cilja uporabe i reciklaže papira, plastike, stakla i metala u iznosu od 50% te redukcija biorazgradivog otpada za odlaganje na odlagališta u iznosu od 65% u odnosu na referentnu 1997. godinu.

Danas je izdvajanje korisnih komponenti komunalnog otpada na razini od 15%, a udio biorazgradivog dijela otpada u ukupnim količinama otpada je 65%.

Ova je vrijednost dobivena iz procijenjenog nacionalnog sastava miješanog komunalnog otpada utvrđenog u dokumentu: Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada – Faza 1, ECOINA, 2015.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				31

Međutim, kada se uspostavi metodologija i periodično određivanje sastava MKO, taj će se udio korigirati sukladno rezultatima analiza. Otpad se uglavnom odlaže na odlagališta otpada bez prethodne obrade. Smanjenje količine komunalnog otpada za odlaganje na odlagalištima otpada u korist odvojenog prikupljanja otpada po vrstama, iz kojeg su izdvojeni predmeti koji se mogu ponovno koristiti te obrada i iskorištavanje ostatnog otpada (materijalna i/ili energetska uporaba) glavni su ciljevi suvremenog gospodarenja s komunalnim otpadom.

Kroz sustav ponovne upotrebe vrijednih sirovina iz otpada može se potaknuti gospodarska aktivnost, a uz odlaganje prethodnog obrađenog otpada dobiva se temelj za zaštitu okoliša i prirode te osnova za uspostavu održivog razvoja racionalnim korištenjem prirodnih resursa i energije. Ovi ciljevi su zajednički za sve zemlje članice EU koje mogu u okviru postojećih direktiva razviti vlastite mehanizme za njihovo postizanje.

Zajednička polazna točka su kvalitetni podaci za predviđanje odgovarajućih mjera u sustavu gospodarenja otpadom. Da bi se raspolagalo takvim podacima potrebno je na stručan način i sukladno standardima te dobroj praksi izvršiti analizu sastava otpada, njegovih količina i fizikalno-kemijskih svojstava. Za takav pristup treba uspostaviti adekvatnu metodologiju primjenjivu u Republici Hrvatskoj, uvažavajući specifičnosti, gospodarske mogućnosti te postojeće i planirano stanje sustava cjelovitog postupanja s otpadom.

Ciljevi i svrha provedbe analize sastava i količina komunalnog otpada na nivou R. Hrvatske su opisani u točki 2.0.ovog projekta. Statistički podaci koji će se dobiti kroz određeni period ispitivanja poslužiti će lokalnim samoupravama ali i nadležnim državnim institucijama da kroz jasniju i bolju sliku o količinama i tokovima komunalnog otpada donose odluke u smislu unapređenja sustava gospodarenja otpadom i postizanja zadanih kvantitativnih i kvalitativnih ciljeva određenih Zakonom o održivom gospodarenju otpadom. Predviđena metodologija je u potpunosti primjenjiva i adekvatna za stanje gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj iz razloga kako je to opisano u donjoj tablici:

Tablica 8: Analiza primjenjivosti i adekvatnosti metodologije

Analizirani parametar metodologije	Primjenjivost i adekvatnost metode za RH	Napomena
1. Referentnost metode	Predložena metoda je referentna metoda proizašla iz postojećih iskustava u R. Hrvatskoj, iskustava zemalja članica i kandidata za EU kao i smjernica priručnika EU komisije (SWA Tool alat)	Metoda adekvatna
2. Tehnička izvedivost	Metoda tehnički nije zahtjevnja, lako je izvediva, zahtjeva obučenost rukovodećeg osoblja te dobro poznavanje zakonske regulative RH i EU.	Metoda primjenjiva
3. Mogućnost provedbe u R.Hrvatskoj	Provedba u Republici Hrvatskoj je moguća i već se koristi kao „modificirana metoda“. Postoje firme i ovlaštenici Ministarstva zaštite okoliša ovlašteni za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.	Metoda adekvatna i primjenjiva
4. Osiguranje potrebnih podataka	Ovom metodom se omogućava dobivanje preciznih podataka o količinama komunalnog otpada, sastavu otpada i čistoći izdvojenih komponenti komunalnog otpada. Ovi podaci će omogućiti reviziju i nadogradnju tj. uspostavu novog sustava gospodarenja otpadom tamo gdje to bude potrebno kako bi isti bio ekonomski održiv i ekološki prihvatljiv.	Metoda adekvatna i primjenjiva
5. Vrijeme provedbe obzirom na količinu otpada i sastav	Metoda predviđa provođenje ispitivanja na razmatranom području 4x godišnje (proljeće, ljeto, jesen i zima). Zbog geografske pozicije i broja komunalnih društava, ocjenjeno je kako će unutar tri godine sva komunalna	Metoda adekvatna i primjenjiva

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				32

	društva na svom području na kojem prikupljaju otpad moći pripremiti i obaviti potrebna ispitivanja.	
6. Prostorna dimenzija obzirom na regionalnu i županijsku podjelu RH	Metodom su obuhvaćene jedinice lokalne samouprave (gradovi i općine) i Grad Zagreb. Prostorna dimenzija podrazumijeva ispitivanje na području onih gradova i općina (ili više gradova i općina) na kojima pojedino komunalno društvo obavlja djelatnost sakupljanja i odvoza otpada. Prostorna dimenzija uz broj komunalnih društava je bila osnova za vremensku dimenziju i periodičnost provedbe ispitivanja.	Metoda adekvatna
7. Ekonomski aspekt	Ispitivanje se odvija jednom u tri godine, te je moguće unaprijed planirati novčana sredstava za provedbu ispitivanja.	Metoda primjenjiva
8. Sastava otpada	Obzirom na postojeći sastav otpada i udio odvojenog prikupljanja, provedbom metodologije moći će se egzaktno utvrditi pomaci u odvojenom prikupljanju papira, plastike, stakla i metala i sl. te shodno tome: a) Pratiti trend promjene sastava komunalnog otpada kako tijekom sezonskih promjena tako i kao posljedica uvođenja odvojenog prikupljanja b) Pratiti zadovoljavanje kvantitativnih ciljeva u pogledu odvojenog prikupljanja do i nakon 2020 godine	Metodologija primjenjiva i adekvatna
9. Količina otpada	U R: Hrvatskoj su relativno pouzdano određene količine komunalnog otpada. Potrebno je nadalje precizirati količinu i trend specifične količine otpada po stanovniku kao i sezonske varijacije te doprinos iz drugih sektora (komercijalni sektori, turizam i sl.) ukupnoj količini otpada, što će primjena navedene metodologije omogućiti.	Metodologija primjenjiva i adekvatna

Predviđa se da se 2019. godine, nakon što se u potpunosti obradi cijeli teritorij R.Hrvatske i nakon što se izgrade centri za gospodarenje otpadom, metodologija i predviđeni način određivanja sastava i količina otpada preispita u dijelu prostorne i vremenske dimenzije provođenja ispitivanja.

7.21. Opravdanost odabira predložene metodologije

Sve metodologije u suštini predstavljaju isti koncept koji se razlikuje u pojedinim fazama provedbe ispitivanja. Osnovni koncepti su navedeni u donjoj tablici sa procijenjenim prednostima i nedostacima.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				33

Tablica 9: Ocjena korištenih metodologija

Koncept metodologije	Prednosti	Nedostatci
1. Određivanje sastava otpada sortiranjem bez određivanja njegovog morfološkog sastava (veličine pojedinih frakcija) tj. prosijavanja na situ s perforacijama	Metodologija dostatna za određivanje sastava komunalnog otpada; Provedba postupka ispitivanja je brzo.	Koristi se uglavnom s namjerom određivanja udjela biorazgradivih komponenti. Metodologija ne predviđa određivanje fizikalno-kemijskih parametara otpada i količina komunalnog otpada
2. Određivanje sastava i količina otpada predloženom metodologijom za RH	Metodologija precizno određuje sastav i količinu komunalnog otpada; Moguće je preračun udjela biorazgradivog udjela u otpadu; Dobivaju se fizikalno-kemijski parametri otpada, bitni za predviđanje energetske i materijalne uporabe komunalnog otpada te biorazgradivosti. Dobiva se široki raspon parametara bitnih za dimenzioniranje ili nadogradnju sustava gospodarenja otpadom. Određuje se „čistoća“ izdvojenih komponenti komunalnog otpada čime je moguće predvidjeti njihovu ekonomsku vrijednost.	Vrijeme laboratorijskih ispitivanja je 60-90 dana. Frakcija ispod 20mm se određuje na reprezentativnom uzorku.
3. Određivanje sastava otpada sa više perforiranih sita	Metodologija omogućava precizno određivanje sastava i količina komunalnog otpada. Moguće je preračunati udio biorazgradivog dijela u ukupnoj količini kom. otpada. Dobiva se više podataka o frakcijama otpada obzirom na njihovu veličinu. Uz određivanje fizikalno-kemijskih svojstava otpada dobiva se mogućnost određivanja biorazgradivosti te ostalih projektnih parametara za dimenzioniranje sustava gospodarenja otpadom.	Cjelokupna frakcija ispod 20 mm se dodatno sortira, što dodatno produžuje vrijeme provedbe analize. <i>Frakcija ispod 20mm je tzv. sitnica u kojoj je teško precizno definirati sastav pa je upitna svrha njenog daljnjeg prosijavanja. Ova frakcija je isto tako uglavnom biorazgradiva frakcija koja se obradom na MBO postrojenju usmjerava na biološku obradu.</i> Vrijeme laboratorijskih analiza 60-90 dana.

U odnosu na iznesene prednosti i nedostatke, može se zaključiti kako je predložena metoda za RH primjenjiva za one države/područja koje nisu u potpunosti izgradila cjelovite sustave gospodarenja otpadom. Ovom metodologijom se dobiva cijeli niz podataka koji mogu poslužiti kao projektna osnova za uspostavu cjelovitog sustava gospodarenja otpadom (organizacija sustava prikupljanja, transport otpada, obrada otpada, mogućnost materijalne i energetske uporabe i sl.) Navedeno je ujedno predstavlja i glavni razlog njenog odabira.

Po uspostavi cjelovitog sustava gospodarenja otpadom na području R. Hrvatske, što je predvidivo iza 2018. godine, potrebno je razmotriti i po potrebi revidirati predloženu metodologiju.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				34

8. PRIJEDLOG METODE ODREĐIVANJA BIORAZGRADIVE KOMPONENTE U POJEDINIM VRSTAMA KOMUNALNOG OTPADA U SVRHU IZVJEŠTAVANJA

8.1. Uvod

Agencija za zaštitu okoliša prikuplja podatke o biorazgradivom komunalnom otpadu, koji služe za praćenje ostvarenja ciljeva propisanih Zakonom o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13) i Direktivom o odlaganju 1999/31/EC o čemu postoji i obveza izvještavanja Europske komisije. Članak 24. Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13) propisuje najveću dopuštenu masu biorazgradivog komunalnog otpada koja se godišnje smije odložiti na svim odlagalištima i neusklađenim odlagalištima u Republici Hrvatskoj u odnosu na masu biorazgradivog komunalnog otpada proizvedenog u 1997. godini, a koja iznosi:

- 75%, odnosno 567.131 tona do 31. prosinca 2013.
- 50%, odnosno 378.088 tona do 31. prosinca 2016.
- 35%, odnosno 264.661 tona do 31. prosinca 2020.

Sukladno stavku 4. članka 24. Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13), Osoba koja upravlja odlagalištem dužna je dostaviti podatke o masi biorazgradivog komunalnog otpada odloženog na odlagalište Agenciji za zaštitu okoliša na propisanim obrascima dva puta godišnje u roku od 30 dana od isteka polugodišta. Sadržaj i oblik obrasca za dostavu podataka propisan je Pravilnikom o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 23/14). Navedeni podaci su potrebni za praćenje ostvarenja ciljeva sukladno obvezi iz Direktive o odlaganju 1999/31/EC o čemu je obaveza izvještavati Europsku komisiju. Sukladno stavku 9. članka 26. Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13), način određivanja udjela biorazgradivog komunalnog otpada biti će propisan nalogom. Obzirom da još nije propisan način određivanja udjela biorazgradivog komunalnog otpada, Agencija za zaštitu okoliša je izradila upute za izračun udjela biorazgradivog komunalnog otpada u komunalnom otpadu. U navedenoj uputi dani su udjeli biorazgradive komponente, odnosno koeficijenti za računanje biorazgradive komponente pojedine vrste komunalnog otpada.

8.2. Predložena metoda

Način dostavljanja podataka o masi biorazgradivog komunalnog otpada odloženog na odlagalište koju je Osoba koja upravlja odlagalištem određena je Obrascem o odlagalištima i odlaganju otpada (Obrazac OOO). U navedenom obrascu, unose se količine odloženog otpada pojedine vrste i ključnog broja, koeficijent koji predstavlja udio biorazgradive komponente u pojedinoj vrsti komunalnog otpada, te količina biorazgradive komponente pojedine vrste komunalnog otpada. Količina biorazgradive komponente pojedine vrste komunalnog otpada izračunava se korištenjem slijedeće jednadžbe:

$$m_B = m \times f_B$$

gdje su:

- m_B masa biorazgradive komponente pojedine vrste komunalnog otpada odložena na odlagalištu, [t]
 m ukupna masa pojedine vrste komunalnog otpada odložena na odlagalištu, [t]
 f_B koeficijent za računanje biorazgradive komponente, [-]

Ovom metodologijom definiraju se koeficijenti udjela biorazgradive komponente u pojedinim vrstama komunalnog otpada, koji su u skladu sa prijašnjim preporukama od strane Agencije za zaštitu okoliša koje su bile primjenjivane u prijašnjim izvještajnim razdobljima.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				35

Miješani komunalni otpad

Nakon određivanja sastava miješanog komunalnog otpada, te određivanja udjela pojedinih morfoloških kategorija definiranih u poglavlju 7.9., udio biorazgradive komponente određuje se množenjem udjela pojedine morfološke kategorije sa pripadajućim koeficijentom. Slijedeća tablica prikazuje predložene koeficijente za izračunavanje biorazgradive komponente pojedinih morfoloških sastavnica dobivenih analizom sastava.

Tablica 10. Koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente pojedinih morfoloških sastavnica miješanog komunalnog otpada

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Koeficijent za računanje biorazgradive komponente - f_B
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd.	1
	Papirna i kartonska ambalaža	
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)	0
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)	
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)	
Drvo	Netretirano drvo	0,5
	Tretirano drvo	
	Drvena ambalaža	
Staklo	Ravno staklo	0
	Staklena ambalaža	
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća	0,5
	Tkanine	
	Tekstilna ambalaža	
Plastika	Plastika (meka i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)	0
	Plastična ambalaža (meka i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)	
Guma	Guma	0
Organski otpad	Koža/kosti	1
	Kuhinjski otpad	
	Vrtni otpad	
	Jestiva ulja i masti	
Ostali otpad	Pelene	0,5
	Složena slojevita ambalaža	0
	Miješana ambalaža	0,5 ili procjena sukladno sastavu*
	Lijekovi	0
	Baterije, akumulatori	0
	EE otpad	0
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano	0

* ukoliko se koristi vrijednost različita od 0,5, istu je potrebno potkrijepiti odgovarajućim obrazloženjem ili dokazom o provedenoj analizi sastava

Modificirano prema dokumentu: Upute za određivanje količina odloženog biorazgradivog komunalnog otpada na odlagališta, AZO

U slijedećoj tablici dan je primjer izračuna biorazgradive komponente procjenjenog nacionalnog sastava miješanog komunalnog otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				36

Tablica 11. Primjer izračuna biorazgradive komponente procjenjenog nacionalnog sastava miješanog komunalnog otpada (k.br. 20 03 01)

(1) Sastavnica	(2) Udio u MKO [%]	(3) Koeficijent za računanje biorazgradive komponente [-]	(3) x (4) Udio biorazgradive komponente MKO [%]
Metal	2,07	0,00	0,00
Drvo	0,98	0,50	0,49
Tekstil/odjeća	3,71	0,50	1,855
Papir i karton	23,19	1,00	23,19
Staklo	3,65	0,00	0,00
Plastika	22,87	0,00	0,00
Guma	0,22	0,00	0,00
Koža/kosti	0,45	1,00	0,45
Kuhinjski otpad	30,93	1,00	30,93
Vrtni otpad	5,68	1,00	5,68
Problematični otpad - pelene	3,97	0,50	1,985
Ostali otpad (zemlja, prašina,...)	2,28	0,00	0,00
UKUPNO	100,00		64,58

Izvor: Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada – Faza 1, ECOINA, 2015.

Ukupne količine miješanog komunalnog otpada, koeficijent, te izračunata količina biorazgradive komponente upisuju se u tablici "Količine odloženog biorazgradivog komunalnog otpada" u Obrascu 000. U slučaju da nije provedena analiza sastava miješanog komunalnog otpada, za koeficijent za računanje biorazgradive komponente preporuča se korištenje vrijednosti od 0,65 koja je dobivena na osnovu izračuna biorazgradive komponente na osnovu procjenjenog nacionalnog sastava miješanog komunalnog otpada iz dokumenta: Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada – Faza 1, ECOINA, 2015.

Odvojeno skupljene vrste iz komunalnog otpada

Za odvojeno skupljene vrste otpada iz komunalnog otpada poput papira i kartona, biorazgradivog otpada iz kuhinja i kantina, te biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova udio biorazgradive frakcije iznosi 100%, za tekstil i drvo 50%, za staklo, plastiku, metal taj udio iznosi 0%, dok se za vrste komunalnog otpada kao što je glomazni otpad ili otpad prijavljen pod ključnim brojem 20 03 99 (komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način) udio određuje analizom sastava tog otpada ili slobodnom procjenom prema sastavu otpada. U slijedećoj tablici prikazani su predloženi koeficijenti za odvojeno skupljene vrste iz komunalnog otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				37

Tablica 12. Koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente u pojedinim vrstama izdvojeno skupljenog komunalnog otpada

K.br. otpada	Naziv otpada	Koeficijent za računanje biorazgradive komponente
15 01 01	ambalaža od papira i kartona	1
15 01 02	ambalaža od plastike	0
15 01 03	ambalaža od drveta	0,5
15 01 04	ambalaža od metala	0
15 01 05	višeslojna (kompozitna) ambalaža	0
15 01 06	miješana ambalaža	0,5 ili procjena sukladno sastavu*
15 01 07	staklena ambalaža	0
15 01 09	tekstilna ambalaža	0,5
20 01 01	papir i karton	1
20 01 02	staklo	0
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	1
20 01 10	odjeća	0,5
20 01 11	tekstil	0,5
20 01 25	jestiva ulja i masti	1
20 01 28	boje, tinte, ljepila i smole koje nisu navedene pod 20 01 27	0
20 01 30	sredstva za pranje koja nisu navedena pod 20 01 29	0
20 01 32	lijekovi koji nisu navedeni pod 20 01 31	0
20 01 34	baterije i akumulatori koji nisu navedeni pod 20 01 33	0
20 01 36	odbačena električna i elektronička oprema koja nije navedena pod 20 01 21 i 20 01 23	0
20 01 37*	drvo koje sadrži opasne tvari	0,5
20 01 38	drvo koje nije navedeno pod 20 01 37	0,5
20 01 39	plastika	0
20 01 40	metali	0
20 01 99	ostale frakcije/sastojci koji nisu specificirani na drugi način	0,5 ili procjena sukladno sastavu*
20 02 01	biorazgradivi otpad	1
20 02 02	zemlja i kamenje	0
20 02 03	ostali otpad koji nije biorazgradiv	0
20 03 02	otpad s tržnica	1
20 03 03	ostaci od čišćenja ulica	0,65 ili procjena sukladno sastavu*
20 03 07	glomazni otpad	0,5 ili procjena sukladno sastavu*
20 03 99	komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način	0,65 ili procjena sukladno sastavu*

* ukoliko se koristi vrijednost različita od predložene, istu je potrebno potkrijepiti odgovarajućim obrazloženjem ili dokazom o provedenoj analizi sastava

Modificirano prema dokumentu: Upute za određivanje količina odloženog biorazgradivog komunalnog otpada na odlagališta, AZO

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				38

Ostali biorazgradivi otpad

Pod ostali biorazgradivi otpad spada sav otpad koji sadrži biorazgradivu komponentu, osim otpada iz grupe 20 i podgrupe 15 01 u Katalogu otpada koji su navedeni u prethodnoj tablici. U slijedećoj tablici prikazani su predloženi koeficijenti za vrste komunalnog otpada koji spadaju pod "Ostali biorazgradivi otpad".

Tablica 13. Koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente u pojedinim vrstama ostalog biorazgradivog otpada

K.br. otpada	Naziv otpada	Koeficijent za računanje biorazgradive komponente
02 01 01	muljevi od pranja i čišćenja	1
02 01 02	otpadna životinjska tkiva	1
02 01 03	otpadna biljna tkiva	1
02 01 06	životinjske fekalije, urin, gnoj uključujući onečišćenu slamu) i efluenti, koji se posebno skupljaju i obrađuju izvan mjesta njihova nastanka	1
02 01 07	otpad iz šumarstva	0,5
02 01 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	0,5
02 02 01	muljevi od ispiranja i čišćenja	1
02 02 02	otpadno životinjsko tkivo	1
02 02 03	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1
02 02 04	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	1
02 02 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	0,5
02 03 01	muljevi od pranja , čišćenja, guljenja, centrifugiranja i separacije	1
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1
02 03 05	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	1
02 03 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	0,5
02 04	otpad od proizvodnje šećera	
02 04 01	otpad od čišćenja i pranja šećerne repe	1
02 04 03	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	0,5
02 05 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1
02 05 02	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	1
02 05 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	0,5
02 06 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1
02 06 03	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	0,5
02 07 01	otpad od pranja, čišćenja i mehaničke obrade sirovina	1
02 07 02	otpad od destilacije alkohola	1
02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1
02 07 05	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	0,5
02 07 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	0,5

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				39

03 01 01	otpadna kora i pluto	1
03 01 05	piljevina, strugotine otpaci od rezanja drva, drvo, otpaci od dasaka i furnira, koji nisu navedeni pod 03 01 04	1
03 03 01	otpadna kora i otpaci drveta	1
03 03 02	muljevi od obrade sulfiranih lugova (od uporabe komponenti iz tekućine za kuhanje)	0,5
03 03 05	muljevi kod obezbojenja kod recikliranja papira	0,5
03 03 07	mehanički izdvojeni škart od prerade otpadnog papira i kartona	1
03 03 08	otpad od sortiranja papira i kartona namijenjenog za recikliranje	1
03 03 09	otpadni vapneni mulj	1
03 03 10	otpadna vlakna i muljevi od vlakana koji nastaju pri mehaničkoj separaciji	0,5
03 03 11	muljevi od obrade efluanata na mjestu njihova nastanka, koji nisu navedeni pod 03 03 10	0,5
04 01 06	muljevi, posebno od obrade efluanata na mjestu njihova nastanka, koji sadrže krom	0,5
04 01 07	muljevi, posebno od obrade efluanata na mjestu njihova nastanka, koji ne sadrže krom	0,5
04 02 20	muljevi od obrade efluanata na mjestu njihova nastanka, koji nisu navedeni pod 04 02 19	0,5
04 02 21	otpad od neprerađenih tekstilnih vlakana	0,5
04 02 22	otpad od prerađenih tekstilnih vlakana	0,5
07 05 14	kruti otpad koji nije naveden pod 07 05 13*	0,5
08 04 10	otpadna ljepljiva i sredstva za brtvljenje, koja nisu navedena pod 08 04 09	0,5
08 04 12	otpadna ljepljiva i sredstva za brtvljenje, koja nisu navedena pod 08 04 11	0,5
08 04 14	vođeni muljevi koji sadrže ljepljiva i sredstva za brtvljenje, a koji nisu navedeni pod 08 04 13	0,5
06 03 06	organski otpad koji nije naveden pod 16 03 05	1
17 02 01	drvo	0,5
19 06 04	proizvod digestije od anaerobne obrade komunalnoga otpada	1
19 06 06	proizvod digestije od anaerobne obrade životinjskog i biljnog otpada	1
19 07 03	procjedne vode s odlagališta otpada koje nisu navedene pod 19 07 02	0
19 08 05	muljevi od obrade komunalnih otpadnih voda	0,5
19 08 09	mješavine masti i ulja iz separatora ulje/voda, koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće	1
19 08 12	muljevi iz biološke obrade industrijskih otpadnih voda, koji nisu navedeni pod 19 08 11	0,5
19 08 14	muljevi iz biološke obrade industrijskih otpadnih voda, koji nisu navedeni pod 19 08 13	0,5
19 09 01	kruti otpad od primarne filtracije i prosijavanja	1
19 09 02	muljevi od bistrenja vode	0,5
19 09 03	muljevi od dekarbonizacije	0,5

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				40

19 12 01	papir i karton	1
19 12 07	drvo koje nije navedeno pod 19 12 06	0,5
19 12 08	tekstil	0,5

Modificirano prema dokumentu: Upute za određivanje količina odloženog ostalog biorazgradivog otpada na odlagališta, AZO

8.3. Ažuriranje koeficijenata za izračunavanje biorazgradive komponente

Kako je poglavljem 7.4. ove metodologije određena vremenska dimenzija određivanja sastava i količina otpada, predlaže se ažuriranje koeficijenata za izračunavanje biorazgradive komponente miješanog komunalnog otpada (20 03 01) i sitnice (frakcija miješanog komunalnog otpada dimenzija < 20 mm) i to:

- Jednom godišnje do 31.12.2018. godine,
- Jednom u tri godine od 01.01.2019. do 31.12.2021. godine
- Jednom u pet godina od 01.01.2022. godine.

Budući da miješani komunalni otpad čini značajni udio u ukupnom komunalnom otpadu, izrazito je važno da se u određenim vremenskim intervalima revidira i ažurira koeficijent za izračunavanje biorazgradive komponente, što će doprinijeti vjerodostojnijem i točnijem izvještavanju o količinama biorazgradivog otpada odloženog na odlagališta otpada.

9. PRIJEDLOG METODOLOGIJE ODREĐIVANJA FIZIKALNO-KEMIJSKIH KARAKTERISTIKA I BIORAZGRADIVOSTI KOMUNALNOG OTPADA

9.1. Svrha i cilj određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti otpada

Do izrade ove metodologije, u Republici Hrvatskoj nije postojala propisana metodologija, te je proveden tek neznatan broj analiza sastava komunalnog otpada. Nadalje, određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika provedeno je svega u nekoliko pojedinačnih slučajeva, te su obično bile provedene analize svega 1-2 parametra što nikako nije dovoljno za kvalitetnu karakterizaciju otpada. Republika Hrvatska do kraja 2018. godine ima obvezu uspostave integriranog sustava gospodarenja otpadom, što između ostalog uključuje izgradnju i puštanje u rad 13 centara za gospodarenje otpadom. Iz tog razloga, osim podataka o količinama i sastavu komunalnog otpada, poznavanje određenih fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada može poslužiti za izradu preporuka i prijedloga unaprjeđenja sustava gospodarenja otpadom, te procjenu potencijala za materijalnu i energetske uporabu komunalnog otpada.

9.2. Prijedlog i opis predložene metode određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti otpada

Ovom metodologijom predloženo je određivanje većeg broja fizikalno-kemijskih parametara i parametara biorazgradivosti s ciljem osiguranja što potpunijih i kvalitetnijih podataka o komunalnom otpadu. Predloženi parametri mogu poslužiti kao podloga pri procjeni potencijala za materijalnu i energetske uporabu (npr. ogrjevna vrijednost, udio suhe tvari, bioplinski potencijal), ili kao podloga za procjenu prikladnosti/neprikladnosti primjene određenih metoda/tehnologija obrade otpada (npr. visok sadržaj klora i žive je nepoželjan ukoliko je gorivo iz otpada - SRF (*Solid Recovered Fuel*) jedan od željenih proizvoda nakon obrade).

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				41

Obzirom da za pojedine predložene parametre ispitivanja postoji više normi i metoda, te budući da niti na razini EU niti HR nije propisana jedinstvena metoda, za takve parametre moguće je koristiti više normi i metoda ukoliko iste zadovoljavaju određivanje navedenih parametara.

U nastavku je dan popis parametara koji se određuju prilikom određivanja fizikalno kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada.

Ogrjevna vrijednost

Ogrjevna vrijednost označava energiju, odnosno toplinu uzorka oslobođenu pri izgaranju s kisikom pod standardnim uvjetima. Određivanje toplinske vrijednosti provodi se u kalorimetru spaljivanjem u struji kisika pri konstantnom volumenu i referentnoj temperaturi.

Gornja ogrjevna vrijednost, HHV, je energija oslobođena spaljivanjem uzorka podijeljena s masom uzorka koji se spaljuje.

Donja ogrjevna vrijednost, LHV, je najviša ogrjevna vrijednost umanjena za energiju kondenzacije (koja je uložena za kondenzaciju vode koju je sadržavao sam uzorak i vode nastale u reakciji spaljivanja).

Neke od normi koje propisuju način određivanja ogrjevnje vrijednosti su slijedeće:

- HRN EN 15400:2011 - Kruta oporabljena goriva - Određivanje ogrjevnje vrijednosti (EN 15400:2011),
- ISO 1928:2009: Kruta mineralna goriva – Određivanje ukupne ogrjevnje vrijednosti metodom kalorimetrijske bombe i izračun neto ogrjevnje vrijednosti

Udio suhe tvari

Suha tvar predstavlja masu uzorka umanjenu za masu vode u tom istom uzorku. Izražava se kao maseni udio u odnosu na ukupni uzorak. Neke od normi koje propisuju način određivanja udjela suhe tvari su slijedeće:

- HRS CEN/TS 15414-1:2010 - Kruta oporabljena goriva - Određivanje sadržaja vlage metodom sušenja u pećnici - 1. dio: Određivanje ukupne vlage referentnom metodom (CEN/TS 15414-1:2010)
- HRN EN 12880:2005 - Karakterizacija muljeva -- Određivanje suhog ostatka i sadržaja vode (EN 12880:2000)

Gubitak žarenjem

Gubitak žarenjem predstavlja masu suhe tvari koja (nestane) se razgradi spaljivanjem na temperaturi od 550°C. Na toj temperaturi sve hlapljive tvari potpuno sagorijevaju. Izražava se kao maseni udio u odnosu na suhu tvar uzorka. Norma koja propisuje način određivanja gubitka žarenjem je:

- HRN EN 15169:2008 - Karakterizacija otpada -- Određivanje gubitka žarenjem u otpadu, mulju i sedimentima (EN 15169:2007)

Pepeo

Udio pepela predstavlja ostatak mineralnih tvari u uzorku, nakon žarenja na 800°C. Izražava se kao maseni udio u odnosu na suhu tvar uzorka.

Neke od normi koje je moguće primijeniti za određivanje udjela pepela su slijedeće:

- HRN EN 15403:2011 - Kruta oporabljena goriva - Određivanje sadržaja pepela (EN 15403:2011)
- HRN EN ISO 6245:2003 - Naftni proizvodi - Određivanje pepela (ISO 6245:2001; EN ISO 6245:2002).

Udio biomase

Udio biomase u uzorku određuje se sukladno normi HRN EN 15440:2011 - Kruta oporabljena goriva - Metode određivanja sadržaja biomase (EN 15440:2011). Norma propisuje tri metode određivanja udjela biomase: a) metoda ručnog sortiranja, b) metoda selektivnog otapanja, i c) metoda bazirana na udjelu ¹⁴C. Kako se radi o sirovom miješanom komunalnom otpadu, koji obično ima značajan udio vode, metoda ručnog sortiranja nije prikladna. S druge strane, metoda bazirana na udjelu ¹⁴C je znatno kompliciranija i skuplja, te je iz tog razloga preporučena metoda selektivnog otapanja. Metodom selektivnog otapanja određuje se udio biomase u uzorku, korištenjem sumporne kiseline i vodikovog peroksida. Dio uzorka koji je topljiv u sumpornoj kiselini i vodikovom peroksidu predstavlja biomasu, dok dio uzorka koji nije topljiv predstavlja ne-biomasu.

Osim u odnosu na masu suhe tvari uzorka, a ovisno o namjeni dobivenih rezultata, udio biomase moguće je izračunati u postotku kalorijske vrijednosti ili ukupnog ugljika.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				42

Ukupni ugljik i ukupni organski ugljik

Ukupni ugljik vrijednost je koja predstavlja ukupnu količinu ugljika u uzorku. Izražava se kao maseni udio u odnosu na suhu tvar. Ukupni organski ugljik predstavlja masu organskog ugljika u uzorku, odnosno masu ugljika koji je moguće razgraditi biološkim postupcima. Određuje se izravno ili oduzimanjem mase anorganskog ugljika od mase ukupnog ugljika, a izražava se kao maseni udio u odnosu na suhu tvar. Jedna od normi koje je moguće primijeniti za određivanje ukupnog ugljika i ukupnog organskog ugljika je:

- HRN EN 13137:2005 - Karakterizacija otpada - Određivanje ukupnoga organskog ugljika (TOC) u otpadu, muljevima i sedimentima (EN 13137:2001)

Klor i sumpor

Klor i sumpor predstavljaju štetne tvari za okoliš zbog svojih svojstava te potencijalnog pretvaranja u kloride i sulfate. Njihovo određivanje moguće je provesti spaljivanjem uzoraka u atmosferi kisika u zatvorenom sustavu, nakon čega se klor i sumpor u odgovarajućoj otopini adsorbiraju u kloride i sulfate te se kao takvi određuju spektrometrijski. Predložene norme za određivanje sadržaja klora i sumpora su:

- HRN EN 14582:2007: Karakterizacija otpada - Sadržaj halogena i sumpora - Izgaranje u atmosferi kisika u zatvorenim sustavima i metode određivanja
- HRN EN 15408:2011 - Kruta oporabljena goriva -- Metode za određivanje sadržaja sumpora (S), klora (Cl), flora (F) i broma (Br) (EN 15408:2011)

Sadržaj teških metala

Teški metali predstavljaju veliko opterećenje i opasnost za okoliš te se zbog toga određuje njihov udio u otpadu. Najčešće se određuju digestijom u zlatotopki. Neke od primjenjivih norme su slijedeće:

- HRN EN 15411:2011 - Kruta oporabljena goriva - Metode za određivanje sadržaja elemenata u tragovima (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V and Zn) (EN 15411:2011)
- HRN EN 13657:2008 - Karakterizacija otpada - Digestija zlatotopkom za naknadno određivanje topivih elemenata (EN 13657:2002)

Aerobni parametri stabilnosti Realni dinamički respiracijski indeks (RDRI) ili Respiracijska aktivnost (AT₄)

RDRI vrijednost predstavlja srednju vrijednost izmjerenog respiracijskog indeksa u razdoblju od 24 sata najviše aerobne aktivnosti mikroorganizama. Metodom određivanja RDRI određuje se količina kisika koju potroši ispitivani materijal po kilogramu suhe tvari u sat vremena. Što je RDRI vrijednost veća, ispitivani materijal je biološki nestabilniji. RDRI se određuje prema normi:

- HRN EN 15590:2012 - Kruta oporabljena goriva - Određivanje trenutne vrijednosti aerobne bakterijske aktivnosti pomoću stvarnoga dinamičkog indeksa disanja (EN 15590:2011)

AT₄ je statička metoda određivanja aerobne stabilnosti materijala, budući da nema kontinuirane aeracije supstrata. Za razliku od RDRI, rezultat predstavlja ukupnu potrošnju kisika, koja se izražava kao mg O₂ po gramu suhe tvari ispitivanog uzorka. Parametar AT₄ moguće je odrediti prema normi:

- ÖNORM S 2027-4 - Evaluation of waste from mechanical-biological treatment — Part 4: Stability parameters — Respiration activity (AT₄)

Bioplinjski potencijal - parametri GB₂₁ ili GS₂₁

Bioplinjski potencijal je svojstvo otpada da proizvede određenu količinu bioplina iz svoje organske frakcije. Važan je pokazatelj biorazgradivosti otpada, ali i njegovog potencijala za energetska iskorištavanje.

Postoji više metoda određivanja bioplinjskog potencijala, a najčešće se provodi određivanje parametara GB₂₁ i GS₂₁, metodama koje traju 21 dan. Kod analize oba parametra, uzorak mora biti homogen i pripremljen na propisan način, budući da su rezultati određivanja bioplinjskog potencijala vrlo osjetljivi na kvalitetu pripreme ispitivanog uzorka.

Rezultat određivanja bioplinjskog potencijala izražava se kao volumen nastalog bioplina po masi suhe tvari uzorka u standardnim uvjetima.

Pri određivanju bioplinjskog potencijala, neke od propisanih normi su slijedeće:

- ÖNORM S 2027-2 - Evaluation of waste from mechanical-biological treatment — Part 2: Stability parameters — Gas generation by incubation test (GS₂₁)

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				43

- DIN 38414 – 8 - *German standard methods for the examination of water, waste water and sludge; sludge and sediments (group S); determination of the amenability to anaerobic digestion (S 8)*
- VDI 4630 - Fermentation of organic materials - Characterisation of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests.

U slijedećoj tablici dan je prikaz fizikalno-kemijskih parametara i parametara biorazgradivosti čije je određivanje predloženo ovom metodologijom.

Kako je već ranije navedeno, da obzirom da za pojedine predložene parametre ispitivanja postoji više normi i metoda, te budući da niti na razini EU niti HR nije propisana jedinstvena metoda, za takve parametre moguće je koristiti više normi i metoda ukoliko iste zadovoljavaju određivanje navedenih parametara.

Tablica 14. Prikaz fizikalno-kemijskih parametara i parametara biorazgradivosti čije je određivanje predloženo metodologijom.

Parametar	Jedinica	Norme
Fizikalno-kemijski parametri		
Toplinska vrijednost iz originalnog uzorka (gornja i donja)	kJ kg^{-1}	HRN EN 15400:2011, ISO 1928:2009
Toplinska vrijednost iz suhog uzorka (gornja i donja)	kJ kg^{-1} s.tv.	
Udio suhe tvari	% m/m	HRN EN 12880:2005, CEN/TS 15414-1
Gubitak žarenjem	% s.tv.	HRN EN 15169:2008
Pepeo	% s.tv.	HRN EN 15403:2011, HRN EN ISO 6245:2003
Biomasa u postocima udjela ukupnog ugljika (X_B^{TC})	% s.tv.	HRN EN 15440:2011
Ne-biomasa u postocima udjela ukupnog ugljika (X_{NB}^{TC})	% s.tv.	
Biomasa u postocima na masu (X_B)	% s.tv.	
Ne-biomasa u postocima na masu (X_{NB})	% s.tv.	
Ukupni ugljik (TC)	% s.tv.	HRN EN 13137:2005
Ukupni organski ugljik (TOC)	% s.tv.	
Klor	g kg^{-1} s.tv.	HRN EN 15408:2011, HRN EN 14582:2007
Sumpor	g kg^{-1} s.tv.	
Sadržaj teških metala (Sb, As, Pb, Cd, Cr, Co, Ni, Hg)	mg kg^{-1} s.tv.	HRN EN 15411:2011, HRN EN 13657:2008, HRN EN 1483:2008
Parametri biorazgradivosti		
<i>Parametar aerobne stabilnosti</i>		
Realni dinamički respiracijski indeks (RDRI)	$\text{mg O}_2 \text{ kg}^{-1}$ s.tv. h^{-1}	HRN EN 15590:2012
ILI		
AT ₄	$\text{mg O}_2 \text{ g}^{-1}$ s.tv.	ÖNORM S 2027-4, HRN EN 16087-1:2012
<i>Parametar anaerobne stabilnosti</i>		
Bioplinski potencijal kroz 21 dan	NL kg^{-1} s.tv.	HRN EN ISO 11734:2002, DIN 38414 – 8, ÖNORM S 2027-2, VDI 4630

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				44

9.3. Transport, priprema i veličina uzorka za ispitivanje

Kako je već navedeno u poglavlju 11.1., kada se uz sastav određuju i fizikalno-kemijske karakteristike i biorazgradivost komunalnog otpada, prilikom određivanja reprezentativnog uzorka za određivanje sastava komunalnog otpada se iz suprotne četvrtine uzima laboratorijski uzorak u potrebnoj količini i za ta ispitivanja sukladno planu uzorkovanja izrađenom sukladno smjernici HRI CEN/TR 15310-5:2008, Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 5 dio: Upute za izradu plana uzorkovanja (CEN/TR 1530-5:2006), odnosno normi HRN EN 14899:2007 Karakterizacija otpada- Uzorkovanje otpadnih materijala - Okvir za pripremu i primjenu plana uzorkovanja (CEN/TR 14899:2005).

Laboratorijski uzorak potrebno je propisno pohraniti u odgovarajuće spremnike (vreće) te transportirati u vozilu – hladnjači (temperatura unutar hladnjače 4°C) do laboratorija sukladno HRI CEN/TR 15310-4:2008 Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 4. dio: Upute za postupke pakiranja, skladištenja, čuvanja, transporta i dostave uzoraka. Nakon dopremanja u laboratorij, laboratorijski uzorak potrebno je propisno skladištiti do provođenja analiza.

Za provođenje analiza fizikalno kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada, masa laboratorijskog uzorka treba iznositi 65-70 kg. Navedena masa je dovoljna i u slučaju da je određena ispitivanja potrebno ponovno provesti.

Budući je iz laboratorijskog uzorka potrebno izvršiti različite analize, potrebno je provesti pod-uzorkovanje na način da različiti ispitni uzorci budu reprezentativni u odnosu na laboratorijski uzorak u pogledu karakteristika od interesa. Stoga je iz laboratorijskog uzorka potrebno je izraditi reprezentativne ispitne dijelove sukladno normi HRN EN 15002:2007 Karakterizacija otpada - Priprema ispitnih dijelova iz laboratorijskog uzorka.

Za svaki analizirani parametar potrebno je izvršiti tri (3) mjerenja.

9.4. Prostorna i vremenska dimenzija određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada

Određivanje fizikalno kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada provodi se istovremeno s provođenjem analiza sastava i količina komunalnog otpada, te su prostorna i vremenska dimenzija određene poglavljima 7.3. i 7.4.

9.5. Osiguranje kvalitete

U svrhu osiguranja kvalitete, određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada potrebno je vršiti isključivo u laboratorijima osposobljenim i akreditiranim prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, odnosno ekvivalentnom internacionalnom standardu za kvalitetu laboratorija EN ISO/IES 17025.

9.6. Sadržaj izvješća o provedenim ispitivanjima

Izvješće o provedenim ispitivanjima fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada treba sadržavati minimalno slijedeće:

1. Datum, vrijeme i adresa preuzimanja laboratorijskog uzorka
2. Vrsta materijala (miješani komunalni otpad)
3. Masa preuzetog laboratorijskog uzorka
4. Ime i prezime osobe koja je preuzela laboratorijski uzorak
5. Opis postupaka i uvjeta pakiranja, skladištenja, čuvanja, transporta i dostave uzoraka
6. Opis načina pripreme ispitnih uzoraka iz laboratorijskog uzorka
7. Tablični i grafički prikaz vrijednosti ispitanih parametara (u tabličnom obliku prikazuju se vrijednosti dobivene provedbom po tri analize svakog parametra, srednja vrijednost i standardna devijacija)
8. Prilozi: Potvrda o akreditaciji, izvještaj o provedenoj pripremi ispitnih uzoraka iz laboratorijskog uzorka (sadržaj izvještaja definiran je normom HRN EN 15002:2007), ispitni izvještaji o provedenim analizama, fotodokumentacija,...)

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				45

9.7. Oprema i osoblje

Za određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada Izrađivač analiza mora raspolagati s:

- opremom i uređajima za propisno skladištenje i transport uzoraka
- opremom za pripremu i homogeniziranje uzoraka (mlin, lopate,...)
- opremom i uređajima za određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti komunalnog otpada
- zaštitnom opremom (uniforme, radne čizme, rukavice, zaštitne maske, naočale,...)

Osoblje koje provodi ispitivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada mora biti:

- osposobljeno za rad u akreditiranom laboratoriju
- upoznato s primijenjenim metodama pri određivanju parametara

Za određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada potrebno je sljedeće osoblje kako je prikazano u sljedećoj tablici:

Tablica 15. Potrebno osoblje za provedbu ispitivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada.

Stavka metodologije	Osoblje	Zahtjev za osoblje	Broj
Određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada	Visokokvalificirano osoblje (Voditelj projekta/laboratorija i zamjenik voditelja projekta/laboratorija)	- Poznavanje procedura provođenja analiza - Poznavanje zakonske regulative u području gospodarenja otpadom - Iskustvo u provođenju analiza i interpretaciji rezultata ispitivanja	2
	Srednje kvalificirano osoblje (Laboratorijski tehničari)	- Poznavanje procedura pripreme uzoraka - Poznavanje procedura provođenja analiza komunalnog otpada	2

Zaduženja predviđenog osoblja prikazana su u donjoj tablici:

Tablica 16. Glavna zaduženja angažiranog osoblja u provedbi analiza fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada

Dio projekta	Odgovorna osoba
- Planiranje	- Voditelj projekta i zamjenik voditelja projekta
- Priprema ispitnih uzoraka	- Laboratorijski tehničari uz nadzor i upute visokokvalificiranog osoblja
- Provođenje analiza	- Laboratorijski tehničari uz nadzor i upute visokokvalificiranog osoblja
- Izrada ispitnih izvještaja pojedinih analiza	- Laboratorijski tehničari uz nadzor i upute visokokvalificiranog osoblja
- Analiza rezultata	- Voditelj projekta i zamjenik voditelja projekta
- Izrada izvješća	- Voditelj projekta i zamjenik voditelja projekta

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				46

10. PRIMJER TROŠKOVNIKA ZA SVE PREDVIĐENE AKTIVNOSTI U SKLOPU METODOLOGIJE

Troškovi provedbe cjelokupne metodologije se mogu podijeliti na sljedeće stavke:

1. Troškovi određivanja sastava otpada
2. Troškovi određivanja količine otpada
3. Troškovi određivanja „čistoće“ prethodno izdvojenog komunalnog otpada
4. Troškovi određivanja fizikalno-kemijskih analiza
5. Ostali troškovi

U donjoj tablici su prikazani sastavnice pojedinih troškova.

Tablica 17. Sastavnice pođenih troškova

Trošak	Sastavnica troška	Opis troška
1. Troškovi određivanja sastava otpada 2. Troškovi određivanja količine otpada 3. Troškovi određivanja „čistoće“ prethodno izdvojenog komunalnog otpada	- Planiranje projekta	- Potrošni materijal i oprema - Sredstva osobne zaštite - Sredstva zaštite od požara - Obilazak područja uzorkovanja i prikupljanje potrebnih informacija - Izrada nacrtu Plana provedbe aktivnosti
	- Izrada Plana uzorkovanja	- Izrada Plana uzorkovanja prema prikupljenim informacijama
	- Provođenje procedure ispitivanja/sortiranja	- Transportni troškovi dopreme/otpreme opreme i materijala - Troškovi provedbe analize - Troškovi prijevoza radnika, dnevnice i ostali povezani troškovi
	- Izrada izvješća	- Analiza i obrada rezultata - Interpretacija rezultata - Izrada izvješća
4. Troškovi određivanja fizikalno-kemijskih analiza komunalnog otpada.	- Priprema uzorka za analizu	- Troškovi transporta uzorka - Troškovi pripreme uzorka
	- Provođenje analize	- Troškovi provedbe analize
	- Izrada izvješća	- Analiza i obrada rezultata - Interpretacija rezultata - Izrada izvješća
5. Ostali troškovi	- Prikupljanje uzorka komunalnog otpada za određivanje sastava - Prikupljanje komunalnog otpada za određivanje količine komunalnog otpada - Prikupljanje i doprema uzorka „izdvojenog komunalnog otpada“ za određivanje njegove čistoće	Ove troškove kao i troškovi logistike provedbe ispitivanja su troškovi komunalnog društva na čijem se području odvija ispitivanje.

ECOINA	Naručilj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				47

11. NAPUTAK ZA KOMUNALNA DRUŠTVA

Sukladno projektnom zadatku, na osnovu predložene metodologije potrebno je izraditi naputak za tvrtke koje obavljaju djelatnost gospodarenja komunalnim otpadom za naručivanje i provedbu određivanja prosječnog sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada. Osim sastava u proceduru je uključeno i ispitivanje količina otpada, njegovih fizikalno-kemijskih svojstava te čistoće izdvojenih komponenti komunalnog otpada.

Ukoliko Naručitelj raspolaže sa kvalitetnim podacima o odvojenom prikupljanju iskoristivih frakcija komunalnog otpada na svom području i ukoliko se ti podaci šalju u informacijski sustav zaštite okoliša, tada može naručiti analiza komunalnog otpada. U suprotnom, naručuje analize vezane uz miješani komunalni otpad. Dakle, ovisno o situaciji, pri naručivanju komunalna tvrtka zapravo trebala odlučiti hoće li projektnim zadatkom aktivnosti usmjeriti samo na miješani komunalni otpad ili će naručiti određivanje ukupnog sastava otpada pri čemu će potencijalni izvođač treba konzultirati dodatne izvore podataka.

Opsegom posla definira se provođenje sljedećih aktivnosti:

1. Određivanje sastava komunalnog ili miješanog komunalnog otpada
2. Određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada
3. Odrađivanje „čistoće“ izdvojenih komponenti komunalnog otpada
4. Određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Pri provedbi ovih aktivnosti preporuča se koristiti Metodologiju (Jedinstvena metodologija za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada-faza 2) koja se nalazi na web stranicama Agencije za zaštitu okoliša i prirode. Također, pri određivanju sastava komunalnog otpada potrebno je pridržavati se sljedećih normi i smjernica:

HRI CEN/TR 15310-1:2008	Karakterizacija otpada -- Uzorkovanje otpadnih materijala -- 1. dio: Upute za odabir i primjenu kriterija za uzorkovanje u različitim uvjetima (CEN/TR 15310-1:2006)
HRI CEN/TR 15310-2:2008	Karakterizacija otpada -- Uzorkovanje otpadnih materijala -- 2. dio: Upute za tehnike uzorkovanja (CEN/TR 15310-2:2006)
HRI CEN/TR 15310-3:2008	Karakterizacija otpada -- Uzorkovanje otpadnih materijala -- 3. dio: Upute za postupke poduzorkovanja na terenu (CEN/TR 15310-3:2006)
HRI CEN/TR 15310-4:2008	Karakterizacija otpada -- Uzorkovanje otpadnih materijala -- 4. dio: Upute za postupke pakiranja, skladištenja, čuvanja, transporta i dostave uzoraka (CEN/TR 15310-4:2006)
HRI CEN/TR 15310-5:2008	Karakterizacija otpada -- Uzorkovanje otpadnih materijala -- 5. dio: Upute za izradu plana uzorkovanja (CEN/TR 15310-5:2006)
HRN EN 14899:2007	Karakterizacija otpada -- Uzorkovanje otpadnih materijala -- Okvir za pripremu i primjenu plana uzorkovanja (EN 14899:2005)

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				48

Pri ispitivanju fizikalno-kemijskih karakteristika komunalnog ili miješanog komunalnog otpada, potrebno je uzeti u obzir norme i smjernice iz donje tablice:

Tablica 18. Norme i smjernice za ispitivanje fizikalno-kemijskih karakteristika komunalnog ili miješanog komunalnog otpada

Parametar	opis	Način određivanja/norme
Gornja ogrjevnost vrijednost	Količina toplinske energije koja se oslobodi potpunim izgaranjem specifičirane količine goriva na zraku pri konstantnom tlaku. Pretpostavlja se da su svi produkti izgaranja plinoviti i da se voda nastala izgaranjem goriva potpuno kondenzirala.	HRN EN 15400:2011 (EN 15400:2011) Kruta oporabljena goriva – Određivanje ogrjevnost vrijednosti
Donja ogrjevnost vrijednost	Dobiva se računski iz HHV; korekcija na sastav vode u uzorku i sastava uzorka.	
Ukupni ugljik	ugljik koji se prevodi u ugljikov dioksid razaranjem a koji nije izašao djelovanjem kiseline	HRN ISO 10694:2004 (ISO 13137:2001) Karakterizacija otpada - Određivanje ukupnoga organskog ugljika (TOC) u otpadu, muljevima i sedimentima
Suha tvar	Određuje se sadržaj vlage (vode), a podrazumijeva se da je ostalo suha tvar.	HRS CEN/TS 15414 HRN EN 15414 HRN EN 12880
Pepeo	To je modifikacija metode jer se u originalu uzorak žari na 5500C te izražava na suhu tvar	HRN EN 15403:2011 (EN 15403:2011) Kruta oporabljena goriva – Određivanje sadržaja pepela
Klor	Uzorak se razori u čistom kisiku, a plinoviti produkti se ili automatski određuju ili apsorbiraju u otopini za apsorpciju i određuju.	HRN EN 15408:2011 (EN 15408:2011) Kruta oporabljena goriva – Metode za određivanje sadržaja sumpora (S), klora (Cl), flora (F) i broma (Br)
Sumpor	Uzorak se razori u čistom kisiku, a plinoviti produkti se ili automatski određuju ili apsorbiraju u otopini za apsorpciju i određuju.	
Antimon, arsen, olovo, kadmij, krom, kobalt, nikal, živa	Metoda daje na izbor 3 različita razaranja uzoraka te određivanje sadržaja metala uobičajenim tehnikama (ICP-OES, ICP-MS, AAS)	HRN EN 15411:2011 (EN 15411:2011) Kruta oporabljena goriva – Metode za određivanje sadržaja elemenata u tragovima (As, Ba, Be, Cd, ...)

11.1. Određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Učestalost određivanja sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada:

Sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada će se ispitivati sezonski:

- Tijekom proljeća
- Tijekom ljeta
- Tijekom jeseni
- Tijekom zime

Ispitivanje se obavlja u periodu 5-10 dana

Područje provedbe projekta

Područje provedbe projekta je područje s kojeg komunalno društvo_____obavlja prikupljanje i odvoz komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, a u to spadaju sljedeće općine i gradovi:

- _____
- _____
- _____

Opis zadatka:

Određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada je potrebno provesti kroz sljedeće faze:

- *Uzorkovanje u fazi prikupljanja otpada;* vozilo za sakupljanje otpada kreće se unaprijed definiranom poznatom rutom u definiranim sektorima kako bi se omogućio točan izračun broja

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				49

korisnika (na bazi kućanstava) čiji je otpad prikupljen, radi preciznosti izračuna i utvrđivanja točnog udjela pojedine analize odnosno zone u ukupnoj analizi.

- *Priprema uzorka*; otpad se važe na kolnoj vagi te se vozilo prazni na prostoru koji je predviđen za preliminarne operacije pripreme uzorka.
- *Uzimanje reprezentativnog uzorka*: nakon kontrole uzorka, isti se razvlači na površini kako bi se izvršilo parceliranje. Parceliranje se provodi dok se ne dobije količina otpada težine od 200 do 500 kilograma reprezentativnog uzorka
- *Analiza sastava otpada*: na dobivenom uzorku se vrši analiza uz pomoć perforiranog stola ili bubnja, odnosno sita propusnosti do najviše 20 mm. Analiza ostatka nakon prosijavanja obavlja se ručnom podjelom na zasebne kategorije – frakcije, a zasebno se istom metodologijom uzorkovanja, umanjenom za red veličine (10% odnosno 20–25 kg) obavlja i analiza uzoraka sitnice s obzirom na iste frakcije.
- *Sistematizacija podataka i izvješćivanje* : nakon obrade uzorka (separacije), uz pomoć tehničke vage važu se klasificirani materijali, a rezultati se unose u tablice iz kojih se računa sastav otpada izražen u masenom udjelu svake pojedine frakcije. Podaci se statistički obrađuju i izrađuje izvješće.

Parametri analize:

Metodologija za izradu analize morfološkog sastava komunalnog otpada se sastoji od serije detaljnih sezonskih analiza kojima se određuje sastav komunalnog otpada na njegove sljedeće sastavnice (Tablica 19.):

Tablica 19. Primarne i sekundarne sastavnice komunalnog otpada

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd
	Papirna i kartonska ambalaža
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)
Drvo	Netretirano drvo
	Tretirano drvo
	Drvena ambalaža
Staklo	Ravno staklo
	Staklena ambalaža
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća
	Tkanine
	Tekstilna ambalaža
Plastika	Plastika (meka i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)
	Plastična ambalaža (meka i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)
Guma	Guma
Organski otpad	Koža/kosti
	Kuhinjski otpad
	Vrtni otpad
	Jestiva ulja i masti
Ostali otpad	Pelene
	Složena slojevita ambalaža
	Miješana ambalaža
	Lijekovi
	Baterije, akumulatori
	EE otpad
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano
Sitnica (< 20 mm)	

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				50

Zone/sektori iz kojih se uzima uzorak :

Analiza morfološkog sastava se izrađuje ciljano uzimajući u obzir faktore koji utječu na kvalitetu otpada (specifične karakteristike različitih područja, sezonske varijacije, tipologija naselja i slično).

Broj sektora/zona na kojima će se izvoditi analiza sastava otpada je najmanje **3 (tri)**. Stoga će se analiza se izvoditi u 4 različita vremenska perioda u godini (prema godišnjim dobima) za sljedeće zone (sektore):

- 1) Centar gradskog naselja – pretežno stambene zgrade
- 2) Periferija gradskog naselja – obiteljske kuće i manje zgrade bez okućnice
- 3) Tip naselja – ruralno područje, isključivo obiteljske kuće

Predložena podjela ima za cilj dobiti u konačnici realne podatke koji predstavljaju cjelovit morfološki sastav otpada, koji se u naravi može značajno razlikovati u svakoj od analiziranih zona i sezona. Uzorka mora biti reprezentativan i predstavljati cijelo područje projekta. Od ukupne količine uzorka koja se doprema na lokaciju potrebno je uzeti reprezentativni uzorak metodom četvrtanja. Kada se uz sastav određuju i fizikalno-kemijske karakteristike otpada, tada se iz suprotne četvrtine uzima uzorak u potrebnoj količini i za ta ispitivanja.

Princip određivanja frakcijskog sastava otpada:

Tijekom ispitivanja sastava otpada, potrebno je utvrditi sljedeće:

- a) Veličine frakcija otpada (frakcija veća od 100 mm, frakcija 40-100 mm, frakcija 20-40 mm i frakcija manja od 20 mm);
- b) Maseni i volumni udio pojedine frakcije;
- c) Maseni i volumni udio pojedine kategorije otpada po pojedinoj frakciji;
- d) Udio pojedinih kategorija otpada u ukupnoj količini otpada

Prvo se iz otpada izdvajaju sve frakcije veće od 100 mm prema kategorijama otpada u pojedine unaprijed određene i označene posude. Izdvojeni otpad se zatim važe, a rezultati se upisuju u za to pripremljeni formular. Nakon izdvajanja krupnih frakcija, uzorak se ubacuje u sito bubanj ili na rešetku čije perforacije imaju dimenziju Ø40 i Ø20 mm. Na izlazu se dobivaju dvije frakcije:

- a) Frakcija iznad 100 mm
- b) Frakcija 40-100 mm
- c) Frakcija 20-40 mm
- d) Frakcija ispod 20 mm

Gore navedene frakcije se zatim ručno sortiraju po kategorijama otpada u za to unaprijed određene i označene posude. Svaka odvojena frakcija i sastavnica se nakon sortiranja ponovo važe (bruto težina) i, kao rezultat analize, dobiva se količina otpada po navedenim kategorijama, ako i ukupna količina odvojene frakcije, koja se zapisuje u zaseban formular.

Frakcija manja od 20 mm se naziva „sitnicom“. Kako se radi o vrlo sitnoj frakciji, identifikacija otpada se radi na uzorku 20-50 kg sitnice. Izdvojene frakcije se važu i preračunavaju se obzirom na količinu „sitnice“.

Način evidencije podataka, njihova evaluacija i izvješćivanje:

Potrebno je sakupiti i zapisati podatke o području ispitivanja, sektorima ispitivanja, porijeklu otpada, način sakupljanja otpada, broju kućanstava, datum i dan uzimanja uzorka, broj dana provedenih u terenskom ispitivanju i ostale važne napomene koje su bitne ili mogu biti bitne za sastav komunalnog otpada. Podaci se moraju evidentirati u obrascu koji čini Prilog 3 Metodologije.

Obrada evidentiranih podataka uključuje:

- a. Procjenu dobivenih podataka: na osnovu masa i postotnih udjela pojedinih odvojenih frakcija u kontekstu uobičajenog sastava komunalnog otpada za razmatrano područje ili drugo referentno područje sličnih obilježja;
- b. Osiguranje kvalitete i pouzdanosti podataka: za osiguranje kvalitete podataka potrebno je provesti statističku analizu kojom se utvrđuje srednja vrijednost, medijan, standardna devijacija, koeficijent varijacije, koeficijent sigurnosti i interval relativne sigurnosti;

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				51

- c. Ekstrapolacija podataka: potrebno je provesti ekstrapolaciju podataka za područje koje nije pokriveno ispitivanjem kako bi se dobiveni podaci primijenili na realne količine otpada na razmatranom području.

Po obradi rezultata izrađuje se sumarno izvješće koje obuhvaća:

- Opis postojećeg stanje gospodarenja otpadom na razmatranom području i odabranim sektorima
- Odabrani pristup i način uzorkovanja otpada
- Dokumentirane i opisane faze provede postupka s ključnim podacima
- Prikaz dobivenih podataka iz analize (mase, volumeni, udjeli...)
- Prikazan način obrade podataka dobivenih analizama otpada (statistička analiza)
- Prikaz krajnjih rezultata (opisni, grafički, tabelarni)
- Zaključak
- Prilozi (karte, fotodokumentacija, izračuni i sl.)

Minimalni statistički standardi trebaju biti na razini 95%tne točnosti, a maksimalno dozvoljena greška mora biti ispod 10%. Vrijednost relativne točnosti za pojedine kategorije otpada (organski otpad, papir i karton, plastika, staklo, metal, itd.) mora biti ispod 20%. Izvješćivanje se radi za svako od sezonskih ispitivanja, te objedinjeno izvješće koje uključuje sva sezonska ispitivanja.

Lokacijski uvjeti:

Ispitivanje će se obaviti na lokaciji odlagališta neopasnog otpada na kojem komunalno društvo obavlja zbrinjavanje otpada postupkom D1. U pogledu lokacijskih uvjeta, za ispitivanje je potrebno osigurati:

- Vaganje otpada na kolskoj vazi (20-50 t)
- Osigurati radni prostor unutar odlagališta veličine min. 300 m²
- Osiguranje električne energije

Za osiguranje električne energije može se koristiti i prenosivi agregat.

Za potrebe terenskog rada, privremeno korištenje uredskog prostora u okviru radnog vremena po potrebi, omogućit će komunalno društvo

Za potrebe same analize komunalno društvo će osigurati čvrstu površinu veličine minimalno 500 m². Na toj će površini naručitelj osigurati rad utovarivača kapaciteta najmanje 1,5 m³ sa operaterom, dok će ugovaratelj osigurati specijalan perforirani stol ili rotaciono sito i drugu opremu za sortiranje i vaganje otpada. Vozila koja dovoze otpad vagat će se na kolnoj vagi čije će korištenje omogućiti komunalno društvo.

Tehnička oprema i ljudski kapaciteti:

Za potrebe utvrđivanja sastava odnosno miješanog komunalnog otpada, izvođač radova je dužan osigurati svu tehničku opremu kako bi ispitivanja proveo sukladno predviđenoj metodologiji:

- Lopate
- Metle
- Plastične posude, volumena 80 L
- Hvataljke za otpad
- Ručna vaga, do 50 kg,
- Stol (drveni plastični) za dodatno sortiranje,
- Cerađa za zaštitu od oborina,
- Plastične folije za sprječavanje kontaminacije tla,
- Vrećice za otpad,
- Sito bubanj ili mrežice za prosijavanje perforacije 40 mm,
- Zaštitna oprema za rad i sigurnost na lokaciji kao što su uniforme, radne čizme, kožne rukavice i filteri za prašinu FFP1 (po potrebi),
- Naljepnice za označavanje posuda i uzoraka,
- Kalkulator i obrasci, odnosno papir za bilježenje i prijenosno računalo za unos podataka,
- Fotoaparat, agregat
- Sredstva osobne higijene.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				52

Za određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog otpada potrebno je sljedeće osoblje kako je prikazano u donjoj tablici:

Tablica 20. Osoblje potrebno za određivanje sastava komunalnog/miješanog otpada

Stavka metodologije	osoblje	broj
Određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada	Visokokvalificirano osoblje (Voditelj i zamjenik voditelja projekta)	2
	Srednje kvalificirano osoblje (Voditelj provedbe i nadgledanja radova)	1
	Nisko kvalificirano osoblje (Radnici na sortiranju)	6

Ključni stručnjaci su:

Stručnjak 1: voditelj projekta

Stručnjak 2: stručnjak iz područja gospodarenja otpadom (zamjenik voditelja projekta)

Stručnjak 3: stručnjak za provođenje ispitivanja

Način zbrinjavanja otpada koji ostaje nakon obavljene analize:

Otpad koji zaostane nakon analize komunalno društvo će zbrinuti na odlagalištu otpada.

Izvođač radova je nakon toga lokaciju dužan vratiti u prvobitno stanje.

11.2. Određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Učestalost određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada:

Količine komunalnog otpada će se ispitivati sezonski:

- Tijekom proljeća
- Tijekom ljeta
- Tijekom jeseni
- Tijekom zime

Ispitivanje se provodi u periodu od 7 dana

Područje provedbe projekta

Područje provedbe projekta je područje s kojeg komunalno društvo_____obavlja prikupljanje i odvoz komunalnog otpada, a u to spadaju sljedeće općine i gradovi:

- _____
- _____
- _____
- _____

Uvjeti za provođenje praćenja:

Za određivanje količina komunalnog odnosno miješanog otpada, kao uvjet praćenja je potrebno provesti sljedeće aktivnosti:

- U dogovoru s komunalnom firmom, definirati broj kamiona i područja sakupljanja otpada;
- Osigurati vagu (kolska vaga 20-50 t) za vaganje otpada.
- U slučaju da ne postoji kolska vaga u vlasništvu komunalnog poduzeća, osigurati vaganje u okviru drugog gospodarskog subjekta;
- Sva vozila koja će biti angažirana u određivanju količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada trebaju se prethodno izvagati prazni (tara težina)
- Prikupiti sve potrebne informacija o stanovništvu i načinima gospodarenja otpadom te gospodarstvu na razmatranom području kako bi se mogla dati korelacija količina otpada u ovisnosti o stanovništvu i drugim čimbenicima (npr. turistička aktivnost)

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				53

Proces mjerenja kamiona:

Provođenje ispitivanja u svrhu određivanja količina obuhvaća sljedeće:

- Komunalna vozila po unaprijed dogovorenoj ili svojoj redovnoj ruti sakuplja komunalni ili miješani komunalni otpad.
- Po popunjavanju ukupnog korisnog volumena, komunalno vozilo se odvozi na vaganje (bruto težina), a rezultati se zapisuju u posebnom formularu;
- Po završetku vaganja, komunalno vozilo odvozi otpad na odlagalište ili na obradu.
- Komunalno vozilo, zatim nastavlja po rasporedu prikupljati otpad, sukladno opisanim postupcima;
- Na identičan način se provodi i procedura mjerenja količina komunalnog otpada i sa ostalim komunalnim vozilima koja su uključena u projekt.

Masa otpada se dobije kao razlika bruto težine izvaganog kamiona i tara težine kamiona.

Način evidencije podataka i njihova evaluacija:

Sve aktivnosti se dokumentiraju.

Na obrascu se zapisuje, datum mjerenja, tara težina kamiona, bruto težina i težina komunalnog otpada za svako komunalno vozilo.

Rezultati ispitivanja iskazuju se kao:

a) Prosječna proizvodnja otpada po danu:

$$\frac{\sum_w \text{Težina otpada u kućanstvu}_{i \rightarrow xx} [\text{u gramima}]}{\sum_d \text{Dani ispitivanja}_{1 \rightarrow 21} [\text{u danima}]} = \text{prosječna proizvodnja otpada / dan} [\text{gram/dan}]$$

b) Prosječna proizvodnja otpada po danu i članu kućanstva

$$\frac{\text{prosječna proizvodnja otpada / danu kućanstva}_{i \rightarrow xx} [\text{u gramima / danu / kućanstvu}]}{\sum_{PE} \text{ekvivalent stanovništva u kućanstvu}_{i \rightarrow xx} [\text{u ES}]} =$$

$$= \text{prosječna proizvodnja otpada / dan / ekvivalent stanovništva} [\text{gram / dan / ES}]$$

Izvrješćivanje o ispitivanju količine komunalnog otpada

Izvrješće o provedenom ispitivanju količina komunalnog otpada je zasebno izvješće i sadrži:

- Podatke o području prikupljanja (stanovništvo i sustav gospodarenja otpadom)
- Prikaz dobivenih podataka ispitivanja
- Rezultati ispitivanja
- Prilozi (fotodokumentacija, karte, izračuni i sl.)

Izvrješćivanje se radi za svako od sezonskih ispitivanja, te objedinjeno izvješće koje uključuje sva sezonska ispitivanja.

11.3. Određivanje čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada

Učestalost određivanja čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada:

Ispitivanje „čistoće“ komunalnog otpada komunalnog obavlja se samo tijekom ljetne sezone kada se očekuje da će izdvajanje posebice staklene i plastične ambalaže biti povećano.

Ispitivanje se provodi jednokratno-jedan dan.

Vrste i količina uzorka:

Ispitivanja „čistoće“ prethodno izdvojenog komunalnog otpada odnosi se na papiri karton, staklo, metale i plastiku. Ispitivanje se provodi na one izdvojene komponente komunalnog otpada koje se prikupljaju na razmatranom području.

Ispitivanje se obavlja na slučajno odabranom uzorku volumena 180-1100 L po pojedinoj izdvojenoj komponenti komunalnog otpada.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				54

Provođenje aktivnosti:

Analiza odvojeno prikupljenog otpada obavlja se na uzorcima iz posebnih spremnika na javnim površinama, i to za kategorije: papir, staklo, plastika, kako bi se upotpunili podaci o izbjegnutim (odvojeno sakupljenim) materijalima. Kod ove analize iz ukupne mase odvojeno sakupljenog otpada u pojedinoj kategoriji izuzima se materijal koji ne pripada sakupljenoj kategoriji otpada (nečistoća), pomoću čega se određuje parametar čistoće prikupljenog materijala.

Dopremljeni uzorak se važe, zatim se iz njega izdvajaju nečistoće.

Nečistoće podrazumijevaju sve one kategorije otpada koje su odložene u posudu koja nije namijenjena za njihovo odlaganje.

Nečistoće i izdvojeni otpad se stavljaju u posebno označene posude koje se prije izvagane (tara težina).

Po zapunjenju tih posuda ponovno se obavlja njihovo vaganje (bruto težina).

Iz razlike tara i bruto težine dobije se neto težina koja služi za određivanja faktora izdvajanja i stupnja čistoće odvojeno prikupljenih sastavnica otpada.

Izješćivanje:

Izješće o određivanju čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada_je zasebno izješće i sadrži:

- Podatke o području prikupljanja (stanovništvo i sustav gospodarenja otpadom)
- Prikaz dobivenih podataka ispitivanja
- Rezultati ispitivanja
- Prilozi (fotodokumentacija, karte, izračuni i sl.)

Rezultati ispitivanja iskazuju se kao:

- 1) Faktor odvajanja pojedine sastavnice otpada kao omjer između količine odvojeno prikupljene sastavnice otpada i ukupne količine komunalnog otpada (F1);
- 2) Faktor odvajanja pojedine sastavnice otpada kao omjer između količine odvojeno prikupljene sastavnice otpada i ukupne količine te sastavnice u komunalnom otpadu (F2);
- 3) Čistoća odvojeno prikupljene sastavnice otpada kao omjer između stvarne količine pojedine sastavnice otpada u posudi i ukupne količine otpada u toj istoj posudi (F3).

Navedeni faktori određuju se na osnovu službeno prijavljenih podataka o pojedinom ključnom broju otpada odvojeno sakupljenom po pojedinoj jedinici lokalne samouprave.

11.4. Određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Učestalost određivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada:

Određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada provoditi će se s jednakom učestalošću kao i provođenje analiza sastava komunalnog otpada, sezonski:

- Tijekom proljeća
- Tijekom ljeta
- Tijekom jeseni
- Tijekom zime

Vrste i količina uzorka:

Kada se uz sastav određuju i fizikalno-kemijske karakteristike i biorazgradivost komunalnog otpada, prilikom određivanja reprezentativnog uzorka za određivanje sastava komunalnog otpada, iz suprotne četvrtine uzima se laboratorijski uzorak u potrebnoj količini i za ta ispitivanja sukladno planu uzorkovanja izrađenom sukladno smjernici HRI CEN/TR 15310-5:2008, Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 5 dio: Upute za izradu plana uzorkovanja (CEN/TR 1530-5:2006), odnosno normi HRN EN 14899:2007 Karakterizacija otpada-Uzorkovanje otpadnih materijala - Okvir za pripremu i primjenu plana uzorkovanja (CEN/TR 14899:2005).

Za provođenje analiza fizikalno kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada, masa laboratorijskog uzorka treba iznositi 65-70 kg. Navedena masa je dovoljna i u slučaju da je određena ispitivanja potrebno ponovno provesti.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				55

Provođenje aktivnosti:

Nakon preuzimanja laboratorijskog uzorka od izvođača analize sastava komunalnog otpada, uzorak se odvozi s lokacije vozilom - hladnjačom (temperatura unutar hladnjače 4°C) te prevozi do laboratorija sukladno HRI CEN/TR 15310-4:2008 Karakterizacija otpada - Uzorkovanje otpadnih materijala - 4. dio: Upute za postupke pakiranja, skladištenja, čuvanja, transporta i dostave uzoraka. Nakon dopremanja u laboratorij, laboratorijski uzorak potrebno je propisno skladištiti do provođenja analiza.

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				56

12. POPIS SLIKA I TABLICA

Popis slika:

Slika 1. Prosječni sastav otpada Šibensko – kninske županije dobiven na temelju uzorkovanja u kolovozu 2014.

Popis tablica:

Tablica 1: Vrste analiza i ciljevi

Tablica 2. Prosječni sastav otpada Šibensko – kninske županije dobiven na temelju uzorkovanja u kolovozu 2014.

Tablica 3: Razmatrane projekcije budućeg broja stanovnika prema publikaciji Državnog zavoda za statistiku (Izvor: DZS, Projekcije stanovništva Republike Hrvatske 2010-2061, Zagreb 2011.godina)

Tablica 4: Prilagođeni prikaz procijenjenog sastava miješanog komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj sa raspodjelom udjela sitnice na njezine sastavnice (Izvor: Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada – Faza 1, ECOINA, 2015.)

Tablica 5: Primarne i sekundarne sastavnice komunalnog otpada koje se određuju analizom

Tablica 6: Potrebno osoblje za provedbu ispitivanja sastava i količina otpada te „čistoće“ izdvojenog komunalnog otpada

Tablica 7: Glavna zaduženja angažiranog osoblja u pojedinim fazama projekta

Tablica 8: Analiza primjenjivosti i adekvatnosti metodologije

Tablica 9: Ocjena korištenih metodologija

Tablica 10. Koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente pojedinih morfoloških sastavnica miješanog komunalnog otpada

Tablica 11. Primjer izračuna biorazgradive komponente procijenjenog nacionalnog sastava miješanog komunalnog otpada (k.br. 20 03 01)

Tablica 12. Koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente u pojedinim vrstama izdvojeno skupljenog komunalnog otpada

Tablica 13. Koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente u pojedinim vrstama ostalog biorazgradivog otpada

Tablica 14. Prikaz fizikalno-kemijskih parametara i parametara biorazgradivosti čije je određivanje predloženo metodologijom.

Tablica 15. Potrebno osoblje za provedbu ispitivanja fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada.

Tablica 16. Glavna zaduženja angažiranog osoblja u provedbi analiza fizikalno-kemijskih karakteristika i biorazgradivosti komunalnog otpada

Tablica 17: Sastavnice pojedenih troškova

Tablica 18. Norme i smjernice za ispitivanje fizikalno-kemijskih karakteristika komunalnog ili miješanog komunalnog otpada

Tablica 19. Primarne i sekundarne sastavnice komunalnog otpada

Tablica 20. Osoblje potrebno za određivanje sastava komunalnog/miješanog otpada

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				57

PRILOG 1

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				58

Z A G R E B A Č K A	BEDENICA	Eko-Flor Plus d.o.o.	189,69
	BISTRA	ZAPREŠIĆ društvo s	1168,27
	BRCKOVLJANI	Eko-Flor Plus d.o.o.	313,23
		Mull-trans d.o.o.	757,15
	BRDOVEC	ZAPREŠIĆ društvo s	2168,14
	DUBRAVA	Komunalac Vrbovec	663,3
	DUBRAVICA	ZAPREŠIĆ društvo s	315
	DUGO SELO	Dugoselski komunalni i	4188,64
		Eko-Flor Plus d.o.o.	38,12
	FARKAŠEVAC	Komunalac Vrbovec	165,81
	GRADEC	Komunalac Vrbovec	373,1
	IVANIČ-GRAD	Ívakop d.o.o.	3293,26
	JAKOVLJE	Eko-Flor Plus d.o.o.	785,1
	JASTREBARSKO	Eko-Flor Plus d.o.o.	2998,28
	KLINČA SELA	Eko-Flor Plus d.o.o.	461,17
	KLOŠTAR IVANIČ	Ívakop d.o.o.	897,53
	KRAŠIĆ	Eko-Flor Plus d.o.o.	487,71
	KRAVARSKO	Eko-Flor Plus d.o.o.	244,48
	KRIŽ	Ívakop d.o.o.	1171,71
	LUKA	ZAPREŠIĆ društvo s	222,4
	MARIJA GORICA	ZAPREŠIĆ društvo s	366,25
	ORLE	Eko-Flor Plus d.o.o.	301,52
	PISAROVINA	Eko-Flor Plus d.o.o.	975,47
	POKUPSKO	Eko-Flor Plus d.o.o.	273,44
	PRESEKA	Komunalac Vrbovec	124,37
	PUŠĆA	ZAPREŠIĆ društvo s	585,62
	RAKOVEC	Komunalac Vrbovec	124,37
	RUGVICA	Eko-Flor Plus d.o.o.	1658,64
	SAMOBOR	Komunalac d.o.o.	10300,31
	STUPNIK	Zagrebački Holding	684,2
	SVETA NEDJELJA	Eko-Flor Plus d.o.o.	3597,68
	SVETI IVAN ZELINA	ZELINSKE	2026,85
	VELIKA GORICA	VG Čistoća d.o.o.	13068,72
	VRBOVEC	Komunalac Vrbovec	2694,65
	ZAPREŠIĆ	ZAPREŠIĆ društvo s	7288,71
	ŽUMBERAK	Eko-Flor Plus d.o.o.	140,63
K R A	BEDEKOVČINA	KOMUNALNO ZABOK	1495,99
	BUDINŠČINA	Komunalac Konjščina	300,5
	DESINIĆ	Zelenjak d.o.o.	504,91
	DONJA STUBICA	Eko-Flor Plus d.o.o.	992,59
	ĐURMANEC	Krakom d.o.o.	435,6
	GORNJA STUBICA	Eko-Flor Plus d.o.o.	878,37
	HRAŠČINA	Komunalac Konjščina	164,25
	HUM NA SUTLI	HUMKOM d.o.o.	1597,55
	JESENJE	Krakom d.o.o.	285,6
	KLANJEC	Zelenjak d.o.o.	432,8
	KONJŠČINA	Komunalac Konjščina	401,5

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				59

P I N S K O - Z A G O R S K A	KRALJEVEC NA SUTLI	Zelenjak d.o.o.	279,6
	KRAPINA	Krakom d.o.o.	2534,4
	KRAPINSKE TOPLICE	Eko-Flor Plus d.o.o.	928,65
	KUMROVEC	Zelenjak d.o.o.	223,2
	LOBOR	Komunalac Konjščina	444,25
	MAČE	Komunalac Konjščina	219
	MARIJA BISTRICA	Komunalac Konjščina	705,75
	MIHOVLJAN	Eko-Flor Plus d.o.o.	406,7
	NOVI GOLUBOVEC	Komunalac Konjščina	74,25
	OROSLAVJE	Eko-Flor Plus d.o.o.	986,27
	PETROVSKO	Krakom d.o.o.	282,4
	PREGRADA	Eko-Flor Plus d.o.o.	828,33
	RADOBOJ	Krakom d.o.o.	385,6
	STUBIČKE TOPLICE	Eko-Flor Plus d.o.o.	580,94
	SVETI KRIŽ ZAČRETJE	Eko-Flor Plus d.o.o.	1058,96
	TUHELJ	Zelenjak d.o.o.	444
	VELIKO TRGOVIŠĆE	Eko-Flor Plus d.o.o.	829,78
	ZABOK	KOMUNALNO ZABOK	1965,176
		Krakom d.o.o. (Eko-flor	2007,6
	ZAGORSKA SELA	Zelenjak d.o.o.	214,4
	ZLATAR	Komunalac Konjščina	775,5
	ZLATAR-BISTRICA	Komunalac Konjščina	319,25
S I S A Č K O - M O S L A V A Č K A	DONJI KUKURUZARI	Mull-trans d.o.o.	387,07
	DVOR	Komunalac - Dvor d.o.o.	1300
	GLINA	KOMUNALAC GLINA	3180,76
	GVOZD	Komunalno Topusko	1264
	HRVATSKA DUBICA	KOMUNALAC	320,5
	HRVATSKA KOSTAJNICA	JP Komunalac d.o.o	362,19
	JASENOVAC	Komunalni servisi	1099
	KUTINA	Moslavina doo	9612
		Unijapapir d.o.o. Zagreb	39,42
	LEKENIK	GOSPODARENJE	1085,22
	LIPOVLJANI	Lip-Kom	569,72
	MAJUR	JP Komunalac d.o.o	75,12
	MARTINSKA VES	GOSPODARENJE	584,79
	NOVSKA	NOVOKOM d.o.o	2829
	PETRINJA	Komunalac Petrinja d.o.o.	5695,38
	POPOVAČA	Moslavina doo	3176
	SISAK	Unijapapir d.o.o. Zagreb	45,26
		GOSPODARENJE	12325,06
K A	SUNJA	GOSPODARENJE	658,65
	TOPUSKO	Komunalno Topusko	1264
	VELIKA LUDINA	Moslavina doo	2002
	BARILOVIĆI	Eko-Flor Plus d.o.o.	60,16
K A	BOSILJEVO	Eko-Flor Plus d.o.o.	355,49
	CETINGRAD	OPĆINA	97,4
	DRAGANIĆ	ČISTOČA d.o.o.	468,56

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				60

R L O V A Č K A Ž U P A N I J A	DUGA RESA	Čistoća Duga Resa	2225,52
	GENERALSKI STOL	Eko-Flor Plus d.o.o.	207,15
		Mull-trans d.o.o.	54,71
	JOSIPDOL	OPĆINA JOSIPDOL	1470
	KAMANJE	Komunalno Ozalj	230,65
	KARLOVAC	ČISTOĆA d.o.o.	12754,2
	KRNJAK	Vojnić - Krnjak	150
	LASINJA	Eko-Flor Plus d.o.o.	320,6
	NETRETIĆ	Mull-trans d.o.o.	551,34
	OGULIN	Stambeno Komunalno	10138
	OZALJ	Komunalno Ozalj	1231,36
	PLAŠKI	VEKS d.o.o.	97,7
	RAKOVICA	Spelekom d.o.o.	436,4
	RIBNIK	Komunalno Ozalj	132,85
V A R A Ž D I N S K A	SABORSKO	Sabkom d.o.o.	210
	SLUNJ	Komunalac d.o.o.	842
	TOUNJ	Eko-Flor Plus d.o.o.	534,31
	VOJNIĆ	Vojnić - Krnjak	524
	ŽAKANJE	Komunalno Ozalj	311,83
	BEDNJA	IVKOM d.d.	553,15
	BERETINEC	VARKOM D.D.	256,36
	BREZNICA	Eko-Flor Plus d.o.o.	276,24
	BREZNIČKI HUM	Babić d.o.o.	113,99
	CESTICA	Babić d.o.o.	15,64
		VARKOM D.D.	545,1
	DONJA VOČA	IVKOM d.d.	187,22
	DONJI MARTIJANEC	Eko-Flor Plus d.o.o.	43,14
	GORNJI KNEGINEC	VARKOM D.D.	822,72
	IVANEC	IVKOM d.d.	2703,59
	JALŽABET	VARKOM D.D.	406,48
	KLENOVNIK	IVKOM d.d.	181,3
	LEPOGLAVA	IVKOM d.d.	1498,5
	LUDBREG	LUKOM d.o.o.	2160
	LJUBEŠĆICA	Babić d.o.o.	111,05
	MALI BUKOVEC	Babić d.o.o.	218,7
	Martijanec	Babić d.o.o.	260,9
	MARUŠEVEC	IVKOM d.d.	557,96
	NOVI MAROF	NOVOKOM d.o.o.	2072
	PETRIJANEC	VARKOM D.D.	365,92
	SRAČINEC	VARKOM D.D.	700,54
	SVETI ĐURD	Babić d.o.o.	205,65
	SVETI ILIJA	VARKOM D.D.	268,48
	TRNOVEC	VARKOM D.D.	965,72
	VARAŽDIN	VARKOM D.D.	10430,47
	VARAŽDINSKE TOPLICE	Eko-Flor Plus d.o.o.	827,27
	VELIKI BUKOVEC	Babić d.o.o.	159,74
	VIDOVEC	VARKOM D.D.	782,76

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				61

	VINICA	VARKOM D.D.	302,4
	VISOKO	Babić d.o.o.	156,99
		Eko-Flor Plus d.o.o.	35,1
K O P R I V N I Č K O - K R I Ž E V A Č K A	DRNJE	GKP KOMUNALAC	244,78
	DELEKOVEC	GKP KOMUNALAC	91,76
		PRIZMA VV	87,83
	DURDEVAC	KOMUNALNE USLUGE	1756,14
	FERDINANDOVAC	PRIZMA VV	169
	GOLA	PRIZMA VV	156,5
	GORNJA RIJEKA	KOMUNALNO	208
	HLEBINE	PRIZMA VV	86,34
	KALINOVAC	KOMUNALNE USLUGE	259,85
	KALNIK	KOMUNALNO	208
	KLOŠTAR PODRAVSKI	PRIZMA VV	185,5
	KOPRIVNICA	GKP KOMUNALAC	7202,44
	KOPRIVNIČKI IVANEC	GKP KOMUNALAC	330,08
		PRIZMA VV	142,03
	KRIŽEVCI	KOMUNALNO	4110,41
	LEGRAD	PRIZMA VV	48,97
	MOLVE	PRIZMA VV	108,27
	NOVIGRAD PODRAVSKI	PRIZMA VV	162,5
	NOVO VIRJE	PRIZMA VV	146,5
	PETERANEC	PRIZMA VV	226
B J E L O V A R S K O - B I L O G O R A D S K A	RASINJA	PRIZMA VV	146,43
	SOKOLOVAC	PRIZMA VV	154,09
	SVETI IVAN ŽABNO	OPĆINSKO	897,3
	SVETI PETAR OREHOVEC	KOMUNALNO	608
	VIRJE	PRIZMA VV	401
	Berek	Komunalac d.o.o.	180,91
	BJELOVAR	Komunalac d.o.o.	13133,64
	ČAZMA	Komunalije d.o.o.	2520,5
	DARUVAR	Darkom d.o.o.	2252,38
	DEŽANOVAC	Darkom d.o.o.	248,82
	DULOVAC	Darkom d.o.o.	234,02
	Garešnica	Komunalac d.o.o.	1334,42
	GRUBIŠNO POLJE	Komunalac d.o.o.	2039
	Hercegovac	Komunalac d.o.o.	303,86
	IVANSKA	Eko-Flor Plus d.o.o.	122,34
	KAPELA	Komunalac d.o.o.	283,486
	KONČANICA	Darkom d.o.o.	280,81
	NOVA RAČA	Komunalac d.o.o.	278,928
	ROVIŠĆE	Komunalac d.o.o.	320,798
L O G O R A D S K A	SEVERIN	Komunalac d.o.o.	55,176
	SIRAČ	Darkom d.o.o.	215,8
	ŠANDROVAC	Komunalac d.o.o.	150,296
	ŠTEFANJE	Mull-trans d.o.o.	338
	VELIKA PISANICA	Komunalac d.o.o.	107,304

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				62

S K A	Velika Trnovitica	Komunalac d.o.o.	134,36
	VELIKI GRDEVAC	Komunalac d.o.o.	90
	VELIKO TROJSTVO	Komunalac d.o.o.	447,863
	ZRINSKI TOPOLOVAC	Komunalac d.o.o.	40,445
P R I M O R S K O - G O R A N S K A	BAKAR	KD ČISTOČA d.o.o.	1776,84
	BAŠKA	PONIKVE d.o.o.	1361
	BROD MORAVICE	KOMUNALAC d.o.o.	270
		Obrt "Juranić"	77
	CRES	VODOVOD I ČISTOČA	4256,17
	CRIKVENICA	GKTD Murvica d.o.o.	6079,7
	ČABAR	Grad Čabar	2664,14
	ČAVLE	KD ČISTOČA d.o.o.	779,72
	DELNICE	KOMUNALAC d.o.o.	1322
		Obrt "Juranić"	483
	DOBRINJ	PONIKVE d.o.o.	1047
	FUŽINE	KOMUNALAC d.o.o.	415
	JELENJE	KD ČISTOČA d.o.o.	965,1
	KASTAV	KD ČISTOČA d.o.o.	1195,16
	KLANA	KD ČISTOČA d.o.o.	289,96
	KOSTRENA	KD ČISTOČA d.o.o.	1059,68
	KRALJEVICA	KD ČISTOČA d.o.o.	1059,56
	KRK	PONIKVE d.o.o.	2617
	LOKVE	KOMUNALAC d.o.o.	251
		Obrt "Juranić"	26
	Lopar	Lopar Vrutak d.o.o.	2219,4
	LOVRAN	Komunalac d.o.o. Opatija	1852,79
	MALI LOŠINJ	VODOVOD I ČISTOČA	13776,88
	MALINSKA-DUBAŠNICA	PONIKVE d.o.o.	1884
	MATULJI	Komunalac d.o.o. Opatija	3073,21
	MOŠĆENIČKA DRAGA	Komunalac d.o.o. Opatija	954,24
	MRKOPALJ	Obrt "Juranić"	47
		KOMUNALAC d.o.o.	341
	NOVI VINODOLSKI	Komunalno trgovačko	2977,55
	OMIŠALJ	PONIKVE d.o.o.	1675
	OPATIJA	Komunalac d.o.o. Opatija	5127,48
	PUNAT	PONIKVE d.o.o.	1361
	RAB	VRELO D.O.O.	3592
	RAVNA GORA	Obrt "Juranić"	240
		KOMUNALAC d.o.o.	571
	RIJEKA	KD ČISTOČA d.o.o.	21524,42
	SKRAD	Obrt "Juranić"	17
		KOMUNALAC d.o.o.	263
	VINODOLSKA OPĆINA	Komunalno trgovačko	1898,3
	VIŠKOVO	KD ČISTOČA d.o.o.	2019,87
	VRBNIK	PONIKVE d.o.o.	524
	VRBOVSKO	Komunalac Vrbovsko	1459
L	BRINJE	Vodovod d.o.o.	1221

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				63

I Č K O - S E N J S K A	DONJI LAPAC	Visočica d.o.o.	700
	GOSPIĆ	Usluga d.o.o. Gospić	4263
	KARLOBAG	Vegium d.o.o.	367
	LOVINAC	Vrilo d.o.o.	300
	NOVALJA	Arburoža d.o.o. Novalja	3905,6
	OTOČAC	Komunalac d.o.o. Otočac	3575
	PERUŠIĆ	Perušić d.o.o.	1410
	PLITVIČKA JEZERA	Komunalac d.o.o.	2000
	SENJ	GKD Komunalac d.o.o.	3083
	UDBINA	Hidrokom d.o.o.	436
	VRHOVINE	Komunalac d.o.o. Otočac	168
		Vrhkom d.o.o. za	77
V I R O V I T I Č K O - P O D R A V S K A	CRNAC	CRNAC PROMET d.o.o.	270
	ČAČINCI	Papuk d.o.o.	330
	ČADAVICA	SLATINAKOM d.o.o.	786
	GRADINA	FLORA Vtc d.o.o.	581
	LUKAČ	FLORA Vtc d.o.o.	669,4
	MIKLEUŠ	SLATINAKOM d.o.o.	520
	NOVA	SLATINAKOM d.o.o.	520
	ORAHOVICA	Papuk d.o.o.	1110
	PITOMAČA	Komunalno Pitomača	4000
	SLATINA	SLATINAKOM d.o.o.	4167,18
	ŠOPJE	SLATINAKOM d.o.o.	747,15
	SUHOPOLJE	FLORA Vtc d.o.o.	1084,3
	ŠPIŠIĆ	FLORA Vtc d.o.o.	543,2
	VIROVITICA	FLORA Vtc d.o.o.	5391,42
P O Z E S K O - S L A V O N S K A	VOĆIN	Eko-Flor Plus d.o.o.	373,59
	ZDENCI	Papuk d.o.o.	222
	BRESTOVAC	Tekija d.o.o.	387,06
	ČAGLIN	Tekija d.o.o.	208,13
	JAKŠIĆ	Tekija d.o.o.	502,78
	KAPTOL	Tekija d.o.o.	351,58
	KUTJEVO	Tekija d.o.o.	793,81
	LIPIK	KOMUNALAC d.o.o.	1062,55
	PAKRAC	KOMUNALAC d.o.o.	1222,5
	PLETERNICA	Tekija d.o.o.	1370,06
B	POŽEGA	Tekija d.o.o.	5908,93
	VELIKA	Tekija d.o.o.	718,7
	BEBRINA	Jakob Becker d.o.o.	120
	BRODSKI STUPNIK	Jakob Becker d.o.o.	385
	BUKOVlje	Jakob Becker d.o.o.	387
		Runolist d.o.o.	16
	CERNIK	KOMUNALAC DAVOR	682,51
	DAVOR	KOMUNALAC DAVOR	606,12
	DONJI ANDRIJEVCI	Runolist d.o.o.	232
	DRAGALIĆ	SLAVČA d.o.o. za	250
	GARČIN	Runolist d.o.o.	325

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				64

R O D S K O - P O S A V S K A	GORNJA VRBA	Jakob Becker d.o.o.	324
	GORNJI BOGIČEVCI	Eko-Flor Plus d.o.o.	387,76
	GUNDINCI	Runolist d.o.o.	18
		ZAJEDNIČKI OBRT	300
	KLAKAR	Jakob Becker d.o.o.	333
	NOVA GRADIŠKA	SLAVČA d.o.o. za	3963,08
	NOVA KAPELA	KOMUNALAC DAVOR	649,65
	OKUČANI	SLOBOŠTINA d.o.o. za	489
	OPRISAVCI	Runolist d.o.o.	147
		KOMUNALAC DAVOR	581,64
	ORIOVAC	Jakob Becker d.o.o.	896
	PODCRKAVLJE	Jakob Becker d.o.o.	333,32
	REŠETARI	SLAVČA d.o.o. za	700
	SIBINJ	Jakob Becker d.o.o.	1260
	SIKIREVCI	Jakob Becker d.o.o.	290
	SLAVONSKI BROD	KOMUNALAC d.o.o.	26406,8
	SLAVONSKI ŠAMAC	Jakob Becker d.o.o.	257
	STARA GRADIŠKA	SLAVČA d.o.o. za	300
	STARO PETROVO SELO	SLAVČA d.o.o. za	700
	VELIKA KOPANICA	Runolist d.o.o.	232
	VRBJE	KOMUNALAC DAVOR	318,7
	VRPOLJE	Runolist d.o.o.	227
Z A D A R S K A	BENKOVAC	BENKOVIĆ d.o.o.	3500,785
	BIBINJE	P.O.MARIJA	397
	BIOGRAD NA MORU	Bošana d.o.o.	10837
	GALOVAC	Čistoća d.o.o. Zadar	295,56
	GRAČAC	Gračac Čistoća d.o.o.	478
	JASENICE	Eko-Flor Plus d.o.o.	582
	KALI	Čistoća d.o.o. Zadar	16,66
		HRIPA d.o.o.	686,44
	KOLAN	komunalno društvo	357
	KUKLJICA	KOMUNALNO	426,24
	LIŠANE OSTROVIČKE	Mull-trans d.o.o.	100,3
	NIN	Čistoća d.o.o. Zadar	1544,49
	NOVIGRAD	Čistoća d.o.o. Zadar	686,78
	OBROVAC	INFRA-GRAD d.o.o.	4021,85
	PAG	KOMUNALNO	1644,9
	PAKOŠTANE	LOŠI Prijevoznički obrt	1308
	PAŠMAN	JKU "Otok Pašman"	1103,5
	POLAČA	Komunalno društvo	4726
	POLIČNIK	Čistoća d.o.o. Zadar	1061,25
	POSEDARJE	Čistoća d.o.o. Zadar	1641,82
	POVLJANA	PORAT POVLJANA	581
	PREKO	Čistoća d.o.o. Zadar	4,38
		Obala i parkovi d.o.o.	1909,5
	PRIVLAKA	Čistoća d.o.o. Zadar	1342,36
	RAŽANAC	Čistoća d.o.o. Zadar	1060,91

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				65

	SALI	Čistoća d.o.o. Zadar	2,5
		Komunalno društvo	975,4
	STANKOVCI	MICHELJI TOMIĆ d.o.o.	262,5
	STARIGRAD	Čistoća d.o.o. Zadar	1475,06
	SUKOŠAN	Čistoća d.o.o. Zadar	2010,18
	SVETI FILIP I JAKOV	LOŠI Prijevoznički obrt	1421
	ŠKABRNJE	Čistoća d.o.o. Zadar	307,76
	TKON	JAVNA KOMUNALNA	502
	VIR	Čisti otok d.o.o. Vir	3404,88
	Vrši	Čistoća d.o.o. Zadar	1084,34
	ZADAR	Čistoća d.o.o. Zadar	34892,58
	ZEMUNIK DONJI	Čistoća d.o.o. Zadar	615,15
* * * * * *	GRAD ZAGREB	Eko-Flor Plus	9,98
		KEMIS-Termoclean d.o.o.	3,568
		PET-PROM d.o.o.	16,5
		Zagrebački Holding d.o.o.	219793,7
M E Đ I M U R S K A	Belica	Eko-Flor Plus d.o.o.	438,55
		GKP Čakom d.o.o.	74,83
	Čakovec	GKP Čakom d.o.o.	4608,69
	Dekanovec	Eko Flor Plus d.o.o.	178,92
	Domašinec	GKP Čakom d.o.o.	3,62
		Murs-ekom d.o.o.	182,97
	Donja Dubrava	GKP Čakom d.o.o.	2,79
		GKP PRE-KOM d.o.o.	233,59
	Donji Kraljevec	GKP Čakom d.o.o.	195,24
		GKP PRE-KOM d.o.o.	527,28
	Donji Vidovec	GKP PRE-KOM d.o.o.	135,77
		GKP Čakom d.o.o.	61,6
	Goričan	GKP PRE-KOM d.o.o.	284,69
		Eko-Flor Plus d.o.o.	198,11
	Kotoriba	GKP PRE-KOM d.o.o.	413,96
	Mala Subotica	GKP Čakom d.o.o.	42,29
		Murs-ekom d.o.o.	445,61
	Mursko Središće	GKP Čakom d.o.o.	55,82
		Murs-ekom d.o.o.	621,9
	Nedelišće	GKP Čakom d.o.o.	1232,23
	Orehovica	GKP Čakom d.o.o.	370,9
	Podturen	Murs-ekom d.o.o.	315,85
	Prelog	GKP Čakom d.o.o.	27,97
		GKP PRE-KOM d.o.o.	1071,71
	Pribislavec	Babić d.o.o.	257,39
		Eko-Flor Plus d.o.o.	181,08
		GKP Čakom d.o.o.	7,07
	Selnica	GKP Čakom d.o.o.	6,91
		Murs-ekom d.o.o.	223,91
	Strahoninec	GKP Čakom d.o.o.	276,38
	Sveta Marija	GKP PRE-KOM d.o.o.	218,67

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				66

	Svet Juraj na bregu	GKP Čakom d.o.o.	8,37
		Mull-trans d.o.o.	661,07
	Sveti Martin na Muri	GKP Čakom d.o.o.	58,26
		GKP Čakom d.o.o.	368,84
	Šenkovec	GKP Čakom d.o.o.	10,73
		Mull-trans d.o.o.	213,84
	Štrigova	EKO d.o.o.	1721
		Čistoća d.o.o. Dubrovnik	800,8
	Dubrovačko primorje	Čistoća d.o.o. Dubrovnik	19919,6
		V.P. Općina Janjina	900
	Dubrovnik	Čistoća d.o.o. Dubrovnik	4349,18
		KTD Hober d.o.o.	3500
	Janjina	Komunalac d.o.o. Lastovo	360
		KTD MINDEL d.o.o.	1309
	Konavle	Čistoća Metković d.o.o.	6220
		Komunalno Mljet d.o.o.	279
	Korčula	Čistoća Metković d.o.o.	360
		Čistoća Opuzen d.o.o.	1078
	Lastovo	KTD BILAN d.o.o.	4000
		Komunalno održavanje d.o.o.	3308,2
	Lumbarda	Gradska čistoća i usluge d.o.o.	384
		Komunalac Slivno d.o.o.	990
	Metković	Krublić d.o.o.	132
		Općina Ston V.K.P.	3240
	Mljet	Komunalno Trpanj d.o.o.	200
		Komunalac d.o.o. Vela Luka	1900
	Opuzen	Čistoća Opuzen d.o.o.	190
		Čistoća d.o.o. Dubrovnik	2201
	Orebić	Komunalni servis d.o.o.	626,19
		Pula Herculanea d.o.o.	789,53
	Ploče	6. Maj d.o.o.	1401
		6. Maj d.o.o.	2511
	Pojezerje	Park d.o.o.	1956
		Usluga d.o.o.	588,75
	Slivno	Usluga d.o.o.	491,1
		6. Maj d.o.o.	339
	Smokvica	Komunalni servis d.o.o.	577,99
		Usluga d.o.o.	158,8
	Ston	Usluga Poreč d.o.o.	373,3
		1. Maj d.o.o. Labin	1148,839
	Trpanj	1. Maj d.o.o. Labin	4506,985
		Park d.o.o.	122
	Vela Luka	Pula Herculanea d.o.o.	1515,38
		Usluga d.o.o.	534,15
	Zažablje	Pula Herculanea d.o.o.	1433,52
	Župa Dubrovačka		

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				67

S T A R S K A	Medulin	Albanež d.o.o.	5602,447
	Motovun	Usluga d.o.o.	141,4
	Novigrad	6. Maj d.o.o.	3450
	Oprtalj	6. Maj d.o.o.	457
	Pazin	Usluga d.o.o.	4235,47
	Pižan	1. Maj d.o.o. Labin	441,861
	Poreč	Usluga Poreč d.o.o.	8153,2
	Pula	Pula Herculanea d.o.o.	19612,42
		Tržnica d.o.o.	98,91
	Raša	1. Maj d.o.o. Labin	1679,073
	Rovinj	Komunalni servis d.o.o.	8668,91
	Sveta Nedjelja	1. Maj d.o.o. Labin	1060,467
	Sveti Lovreč	Usluga Poreč d.o.o.	211,3
	Sveti Petar u šumi	Usluga d.o.o.	335,2
	Svetvinčenat	Pula Herculanea d.o.o.	488,84
	Tar-Vabriga	Usluga Poreč d.o.o.	2167,1
	Tinjan	Usluga d.o.o.	558
	Umag	6. Maj d.o.o.	9044
	Višnjan	Usluga Poreč d.o.o.	563,6
	Vižinada	Usluga Poreč d.o.o.	294,6
	Vodnjan	Pula Herculanea d.o.o.	319,45
		Grad Vodnjan-Dignano	2345,86
	Vrsar	Usluga Poreč d.o.o.	1969,2
	Žminj	Komunalni servis d.o.o.	572,71
S p l i	Baška Voda	Gradina Baška Voda d.o.o.	2243,94
	Bol	Michieli Tomić d.o.o.	1504,5
	Brela	Greben Brela d.o.o.	1381,36
	Cista Provo	Topana d.o.o. Imotski	720
	Dugi Rat	Peovica d.o.o.	2478,8
	Dugopolje	Čistoća d.o.o. Split	1654,26
	Gradac	Komunalno održavanje d.o.o.	2479,5
	Hrvace	Vodovod i čistoća Sinj d.o.o.	2112
	Hvar	Komunalno Hvar d.o.o.	4668,9
	Imotski	Grad Imotski V.P.	4130
	Jelsa	Jelkom d.o.o.	2963
	Kaštela	Čistoća d.o.o. Split	12807,44
	Klis	Čistoća d.o.o. Split	747,2
	Komiža	Nautički centar Komiža	1438,8
	Lećevica	EKO-TIM obrt	9,3
		EKO-TIM d.o.o.	36,99
	Lokvičići	Topana d.o.o. Imotski	220
	Lovreć	Topana d.o.o. Imotski	560
	Makarska	Makarski komunalac d.o.o.	6690,74
	Marina	Općina Marina	2106,28
	Milna	Michieli Tomić d.o.o.	622,25
	Muć	Općina Muć	585,18
		EKO-TIM d.o.o.	15,75

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				68

T S K O - D A L M A T I N S K A	Nerežišća	Michieli Tomić d.o.o.	271,32
	Okrug	Michieli Tomić d.o.o.	1936,71
	Omiš	Peovica d.o.o.	5220,76
	Otok	Vodovod i čistoća Sinj d.o.o.	2295
	Podbablje	Topana d.o.o. Imotski	950
	Podgora	Podgora čistoća d.o.o.	1842,32
	Podstrana	Čistoća d.o.o. Split	2932,68
	Postira	Michieli Tomić d.o.o.	589,24
	Primorski Dolac	EKO-TIM obrt	60,2
		EKO-TIM d.o.o.	107,61
	Proložac	Topana d.o.o. Imotski	920
	Pučišća	Michieli Tomić d.o.o.	760,15
	Runovići	Topana d.o.o. Imotski	780
	Seget	Michieli Tomić d.o.o.	2116,65
	Selca	Michieli Tomić d.o.o.	850,19
	Sinj	Vodovod i čistoća Sinj d.o.o.	16158
	Solin	Čistoća d.o.o. Split	6835,03
	Split	EKO-TIM d.o.o.	3,68
		EKO-TIM obrt	31,48
		Čistoća d.o.o. Split	51919,23
	Stari Grad	Komunalno Stari Grad d.o.o.	1622
	Sućuraj	Općina Sućuraj	293
	Supetar	Komunalno društvo GRAD d.o.o.	3014
	Sutivan	Michieli Tomić d.o.o.	533,91
	Šestanovac	Peovica d.o.o.	687,62
	Šolta	Komunalno Basilija	893,1
	Trilj	Vodovod i čistoća Sinj d.o.o.	4033
	Trogir	Trogir Holding d.o.o.	7975,9
	Tučepi	Tučep d.o.o.	1419
	Vis	Gradina d.o.o.	3352
	Vrgorac	Gradska čistoća i usluge d.o.o.	2534
	Vrlika	Usluga d.o.o. za kom.djelatnosti	254
	Zadvarje	Peovica d.o.o.	101,87
	Zagvozd	Topana d.o.o. Imotski	510
	Zmijavci	Topana d.o.o. Imotski	610
V U K O V A	Andrijaševci	Strunje Trade d.o.o.	462,04
	Babina Greda	Strunje Trade d.o.o.	316,31
	Bogdanovci	Strunje Trade d.o.o.	343,94
	Borovo	Mull-trans d.o.o.	1090,16
	Bošnjaci	Komunalac d.o.o. Županja	970
	Cerna	Komunalne i prijevoznike usluge Cerna	800
	Drenovci	Drenovci d.o.o.	1521
	Gradište	Komunalac d.o.o. Županja	940
	Gunja	Komunalno trgovačko društvo Gunja d.o.o.	948
	Ilok	Komunalije d.o.o. Ilok	1096
	Ivankovo	Nevkoš d.o.o.	1171,16
		Obrt za odvoz smeća Utvaj	182,98

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				69

R S K O - S R I J E M S K A	Jarmina	Obrt za odvoz smeća Utvaj	382,02
	Lovas	Eko-Flor Plus d.o.o.	454,4
	Markušica	Strunje Trade d.o.o.	440,71
	Negoslavci	Strunje Trade d.o.o.	370,23
	Nijemci	Eko-Flor Plus d.o.o.	1221,76
	Nuštar	Nevkoš d.o.o.	1121
	Otok	Vranjevo d.o.o.	1261,32
	Privlaka	Prijevoznički obrt i održavanje čistoće D&V	532,16
	Stari Jankovci	Strunje Trade d.o.o.	347,79
	Stari Mikanovci	Obrt za odvoz smeća Utvaj	401,1
	Štitar	Komunalac d.o.o. Županja	625
	Tompojevci	Strunje Trade d.o.o.	607,24
	Tordinci	Nevkoš d.o.o.	387,07
	Tovarnik	Eko-Flor Plus d.o.o.	593,45
	Trpinja	Krio d.o.o.	1031
	Vinkovci	Nevkoš d.o.o.	7018
	Vođinci	Obrt za odvoz smeća Utvaj	391,56
	Vrbanja	Obrt čistoća Nikolić	1170
	Vukovar	Komunalac d.o.o. Vukovar	8083,23
	Županja	Komunalac d.o.o. Županja	4615
Š I B E N S K O - K N I N S K A	Bilice	Gradska čistoća d.o.o.	829,19
	Biskupija	Komunalno društvo Biskupija	170
	Civljane	Usluga d.o.o. za komunalne djelatnosti	10
	Drniš	Rad d.o.o.	2484
	Ervenik	Komunalno poduzeće Kistanje d.o.o. za obavljanje komunalne djelatnosti	15
		Čistoća i zelenilo d.o.o.	30
	Kijevo	Komunalno društvo Kijevo d.o.o.	86
	Kistanje	Komunalno poduzeće Kistanje d.o.o. za obavljanje komunalne djelatnosti	1061,5
	Knin	Čistoća i zelenilo d.o.o.	4770
	Murter-Kornati	Javna ustanova NP Kornati	113,44
	Pirovac	Michieli Tomić d.o.o.	1459,86
	Primošten	Bucavac d.o.o.	1780,88
	Promina	Eko Promina d.o.o.	306
	Rogoznica	Škovacin d.o.o.	2378
	Ružić	Rad d.o.o.	472
	Skradin	Rivina jaruga d.o.o., Skradin za obav.komun.djel.	2062
	Šibenik	Gradska čistoća d.o.o.	16652,9
	Tisno	Ježinac d.o.o.	2206
	Tribunj	Leć d.o.o.	1084,22
	Unešić	Eko-Flor Plus d.o.o.	334,42
	Vodice	Leć d.o.o.	4788,52
	Antunovac	Unikom d.o.o.	377
	Beli Manastir	Baranjska čistoća d.o.o.	3167,09
	Belišće	Kombel d.o.o.	2583
	Bilje	Baranjska čistoća d.o.o.	1633,83

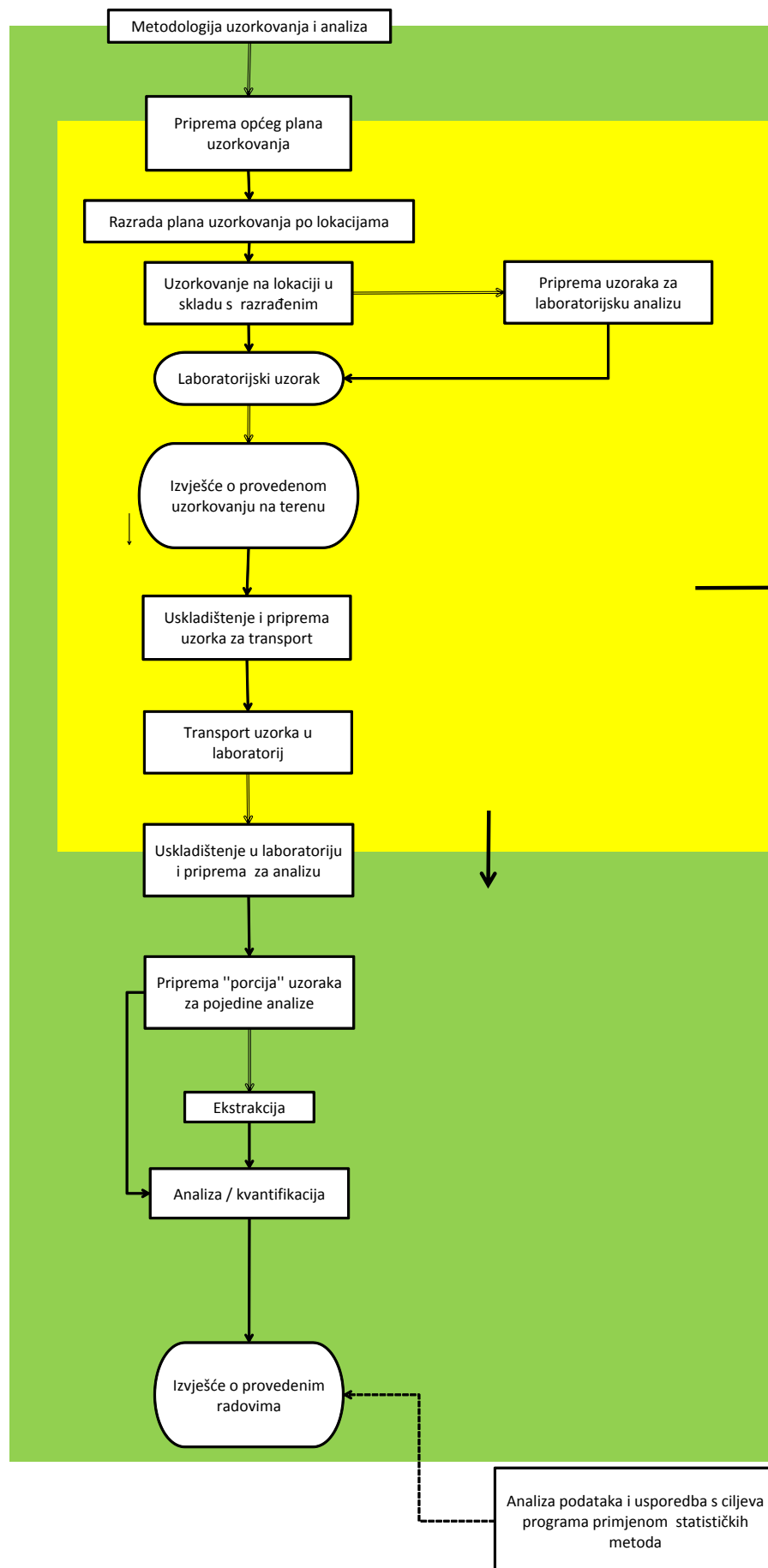
ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				70

O S J E Č K O - B A R A N J S K A	Bizovac	Draiva d.o.o.	396
	Čeminac	Baranjska čistoća d.o.o.	850,12
	Čepin	Unikom d.o.o.	1542
	Darda	Baranjska čistoća d.o.o.	1870,08
	Donja Motičina	Našički vodovod d.o.o.	260
	Donji Miholjac	KG Park d.o.o.	1147,95
	Draž	Baranjska čistoća d.o.o.	732,47
	Drenje	Eko-Flor Plus d.o.o.	507,02
	Đakovo	Univerzal d.o.o.	9002,56
	Đurđenovac	Rad d.o.o. Đurđenovac	1043,5
	Erdut	Eko-Flor Plus d.o.o.	1155,38
	Ernestinovo	Unikom d.o.o.	511,2
	Feričanci	Fešk	210
	Gorjani	Mull-trans d.o.o.	394,47
	Jagodnjak	Baranjska čistoća d.o.o.	493,38
	Kneževi Vinogradi	Baranjska čistoća d.o.o.	1200,23
	Koška	Mull-trans d.o.o.	273,38
	Levanjska Varoš	Runolist d.o.o.	46
	Magadenovac	Eko-Flor Plus d.o.o.	148,55
	Marijanci	Eko-Flor Plus d.o.o.	355,5
	Našice	Našički vodovod d.o.o.	4420
	Osiijek	Unikom d.o.o.	23843
	Petlovac	Baranjska čistoća d.o.o.	730,58
	Petrijevci	Draiva d.o.o.	340
	Podravska Moslavina	Eko-Flor Plus d.o.o.	150,5
	Popovac	Baranjska čistoća d.o.o.	604,39
	Punitovci	Eko-Flor Plus d.o.o.	371,48
	Satnica Đakovačka	Mull-trans d.o.o.	403,27
	Semeljci	Junakovci d.o.o.	615
	Strizivojna	Runolist d.o.o.	164
	Šodolovci	Mull-trans d.o.o.	370,06
	Trnava	Eko-Flor Plus d.o.o.	358,07
	Valpovo	Urbanizam d.o.o.	2595,5
	Viljevo	Eko-Flor Plus d.o.o.	361,5
	Viškovci	Univerzal d.o.o.	290,5
	Vladislavci	Eko-Flor Plus d.o.o.	360,45
	Vuka	Mull-trans d.o.o.	170,48

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				71

PRILOG 2

ECOINA	Naručilac:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				72



ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				74

PRILOG 3

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				75

FORMULAR: ISPITIVANJE SASTAVA KOMUNALNOG OTPADA

1. OSNOVNI PODACI:

Razmatrano područje (popis JLS):	
Sezona ispitivanja:	
Odgovorno komunalno društvo:	
Sektori/područje ispitivanja:	I. II. II. IV. V.
Opis sektora ispitivanja (tip područja, način prikupljanja otpada opis objekata i jedinica koje proizvode otpad i sl.):	
Ukupno predviđeni broj uzoraka:	
Određeni podsektori ispitivanja (datum, ulice i broj uzoraka)	I:
	II:
	III:
	IV:
	V:
Početak ispitivanja, datum i vrijeme:	
Kraj ispitivanja, datum i vrijeme:	
Trajanje ispitivanja:	
Vremenski uvjeti (temperatura, vrijeme i sl.)	

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				76

2. UKUPNA KOLIČINA UZORKA I KOLIČINA REPREZENTATIVNOG UZORKA:

	Registracija	Tip	Datum prikupljanja uzorka:	Razmatrano Područje/Sektori:	Količina (t)
Komunalna vozila:					
Ukupna količina uzorka:	Napomena:				
Reprezentativni uzorak (nakon četvrtanja)	Datum formiranja uzorka: Napomene:				

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				77

3. ODREĐIVANJE MORFOLOŠKOG SASTAVA OTPADA:

Frakcije:	Količina (t)	Volumen (l)	Udio (%)	Napomena:
>100 mm				
40-100 mm				
20-40 mm				
<20 mm				
UKUPNO:				

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				78

4. ODREĐIVANJE PRIMARNIH I SEKUNDARNIH SASTAVNICA OTPADA (frakcija veća od 100 mm)

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Masa (kg)	Volumen (m ³)	Gustoća (kg/m ³)
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd			
	Papirna i kartonska ambalaža			
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)			
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)			
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)			
Drvo	Netretirano drvo			
	Tretirano drvo			
	Drvena ambalaža			
Staklo	Ravno staklo			
	Staklena ambalaža			
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća			
	Tkanine			
	Tekstilna ambalaža			
Plastika	Plastika (meko i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)			
	Plastična ambalaža (meko i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)			
Guma	Guma			
Organski otpad	Koža/kosti			
	Kuhinjski otpad			
	Vrtni otpad			
	Jestiva ulja i masti			
Ostali otpad	Pelene			
	Složena slojevita ambalaža			
	Miješana ambalaža			
	Lijekovi			
	Baterije, akumulatori			
	EE otpad			
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano			
UKUPNO:				

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				79

5: ODREĐIVANJE PRIMARNIH I SEKUNDARNIH SASTAVNICA OTPADA (frakcija 40- 100 mm)

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Masa (kg)	Volumen (m ³)	Gustoća (kg/m ³)
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd			
	Papirna i kartonska ambalaža			
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)			
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)			
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)			
Drvo	Netretirano drvo			
	Tretirano drvo			
	Drvena ambalaža			
Staklo	Ravno staklo			
	Staklena ambalaža			
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća			
	Tkanine			
	Tekstilna ambalaža			
Plastika	Plastika (meko i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)			
	Plastična ambalaža (meko i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)			
Guma	Guma			
Organski otpad	Koža/kosti			
	Kuhinjski otpad			
	Vrtni otpad			
	Jestiva ulja i masti			
Ostali otpad	Pelene			
	Složena slojevita ambalaža			
	Miješana ambalaža			
	Lijekovi			
	Baterije, akumulatori			
	EE otpad			
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano			
UKUPNO:				

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				80

6: ODREĐIVANJE PRIMARNIH I SEKUNDARNIH SASTAVNICA OTPADA (frakcija 20- 40 mm)

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Masa (kg)	Volumen (m ³)	Gustoća (kg/m ³)
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd			
	Papirna i kartonska ambalaža			
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)			
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)			
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)			
Drvo	Netretirano drvo			
	Tretirano drvo			
	Drvena ambalaža			
Staklo	Ravno staklo			
	Staklena ambalaža			
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća			
	Tkanine			
	Tekstilna ambalaža			
Plastika	Plastika (meki i tvrdi plastika, plastični proizvodi i dijelovi)			
	Plastična ambalaža (meki i tvrdi plastična ambalaža, npr. plastične boce)			
Guma	Guma			
Organski otpad	Koža/kosti			
	Kuhinjski otpad			
	Vrtni otpad			
	Jestiva ulja i masti			
Ostali otpad	Pelene			
	Složena slojevita ambalaža			
	Miješana ambalaža			
	Lijekovi			
	Baterije, akumulatori			
	EE otpad			
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano			
UKUPNO:				

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				81

7: ODREĐIVANJE PRIMARNIH I SEKUNDARNIH SASTAVNICA OTPADA (frakcija ispod 20 mm)

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Masa (kg)	Volumen (m ³)	Gustoća (kg/m ³)
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd			
	Papirna i kartonska ambalaža			
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)			
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)			
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)			
Drvo	Netretirano drvo			
	Tretirano drvo			
	Drvena ambalaža			
Staklo	Ravno staklo			
	Staklena ambalaža			
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća			
	Tkanine			
	Tekstilna ambalaža			
Plastika	Plastika (meka i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)			
	Plastična ambalaža (meka i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)			
Guma	Guma			
Organski otpad	Koža/kosti			
	Kuhinjski otpad			
	Vrtni otpad			
	Jestiva ulja i masti			
Ostali otpad	Pelene			
	Složena slojevita ambalaža			
	Miješana ambalaža			
	Lijekovi			
	Baterije, akumulatori			
	EE otpad			
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano			
UKUPNO:				

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				82

8: UKUPNI REZULTATI ANALIZE (zbroj svih frakcija)*

Primarna sastavnica	Sekundarna sastavnica	Masa (kg)	Volumen (m ³)	Gustoća (kg/m ³)
Papir i karton	Tiskovine – časopisi, novine, knjige, plakati, letci itd			
	Papirna i kartonska ambalaža			
Metal	Ambalažni otpad od metala (limenke)			
	Metalna ambalaža pod tlakom (boce od sprejeva)			
	Ostali otpad od metala (metalni predmeti i dijelovi)			
Drvo	Netretirano drvo			
	Tretirano drvo			
	Drvena ambalaža			
Staklo	Ravno staklo			
	Staklena ambalaža			
Tekstil/odjeća	Odjeća i obuća			
	Tkanine			
	Tekstilna ambalaža			
Plastika	Plastika (meka i tvrda plastika, plastični proizvodi i dijelovi)			
	Plastična ambalaža (meka i tvrda plastična ambalaža, npr. plastične boce)			
Guma	Guma			
Organski otpad	Koža/kosti			
	Kuhinjski otpad			
	Vrtni otpad			
	Jestiva ulja i masti			
Ostali otpad	Pelene			
	Složena slojevita ambalaža			
	Miješana ambalaža			
	Lijekovi			
	Baterije, akumulatori			
	EE otpad			
	Zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano			
UKUPNO:				

*Frakcija manja od 20 mm se preračunava na ukupnu količinu otpada po pojedinim sastavnicama

ECOINA	Naručitelj:	Agencija za zaštitu okoliša	Revizija:	2
	Projekt:	Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u RH i projekcija količina komunalnog otpada	Datum:	Srpanj, 2015.
Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u RH i procjenu količina - FAZA 2				83

9: GRAFIČKI PRIKAZ (prema tablicama br. 3-8)