

Utvrđivanje sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj

**Naputak za jedinice lokalne
samouprave/davatelje javne
usluge o pripremi i provedbi
analize sastava miješanog
komunalnog otpada**

Lipanj, 2026.

Naziv Projekta			
Ugovor o javnoj nabavi evidencijski broj: 800/02-24/29JN, izrade dokumenta – Utvrđivanje sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj, KLASA: 406-07/24-01/95, URBROJ: 517-02-3-1-25-29			
Naručitelj	Ministarstvo zaštite okoliše i zelene tranzicije, Radnička cesta 80, 10000 Zagreb		
Zajednica ponuditelja	CROTEH d.o.o., Avenija Dubrovnik 15, 10000 Zagreb IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o., Voćarska cesta 68, 10000 Zagreb		
Podugovaratelj	SAFEGE d.o.o., Ulica grada Vukovara 284, 10000 Zagreb		
Naziv dokumenta			
Ključni stručnjaci	Natalija GOLUBOVAC dipl.ing.preh.tehn.		Natalija Golubovac
	Anamarija HERČEKI, mag.ing.cheming.		
	Goran LUKIĆ, dipl. ing. mech.		
Neključni stručnjaci	dr. sc. Mak KIŠEVIĆ		
	Nina ZUBAC, mag.ing.geol.		Nina Zubac

SADRŽAJ

SADRŽAJ	3
POPIS KRATICA.....	5
1 Uvod	1
1.1 Svrha naputka.....	1
1.2 Veza Naputka i Jedinstvene metodologije	1
1.3 Suradnja sudionika u provedbi analize	1
1.4 Aktivnosti obuhvaćene Naputkom	2
2 Određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada.....	5
2.1 Učestalost određivanja sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada	8
2.2 Područje provedbe analiza	8
2.3 Opis zadatka.....	9
2.4 Parametri analize.....	11
2.5 Odabir područja, ruta i jedinica uzorkovanja	14
2.6 Princip određivanja frakcijskog sastava otpada	15
2.7 Način evidencije podataka, njihova evaluacija i izvješćivanje	16
2.8 Lokacijski uvjeti.....	18
2.9 Tehnička oprema i ljudski kapaciteti	19
2.10 Način zbrinjavanja otpada koji ostaje nakon obavljene analize.....	20
3 Određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada za potrebe izvješćivanja.....	21
3.1 Opis zadatka.....	21
3.2 Podaci potrebni za izračun	22
3.3 Primjena koeficijenata i posebni slučajevi.....	23
3.4 Evidencija podataka i kontrola izračuna	24
3.5 Dodatno korištenje laboratorijskih analiza.....	24
3.6 Način izvješćivanja	25

4	Određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada.....	27
4.1	Učestalost određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada:.....	27
4.2	Područje provedbe određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada	28
4.3	Uvjeti za provođenje praćenja.....	29
4.4	Proces mjerenja kamiona	30
4.5	Način evidencije podataka i njihova evaluacija	31
4.6	Izvješćivanje o ispitivanju količine komunalnog otpada	32
5	Određivanje čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada.....	34
5.1	Učestalost određivanja čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada.....	34
5.2	Vrste i količina uzorka	35
5.3	Provođenje aktivnosti.....	36
5.4	Način evidencije podataka i izračun pokazatelja	37
5.5	Izvješćivanje	38
6	Dodatne laboratorijske analize fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada.....	40
6.1	Uvjeti i učestalost provedbe dodatnih laboratorijskih analiza	40
6.2	Vrste i količina uzorka	41
6.3	Provođenje aktivnosti.....	42
6.4	Fizikalno-kemijske karakteristike i parametri biorazgradivosti koji se određuju	43
6.5	Način evidencije podataka i interpretacija rezultata	44
6.6	Izvješćivanje	45

POPIS KRATICA

Kratika	Opis
EE otpad	Električni i elektronički otpad
HDPE	High density Polyethylene (Polietilen visoke gustoće)
JLS	Jedinica lokalne samouprave
PET	Polietilen tereftalat
PS	Polistiren
TOC	Total Organic Carbon (Ukupni organski ugljik)

1 Uvod

1.1 Svrha naputka

Ovaj Naputak izrađen je u okviru Projekta „Utvrđivanje sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj“ te je namijenjen jedinicama lokalne samouprave (JLS) i davateljima javne usluge sakupljanja komunalnog otpada kao pomoć pri pripremi i provedbi analiza sastava komunalnog otpada odnosno miješanog komunalnog otpada.

Naputak daje pregled podataka koje je potrebno osigurati, aktivnosti koje je potrebno provesti te uvjeta koje je potrebno osigurati za uspješnu provedbu analiza sastava otpada sukladno Jedinstvenoj metodologiji za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

Naputak se može koristiti prilikom planiranja, pripreme, provedbe i naručivanja analiza sastava otpada, neovisno o tome provode li se iste u okviru nacionalnih, regionalnih ili lokalnih aktivnosti i projekata.

1.2 Veza Naputka i Jedinstvene metodologije

Naputak se koristi zajedno s Jedinstvenom metodologijom za utvrđivanje sastava komunalnog otpada te ne zamjenjuje metodološke zahtjeve definirane navedenim dokumentom.

Jedinstvena metodologija definira stručna i metodološka pravila za planiranje uzorkovanja, provedbu analiza, obradu podataka, osiguranje kvalitete rezultata i izvješćivanje, dok Naputak daje praktične smjernice za organizaciju i provedbu aktivnosti od strane JLS i davatelja javne usluge.

1.3 Suradnja sudionika u provedbi analize

Provedba analiza sastava komunalnog otpada zahtijeva suradnju jedinice lokalne samouprave (JLS), davatelja javne usluge sakupljanja komunalnog otpada i izvođača analize. Uspješna provedba aktivnosti ovisi o pravovremenoj razmjeni podataka, dobroj organizaciji terenskih aktivnosti te osiguravanju uvjeta potrebnih za uzorkovanje i analizu otpada.

JLS i davatelj javne usluge u pravilu osiguravaju podatke o području obuhvata, stanovništvu, turističkim i gospodarskim aktivnostima, organizaciji sustava gospodarenja komunalnim otpadom, vrstama i količinama otpada, načinu sakupljanja otpada te druge podatke potrebne za planiranje i provedbu

analize. Također sudjeluju u organizaciji provedbe aktivnosti te osiguravaju uvjete potrebne za provođenje uzorkovanja i analize otpada.

Izvođač analize primjenjuje zahtjeve Jedinstvene metodologije za utvrđivanje sastava komunalnog otpada, izrađuje Plan uzorkovanja, predlaže odabir područja, ruta i drugih jedinica uzorkovanja, provodi ili neposredno nadzire pripremu uzorka, morfološko razvrstavanje, vaganje i obradu podataka te izrađuje izvješća o provedenim aktivnostima.

Analizu sastava miješanog komunalnog otpada, uključujući i određivanje udjela pojedinih frakcija, provodi pravna osoba odgovorna za provedbu analize sastava komunalnog otpada koja osigurava da navedene aktivnosti provodi stručno osposobljeno osoblje, u skladu s ovom Metodologijom i Planom uzorkovanja za predmetno područje, uključujući postupke osiguranja kvalitete. Pravna osoba koja provodi analizu sastava komunalnog otpada mora imati kompetentnost potvrđenu važećom akreditacijom, pri čemu opseg akreditacije mora obuhvaćati odgovarajuće postupke uzorkovanja i ispitivanja otpada.

Postupci uzorkovanja i izdvajanja reprezentativnog uzorka moraju se provoditi u skladu s načelima i postupcima definiranim normativnim dokumentima HRN CEN/TR 15310-1 do 5:2008 odnosno drugim odgovarajućim normativnim dokumentima za uzorkovanje otpada.

Laboratorijska ispitivanja fizikalno-kemijskih svojstava otpada te određivanje parametara biorazgradivosti, za koja je posebnim propisima ili normama propisana primjena akreditirane metode, provodi pravna osoba akreditirana za odgovarajuće metode ispitivanja, sukladno članku 20. stavku 1. Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021).

Radi osiguravanja reprezentativnosti uzoraka i kvalitete rezultata, JLS, davatelj javne usluge i izvođač analize surađuju pri prikupljanju ulaznih podataka, odabiru područja uzorkovanja, organizaciji terenskih aktivnosti te osiguravanju potrebnih tehničkih i organizacijskih uvjeta za provedbu analize.

Podaci, informacije i uvjeti koje je potrebno osigurati tijekom pripreme i provedbe pojedinih aktivnosti detaljnije su opisani u nastavku ovog Naputka.

1.4 Aktivnosti obuhvaćene Naputkom

Ovaj Naputak obuhvaća smjernice za pripremu i provedbu aktivnosti utvrđivanja sastava, količina i svojstava komunalnog otpada te aktivnosti praćenja učinkovitosti sustava gospodarenja komunalnim otpadom.

Aktivnosti obuhvaćene Naputkom uključuju:

- određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada,
- određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada za potrebe izvješćivanja,
- određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada,
- određivanje čistoće prethodno izdvojenih komponenti komunalnog otpada,
- dodatno, kada je predviđeno projektnim zadatkom, Planom uzorkovanja, posebnim programom ispitivanja ili odgovarajućim odobrenjem Naručitelja, određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada.

Temeljnu aktivnost predstavlja određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada (morfološka analiza otpada), koja obuhvaća uzorkovanje, pripremu reprezentativnog uzorka, sortiranje otpada prema Katalogu sortiranja te određivanje mase i masenih udjela pojedinih kategorija otpada.

Određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada za potrebe izvješćivanja temelji se prvenstveno na rezultatima morfološke analize i primjeni koeficijenata definiranih Jedinstvenom metodologijom za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

Određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada te određivanje čistoće prethodno izdvojenih komponenti komunalnog otpada predstavljaju aktivnosti kojima se osiguravaju podaci potrebni za praćenje učinkovitosti sustava gospodarenja komunalnim otpadom, planiranje budućih mjera te procjenu ostvarenja ciljeva odvojenog sakupljanja otpada.

Određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti predstavlja dodatnu skupinu aktivnosti. Provodi se kada je svrha ispitivanja unaprijed obrazložena i kada su opseg, vrste uzoraka, parametri, metode i način korištenja rezultata utvrđeni projektnim zadatkom, Planom uzorkovanja, posebnim programom ispitivanja ili odgovarajućim zahtjevom Naručitelja.

Morfološka analiza sastava otpada i izračun biorazgradive komponente temeljne su aktivnosti ovog Naputka. Ostale aktivnosti, uključujući laboratorijska ispitivanja, provode se u opsegu utvrđenom za konkretni projekt ili istraživanje.

Na temelju iskustava iz provedbe i prikupljenih reprezentativnih podataka, moguće je provesti stručnu reviziju učestalosti i opsega pojedinih analiza, uz uvjet da se i dalje osigura potrebna razina pouzdanosti, reprezentativnosti i usporedivosti podataka na nacionalnoj razini.



CROTEH d.o.o.
Avenija Dubrovnik 15,
10 090 Zagreb, Hrvatska
OIB: 58574865616



IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.
Voćarska cesta 68,
10 000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 55474899192



SAFEGE d.o.o.
Ulica grada Vukovara 284
10 000 Zagreb, Hrvatska
OIB: 06333960811

2 Određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Ukoliko JLS/davatelj javne usluge raspolaže kvalitetnim podacima o odvojenom prikupljanju iskoristivih frakcija komunalnog otpada na svom području te ukoliko se ti podaci dostavljaju u informacijski sustav zaštite okoliša, može se naručiti analiza komunalnog otpada. U suprotnom, naručuje se analiza miješanog komunalnog otpada.

Dakle, ovisno o situaciji, prije naručivanja potrebno je odlučiti hoće li se projektnim zadatkom aktivnosti usmjeriti isključivo na miješani komunalni otpad ili će se naručiti određivanje ukupnog sastava komunalnog otpada, pri čemu će potencijalni izvođač koristiti i dodatne izvore podataka.

Opsegom posla definira se provođenje sljedećih aktivnosti:

1. određivanje sastava komunalnog ili miješanog komunalnog otpada,
2. određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada za potrebe izvješćivanja,
3. određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada,
4. odrađivanje „čistoće“ izdvojenih komponenti komunalnog otpada,
5. dodatno, kada je ugovoreno ili zahtijevano, određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti miješanog komunalnog otpada.

Za potrebe provedbe pojedine aktivnosti potrebno je jasno definirati predmet analize, prostorni obuhvat, vremenski obuhvat te očekivane rezultate analize. Opseg aktivnosti određuje se ovisno o ciljevima analize, raspoloživim podacima i potrebama naručitelja.

Pri provedbi aktivnosti potrebno je koristiti Jedinstvenu metodologiju za utvrđivanje sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i Plan uzorkovanja izrađen za predmetno područje.

Pri naručivanju analize sastava miješanog komunalnog otpada potrebno je predvidjeti da analizu, uključujući određivanje udjela pojedinih frakcija, provodi pravna osoba odgovorna za provedbu analize sastava komunalnog otpada koja osigurava stručno osposobljeno osoblje, primjenu Metodologije i Plana uzorkovanja te provedbu postupaka osiguranja kvalitete. Pravna osoba koja provodi analizu mora imati kompetentnost potvrđenu važećom akreditacijom, pri čemu opseg akreditacije mora obuhvaćati odgovarajuće postupke uzorkovanja i ispitivanja otpada.

Postupci uzorkovanja i izdvajanja reprezentativnog uzorka moraju se provoditi u skladu s načelima i postupcima definiranim normativnim dokumentima HRN CEN/TR 15310-1 do 5:2008 odnosno drugim odgovarajućim normativnim dokumentima za uzorkovanje otpada.

Ako su predmet narudžbe dodatna laboratorijska ispitivanja fizikalno-kemijskih svojstava otpada ili određivanje parametara biorazgradivosti, za ispitivanja za koja je posebnim propisima ili normama propisana primjena akreditirane metode potrebno je predvidjeti da ih provodi pravna osoba akreditirana za odgovarajuće metode ispitivanja, sukladno članku 20. stavku 1. Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021).

Pri određivanju sastava miješanog komunalnog otpada potrebno je pridržavati se sljedećih normi i smjernica:

Norma/Smjernica	Naziv
HRN 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)
HRN CEN/TR 15310-2:2008	Karakterizacija otpada – Uzorkovanje otpadnih materijala - 2. dio: Upute za tehnike uzorkovanja (CEN/TR 15310-2:2006)
HRN CEN/TR 15310-3:2008	Karakterizacija otpada – Uzorkovanje otpadnih materijala - 3. dio: Upute za postupke poduzorkovanja na terenu (CEN/TR 15310-3:2006)
HRN 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)
HRN 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)

Kada se provode ispitivanja fizikalno - kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti komunalnog ili miješanog komunalnog otpada, potrebno je uzeti u obzir norme i smjernice iz donje tablice.

Norma/Smjernica	Naziv
HRN EN 15400:2011	Kruta oporabljena goriva - Određivanje ogrjevnice vrijednosti (EN 15400:2011)
ISO 1928 1928:2009	Kruta mineralna goriva – Određivanje ukupne ogrjevnice vrijednosti metodom kalorimetrijske bombe i izračun neto ogrjevnice vrijednosti.
HRN EN ISO 21660-3:2021	Kruta oporabljena goriva - Određivanje sadržaja vlage metodom sušenja u sušioniku - 3. dio: Vлага u uzorku za opću analizu (ISO 21660-3:2021; EN ISO 21660-3:2021)
HRN EN 12880:2005	Karakterizacija muljeva - Određivanje suhog ostatka i sadržaja vode (EN 12880:2000)
CEN/TS 15414-1	

Norma/Smjernica	Naziv
	Kruta oporabljena goriva - Određivanje sadržaja vlage metodom sušenja u pećnici - 1. dio: Određivanje ukupne vlage referentnom metodom (CEN/TS 15414-1:2010)
HRN EN 15935:2021	Muljevi, obrađeni biootpad, tlo i otpad - Određivanje gubitka žarenjem (EN 15935:2021)
HRN EN 1744-7:2012	Ispitivanje kemijskih svojstava agregata - 7. dio: Određivanje gubitka žarenjem pepela iz ložišta spalionica komunalnog otpada (MIBA Aggregate) (EN 1744-7:2012)
HRN EN ISO 21656:2021	Kruta oporabljena goriva - Određivanje sadržaja pepela (ISO 21656:2021; EN ISO 21656:2021)
HRN EN ISO 6245:2003	Naftni proizvodi - Određivanje pepela (ISO 6245:2001; EN ISO 6245:2002)
HRN EN 13137:2005	Karakterizacija otpada - Određivanje ukupnoga organskog ugljika (TOC) u otpadu, muljevima i sedimentima (EN 13137:2001)
HRN EN 15936:2022	Tlo, otpad, obrađeni biootpad i mulj - Određivanje ukupnoga organskog ugljika (TOC) suhim spaljivanjem (EN 15936:2022)
HRN ISO 10694:2004	Kakvoća tla - Određivanje organskoga i ukupnog ugljika suhim spaljivanjem (elementarna analiza) (ISO 10694:1995)
HRN EN ISO 21644:2021	Kruta oporabljena goriva - Metode određivanja sadržaja biomase (ISO 21644:2021, ispravljena verzija 2021-03; EN ISO 21644:2021)
HRN EN 15408:2011	Kruta oporabljena goriva - Metode za određivanje sadržaja sumpora (S), klora (Cl), flora (F) i broma (Br) (EN 15408:2011)
HRN EN 14582:2007	Karakterizacija otpada - Sadržaj halogena i sumpora - Izgaranje u atmosferi kisika u zatvorenim sustavima i metode određivanja (EN 14582:2007)
HRN EN ISO 3884:2025	Kruta oporabljena goriva - Metode za određivanje sadržaja elemenata (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, S, Si, Ti, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V, Zn) (ISO 3884:2025; EN ISO 3884:2025)
HRN EN 13657:2008	Karakterizacija otpada - Digestija zlatotopkom za naknadno određivanje topivih elemenata (EN 13657:2002)
HRN EN ISO 12846:2012	Kvaliteta vode - Određivanje žive - Metoda atomske apsorpcijske spektrometrije (AAS) sa i bez obogaćenja (ISO 12846:2012; EN ISO 12846:2012)
ÖNORM S 2027-4	Procjena otpada iz mehaničko-biološke obrade – 4. dio: Parametri stabilnosti – respiracijska aktivnost (AT4) (Evaluation of waste from mechanical-biological treatment - Part 4: Stability parameters - Respiration activity (AT4))
HRN EN 15590:2012	Kruta oporabljena goriva - Određivanje trenutne vrijednosti aerobne bakterijske aktivnosti pomoću stvarnoga dinamičkog indeksa disanja (EN 15590:2011)
ÖNORM S 2027-2	Procjena otpada iz mehaničko-biološke obrade – Dio 2: Parametri stabilnosti – proizvodnja plina inkubacijskim testom (GS21) (Evaluation of waste from mechanical-biological treatment - Part 2: Stability parameters - Gas generation by incubation test (GS21))
VDI 4630	Fermentacija organskih materijala – Karakterizacija supstrata, uzorkovanje, određivanje materijalnih svojstava i provođenje fermentacijskih testova (Fermentation of organic materials - Characterisation of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests)
DIN 38414-8	Njemačke standardne metode za ispitivanje vode, otpadnih voda i muljeva – Određivanje razgradivosti anaerobnom digestijom (German standard methods for the examination of water, waste water and sludge;

Norma/Smjernica	Naziv
	sludge and sediments (group S); determination of the amenability to anaerobic digestion (S 8))

2.1 Učestalost određivanja sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Sastav komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada utvrđuje se u najmanje dva sezonski različita ciklusa tijekom kalendarske godine: jednom u razdoblju proljeće-ljeto i jednom u razdoblju jesen-zima, u skladu s Planom uzorkovanja. Na područjima s izraženim turističkim utjecajem proljetno-ljetni ciklus mora obuhvatiti razdoblje povećane turističke aktivnosti, dok se drugi ciklus provodi izvan glavne turističke sezone.

Uzorkovanje na pojedinom području mora obuhvatiti najmanje jedan puni operativni ciklus sakupljanja otpada, odnosno razdoblje između dva redovita odvoza iste jedinice uzorkovanja. To u pravilu odgovara najmanje jednom tjednu kod tjednog odvoza, odnosno najmanje dvama tjednima kod dvotjednog odvoza.

Učestalost i vremenski raspored provedbe analiza određuju se Planom uzorkovanja, uzimajući u obzir obilježja promatranog područja, organizaciju sustava prikupljanja otpada te potrebu osiguravanja reprezentativnih i usporedivih rezultata. Na temelju rezultata prikupljenih tijekom višegodišnje primjene Jedinstvene metodologije moguće je provesti stručnu reviziju učestalosti provedbe analiza, uz uvjet da se i dalje osigura potrebna razina pouzdanosti, reprezentativnosti i usporedivosti podataka.

2.2 Područje provedbe analiza

Područje provedbe analize predstavlja područje na kojem se provodi uzorkovanje i analiza komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada sukladno Planu uzorkovanja. Područje provedbe analize određuje se ovisno o ciljevima analize, organizaciji sustava prikupljanja otpada te administrativnom i funkcionalnom obuhvatu sustava gospodarenja otpadom.

Područje provedbe projekta je područje na kojem JLS/davatelj javne usluge _____ obavlja prikupljanje i odvoz komunalnog, odnosno miješanog komunalnog otpada, a u to pripadaju sljedeće općine i gradovi:

- _____

- _____

- _____

Pri definiranju područja i odabiru jedinica uzorkovanja potrebno je razmotriti stupanj urbanizacije prema DEGURBA klasifikaciji, turistički utjecaj, tip stanovanja, udio otpada iz kućanstava i drugih izvora, razvijenost odvojenog sakupljanja, vrste i raspoloživi volumen spremnika, učestalost odvoza, model pružanja javne usluge i druge lokalne čimbenike koji mogu utjecati na sastav i količine otpada. Svi navedeni čimbenici ne uvode se automatski kao zasebni stratumi, nego se koriste pri odabiru reprezentativnih područja i ruta te pri tumačenju rezultata.

Ako područje provedbe obuhvaća prostorno, demografski ili funkcionalno heterogene cjeline, Planom uzorkovanja određuju se reprezentativna područja, rute ili podstratumi. Rezultati se iskazuju za JLS ili drugu prostornu razinu samo kada broj i raspodjela uzoraka omogućuju takvo zaključivanje.

2.3 Opis zadatka

Točan opseg aktivnosti, broj i raspodjela uzoraka po relevantnim stratumima i sezonskim ciklusima, odabrana područja i rute, način slučajnog odabira jedinica uzorkovanja, ciljane masa uzorka, način obrade granulacijskih frakcija i eventualne dodatne analize određuju se Planom uzorkovanja izrađenim sukladno Jedinstvenoj metodologiji.

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

Uzorkovanje u fazi prikupljanja otpada: vozilo za sakupljanje otpada kreće se unaprijed definiranom i evidentiranom rutom unutar odabranog stratuma odnosno podstratuma, kako bi se moglo utvrditi područje s kojeg je otpad sakupljen, broj korisnika ili kućanstava obuhvaćenih rutom te populacija otpada koju uzorak predstavlja.

Uzorkovanje se u pravilu provodi iz vozila za sakupljanje otpada nakon završetka odabrane rute. Rute i vozila određuju se Planom uzorkovanja primjenom dokumentiranog, statistički utemeljenog postupka odabira.

Priprema uzorka: otpad se, gdje je to tehnički izvedivo, važe na kolnoj vagi, a vozilo se prazni na prostoru predviđenom za preliminarne operacije pripreme uzorka. Potrebno je evidentirati ukupnu masu

otpada iz vozila, masu izdvojenog uzorka te sve relevantne podatke o ruti, datumu i vremenu uzorkovanja.

Uzimanje reprezentativnog uzorka: nakon kontrole uzorka, otpad se raspoređuje na pripremljenoj površini radi homogenizacije i parceliranja. Parceliranje se provodi dok se ne dobije ciljana masa pojedinačnog uzorka od približno 300 kg, uz standardni raspon od 200 do 500 kg, ovisno o heterogenosti otpada, jedinici uzorkovanja i zahtjevima Plana uzorkovanja.

Analiza sastava otpada: Reprezentativni uzorak prosijava se pomoću perforiranog stola, bubnja ili sita otvora 40 mm i 10 mm, uz mogućnost primjene dodatnog sita, primjerice otvora 80 mm, kada je to predviđeno Planom uzorkovanja. Dobivene granulacijske frakcije obrađuju se prema postupcima propisanim Metodologijom.

Frakcija veća od 40 mm sortira se ručno prema definiranim kategorijama otpada. Ako se koristi dodatno sito od 80 mm, ručno sortiranje može se provoditi zasebno za frakciju 40–80 mm i frakciju veću od 80 mm, pri čemu se rezultati po potrebi mogu agregirati na osnovnu frakciju veću od 40 mm.

Frakcija 10–40 mm analizira se u cijelosti ili putem reprezentativnog poduzorka, pri čemu se rezultati preračunavaju na ukupnu masu te frakcije. Frakcija manja od 10 mm evidentira se kao sitna frakcija. Za sitnu frakciju, ako je predviđeno Planom uzorkovanja, može se izdvojiti reprezentativni poduzorak za dodatnu analizu sastava ili za laboratorijske analize.

Sistematizacija podataka i izvješćivanje: nakon obrade uzorka važu se izdvojene morfološke sastavnice i granulacijske frakcije, provjerava bilanca mase te se rezultati unose u standardizirane obrasce. Na temelju dobivenih podataka izračunavaju se maseni udjeli morfoloških sastavnica, a rezultati se validiraju i statistički obrađuju u skladu s Metodologijom.

Rezultati analize trebaju biti prikazani na način koji omogućuje usporedbu rezultata između različitih područja obuhvaćenih metodologijom te praćenje promjena sastava otpada tijekom vremena.

Na temelju rezultata morfološke analize provodi se i izračun biorazgradive komponente komunalnog otpada za potrebe izvješćivanja, sukladno poglavlju 3.8.2. dokumenta Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

Kada je predviđeno projektnim zadatkom, Planom uzorkovanja, posebnim programom ispitivanja ili odgovarajućim zahtjevom Naručitelja, provode se i fizikalno-kemijske analize te analize parametara biorazgradivosti, sukladno poglavlju 3.8.3. i Prilogom 5. Jedinstvene metodologije.

Sustavna višegodišnja primjena morfološke analize i izračuna biorazgradive komponente omogućuje stvaranje usporedivog referentnog okvira za provjeru metodoloških pretpostavki i praćenje promjena sastava otpada.

Ovisno o ciljevima analize, rezultati morfološke analize i izračuna biorazgradive komponente, kao i rezultati dodatnih laboratorijskih ispitivanja kada su provedena, mogu se koristiti za procjenu potencijala odvojenog sakupljanja, učinkovitosti sustava, mogućnosti uporabe i planiranje mjera unaprjeđenja.

2.4 Parametri analize

Metodologija za izradu analize morfološkog sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada sastoji se od serije detaljnih sezonskih analiza kojima se određuje sastav otpada na sastavnice prikazane u Katalogu sortiranja.

Za potrebe provedbe analiza sastava otpada potrebno je koristiti jedinstveni Katalog sortiranja kako bi se osigurala usporedivost rezultata između različitih područja, različitih izvođača te različitih vremenskih razdoblja provedbe analiza.

Za potrebe provedbe analiza sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada koristi se Katalog sortiranja definiran Jedinstvenom metodologijom za utvrđivanje sastava komunalnog otpada. Katalog sortiranja obuhvaća sljedeće skupine i kategorije otpada:

Br.	Razina vrste otpada 1	Razina vrste otpada 2	Opis
1.	Stakleni otpad	Staklena ambalaža	Ambalaža od stakla, uključujući boce i staklenke za pića i hranu (primjerice (staklene boce i staklenke za: pivo, vino, vodu, bezalkoholna pića, staklenke za hranu).
2.	Stakleni otpad	Ostalo staklo	Svi stakleni predmeti koji nisu ambalaža, uključujući prozorsko staklo, staklene predmete dr. (ostalo staklo koje nije ambalaža: posuđe za kuhanje, čaše za piće, ravno staklo npr. prozori, ogledala, vjetrobrani).
3.	Papir	Ambalaža od papira	Ambalaža od papira kao što su vrećice, ambalaža proizvoda (kutije za pahuljice, vrećice i omoti za brzu hranu, papirnate vrećice, kutije za papirnate maramice, kutije za igračke, kutije za prašak za pranje, omotni papir).

Br.	Razina vrste otpada 1	Razina vrste otpada 2	Opis
4.	Karton	Pakiranje od debelog (smeđeg) valovitog kartona	Valoviti karton (npr. kutije za dostavu, ambalaža za kućanske aparate).
5.	Papir i karton	Ostali papiri i kartoni	Novine, časopisi, uredski papir, karton koji nije ambalaža, kao i ostali papirni proizvodi (knjige, uredski papir, omotnice, mape i fascikli, prospekti i katalozi).
6.	Metal	Željezna ambalaža	Ambalaža od čelika i željeza, uključujući limenke za hranu (limenke za hranu, juhe, hranu za kućne ljubimce, bezalkoholna pića).
7.	Metal	Aluminijska ambalaža	Ambalaža od aluminija, uključujući limenke za piće i aluminijske posude.
8.	Metal	Ambalaža od aerosola	Aerosolne limenke (npr. dezodoransi, lakovi), neovisno o sadržaju (prazne ili s ostacima proizvoda).
9.	Metal	Ostala metalna ambalaža	Metalna ambalaža koja nije obuhvaćena prethodnim kategorijama
10.	Metal	Neambalažni metalni otpad (osim EE otpada)	Metalni predmeti koji nisu ambalaža, uključujući (npr. pribor, alati)
11.	Plastika	PET boce za piće	Boce od PET plastike koje se koriste za pića
12.	Plastika	Ostale plastične boce za piće	Boce za piće izrađene od plastike koja nije PET (npr. HDPE)
13.	Plastika	Ambalažne vrećice i omoti	Tanka plastična ambalaža koja se koristi za pakiranje proizvoda (npr. omoti za hranu) – plastična folija za pakiranje: omoti za kekse, unutarnja vrećica u kutiji za pahuljice, prozirna folija, vrećice za čips, vrećice za smrznutu hranu, vrećice za sendviče, plastične vrećice za hranu).
14.	Plastika	Vrećice za nošenje	Plastične vrećice koje se koriste za nošenje robe
15.	Plastika	Plastična ambalažna folija	Folije za pakiranje, uključujući stretch i shrink folije
16.	Plastika	PS ambalaža	Ambalaža od polistirena (npr. posude za hranu, stiropor)
17.	Plastika	Ostala plastična ambalaža	Sva ostala plastična ambalaža koja nije obuhvaćena prethodnim kategorijama
18.	Plastika	Vreće za otpad	Plastične vreće koje se koriste za prikupljanje otpada
19.	Plastika	Ostala neambalažna plastika	Plastični proizvodi koji nisu ambalaža (npr. igračke, plastični kućanski predmeti)
20.	Kompoziti	Čaše za napitke	Jednokratne čaše (papir/plastika/kompozit) za napitke
21.	Kompoziti	Spremnici za piće	Višeslojna ambalaža za piće (npr. tetrapak)
22.	Kompoziti	Ostala kompozitna ambalaža	Ambalaža sastavljena od više materijala (plastika/papir/aluminij)
23.	Kompoziti	Neambalažni kompoziti	Predmeti izrađeni od više materijala koji nisu ambalaža

Br.	Razina vrste otpada 1	Razina vrste otpada 2	Opis
24.	Organski otpad	Otpad iz vrtova i parkova	Zeleni otpad (trava, lišće, granje, cvijeće)
25.	Organski otpad	Kuhinjski otpad	Ostaci hrane - biorazgradivi kuhinjski i kantinski otpad: kruh, talog kave, kuhana i nekuhana hrana, voće i povrće, meso i riba, hrana za ljubimce, vrećice čaja
26.	Drvo	Drvena ambalaža	Palete, sanduci i druga drvena ambalaža
27.	Drvo	Neambalažno drvo tretirano	Drvo obrađeno bojama, lakovima ili kemikalijama: iverice (iverica, šperploča), obrađeno drvo za ograde, namještaj, kuhinjske elemente, radne ploče.
28.	Drvo	Neambalažno drvo netretirano	Prirodno drvo bez kemijske obrade.
29.	Električni i elektronički predmeti	Mali kućanski aparati i kablovi	Mali električni uređaji i električni kablovi
30.	Električni i elektronički predmeti	Žarulje i fluorescentne cijevi	Rasvjetna tijela, uključujući fluorescentne i LED izvore
31.	Električni i elektronički predmeti	Tinta i toner ulošci	Kartuše i spremnici za tintu i toner
32.	Električni i elektronički predmeti	Mobiteli	Mobilni telefoni
33.	Električni i elektronički predmeti	Ostali otpadni električni i elektronički predmeti i povezani potrošni materijal	Ostali električni i elektronički uređaji i pripadajući potrošni materijal
34.	Baterije	Baterije	Sve vrste baterija i akumulatora
35.	Tekstil	Tekstilna ambalaža	Ambalaža izrađena od tekstila (npr. vreće)
36.	Tekstil	Odjeća	Razne vrste otpadne odjeće
37.	Tekstil	Cipele, torbe, remenje i ostali tekstilni dodaci	Cipele, torbe, remenje i ostali odjevni dodaci
38.	Tekstil	Ostali tekstil	Ostali tekstilni proizvodi
39.	Upijajući higijenski proizvodi	Jednokratne pelene	Pelene za djecu i odrasle
40.	Upijajući higijenski proizvodi	Ostali upijajući higijenski proizvodi	Ulošci, maramice i slični proizvodi
41.	Ostalo	Potencijalno opasni medicinski otpad	Šprice, lijekovi, medicinski otpad iz kućanstava
42.	Ostalo	Izmet kućnih ljubimaca, mrtve životinje i mačiji pijesak	Izmet, mrtve životinje, pijesak za kućne ljubimce
43.	Ostalo	Razno (šuta, kamenje, keramika, i dr.)	Šuta, kamenje, keramika
44.	Ostalo	Razno opasno (pesticidi, kemikalije, boje i lakovi i sl.) – ne uključuje onečišćenu ambalažu	Kemikalije, boje, pesticidi (bez ambalaže)
45.	Ostalo	Nekategorizirano	Otpad koji se ne može svrstati u prethodne kategorije
46.	Ostalo	Sitna frakcija	Frakcija dimenzija < 10 mm

U slučaju potrebe za detaljnijom analizom pojedinih kategorija otpada, Planom uzorkovanja mogu se definirati dodatne podkategorije otpada. Takve dodatne podkategorije koriste se isključivo za potrebe

detaljnije analize pojedinog područja ili istraživanja te se pri izvješćivanju obvezno agregiraju na kategorije definirane Katalogom sortiranja.

Kontinuiranom primjenom jedinstvenog Kataloga sortiranja omogućuje se usporedba rezultata između pojedinih jedinica lokalne samouprave, praćenje promjena sastava otpada tijekom vremena te stvaranje pouzdanog referentnog okvira za provjeru i, prema potrebi, kalibraciju korištenih koeficijenata, pretpostavki i drugih metodoloških elemenata koji se koriste pri procjeni sastava i svojstava komunalnog otpada.

2.5 Odabir područja, ruta i jedinica uzorkovanja

Osnovu prostorne stratifikacije čini razvrstavanje JLS-ova prema DEGURBA klasifikaciji na gradove, manje gradove i predgrađa te ruralna područja. Unutar odabranih stratumata određuju se područja i rute koje mogu reprezentativno obuhvatiti promatranu populaciju miješanog komunalnog otpada.

Turistički utjecaj može se koristiti za formiranje turističkog i neturističkog podstratumata kada je mjerljiv, značajan za sastav otpada i kada je za svaki podstratum moguće osigurati dovoljan broj uzoraka. Otočna područja uključuju se kada njihov obuhvat značajno pridonosi reprezentativnosti ili je potreban radi posebnih obrazaca nastanka otpada.

Tip stanovanja, udio otpada iz kućanstava i drugih izvora, razvijenost odvojenog sakupljanja, vrste i volumen spremnika, učestalost odvoza i model pružanja javne usluge obvezno se razmatraju pri izboru područja i ruta. Navedena se obilježja koriste kao kriteriji odabira i kontrolne varijable, a kao zasebni stratumi samo kada je njihov utjecaj obrazložen i može se osigurati dovoljan broj uzoraka.

Plan uzorkovanja mora za svako odabrano područje ili rutu navesti pripadajući stratum odnosno podstratum, populaciju otpada koju predstavlja, kriterij odabira, količinu otpada, planirani broj uzoraka i način ponderiranja.

Reprezentativnost rezultata proizlazi iz pripreme postupka uzorkovanja, slučajnog ili drugog statistički utemeljenog odabira jedinica uzorkovanja te dosljedne provedbe Plana uzorkovanja, a ne iz samog opisnog naziva područja.

Dodatni stratumi ili podstratumi mogu se definirati samo za mjerljiva obilježja za koja se može očekivati značajan utjecaj na sastav otpada i kada njihovo uvođenje ne dovodi do premalih skupina bez dovoljnog broja uzoraka. Kriteriji se primjenjuju hijerarhijski i selektivno, a ne punim križanjem svih mogućih obilježja.

Uzorak mora biti reprezentativan i predstavljati područje odnosno stratum za koji se rezultat iskazuje. Od ukupne količine otpada dopremljene na lokaciju potrebno je izdvojiti reprezentativni uzorak primjenom metode četvrtanja ili druge odgovarajuće metode poduzorkovanja.

Kada su predviđena dodatna laboratorijska ispitivanja, iz homogeniziranog uzorka ili odgovarajuće frakcije izdvaja se laboratorijski poduzorak u količini potrebnoj za odabrane metode. Način izdvajanja, masa, pakiranje, uvjeti čuvanja i označavanje moraju biti evidentirani.

Izdvajanje laboratorijskog poduzorka mora osigurati sljedivost između osnovnog uzorka, analizirane frakcije, laboratorijskog poduzorka i konačnog rezultata ispitivanja.

2.6 Princip određivanja frakcijskog sastava otpada

Tijekom ispitivanja sastava otpada potrebno je utvrditi sljedeće:

- a) veličine granulacijskih frakcija otpada: frakcija veća od 40 mm, frakcija 10–40 mm i frakcija manja od 10 mm,
- b) maseni udio pojedine granulacijske frakcije,
- c) maseni udio pojedine kategorije otpada po pojedinoj granulacijskoj frakciji,
- d) udio pojedinih kategorija otpada u ukupnoj količini analiziranog otpada.

Volumni udjeli mogu se odrediti dodatno, ako je to predviđeno projektnim zadatkom ili Planom uzorkovanja, ali se osnovni rezultati analize iskazuju kao maseni udjeli.

Prije ručnog sortiranja uzorak se prosijava primjenom sita otvora 40 mm i 10 mm. Time se dobivaju sljedeće osnovne frakcije:

- a) frakcija veća od 40 mm,
- b) frakcija 10–40 mm,
- c) frakcija manja od 10 mm.

U slučaju korištenja dodatnog sita otvora 80 mm, frakcija veća od 40 mm može se dodatno razdvojiti na:

- a1) frakciju veću od 80 mm,
- a2) frakciju 40–80 mm.

Primjena dodatnog sita može biti opravdana u slučajevima kada se želi detaljnije pratiti raspodjela pojedinih sastavnica otpada po granulacijskim razredima ili kada je to predviđeno Planom uzorkovanja.

Frakcija veća od 40 mm, odnosno podfrakcije veće od 80 mm i 40–80 mm ako se koristi dodatno sito, ručno se sortiraju prema kategorijama otpada iz Kataloga sortiranja u unaprijed određene i označene posude. Svaka izdvojena kategorija otpada nakon sortiranja se važe, a rezultat se upisuje u odgovarajući obrazac.

Frakcija 10–40 mm analizira se u cijelosti ili putem reprezentativnog poduzorka. Ako se analizira poduzorak, dobiveni rezultati preračunavaju se na ukupnu masu frakcije 10–40 mm.

Frakcija manja od 10 mm naziva se sitnom frakcijom. Budući da se radi o vrlo sitnoj i heterogenoj frakciji, ona se u pravilu ne sortira ručno u cijelosti, već se važe i evidentira kao zasebna kategorija. Ako je Planom uzorkovanja predviđeno detaljnije određivanje njezina sastava, iz sitne frakcije uzima se reprezentativni poduzorak. Rezultati analize poduzorka preračunavaju se na ukupnu masu sitne frakcije.

Ako se za sitnu frakciju provode laboratorijske analize, primjerice radi procjene udjela polimera, biorazgradive komponente, organske tvari ili drugih relevantnih sastavnica, poduzorak mora biti pravilno označen, zapakiran i dostavljen laboratoriju na način koji osigurava očuvanje svojstava uzorka.

2.7 Način evidencije podataka, njihova evaluacija i izvješćivanje

Potrebno je evidentirati podatke o području i ruti uzorkovanja, pripadajućem stratumu odnosno podstratumu, podrijetlu otpada, načinu sakupljanja, broju korisnika ili kućanstava, strukturi stanovanja, sustavu odvojenog sakupljanja, datumu i vremenu uzorkovanja, masama, provedbi sortiranja te svim okolnostima koje mogu utjecati na valjanost ili interpretaciju rezultata. Podaci se unose u standardizirane obrasce.

Evidencija podataka mora omogućiti potpunu sljedivost provedene analize, od odabira lokacije i uzorka, preko provedbe uzorkovanja i sortiranja, do obrade podataka i izrade završnog izvješća.

Obrada evidentiranih podataka uključuje:

- a. Procjenu dobivenih podataka: na osnovu masa i postotnih udjela pojedinih odvojenih frakcija u kontekstu uobičajenog sastava komunalnog otpada za promatrano 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 promatranom području.

Po obradi rezultata izrađuje se sumarno izvješće koje obuhvaća:

- Opis postojećeg stanja gospodarenja otpadom na promatranom području i u obuhvaćenim stratumima, podstratumima i rutama,
- 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 % pouzdanosti, a relativna pogreška procjene za miješani komunalni otpad ne bi trebala prelaziti 10 %. Za pojedine tokove i kategorije otpada, osobito one koje su relevantne za izvješćivanje o ambalažnom otpadu i plastičnoj ambalaži, preporučuje se niža razina pogreške, sukladno zahtjevima metodologije.

Kontinuirana primjena jedinstvenih postupaka evidentiranja, obrade i izvješćivanja omogućuje usporedbu rezultata između različitih područja Republike Hrvatske te postupno stvaranje pouzdanog referentnog okvira za provjeru i, prema potrebi, kalibraciju korištenih koeficijenata, pretpostavki i drugih metodoloških elemenata.

Izvješće se izrađuje za svako sezonsko ispitivanje, a nakon provedbe svih sezonskih ciklusa izrađuje se objedinjeno izvješće koje uključuje sve provedene analize.

Objedinjeno izvješće treba sadržavati i analizu sezonskih odstupanja, prikaz ukupnog godišnjeg sastava otpada te objedinjeni prikaz rezultata za promatrano područje

2.8 Lokacijski uvjeti

Ispitivanje se obavlja na lokaciji koju osigurava JLS/davatelj javne usluge ili komunalno društvo, a koja omogućuje sigurno i kontrolirano rukovanje otpadom, provedbu pripreme uzorka, prosijavanje, sortiranje, vaganje i evidentiranje rezultata.

Lokacija može biti odlagalište neopasnog otpada, pretovarna stanica, reciklažno dvorište, prostor komunalnog društva ili druga odgovarajuća lokacija, pod uvjetom da zadovoljava tehničke, sigurnosne i organizacijske uvjete za provedbu analize.

U pogledu lokacijskih uvjeta, za ispitivanje je potrebno osigurati:

- mogućnost vaganja otpada na kolnoj vagi, gdje je to tehnički izvedivo,
- radni prostor za prihvata, pripremu, prosijavanje i sortiranje otpada,
- čvrstu i ravnu površinu koja omogućuje sprječavanje onečišćenja tla i sigurno rukovanje otpadom,
- mogućnost pristupa vozila za prikupljanje otpada i radne mehanizacije,
- mogućnost odvojenog privremenog odlaganja izdvojenih frakcija,
- osiguranje električne energije, ako je potrebna za rad opreme,
- osnovne uvjete za rad osoblja i evidentiranje podataka.

Za osiguranje električne energije može se koristiti i prijenosni agregat.

Za potrebe terenskog rada, privremeno korištenje uredskog prostora u okviru radnog vremena, po potrebi, omogućit će JLS/davatelj javne usluge odnosno komunalno društvo.

Za potrebe same analize komunalno društvo osigurava čvrstu radnu površinu dovoljne veličine za prihvata, pripremu i sortiranje otpada. Preporučuje se osigurati površinu od najmanje 300 m², odnosno veću površinu kada se analiziraju veći uzorci ili kada se istodobno provodi više aktivnosti.

Potrebna veličina radne površine može se prilagoditi ovisno o količini otpada koja se obrađuje, broju uzoraka, korištenoj opremi i drugim zahtjevima definiranim Planom uzorkovanja.

Na toj će površini naručitelj odnosno komunalno društvo, prema potrebi, osigurati rad utovarivača s operaterom, dok će izvođač osigurati rotacijsko sito ili drugu opremu za prosijavanje, sortiranje i vaganje otpada. Vozila koja dovoze otpad vagat će se na kolnoj vagi čije će korištenje omogućiti komunalno društvo, gdje je isto dostupno.

Sve aktivnosti moraju se provoditi na način kojim se osigurava zaštita zdravlja i sigurnosti radnika, zaštita okoliša te sprječavanje nekontroliranog rasipanja otpada i onečišćenja lokacije tijekom provedbe analize.

2.9 Tehnička oprema i ljudski kapaciteti

Za potrebe utvrđivanja sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada pravna osoba odgovorna za provedbu analize dužna je osigurati svu tehničku opremu potrebnu za provedbu postupaka uzorkovanja, izdvajanja reprezentativnog uzorka, pripreme uzorka, prosijavanja, morfološkog razvrstavanja, vaganja, evidentiranja i obrade podataka u skladu s ovom Metodologijom i Planom uzorkovanja.

Potrebna oprema uključuje najmanje:

- lopate,
- metle,
- plastične posude volumena 70–120 L ili druge odgovarajuće posude za izdvojene frakcije,
- hvataljke za otpad,
- ručne ili tehničke vage odgovarajuće nosivosti i razlučivosti, s važećim sljedivim umjeravanjem i dokumentiranim funkcionalnim provjerama,
- stol za dodatno sortiranje,
- ceradu ili drugo sredstvo za zaštitu od oborina,
- plastične folije ili druge podloge za sprječavanje kontaminacije tla,
- vrećice za otpad,
- sito bubanj za prosijavanje otvora 40 mm i 10 mm, a po potrebi i dodatno sito otvora npr. 80 mm,
- posude, vrećice ili spremnike za izdvajanje laboratorijskih poduzoraka, kada su predviđene laboratorijske analize,
- naljepnice za označavanje posuda, uzoraka i poduzoraka,
- kalkulator i obrasce, odnosno papir za bilježenje i prijenosno računalo za unos podataka,
- fotoaparat ili drugi uređaj za fotodokumentaciju,
- agregat, ako je potreban,
- sredstva osobne higijene,
- zaštitnu opremu za rad i sigurnost na lokaciji.

Zaštitna oprema uključuje najmanje zaštitnu odjeću, radne čizme, rezootporne i vodonepropusne rukavice te zaštitu dišnih puteva prema procjeni rizika, osobito pri radu sa sitnom frakcijom i prašnjavim materijalima.

Za određivanje sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada izvođač je dužan osigurati osoblje potrebno za provedbu, odnosno:

- voditelja projektnog tima / koordinatora analize, odnosno odgovornu osobu za cjelokupnu provedbu, nadzor metodologije, organizaciju rada i koordinaciju s JLS/davateljem javne usluge,
- stručnjaka iz područja gospodarenja komunalnim otpadom, odnosno osobu s iskustvom u planiranju i provedbi terenskih istraživanja sastava komunalnog otpada,
- terensko osoblje za pripremu uzorka, prosijavanje, morfološko razvrstavanje, vaganje i evidentiranje, odnosno tim od minimalno 3–5 osoba osposobljenih za primjenu Kataloga sortiranja,
- stručnjaka za obradu i analizu podataka, zaduženog za statističku obradu, validaciju podataka, izračun biorazgradive komponente i pripremu izvješća,
- stručnu osobu za koordinaciju laboratorijskih analiza, ako su iste predviđene, odgovornu za izdvajanje, označavanje, evidentiranje i sljedivost laboratorijskih poduzoraka te komunikaciju s laboratorijem.

Svi članovi tima moraju biti upoznati s ovom metodologijom, Katalogom sortiranja, pravilima uzorkovanja i poduzorkovanja, postupcima osiguranja kvalitete te mjerama zaštite na radu.

2.10 Način zbrinjavanja otpada koji ostaje nakon obavljene analize

Otpad koji zaostane nakon provedene analize zbrinjava JLS/davatelj javne usluge odnosno komunalno društvo u skladu s važećim propisima i postojećim sustavom gospodarenja otpadom na promatranom području.

Nakon završetka analize, izdvojene frakcije i preostali otpad potrebno je prikupiti, evidentirati ako je potrebno, te predati na daljnje postupanje u skladu s uobičajenim načinom zbrinjavanja otpada na lokaciji.

Izvođač je nakon završetka radova dužan očistiti korišteni radni prostor, ukloniti vlastitu opremu i lokaciju vratiti u prvobitno ili drugo dogovoreno stanje.

3 Određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada za potrebe izvješćivanja

Određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada provodi se radi osiguravanja podataka potrebnih za praćenje ciljeva gospodarenja otpadom i izvješćivanje prema nadležnim nacionalnim i europskim tijelima.

Ova aktivnost provodi se na temelju rezultata analize sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, primjenom koeficijenata udjela biorazgradive sastavnice definiranih ovom metodologijom.

Određivanje biorazgradive komponente predstavlja obradu podataka dobivenih analizom sastava otpada primjenom unaprijed definiranih koeficijenata biorazgradive sastavnice. Primjenom jedinstvenih koeficijenata i jedinstvenog postupka izračuna osigurava se usporedivost rezultata između različitih područja i različitih vremenskih razdoblja provedbe analiza.

3.1 Opis zadatka

Određivanje biorazgradive komponente komunalnog otpada potrebno je provesti kroz sljedeće faze:

Prikupljanje ulaznih podataka: Potrebno je prikupiti rezultate morfološke analize, odnosno mase ili masene udjele pojedinih sastavnica prema Katalogu sortiranja. Ulazni podaci moraju biti povezani s područjem, rutom, sezonom, stratumom odnosno podstratumom i uzorkom za koji se izračun provodi.

Primjena koeficijenata biorazgradive sastavnice: za svaku kategoriju otpada primjenjuje se pripadajući koeficijent udjela biorazgradive sastavnice, sukladno poglavlju 3.8.2 metodologije. Koeficijenti se primjenjuju na masu pojedine frakcije ili kategorije otpada.

Izračun mase biorazgradivog komunalnog otpada: masa biorazgradive komponente određuje se množenjem mase otpada koji sadrži biorazgradivu sastavnicu s odgovarajućim udjelom biorazgradive sastavnice:

$$M_{BKO} = m_o \times U_{BS}$$

pri čemu je:

M_{BKO} – masa biorazgradivog komunalnog otpada,

m_O – masa otpada koja sadrži biorazgradivu sastavnicu,

U_{BS} – udio biorazgradive sastavnice u otpadu.

Agregacija rezultata: rezultati se agregiraju na razini uzorka, stratumu odnosno podstratumu, sezonskog ciklusa i ukupnog promatranog područja primjenom odgovarajućih pondera. Rezultati se prikazuju na razini JLS-a, županije ili Republike Hrvatske samo kada broj i raspodjela uzoraka te raspoloživi podaci omogućuju pouzdanu agregaciju.

Provjera i interpretacija rezultata: potrebno je provjeriti jesu li svi koeficijenti pravilno primijenjeni te jesu li rezultati logični u odnosu na sastav otpada. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti frakcijama za koje se udio biorazgradive komponente određuje procjenom ili na temelju dodatne analize.

Kontinuirana provedba metodologije tijekom više uzastopnih godina omogućit će postupnu provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata biorazgradive sastavnice te, prema potrebi, njihovu stručnu reviziju i prilagodbu na temelju rezultata prikupljenih analiza.

3.2 Podaci potrebni za izračun

Za provedbu izračuna biorazgradive komponente potrebno je osigurati najmanje sljedeće podatke:

- rezultate analize sastava otpada po kategorijama iz Kataloga sortiranja,
- masu pojedine kategorije otpada ili njezin maseni udio u ukupnom uzorku,
- podatke o ukupnoj masi uzorka,
- podatke o sezoni, području, stratumima odnosno podstratumima i ruti uzorkovanja,
- koeficijente udjela biorazgradive sastavnice za pojedine kategorije otpada,
- podatke o eventualno provedenim dodatnim laboratorijskim analizama, ako su korištene za stručnu provjeru primjenjivosti koeficijenata.

U slučaju kada se izračun provodi za ukupni komunalni otpad, osim podataka o sastavu miješanog komunalnog otpada potrebno je koristiti i podatke o odvojeno sakupljenim vrstama komunalnog otpada, uključujući podatke dostavljene u informacijski sustav zaštite okoliša.

Kada su provedene dodatne laboratorijske analize, njihovi rezultati mogu se koristiti za stručnu provjeru primjenjivosti koeficijenata i za oblikovanje prijedloga njihove buduće revizije. Pojedinačni ili

nereprezentativni laboratorijski rezultat ne koristi se kao neposredna osnova za izmjenu nacionalnog koeficijenta.

3.3 Primjena koeficijenata i posebni slučajevi

Koeficijenti udjela biorazgradive komponente primjenjuju se sukladno tablicama iz poglavlja 3.8.2 metodologije.

Za kategorije otpada koje su u cijelosti biorazgradive, kao što su kuhinjski otpad, otpad iz vrtova i parkova, papir i karton, primjenjuje se koeficijent $U_{BS} = 1$.

Za kategorije otpada koje u pravilu ne sadrže biorazgradivu komponentu, kao što su staklo, metal, plastika, baterije i električni i elektronički otpad, primjenjuje se koeficijent $U_{BS} = 0$.

Za kategorije otpada koje mogu sadržavati djelomično biorazgradivu komponentu, kao što su drvo, tekstil, upijajući higijenski proizvodi, kompoziti, glomazni otpad i sitna frakcija, primjenjuju se koeficijenti definirani metodologijom ili se udio određuje procjenom sukladno sastavu.

Kod frakcija za koje je navedeno „procjena sukladno sastavu“, izvođač mora obrazložiti primijenjeni udio biorazgradive komponente. Procjena se može temeljiti na rezultatima morfološke analize, dodatnom ručnom razvrstavanju, literaturnim podacima ili laboratorijskim analizama.

Za sitnu frakciju (<10 mm), zbog heterogenosti sastava i otežane vizualne identifikacije, preporučuje se posebna pažnja pri određivanju biorazgradive komponente. Ako je Planom uzorkovanja predviđeno, iz sitne frakcije izdvaja se reprezentativni poduzorak za dodatnu analizu ili laboratorijsko ispitivanje.

Rezultati laboratorijskih analiza mogu se koristiti za provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata i pretpostavki te za njihovu eventualnu buduću prilagodbu u okviru revizije metodologije.

Kontinuirana provedba metodologije tijekom više uzastopnih godina omogućit će prikupljanje podataka potrebnih za provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata biorazgradive komponente te, prema potrebi, njihovu stručnu reviziju uz zadržavanje potrebne razine usporedivosti rezultata na nacionalnoj razini.

3.4 Evidencija podataka i kontrola izračuna

Svi podaci korišteni za izračun biorazgradive komponente moraju biti evidentirani na način koji omogućuje provjeru i ponovljivost izračuna.

Potrebno je evidentirati:

- masu ili maseni udio svake kategorije otpada,
- primijenjeni koeficijent U_{BS} ,
- izvor koeficijenta ili obrazloženje procjene,
- rezultat izračuna po kategoriji otpada,
- ukupnu masu biorazgradive komponente po uzorku,
- način ponderiranja i agregacije rezultata na razinu stratum odnosno podstratum, sezonskog ciklusa i promatranog područja.

Kontrola izračuna uključuje provjeru potpunosti podataka, provjeru da je za svaku kategoriju primijenjen odgovarajući koeficijent, provjeru matematičke ispravnosti izračuna te usporedbu rezultata s očekivanim rasponima za promatrani tip područja i sezonu.

Sva odstupanja, procjene i korekcije moraju biti jasno evidentirani i obrazloženi.

3.5 Dodatno korištenje laboratorijskih analiza

Kada je predviđeno projektnim zadatkom, Planom uzorkovanja, posebnim programom ispitivanja ili odgovarajućim zahtjevom Naručitelja, za određivanje ili provjeru biorazgradive komponente moguće je koristiti rezultate laboratorijskih analiza fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti.

Laboratorijska ispitivanja fizikalno-kemijskih svojstava otpada te određivanje parametara biorazgradivosti, za koja je posebnim propisima ili normama propisana primjena akreditirane metode, provodi pravna osoba akreditirana za odgovarajuće metode ispitivanja, sukladno članku 20. stavku 1. Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021).

Laboratorijske analize mogu se koristiti osobito za:

- provjeru udjela biorazgradive komponente u sitnoj frakciji,
- provjeru udjela organske tvari i ukupnog organskog ugljika,

- određivanje udjela biomase,
- provjeru ili korekciju tabličnih koeficijenata,
- smanjenje nesigurnosti kod mješovitih i teško razvrstivih frakcija.

Laboratorijske analize mogu predstavljati važan alat za provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata biorazgradive sastavnice te se mogu koristiti za procjenu pouzdanosti pretpostavki koje se koriste pri određivanju biorazgradive komponente komunalnog otpada.

U tom slučaju potrebno je osigurati sljedivost laboratorijskog poduzorka od osnovnog uzorka ili frakcije do konačnog rezultata analize. Potrebno je evidentirati način izdvajanja poduzorka, masu poduzorka, uvjete čuvanja i transporta, naziv laboratorija, primijenjenu metodu i rezultat analize.

Provedba laboratorijskih analiza tijekom više godina te osiguravanje reprezentativnog broja rezultata, može omogućiti postupnu provjeru i, prema potrebi, kalibraciju korištenih koeficijenata i pretpostavki definiranih metodologijom te doprinijeti povećanju pouzdanosti i usporedivosti rezultata na nacionalnoj razini.

Ako se rezultati laboratorijskih analiza koriste za odstupanje od tabličnih vrijednosti ili za primjenu posebnih koeficijenata, način korištenja rezultata i obrazloženje primijenjenog pristupa potrebno je jasno prikazati u izvješću.

3.6 Način izvješćivanja

Rezultati određivanja biorazgradive komponente prikazuju se u izvješću zajedno s rezultatima analize sastava otpada.

Izvješće mora sadržavati najmanje:

- opis ulaznih podataka korištenih za izračun,
- prikaz masa ili masenih udjela pojedinih kategorija otpada,
- prikaz primijenjenih koeficijenata U_{BS} ,
- izračun mase biorazgradive komponente po kategorijama otpada,
- ukupni udio biorazgradive komponente u analiziranom otpadu,
- prikaz rezultata po sezoni, stratumu odnosno podstratumu i ukupnom promatranom području, kada Plan uzorkovanja omogućuje takav prikaz,
- obrazloženje svih procjena, korekcija i odstupanja,

- prikaz laboratorijskih rezultata, ako su korišteni.

Ako su za pojedine kategorije otpada korišteni koeficijenti različiti od tabličnih vrijednosti definiranih metodologijom, potrebno je jasno prikazati razlog odstupanja, način određivanja koeficijenta te podatke na temelju kojih je isti određen.

Rezultati se prikazuju tablično i, prema potrebi, grafički. Uz rezultate je potrebno jasno naznačiti jesu li dobiveni primjenom tabličnih koeficijenata, procjenom sukladno sastavu ili na temelju laboratorijskih analiza.

Konačni rezultati koriste se za potrebe izvješćivanja o biorazgradivom komunalnom otpadu, kao i za planiranje i praćenje učinkovitosti sustava gospodarenja otpadom.

Kontinuiranom provedbom analiza i jedinstvenim načinom izvješćivanja stvaraju se preduvjeti za provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata biorazgradive sastavnice te, prema potrebi, njihovu buduću stručnu reviziju uz zadržavanje usporedivosti rezultata na nacionalnoj razini.

Ako su dostupni rezultati prethodno provedenih analiza na istom području, preporučuje se prikaz usporedbe rezultata i analiza uočenih odstupanja.

4 Određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

4.1 Učestalost određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada:

Količine komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada ispituju se sezonski, pri čemu je potrebno obuhvatiti najmanje dva sezonski različita razdoblja tijekom godine, sukladno Planu uzorkovanja.

Ovisno o ciljevima analize, dostupnim podacima, organizaciji sustava sakupljanja otpada i posebnostima promatranog područja, ispitivanje se može provesti tijekom:

- tijekom proljeća,
- tijekom ljeta,
- tijekom jeseni,
- tijekom zime.

Kod područja s izraženom turističkom aktivnosti potrebno je obuhvatiti razdoblje povećane turističke aktivnosti, odnosno ljetnu sezonu, te razdoblje izvan turističke sezone.

Ispitivanje se provodi u razdoblju koje obuhvaća najmanje jedan puni operativni ciklus prikupljanja otpada, u pravilu u trajanju od 7 dana, odnosno dulje ako je to potrebno zbog dinamike prikupljanja otpada na promatranom području.

Učestalost i trajanje provedbe ispitivanja određuju se Planom uzorkovanja, uzimajući u obzir organizaciju sustava prikupljanja otpada, sezonske utjecaje, turističke aktivnosti te potrebu osiguravanja reprezentativnih i usporedivih podataka o količinama otpada.

Ako su na raspolaganju kvalitetni i pouzdani podaci o količinama otpada prikupljeni kroz redovno poslovanje davatelja javne usluge, isti se mogu koristiti kao dopuna ili podloga za analizu, uz uvjet da omogućuju potrebnu razinu sljedivosti, reprezentativnosti i usporedivosti podataka.

Rezultati određivanja količina otpada trebaju omogućiti usporedbu između različitih sezonskih razdoblja, različitih područja te različitih godina provedbe analiza.

4.2 Područje provedbe određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

Područje provedbe određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada predstavlja područje za koje se prikupljaju, analiziraju i obrađuju podaci o količinama otpada obuhvaćenog sustavom gospodarenja komunalnim otpadom.

Područje provedbe određuje se sukladno ciljevima analize, organizaciji sustava prikupljanja otpada te administrativnom i funkcionalnom obuhvatu sustava gospodarenja otpadom.

Područje provedbe je područje na kojem JLS/davatelj javne usluge _____ obavlja prikupljanje i odvoz komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, a u to pripadaju sljedeće općine i gradovi:

- _____
- _____
- _____
- _____

Tijekom definiranja područja provedbe potrebno je uzeti u obzir organizaciju sustava prikupljanja otpada, broj korisnika javne usluge, tipologiju naselja, turističke i gospodarske aktivnosti te druge čimbenike koji mogu utjecati na nastanak i količine komunalnog otpada.

Ako područje provedbe obuhvaća više jedinica lokalne samouprave ili različite tipove područja (urbana, ruralna, turistička i sl.), rezultati se mogu iskazivati zasebno za pojedine dijelove područja, ako je to predviđeno Planom uzorkovanja ili ciljevima analize.

Područje provedbe određivanja količina otpada treba biti usklađeno s područjem za koje se provodi analiza sastava otpada kada je cilj usporedba ili zajednička interpretacija rezultata.

4.3 Uvjeti za provođenje praćenja

Za određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada potrebno je osigurati uvjete koji omogućuju pouzdano mjerenje, evidentiranje i kasniju obradu podataka.

Konačni opseg praćenja, broj vozila, broj ruta, trajanje praćenja i način obrade podataka definiraju se Planom uzorkovanja, uzimajući u obzir organizaciju sustava prikupljanja otpada i ciljeve analize.

Kao uvjet praćenja potrebno je provesti sljedeće aktivnosti:

- u dogovoru s JLS/davateljem javne usluge odnosno komunalnim društvom definirati broj vozila, rute i područja sakupljanja otpada koja se uključuju u ispitivanje,
- definirati razdoblje mjerenja i raspored vozila uključenih u ispitivanje,
- osigurati vagu za vaganje vozila i otpada, u pravilu kolnu vagu nosivosti 20–50 t,
- u slučaju da ne postoji kolna vaga u vlasništvu komunalnog društva, osigurati vaganje kod drugog gospodarskog subjekta ili na drugoj prikladnoj lokaciji,
- osigurati da sva vozila uključena u određivanje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada imaju poznatu i evidentiranu taru vozila,
- prikupiti podatke o području prikupljanja otpada, broju stanovnika, broju kućanstava, broju korisnika javne usluge, tipu naselja, turističkoj aktivnosti, gospodarskim djelatnostima i drugim čimbenicima koji mogu utjecati na količine otpada,
- prikupiti podatke o organizaciji sustava sakupljanja otpada, uključujući učestalost odvoza, tipove spremnika, rute sakupljanja i način evidentiranja količina otpada,
- osigurati standardizirane obrasce za evidentiranje rezultata vaganja.

Ako davatelj javne usluge raspolaže pouzdanim podacima o količinama otpada prikupljenima kroz redovno poslovanje, isti se mogu koristiti kao dio ulaznih podataka za analizu, pod uvjetom da je osigurana njihova sljedivost, reprezentativnost i usporedivost.

Podaci o količinama otpada moraju biti povezivi s promatranim područjem, rutom, razdobljem mjerenja i, gdje je primjenjivo, stratumom definiranim u Planu uzorkovanja.

Potrebno je osigurati da svi evidentirani podaci budu potpuni, provjerljivi i sljedivi te da omogućuju naknadnu provjeru rezultata i usporedbu s rezultatima drugih razdoblja ili područja.

4.4 Proces mjerenja kamiona

Provođenje ispitivanja u svrhu određivanja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada obuhvaća sljedeće korake:

- komunalno vozilo po unaprijed dogovorenoj ili redovnoj ruti sakuplja komunalni odnosno miješani komunalni otpad,
- po završetku rute, odnosno po popunjavanju korisnog volumena vozila, vozilo se odvozi na vaganje,
- vozilo se važe s prikupljenim otpadom, pri čemu se evidentira bruto masa vozila,
- rezultati vaganja upisuju se u za to predviđeni obrazac,
- po završetku vaganja vozilo odvozi otpad na odlagalište, pretovarnu stanicu, postrojenje za obradu ili drugu lokaciju daljnjeg postupanja s otpadom,
- nakon istovara, ako je potrebno i tehnički izvedivo, vozilo se ponovno važe radi kontrole tare,
- vozilo zatim nastavlja sakupljati otpad sukladno redovnom rasporedu,
- na isti način provodi se mjerenje količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada i s ostalim vozilima uključenima u projekt.

Mjerenje količina otpada potrebno je provoditi na način koji osigurava sljedivost podataka između vozila, rute, područja prikupljanja, datuma mjerenja i evidentiranih količina otpada.

Masa otpada dobiva se kao razlika bruto mase izvaganog vozila i tare vozila:

$$m_{\text{otpada}} = m_{\text{bruto}} - m_{\text{tara}}$$

Ako se tijekom razdoblja ispitivanja koristi više vozila ili se ista ruta obavlja više puta, rezultati se evidentiraju zasebno za svako vozilo, svaku rutu i svaki dan mjerenja.

U slučaju da jedno vozilo tijekom dana obavlja više ruta ili više istovara, podaci se evidentiraju zasebno za svaku pojedinu vožnju, odnosno pojedino vaganje.

Ako vozilo sakuplja otpad s više područja ili jedinica koje pripadaju različitim stratumima odnosno podstratumima, potrebno je osigurati zasebno evidentiranje ili drugo dokumentirano povezivanje izmjerenih količina s odgovarajućim područjem i stratumom.

Potrebno je evidentirati sve okolnosti koje mogu utjecati na reprezentativnost rezultata, uključujući odstupanja od planiranih ruta, izvanredne događaje, promjene rasporeda odvoza, kvarove vozila ili druge okolnosti koje mogu utjecati na izmjerene količine otpada.

Prikupljeni podaci moraju omogućiti naknadnu provjeru rezultata te usporedbu količina otpada između različitih sezonskih razdoblja, područja i godina provedbe analiza.

4.5 Način evidencije podataka i njihova evaluacija

Sve aktivnosti mjerenja količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada moraju biti dokumentirane. Evidencija podataka mora omogućiti potpunu sljedivost između izmjerenih količina otpada, vozila, ruta, područja prikupljanja, razdoblja mjerenja i korištenih ulaznih podataka.

U obrascu se za svako mjerenje evidentira najmanje:

- datum mjerenja,
- oznaka ili registracija vozila,
- ruta odnosno područje prikupljanja,
- stratum, ako je primjenjivo,
- broj korisnika ili kućanstava obuhvaćenih rutom, ako je podatak dostupan,
- tara masa vozila,
- bruto masa vozila,
- izračunata masa otpada,
- vrsta otpada,
- mjesto vaganja,
- napomene o posebnim okolnostima koje mogu utjecati na rezultate.

Rezultati ispitivanja iskazuju se najmanje kao:

a) prosječna količina otpada po danu

Prosječna količina otpada po danu izračunava se dijeljenjem ukupne količine otpada prikupljene u razdoblju mjerenja s brojem dana mjerenja.

b) prosječna količina otpada po danu i stanovniku/korisniku

Prosječna količina otpada po danu i stanovniku odnosno korisniku izračunava se dijeljenjem ukupne količine otpada prikupljene u razdoblju mjerenja s brojem dana mjerenja i brojem stanovnika odnosno korisnika obuhvaćenih ispitivanjem.

Kada su dostupni podaci o kućanstvima, rezultati se mogu iskazati i kao prosječna količina otpada po kućanstvu.

Rezultati se, gdje je primjenjivo i metodološki opravdano, iskazuju zasebno za pojedine stratume odnosno podstratume te agregirano za cjelokupno promatrano područje.

Kod područja s izraženom turističkom aktivnosti, rezultate je potrebno interpretirati uzimajući u obzir sezonski povećan broj korisnika sustava, noćenja, dolaske turista ili druge dostupne pokazatelje turističkog opterećenja.

Pri interpretaciji rezultata potrebno je uzeti u obzir i druge čimbenike koji mogu značajno utjecati na količine otpada, poput sezonskih migracija stanovništva, posebnih događanja, gospodarskih aktivnosti, vremenskih prilika ili promjena u organizaciji sustava prikupljanja otpada.

Podaci se evaluiraju u odnosu na službene evidencije JLS/davatelja javne usluge, podatke iz Informacijskog sustava gospodarenja otpadom te rezultate prethodnih razdoblja, ako su dostupni.

U slučaju značajnih odstupanja između rezultata mjerenja i raspoloživih službenih evidencija potrebno je provesti dodatnu provjeru podataka te obrazložiti utvrđena odstupanja u izvješću.

Preporučuje se provesti osnovnu statističku obradu rezultata kako bi se procijenila reprezentativnost prikupljenih podataka te omogućila usporedba između različitih sezonskih razdoblja, područja i godina provedbe analiza.

4.6 Izvješćivanje o ispitivanju količine komunalnog otpada

Izvješće o provedenom ispitivanju količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada može biti zasebno izvješće ili sastavni dio izvješća o provedenoj analizi sastava otpada, ovisno o opsegu projektnog zadatka.

Izvješće sadrži najmanje:

- podatke o području prikupljanja, uključujući stanovništvo, korisnike i osnovne značajke sustava gospodarenja otpadom,

- opis obuhvata mjerenja, uključujući razdoblje, vozila, rute i područja prikupljanja,
- prikaz dobivenih podataka mjerenja,
- izračun količina otpada po danu, stanovniku, korisniku ili kućanstvu, kada je primjenjivo,
- usporedbu rezultata s dostupnim službenim podacima i prethodnim razdobljima, ako su dostupni,
- obrazloženje odstupanja ili posebnih okolnosti koje su mogle utjecati na rezultate,
- zaključke,
- priloge (fotodokumentacija, karte ruta, obrasci mjerenja, izračuni i sl.).

Izvješće treba sadržavati i opis korištenih izvora podataka, pretpostavki i načina obrade podataka, kako bi se osigurala transparentnost i mogućnost naknadne provjere rezultata.

Ako su korišteni podaci iz redovnog poslovanja davatelja javne usluge, potrebno je navesti njihov izvor, razdoblje na koje se odnose te način njihove provjere i obrade.

U slučaju značajnih odstupanja između rezultata ispitivanja i službenih evidencija potrebno je prikazati analizu mogućih uzroka odstupanja te obrazložiti način interpretacije rezultata.

Izvješćivanje se provodi za svako sezonsko ispitivanje, a nakon provedbe svih sezonskih ciklusa izrađuje se objedinjeno izvješće koje uključuje sva provedena ispitivanja.

Objedinjeno izvješće treba sadržavati usporedbu rezultata između pojedinih sezonskih razdoblja, prikaz sezonskih odstupanja te objedinjeni prikaz godišnjih količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada za promatrano područje.

Rezultati trebaju biti prikazani na način koji omogućuje usporedbu između različitih područja i različitih godina provedbe analiza te njihovo korištenje za potrebe planiranja i praćenja učinkovitosti sustava gospodarenja otpadom.

5 Određivanje čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada

5.1 Učestalost određivanja čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada

Ispitivanje čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada provodi se u svrhu procjene kvalitete odvojenog prikupljanja i udjela nečistoća u pojedinim tokovima otpada.

Rezultati ispitivanja koriste se za procjenu učinkovitosti sustava odvojenog prikupljanja otpada, identifikaciju mogućih problema u odvajanju otpada te planiranje mjera za povećanje kvalitete odvojeno prikupljenih frakcija.

Ispitivanje se u pravilu provodi tijekom razdoblja kada se očekuju najveće količine odvojeno prikupljenih frakcija, osobito tijekom ljetne sezone, uzimajući u obzir povećanu potrošnju i turističku aktivnost.

Na područjima bez značajnijih sezonskih oscilacija u nastanku otpada, razdoblje provedbe ispitivanja određuje se Planom uzorkovanja na način da se osigura reprezentativnost rezultata.

Ovisno o ciljevima analize i dostupnim podacima, ispitivanje se može provesti:

- jednokratno (najmanje jedan dan), ili
- u više navrata tijekom godine, ako je potrebno dobiti reprezentativnije podatke.

Točan broj i raspored ispitivanja definiraju se Planom uzorkovanja.

U slučajevima kada se rezultati koriste za usporedbu između različitih područja ili za praćenje promjena tijekom vremena, preporučuje se provedba ispitivanja u više sezonskih razdoblja tijekom godine.

Učestalost ispitivanja treba biti prilagođena količinama odvojeno prikupljenog otpada, varijabilnosti sastava otpada te ciljevima analize.

5.2 Vrste i količina uzorka

Ispitivanje čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada provodi se za pojedine tokove odvojeno prikupljenog otpada, u pravilu:

- papir i karton,
- staklo,
- plastiku,
- metal,
- odnosno za sve vrste otpada koje se odvojeno prikupljaju na promatranom području.

Vrste otpada koje će biti obuhvaćene analizom određuju se Planom uzorkovanja, uzimajući u obzir organizaciju sustava odvojenog prikupljanja otpada i ciljeve analize.

Ispitivanje se obavlja na slučajno odabranim uzorcima iz sustava odvojenog prikupljanja (npr. spremnici na javnim površinama, spremnici kod korisnika, reciklažna dvorišta ili drugi sustavi prikupljanja).

Uzorci se mogu uzimati i iz vozila za prikupljanje otpada, pretovarnih stanica, postrojenja za obradu otpada ili drugih lokacija na kojima je moguće osigurati reprezentativnost uzorka i sljedivost podataka.

Veličina uzorka određuje se u rasponu od približno 180 do 1100 L po pojedinoj izdvojenoj komponenti otpada, odnosno u količini koja omogućuje reprezentativnu analizu sastava i udjela nečistoća.

Točna količina uzorka određuje se Planom uzorkovanja, uzimajući u obzir vrstu otpada, način prikupljanja, očekivanu razinu onečišćenja te ciljeve analize.

Uzorak mora biti reprezentativan za promatrani tok otpada i područje s kojeg je prikupljen.

Za svaki uzorak potrebno je evidentirati datum uzorkovanja, lokaciju uzorkovanja, vrstu otpada, način prikupljanja, procijenjeni broj korisnika obuhvaćenih uzorkom te druge podatke potrebne za osiguravanje sljedivosti i interpretaciju rezultata.

Prilikom odabira uzoraka potrebno je voditi računa da uzorci obuhvate uobičajene uvjete rada sustava odvojenog prikupljanja otpada te da nisu pod utjecajem izvanrednih okolnosti koje bi mogle značajno utjecati na rezultate analize.

5.3 Provođenje aktivnosti

Analiza čistoće odvojeno prikupljenog otpada provodi se na uzorcima izdvojenih komponenti otpada, s ciljem utvrđivanja udjela nečistoća, odnosno otpada koji ne pripada promatranoj kategoriji.

Analiza se provodi na reprezentativnim uzorcima odvojeno prikupljenog otpada, pri čemu je potrebno osigurati sljedivost podataka o podrijetlu uzorka, načinu prikupljanja i lokaciji uzorkovanja.

Postupak obuhvaća sljedeće korake:

- uzorak odvojeno prikupljenog otpada doprema se na lokaciju analize i važe, pri čemu se evidentira ukupna masa uzorka,
- uzorak se ručno sortira na:
 - ciljanu komponentu otpada (npr. plastika u spremniku za plastiku),
 - nečistoće (sve ostale kategorije otpada koje ne pripadaju toj komponenti),
- nečistoće podrazumijevaju sve kategorije otpada koje su odložene u spremnik koji nije namijenjen za njihovo prikupljanje, uključujući i pogrešno odloženu ambalažu, biorazgradivi otpad, miješani komunalni otpad i druge frakcije,
- izdvojene frakcije (ciljana komponenta i nečistoće) odlažu se u unaprijed označene posude poznate mase (tara),
- posude se važu nakon punjenja (bruto masa),
- iz razlike bruto i tara mase određuje se neto masa pojedine frakcije.

Na temelju dobivenih masa izračunava se udio čistoće i udio nečistoća u promatranoj komponenti otpada.

Rezultati se u pravilu iskazuju kao maseni udio ciljane komponente otpada i maseni udio nečistoća u ukupnoj masi analiziranog uzorka.

Ako je potrebno, nečistoće se mogu dodatno razvrstati prema Katalogu sortiranja kako bi se dobio detaljniji uvid u strukturu pogrešno odloženog otpada.

Dodatna razrada nečistoća prema Katalogu sortiranja posebno se preporučuje kada je cilj analize utvrđivanje dominantnih pogrešaka pri odvajanju otpada, planiranje edukativnih aktivnosti ili procjena potencijala za poboljšanje kvalitete odvojeno prikupljenih frakcija.

Ako se analiza provodi u više sezonskih razdoblja ili na više lokacija, rezultate je potrebno prikazati zasebno i zbirno kako bi se omogućila usporedba između pojedinih područja i razdoblja provedbe analize.

5.4 Način evidencije podataka i izračun pokazatelja

Sve aktivnosti moraju biti dokumentirane i evidentirane u standardiziranim obrascima. Evidencija podataka mora omogućiti sljedivost između uzorka, lokacije uzorkovanja, promatranog toka otpada, rezultata analize i izračunatih pokazatelja.

Za svaki uzorak potrebno je evidentirati najmanje:

- datum i mjesto uzorkovanja,
- vrstu odvojeno prikupljene komponente otpada,
- lokaciju spremnika ili sustava prikupljanja,
- ukupnu masu uzorka,
- masu ciljane komponente otpada,
- masu nečistoća,
- eventualnu detaljnu strukturu nečistoća,
- napomene o stanju uzorka i posebnim okolnostima.

Rezultati ispitivanja iskazuju se pomoću sljedećih pokazatelja:

1) Faktor odvajanja (F1)

omjer između količine odvojeno prikupljene sastavnice otpada i ukupne količine komunalnog otpada:

$$F1 = M \text{ odvojeno prikupljene sastavnice} / M \text{ ukupnog komunalnog otpada}$$

2) Faktor odvajanja (F2)

omjer između količine odvojeno prikupljene sastavnice otpada i ukupne količine te sastavnice u komunalnom otpadu (na temelju analize sastava):

$$F2 = M \text{ odvojeno prikupljene sastavnice} / M \text{ ukupne sastavnice u komunalnom otpadu}$$

3) Čistoća odvojeno prikupljene sastavnice (F3)

omjer između stvarne količine ciljane sastavnice otpada u uzorku i ukupne mase uzorka:

$$F3 = M \text{ ciljane sastavnice} / M \text{ ukupnog uzorka}$$

odnosno:

$$F3 = 1 - (M \text{ nečistoća} / M \text{ ukupnog uzorka})$$

Pokazatelji F1, F2 i F3 omogućuju procjenu učinkovitosti odvojenog prikupljanja otpada, procjenu kvalitete izdvojenih tokova otpada te identifikaciju mogućnosti za unaprjeđenje sustava gospodarenja otpadom.

Izračuni se temelje na podacima dobivenima analizom uzoraka, kao i na službenim podacima o količinama odvojeno prikupljenog otpada i ukupnim količinama komunalnog otpada na razini JLS, dostupnima kroz informacijski sustav gospodarenja otpadom.

Za izračun pokazatelja potrebno je koristiti podatke koji se odnose na isto promatrano područje i usporedivo vremensko razdoblje.

Ako se za izračun koriste podaci iz različitih izvora, potrebno je u izvješću navesti njihov izvor, razdoblje na koje se odnose te način njihove obrade i usklađivanja.

Rezultate pokazatelja preporučuje se prikazivati zasebno za pojedine vrste otpada, pojedine sektore odnosno strukture te agregirano za cjelokupno promatrano područje.

Kontinuiranom provedbom analiza i izračunom pokazatelja kroz više uzastopnih godina omogućuje se praćenje trendova, procjena učinkovitosti provedenih mjera te usporedba rezultata između različitih jedinica lokalne samouprave.

5.5 Izvješćivanje

Izvješće o određivanju čistoće prethodno izdvojenog komunalnog otpada može se izrađivati kao zasebno izvješće ili kao sastavni dio izvješća o analizi sastava otpada, ovisno o opsegu projektnog zadatka.

Izvješće sadrži najmanje:

- podatke o području prikupljanja, uključujući osnovne značajke sustava odvojenog prikupljanja otpada,
- opis načina uzorkovanja i analize,
- prikaz dobivenih podataka ispitivanja,
- izračun pokazatelja (F1, F2 i F3),
- interpretaciju rezultata u kontekstu učinkovitosti sustava odvojenog prikupljanja,
- usporedbu s dostupnim podacima iz drugih razdoblja ili područja, ako su dostupni,
- zaključke i preporuke za unaprjeđenje sustava,
- priloge (fotodokumentacija, karte, obrasci, izračuni i sl.).

Izvješće treba sadržavati i opis korištenih ulaznih podataka, izvora podataka te eventualnih pretpostavki korištenih pri izračunu pokazatelja.

Ako su rezultati dobiveni na temelju više uzoraka ili više lokacija uzorkovanja, potrebno je prikazati pojedinačne rezultate te agregirane rezultate za promatrano područje.

U slučaju značajnih odstupanja između pojedinih područja, sezona ili vrsta otpada, preporučuje se prikaz mogućih uzroka odstupanja i njihova stručna interpretacija.

Rezultati se prikazuju tablično i, prema potrebi, grafički, uz jasno navođenje metodologije izračuna i korištenih ulaznih podataka.

Preporučuje se grafički prikaz udjela nečistoća, čistoće pojedinih tokova otpada te usporedba pokazatelja F1, F2 i F3 između različitih razdoblja ili područja kada su takvi podaci dostupni.

Rezultati ispitivanja mogu se koristiti za planiranje edukativnih aktivnosti, optimiranje sustava odvojenog prikupljanja otpada, identifikaciju problematičnih tokova otpada te praćenje učinkovitosti provedenih mjera unaprjeđenja sustava.

Kontinuiranom provedbom analiza i jedinstvenim načinom izvješćivanja omogućuje se usporedba rezultata između različitih jedinica lokalne samouprave te praćenje promjena kvalitete odvojeno prikupljenih tokova otpada tijekom vremena.

6 Dodatne laboratorijske analize fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada

6.1 Uvjeti i učestalost provedbe dodatnih laboratorijskih analiza

Laboratorijske analize provode se kada su predviđene projektnim zadatkom, Planom uzorkovanja, posebnim programom ispitivanja ili odgovarajućim zahtjevom Naručitelja.

Fizikalno-kemijske karakteristike i parametri biorazgradivosti određuju se radi boljeg razumijevanja svojstava otpada, procjene potencijala oporabe i obrade otpada te provjere pretpostavki i koeficijenata korištenih u Jedinstvenoj metodologiji za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

Broj uzoraka, sezonska raspodjela i učestalost ispitivanja određuju se prema cilju programa, Planu uzorkovanja, očekivanoj heterogenosti, raspoloživoj masi uzorka i načinu korištenja rezultata.

U slučajevima kada je cilj usporedba sezona ili izrada šire reprezentativne procjene, Planom uzorkovanja ili posebnim programom mora se osigurati odgovarajuća prostorna i sezonska raspodjela uzoraka.

Nakon prikupljanja dovoljnog broja reprezentativnih podataka može se provesti stručna revizija potrebe, opsega i učestalosti pojedinih laboratorijskih analiza.

U slučaju ograničenih resursa ili kada se provodi inicijalna karakterizacija otpada, opseg laboratorijskih analiza može se prilagoditi ciljevima istraživanja i zahtjevima Plana uzorkovanja, uz jasno obrazloženje odabranog pristupa u izvješću.

6.2 Vrste i količina uzorka

Kada se uz određivanje sastava otpada provode i analize fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti, laboratorijski uzorak se izdvaja tijekom pripreme reprezentativnog uzorka za morfološku analizu.

Laboratorijski uzorak uzima se iz homogeniziranog uzorka metodom četvrtanja, pri čemu se u pravilu koristi suprotna četvrtina u odnosu na onu koja se koristi za ručno sortiranje, kako bi se osigurala reprezentativnost uzorka.

Prilikom izdvajanja laboratorijskog uzorka potrebno je osigurati da sastav laboratorijskog uzorka u najvećoj mogućoj mjeri odražava sastav osnovnog uzorka iz kojeg je izdvojen.

Način uzorkovanja i izdvajanja laboratorijskog uzorka mora biti definiran Planom uzorkovanja izrađenim sukladno smjernici HRN CEN/TR 15310-5:2008 (Karakterizacija otpada – Uzorkovanje otpadnih materijala – 5. dio: Upute za izradu plana uzorkovanja) te normi HRN EN 14899:2007 (Karakterizacija otpada – Uzorkovanje otpadnih materijala – Okvir za pripremu i primjenu plana uzorkovanja).

Masa laboratorijskog uzorka mora biti dostatna za provedbu svih planiranih analiza, kontrolnih mjerenja i eventualnih ponovljenih ispitivanja.

Masa laboratorijskog poduzorka se određuje prema zahtjevima odabranih metoda, heterogenosti i veličini čestica, broju planiranih ispitivanja, potrebi za paralelnim određivanjima i eventualnom rezervnom uzorku. U pravilu, ukupna masa laboratorijskog uzorka iznosi približno 65–70 kg, što je dostatno za provedbu većeg broja analiza i eventualno ponavljanje ispitivanja.

Ako se provodi veći broj laboratorijskih analiza ili analiza koje zahtijevaju veće količine materijala, masa laboratorijskog uzorka može biti i veća od preporučene.

U slučaju da se analize provode na pojedinim frakcijama (npr. sitna frakcija <10 mm ili određene materijalne frakcije), laboratorijski uzorci izdvajaju se zasebno iz tih frakcija, u količini potrebnoj za planirane analize.

Svi poduzorci izdvojeni za laboratorijska ispitivanja moraju biti reprezentativni za frakciju iz koje su izdvojeni. Svi laboratorijski uzorci moraju biti jasno označeni i povezani s pripadajućim uzorkom iz morfološke analize.

Potrebno je osigurati potpunu sljedivost laboratorijskog uzorka od trenutka izdvajanja iz osnovnog uzorka do izdavanja završnog laboratorijskog izvješća. Za svaki laboratorijski uzorak preporučuje se evidentirati najmanje datum i mjesto uzorkovanja, oznaku uzorka, masu uzorka, vrstu otpada odnosno frakcije, način izdvajanja uzorka te planirane laboratorijske analize.

Ako se uzorci dostavljaju vanjskom laboratoriju, potrebno je osigurati odgovarajuće uvjete pakiranja, skladištenja i transporta kako bi se očuvala svojstva uzorka relevantna za planirane analize.

6.3 Provođenje aktivnosti

Nakon izdvajanja laboratorijskog uzorka tijekom terenskog rada, uzorak se pakira, označava i evidentira na način koji osigurava njegovu sljedivost i očuvanje svojstava do trenutka analize.

Laboratorijski uzorak se nakon preuzimanja od strane izvođača transportira do laboratorija, pri čemu je potrebno osigurati uvjete transporta koji sprječavaju promjene fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava uzorka. Transport se provodi sukladno smjernici HRN CEN/TR 15310-4:2008 (Karakterizacija otpada – Uzorkovanje otpadnih materijala – 4. dio: Upute za postupke pakiranja, skladištenja, čuvanja, transporta i dostave uzoraka).

U pravilu se koristi transport u kontroliranim uvjetima, primjerice vozilom s rashladnim sustavom (temperatura približno 4°C), osobito kada se analiziraju parametri biorazgradivosti ili biološke aktivnosti.

Nakon dopreme u laboratorij, uzorak se skladišti u odgovarajućim uvjetima (hlađenje, zaštita od svjetlosti, sprječavanje isušivanja ili kontaminacije) do trenutka provedbe analiza.

Vrijeme između uzorkovanja i početka laboratorijskih analiza treba biti što kraće kako bi se smanjila mogućnost promjene svojstava uzorka, osobito kod određivanja parametara biorazgradivosti i biološke aktivnosti.

Laboratorijska ispitivanja provode se primjenom normiranih, međunarodno priznatih ili odgovarajuće validiranih metoda prikladnih za predmetni uzorak. Ispitivanja provodi pravna osoba akreditirana za odgovarajuće metode ispitivanja, a izvješće mora sadržavati primijenjenu metodu, rezultat, mjernu jedinicu, osnovu izražavanja i status metode u području akreditacije. Ovisno o svrsi, program može obuhvatiti:

- fizikalne parametre (npr. sadržaj vlage, suhe tvari, gustoća, granulometrijski sastav),

- kemijske parametre (npr. ukupni i organski ugljik, sadržaj pepela, ogrjevna vrijednost),
- okolišne i onečišćujuće parametre (npr. klor, sumpor, teški metali),
- parametre biorazgradivosti (npr. respiracijska aktivnost – AT₄, bioplinski potencijal – GS₂₁).

Za svaki analizirani parametar potrebno je koristiti odgovarajuću normiranu ili validiranu metodu, a laboratorij mora osigurati kontrolu kvalitete mjerenja i sljedivost rezultata.

Rezultati laboratorijskih analiza povezuju se s pripadajućim uzorkom i koriste za:

- detaljniju karakterizaciju otpada,
- procjenu potencijala za materijalnu i energetske uporabu,
- procjenu biorazgradivosti i stabilnosti otpada,
- provjeru i eventualnu korekciju podataka dobivenih morfološkom analizom (npr. udio biorazgradive komponente).

Rezultati laboratorijskih analiza mogu se koristiti i za provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata, pretpostavki i drugih metodoloških elemenata definiranih ovom metodologijom.

Provedbom laboratorijskih analiza tijekom više godina stvaraju se preduvjeti za postupnu provjeru i, prema potrebi, kalibraciju korištenih koeficijenata i pretpostavki uz zadržavanje potrebne razine usporedivosti rezultata na nacionalnoj razini.

Svi koraci postupka, od uzorkovanja do laboratorijske analize, moraju biti dokumentirani kako bi se osigurala potpuna sljedivost i pouzdanost rezultata.

6.4 Fizikalno-kemijske karakteristike i parametri biorazgradivosti koji se određuju

Fizikalno-kemijske karakteristike i parametri biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada određuju se sukladno poglavlju 3.8.3. dokumenta Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

Odabir parametara koji će se određivati ovisi o ciljevima analize, vrsti otpada, potrebama sustava gospodarenja otpadom te zahtjevima definiranim Planom uzorkovanja.

U pravilu se određuju parametri koji omogućuju procjenu sastava otpada, sadržaja organske tvari, energetskih svojstava otpada, sadržaja onečišćujućih tvari te stupnja biorazgradivosti i stabilnosti otpada.

Parametri koji se određuju mogu obuhvaćati:

- fizikalne parametre,
- kemijske parametre,
- parametre sadržaja biomase,
- parametre sadržaja onečišćujućih tvari,
- parametre biorazgradivosti i biološke stabilnosti,
- druge parametre definirane Planom uzorkovanja.

Točan popis parametara, metode ispitivanja i pripadajuće norme definirani su u poglavlju 3.8.3. i Prilogu 5. dokumenta Jedinstvena metodologija za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

6.5 Način evidencije podataka i interpretacija rezultata

Sve aktivnosti vezane uz laboratorijska ispitivanja moraju biti dokumentirane i evidentirane na način koji omogućuje potpunu sljedivost rezultata od uzorkovanja do završnog izvješća.

Za svaki analizirani uzorak potrebno je evidentirati najmanje:

- oznaku uzorka i poduzorka,
- datum i mjesto uzorkovanja,
- područje, sezonu, stratum odnosno podstratum i rutu iz koje uzorak potječe,
- vrstu otpada ili frakcije otpada koja se analizira,
- masu uzorka,
- datum dostave u laboratorij,
- datum provedbe analize,
- primijenjenu metodu ispitivanja,
- naziv laboratorija,
- rezultat analize,
- mjernu jedinicu,
- napomene o eventualnim odstupanjima ili posebnim okolnostima.

Rezultati laboratorijskih analiza evidentiraju se u standardiziranom obliku koji omogućuje usporedbu između različitih uzoraka, sezonskih razdoblja i područja.

Rezultati laboratorijskih analiza moraju biti povezani s pripadajućim rezultatima morfološke analize otpada, podacima o količinama otpada i drugim podacima prikupljenima tijekom provedbe analize.

Pri interpretaciji rezultata potrebno je uzeti u obzir:

- vrstu otpada i sastav uzorka,
- sezonske utjecaje,
- karakteristike promatranog područja,
- način prikupljanja otpada,
- rezultate morfološke analize otpada,
- rezultate prethodnih analiza, ako su dostupni,
- ograničenja primijenjenih metoda ispitivanja.

Za parametre koji se određuju na više uzoraka preporučuje se izračunati osnovne statističke pokazatelje, uključujući srednju vrijednost, medijan, standardnu devijaciju, raspon vrijednosti i koeficijent varijacije, kada je to primjenjivo.

Ako su rezultati laboratorijskih analiza korišteni za provjeru ili korekciju koeficijenata, procjena ili drugih metodoloških pretpostavki, potrebno je jasno prikazati način njihove primjene i obrazložiti donesene zaključke.

Provedba laboratorijskih analiza tijekom više godina omogućuje usporedbu rezultata, identifikaciju trendova te postupnu provjeru primjenjivosti korištenih koeficijenata i pretpostavki definiranih Jedinstvenom metodologijom za utvrđivanje sastava komunalnog otpada.

Sva odstupanja, neuobičajene vrijednosti ili ograničenja koja mogu utjecati na interpretaciju rezultata potrebno je dokumentirati i obrazložiti u izvješću.

6.6 Izvješćivanje

Izvješće o određivanju fizikalno-kemijskih karakteristika i parametara biorazgradivosti komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada može se izrađivati kao zasebno izvješće ili kao sastavni dio izvješća o analizi sastava otpada, ovisno o opsegu projektnog zadatka.

Izvješće sadrži najmanje:

- podatke o području provedbe analize,
- opis provedenog uzorkovanja i izdvajanja laboratorijskih uzoraka,
- opis primijenjenih laboratorijskih metoda i normi,
- podatke o laboratoriju koji je proveo ispitivanja,
- prikaz analiziranih uzoraka i pripadajućih oznaka uzoraka,
- rezultate svih provedenih laboratorijskih analiza,
- prikaz rezultata po uzorcima, sezonama i relevantnim stratumima odnosno podstratumima, kada broj i raspodjela uzoraka omogućuju takav prikaz,
- interpretaciju dobivenih rezultata,
- usporedbu rezultata između pojedinih sezonskih ciklusa, kada je primjenjivo,
- obrazloženje svih odstupanja, korekcija i posebnih okolnosti koje mogu utjecati na rezultate,
- zaključke,
- preporuke za daljnje aktivnosti i analize,
- priloge (laboratorijska izvješća, obrasci uzorkovanja, fotodokumentacija, izračuni i sl.).

Ako su rezultati laboratorijskih analiza korišteni za provjeru, korekciju ili dopunu rezultata dobivenih morfološkom analizom otpada ili određivanjem biorazgradive komponente, potrebno je jasno prikazati način njihove primjene i utjecaj na konačne rezultate.

Rezultati se prikazuju tablično i, prema potrebi, grafički, uz jasno navođenje mjernih jedinica, primijenjenih metoda i eventualnih ograničenja rezultata.

Preporučuje se zaseban prikaz rezultata fizikalnih parametara, kemijskih parametara, parametara sadržaja biomase, okolišnih i onečišćujućih parametara te parametara biorazgradivosti kako bi se omogućila jednostavnija interpretacija rezultata.

Ako su dostupni rezultati prethodno provedenih analiza na istom području, preporučuje se prikaz usporedbe rezultata te analiza uočenih trendova i odstupanja.

Rezultati laboratorijskih analiza trebaju se interpretirati u kontekstu svojstava otpada, mogućnosti materijalne i energetske uporabe, procjene biorazgradivosti otpada te potreba sustava gospodarenja otpadom.

Završno izvješće treba omogućiti potpunu sljedivost svih rezultata od izvornog uzorka do konačnih zaključaka te sadržavati dovoljno podataka za neovisnu stručnu provjeru rezultata i njihove interpretacije.