

 **ASWA**
NACIONALNA ASOCIJACIJA ČISTOĆA SRBIJE



UVOD	3
PRAKTIČNI PRIMERI ODREĐIVANJA STRUKTURE OTPADA.....	5
Analiza strukture otpada u Novom Sadu.....	5
Analiza strukture otpada u Zrenjaninu	6
Analiza strukture otpada u Vranju	8
PREPORUKE ZA KOMUNALNA PREDUZEĆA	9
KAKO ODREDITI STRUKTURU OTPADA U VAŠEM MESTU	9
FAZA I: Određivanje veličine i vrste uzorka	10
FAZA II: Prikupljanje uzoraka otpada	11
FAZA III: Analiza i obrada podataka	12
KAKO ODREDITI STRUKTURU OTPADA U VAŠEM MESTU	9
FAZA I: Određivanje veličine i vrste uzorka	10
FAZA II: Prikupljanje uzoraka otpada	11
FAZA III: Analiza i obrada podataka	12
ZAKLJUČAK	13

■ Nakon brojnih zahteva o čistoći vazduha i vode, danas najvažnija tema u Srbiji postaje smanjenje korišćenja i štednja sirovina, odnosno redukcija otpadnih materija. Mnoga javna preduzeća i lokalne zajednice u Srbiji suočeni su sa velikim problemom vezanim za upravljanje čvrstim otpadom. Izbor optimalnih metoda upravljanja komunalnim čvrstim otpadom (KČO) je izuzetno važan proces za postavljanje pravilnog sistema upravljanja komunalnim otpadom.

■ **ASWA – NACIONALNA ASOCIJACIJA ČISTOĆA SRBIJE, kao udruženje javnih komunalnih preduzeća čiji cilj i jeste unapređenje procesa tretmana otpada u našoj zemlji, kao i pružanje pomoći svima koji se bave ovom problematikom, u ovom radu predstavlja Vam Priručnik za određivanje strukture otpada, kao prvog koraka u daljem poboljšanju procesa upravljanja otpadom.**

■ Problem integralnog tretmana komunalnog čvrstog otpada samo je jedan u nizu komunalnih problema, ali veoma značajan za funkcionisanje savremenih gradova. Neadekvatno rešenje tretmana otpada ima za posledicu negativne efekte na životnu sredinu, kvalitet života i zdravlje stanovništva.

■ Veoma bitan segment integralnog tretmana otpada jeste određivanje njegove strukture, kao osnova za izbor odgovarajuće strategije zbrinjavanja komunalnog čvrstog otpada. Struktura otpada bitno opredeljuje izbor strategije tretmana otpadnih materija.

■ Odabrani koncept u tretmanu otpadnih materija mora da zadovolji kriterijume zaštite životne sredine, ali i da obezbedi neophodne elemente ekonomske racionalnosti.

■ *Komunalni čvrst otpad (KČO)* je termin koji označava celokupan otpad koji nastaje u okviru komunalne infrastrukture, u domaćinstvima, administrativnim i obrazovnim institucijama, turističkim objektima i trgovini, kao i otpad sa javnih površina (iz parkova, građevinski i otpad od rušenja i sl). U nekim slučajevima se KČO može dodati i poljoprivredni otpad nastao pri različitim poljoprivrednim aktivnostima.

■ U ukupnom otpadu preovlađuju industrijski i komunalni čvrst otpad, pri čemu klasifikacija otpada varira od zemlje do zemlje, u zavisnosti od važećih zakona i pravilnika. Klasa i sastav otpada zavisi od mnogih faktora, kao što su klima, ekonomska razvijenost posmatranog regiona, veličina grada, način stanovanja i socijalne specifičnosti, način sakupljanja i transporta čvrstog otpada, kao i vrsta industrijskih procesa od kojih otpad potiče. Uobičajeno je da se otpad urbanih sredina i komercijalni otpad jednim imenom naziva komunalni (opštinski) čvrst otpad.

■ Dnevna, a time i godišnja masa komunalnog čvrstog otpada po stanovniku, razlikuje se od jedne do druge zemlje, pri čemu je u razvijenim zemljama viša (1,4 kg/st/dan), u odnosu na srednje razvijene ili nerazvijene zemlje (0,2 – 0,8 kg/st/dan).

■ Stvarne količine i struktura KČO utvrđuju se eksperimentalnim istraživanjem. Osnovne komponente KČO su papir i karton, staklo, sve vrste plastike i plastične ambalaže, metali, guma, tekstil, organski otpad i pepeo.

POSTOJEĆE STANJE U OBLASTI UPRAVLJANJA KČO U SRBIJI



■ U Republici Srbiji procenjena je i usvojena srednja vrednost mase nastalog komunalnog otpada od 0,8kg po stanovniku na dan, što je nešto niže nego u zemljama Centralne i Istočne Evrope. Organizovanim sakupljanjem otpada od strane javnih komunalnih preduzeća obuhvaćeno je oko 70% populacije, odnosno oko 5 miliona stanovnika.

Upravljanje otpadom je veoma složena delatnost i sadrži čitav niz postupaka i tehnologija od kojih se deo primenjuje u različitim oblicima u Srbiji, npr.: izbegavanje otpada (edukacija dece iz oblasti zaštite životne sredine); sakupljanje i prevoz otpada; vrednovanje otpada (odvojeno sakupljanje, mehanička, biološka, termička i fizičko – hemijska obrada); odlaganje otpada.

Upravljanje komunalnim čvrstim otpadom je glavna obaveza lokalne vlasti. U pitanju je kompleksan zadatak, koji zahteva odgovarajuće organizacione sposobnosti, kao i saradnju brojnih interesnih grupa iz privatnog i društvenog sektora.

- Trenutno stanje u upravljanju komunalnim čvrstim otpadom karakterišu sledeći problemi:
- opštinska komunalna preduzeća su u većini slučajeva nadležna za upravljanje čvrstim otpadom, kao i za druge aktivnosti poput javne rasvete, održavanja groblja i sl
 - organizaciona struktura i struktura zaposlenih u ovim preduzećima je najčešće neodgovarajuća,
 - tehnička opremljenost na neadekvatnom nivou,
 - nedovoljan je budžet za odgovarajuće održavanje zastarele opreme i vozila, i za nova sredstva

U Srbiji ne postoji organizovan sistem upravljanja otpadom, od njegovog nastajanja preko njegovog sakupljanja, transporta, skladištenja, tretmana, do konačnog odlaganja. Čvrst otpad se organizovano sakuplja pretežno samo u urbanoj zoni. Dominantan način upravljanja KČO je deponovanje, bez prethodne selekcije i tretmana, sa niskim stepenom reciklaže.

- Uz navedeno, prisutni su i sledeći problemi:
- nedovoljna svest pravnih lica o njihovoj dužnosti da sami brinu o svom otpadu,
 - nedovoljna edukacija građana,
 - nedovoljno poznavanje prakse i trendova upravljanja KČO u EU,
 - nepostojanje projektne dokumentacije i potrebnih dozvola, nerešeni imovinsko-pravni odnosi kod postojećih i potencijalnih lokacija smetlišta,
 - nedovoljna primena tržišnih principa i načela »zagađivač plaća«.

PRAKTIČNI PRIMERI ODREĐIVANJA STRUKTURE OTPADA



Članovi Projektnog tima Nacionalne asocijacije Čistoća Srbije uradili su istraživanje i detaljnu analizu strukture KČO u tri veća grada Srbije (Novi Sad, Zrenjanin i Vranje).

Verujemo da će Vam naredni primeri pomoći u određivanju strukture KČO u Vašem mestu.

■ Analiza strukture otpada u Novom Sadu

Grad Novi Sad nalazi se u južnom delu Panonske nizije, većim delom u Južnoj Bačkoj na 72 do 80 metara nadmorske visine. Novi Sad sa prigradskim naseljima okuplja 20% stanovništva Vojvodine. Drugi je po veličini grad u Srbiji. Novi Sad je regionalni industrijski i kulturni centar, sa preko 300.000 stanovnika.

Iznošenje, odvoženje, tretman i deponovanje KČO obavlja Javno komunalno preduzeće "Čistoća". Pružanjem usluga JKP „Čistoća“ pokriva teritoriju na kojoj se nalazi oko 103.500 domaćinstava, 1.800 preduzeća i ustanova i oko 5.400 privatnih preduzetnika.

JKP „Čistoća“ se, pored ostalog, bavi i organizacijom prijema, razvrstavanja i prerade otpada (separacija i baliranje), distribucijom izbaliranih korisnih sirovina i trajnim odlaganjem otpada na saniranom smetlištu posle procesa prerade. Trajno deponovanje otpada se obavlja građevinskim mašinama, razastiranjem i guranjem istovarenog rasutog otpada i odlaganjem baliranog otpada, do propisane kote, uz sanaciju istovarnih mesta prekrivanjem otpada inertnim materijalom.

U postrojenju za separaciju i baliranje otpada vrši se izdvajanje korisnih sekundarnih sirovina, koje se baliraju i plasiraju na tržište, a ostatak otpada koji se deponuje se prvo balira, a zatim odlaže na deponiju.

Na osnovu zbirnog izveštaja od sedam merenja uzorkovanih količina otpada sa više različitih lokaliteta u periodu od nedelju dana, utvrđeno je težinsko i zapreminsko učešće pojedinih komponenti otpada u Novom Sadu i dobijeno je sledeće:

Materijal	Težinski udeo u %	Zapreminski udeo u %
Papir i karton	13,94	20,00
Staklo	1,99	2,00
Plastika (PET, PE)	14,02	35,00
Metali	1,99	2,00
Guma	0,99	1,00
Organski otpad	62,05	36,00
Tekstil	2,03	2,00
Ostatak	2,99	2,00
UKUPNO	100,00	100,00

Struktura komunalnog otpada u Novom Sadu

5



■ Analiza strukture otpada u Zrenjaninu

Zrenjanin pripada grupi visokourbanih sredina u Srbiji i jedan je od regionalnih centara u Vojvodini (pored Novog Sada i Subotice). Zrenjaninska opština površinski je najveća opština u Vojvodini, a prema broju stanovnika treća, posle Novog Sada i Subotice. Najveći deo populacije (oko 85.000) živi u samom gradu, dok je ostatak raspoređen u 22 okolna sela.

Osnovna delatnost JKP "Čistoća i zelenilo" Zrenjanin je sakupljanje i deponovanje otpada. Uslugom iznošenja KČO obuhvaćena su domaćinstva i pravna lica, odnosno preduzetnici koji obavljaju delatnost u naseljenim mestima.

- broj stanovnika Opštine: 139.000
- broj stanovnika obuhvaćen iznošenjem smeća 110.000 (80%)
- odnos stanovništva grad/selo 85.000/64.000
- odnos individualno/kolektivno stanovanje: 66%/33%
- pretpostavljena količina otpada: 0,80 kg/st/dan
- ukupna pretpostavljena količina otpada na godišnjem nivou (kada svaki stanovnik bude obuhvaćen uslugom iznošenja smeća): 40.588 t/god.

Klasičan industrijski otpad kao ostatak proizvodnog procesa sakuplja se zajedno sa kancelarijskim i ostalim otpadom iz privrednih subjekata, pa kao takav nije posebno ni stratifikovan. Osnovni stratumi (grupe) otpada su napravljeni u odnosu na tip stanovanja (kolektivno ili individualno) i to je osnovni kriterijum koji je analiziran za izbor uzorka. Broj uzoraka iz individualnog stanovanja u odnosu na broj uzoraka iz kolektivnog stanovanja, proporcionalan je odnosu generatora otpada iz individualnog i kolektivnog stanovanja (2:1).

Pre ispitivanja strukture otpada, izvršeno je merenje količine otpada koje na deponiju dovozi komunalno preduzeće. Podatak o ukupnoj količini otpada, zajedno sa podacima o strukturi, daje nam jasnu sliku o mogućnostima uvođenja novih tehnologija prerade otpada.

Izračunata je količina komunalnog otpada koji se deponuje na godišnjem nivou od oko 35.000 tona. To je količina otpada koju je potrebno koristiti u budućim proračunima, kada se bude analizirala mogućnost valorizacije otpada u Zrenjaninu. Takođe treba voditi računa i o priraštaju stanovništva, mogućem povećanju standarda i produktivnosti privrede. Svi ovi faktori značajno utiču na količinu i sastav generisanog otpada.

Merenje strukture otpada je sprovedeno u toku jedne nedelje, jer je radni ciklus koji preduzeće identično ponavlja, baziran na nedeljnom režimu iznošenja smeća. Veličina odabranih uzoraka je od 667 do 974 kilograma. Znači da uzorci čine od 0,7 do 1,0 % od ukupno generisanog otpada, što predstavlja veoma veliki uzorak.

6

PRAKTIČNI PRIMERI ODREĐIVANJA STRUKTURE OTPADA



Pretpostavka je da uzorak ove veličine, adekvatno izabran, treba na odgovarajući način da reprezentuje strukturu ukupno generisanog otpada na teritoriji Zrenjanina.

Uzimajući u obzir zahteve za uvođenjem sistema primarne i sekundarne separacije, analizirane su sledeće grupe otpada: papir i karton, staklo, PET (polietilenteraftalat), PE (polietilen), ostala plastika, metalni otpad, tekstil, organski otpad i ostatak

Za analizu je izdvojeno posebno vozilo, koje je na unapred definisanim lokacijama sakupljalo otpad i dovezilo ga na smetlište.

Na razvrstavanju otpada angažovana su 3 radnika. Izdvojeni otpad se odlagao u posude, a istovremeno je uz merenje težine pojedine komponente, evidentirana i zapremina otpada u posudama.

Istovremeno sa merenjem težinskog učešća pojedinih komponenti otpada, merene su i vrednosti zapreminskog učešća. Tom prilikom korišćena je posuda zapremine 200 litara. Evidentirana je popunjenost svake posude odgovarajućom komponentom otpada. Zapremina pojedine komponente otpada je dobijena kao udeo broja posuda u kojima je komponenta merena u ukupnom broju posuda. Ovo nije najprecizniji način za određivanje zapremine pojedinih komponenti otpada, ali predstavlja dovoljno dobar pokazatelj zapreminskog učešća pojedinih komponenti otpada u ukupnom volumenu otpada. Ukupni rezultati strukture otpada u Zrenjaninu (maseni i zapreminski udeo) predstavljeni su sledećom tabelom:

Struktura otpada u Zrenjaninu

Vrsta otpada	težinski udeo	%	zapreminski udeo	%
<i>papir i karton</i>		5,95		10,87
<i>PET</i>		4,45		22,56
<i>PE</i>		7,23		13,21
<i>Metal</i>		1,56		2,74
<i>Organski</i>		74,82		42,08
<i>Tekstil</i>		3,54		4,27
<i>Staklo</i>		1,50		2,44
<i>Ostalo</i>		0,95		1,83
UKUPNO		100,00		100,00

Analiza je rađena u prolećnom periodu, a u cilju potpunog sagledavanja strukture otpada, poželjno je ponoviti analizu još nekoliko puta (u letnjem, jesenjem i zimskom periodu). Kao važan faktor, godišnje doba je uzrok i različite strukture otpada. Međutim, ta odstupanja su relativno mala ili se varijacije međusobno potiru, i skoro sa sigurnošću se može konstatovati da dobijena struktura otpada u potpunosti odražava stvarnu strukturu otpada u Zrenjaninu.

PRAKTIČNI PRIMERI ODREĐIVANJA STRUKTURE OTPADA



■ Analiza strukture KČO u Vranju

Opština Vranje je administrativni, privredni i kulturni centar Pčinjskog okruga.

Poslove sakupljanja, transporta i deponovanja smeća obavlja komunalno preduzeće JKP „Komrad“ Vranje. Osim toga, ovo preduzeće obavlja i poslove održavanja javne higijene, održavanja zelenih površina, sahranjivanja i održavanja gradskog groblja, pražnjenje septičkih jama i održavanje pijaca. Jedan od poslova je i sakupljanje i deponovanje KČO, kao i održavanje deponije „Meteris“.

Jedna od retkih uređenih deponija u Srbiji, „Meteris“ je izgrađena 2002. godine. Prema projektu, površina celog kompleksa deponije je 6.225 ha, od čega je 3.067 ha predviđeno za odlaganje otpada. Na deponiju se odlaže samo otpad koji sakuplja JKP Komrad iz grada Vranja i naselja Vranjska banja.

Struktura otpada u Vranju ispitivana je sa prosečnim uzorkom od 800 kilograma na dan.

Struktura otpada (težinski udeo), Vranje

Komponente	I dan	II dan	III dan	IV dan	V dan	VI dan	VII dan	UKUPNO	UDEO
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%
papir i karton	27,0	61,0	86,0	57,5	45,5	35,0	30,0	342,0	5,36
PET	17,0	33,0	34,5	38,0	20,0	18,0	17,0	177,5	2,78
PE	12,0	21,0	19,5	35,5	17,5	15,0	14,5	135,0	2,12
metali	0,0	6,5	13,0	12,0	6,5	4,5	4,2	46,7	0,73
organski	935,5	724,1	649,5	562,0	624,5	753,0	790,0	5.038,6	78,95
staklo	36,5	12,0	35,0	16,0	34,0	20,0	17,0	170,5	2,66
ostalo	53,0	29,5	65,5	58,0	91,0	84,0	91,0	472,0	7,40
UKUPNO	1.081,0	887,1	903,0	779,0	839,0	929,5	963,7	6.382,3	100,00

U ispitivanom periodu godine dominira organski otpad, pa je samim tim učešće sirovina u ukupnoj masi otpada manje od očekivanog. Za konačne rezultate trebalo bi ispitivanje ponoviti još najmanje 3 puta godišnje (leto, jesen zima). Pretpostavlja se da bi se tada učešće organskog dela otpada smanjilo za 10-15%, a papira, PET ambalaže i polietilena, povećalo za 8-10% ukupno. Isto tako, otpad iz privrede (koji sada nije meren) povećava količinu sekundarnih sirovina, pošto je organski otpad iz privrede generisan u znatno manjim količinama.

PREPORUKE ZA KOMUNALNA PREDUZEĆA:



■ KAKO ODREDITI STRUKTURU OTPADA U VAŠEM MESTU

Za određivanje strategije upravljanja otpadom neophodan element je poznavanje strukture komunalnog čvrstog otpada. Kako je otpad heterogenog sastava (organske materije, papir, staklo, plastika, metali...) čiji udeo u ukupnoj količini zavisi od niza parametara (geografskih, socijalnih, ekonomskih...) od izuzetne važnosti je pravilno odrediti produkciju otpada i udeo pojedinih komponenti. Ako poznajemo pojedine komponente ukupne mase otpada, tek tada možemo planirati moguće načine prerade otpada i dalje postupke u njegovom tretmanu.

Sastav otpada zavisi od lokalnih, geografskih, klimatskih, socio-ekonomskih i drugih faktora. Određivanje tačnog sastava otpada je od izuzetne važnosti u fazi planiranja, a eventualne greške mogu da usmere projekat u pogrešnu stranu, ka loše odabranom modelu obrade otpada.

Kako u Srbiji ne postoje standardi koji definišu metod za određivanje sastava otpada, evidentan je problem načina pomoću kojeg bi se dobili validni podaci o njegovoj strukturi. Pošto je problem određivanja sastava otpada problem optimizacije troškova, osnovni cilj je postaviti takav metod za uzorkovanje otpada pomoću kog će se uz najmanji broj uzoraka dobiti željena verovatnoća da sastav otpada u uzorku bude identičan strukturi ukupno produkovanog otpada.

U ispitivanju strukture komunalnog otpada, objektivno najznačajniji faktori koji utiču su:

- vrsta generatora otpada (privreda-industrijski otpad, neprivreda, odnosno građani u svojim stambenim jedinicama)
- vrsta stanovanja (kolektivni ili individualni tip stanovanja, selo ili grad), te je u tom smislu, od izuzetne važnosti da poznajete ove parametre.

Za svaki grad/opštinu se oni uglavnom znaju, i jako je važno da nabavite što relevantnije podatke.

Određivanje strukture otpada možemo podeliti u nekoliko faza:

- **FAZA I** - odrediti veličinu i vrstu uzorka i stratifikacija uzorka
- **FAZA II** - prikupljanje uzoraka otpada
- **FAZA III** - analiza i obrada podataka

FAZA I

Određivanje veličine i vrste uzorka



■ Osnovni problem pri analiziranju sastava otpada jeste izbor uzorka i određivanje veličine uzorka, koji optimalno treba da reprezentuje celokupni sastav otpada. U razvijenom svetu postoje preporuke kako i na koji način odabrati uzorke, dok kod nas ne postoji metodologija uzorkovanja otpada. Sa pogrešnim početnim podacima, i krajnji rezultati, bez obzira na kvalitet analiza – biće pogrešni. Zato je veoma važno da se obezbede što tačniji početni podaci o broju i strukturi stanovništva u gradu/opštini za koji se radi analiza.

Preporuke za veličinu uzorka su bazirane na iskustvima iz dugogodišnjih ispitivanja, sa obrascima za proračun veličine uzoraka. Neke metode predviđaju uzorke iz 5% posuda za odlaganje otpada veličine 1-3 kg. Druge metode zahtevaju analizu na odlagalištima otpada. Preporučena veličina uzorka je od 0,1-0,5% od ukupno produkovanog otpada (u nekim slučajevima i do 1%) i to je kriterijum na koji se ova analiza oslanja. Poželjna je stratifikacija (formiranje grupa) uzoraka sličnih osobina. Razlike u uzorcima po grupama treba da variraju manje nego u uzorcima između grupa. U većini preporuka za odabir uzorka, vodi se računa o vrsti generatora otpada, i na osnovu njih se i formiraju različiti stratumi (grupe). Ovako formirani stratumi treba da realno reprezentuju celokupnu populaciju.

Uzorak treba da je reprezentativan (izbacivanje sistematskih grešaka) i treba da postoji metod za ocenu pouzdanosti (greške) uzorka. Statistički posmatrano uzorci su bez ponavljanja u konačnoj populaciji. Pretpostavka je da produkcija otpada odgovara Gausovoj (Normalnoj) raspodeli.

Bez obzira na preporuke ili na činjenicu da kod nas u zemlji ne postoji definisana metodologija za određivanje strukture otpada, osnovni zadatak se svodi na racionalno odabran uzorak, koji treba da realno reprezentuje sastav celokupno generisanog otpada u gradu.

■ VELIČINA UZORKA

Ako je na primer mesto veličine 50.000 stanovnika, procena je da se prosečno dnevno sakupi oko 40 tona otpada.

Dovoljan uzorak je veličine oko 0,5-1%, ukoliko je pravilno raspoređen. To znači da je potrebno da dnevno uzorkujete minimum 200-400 kg otpada (računati da prosečan kontejner od 1,1m³ ima oko 70kg otpada, a kanta od 120 litara 10 - 15kg)

■ STRATIFIKACIJA UZORKA

Potrebno je da odredite odnos vrste generatora otpada, a najčešći i najvažniji tip stanovanja. Ako je npr. u vašem mestu 50.000 stanovnika, pretpostavimo da je broj stambenih jedinica 15.000. Potrebno je definisati koliko je od tih stambenih jedinica u individualnom stanovanju, a koliko u kolektivnom.

Ako je odnos: 5.000 u kolektivnom, a 10.000 u individualnom, to znači da vaš uzorak treba da zahvata 1/3 iz kolektivnog i 2/3 iz individualnog stanovanja, odnosno broj posuda-težina otpada, koji uzimate za uzorkovanje, treba da prati ovu proporciju.

10

FAZA II

Prikupljanje uzoraka otpada



■ Nakon što je određena veličina probnog uzorka i kriterijum za formiranje grupa, posebno je pristupiti prikupljanju uzoraka. Voditi računa o svim prethodnim bitnim elementima.

Kada se prikupe uzorci, otpad se razvrstava u zavisnosti od potreba istraživanja, da li se želi otpad obrađivati sa energetskeg aspekta, aspekta reciklaže ili nešto treće. Najčešće, dovoljno je otpad razvrstati u sledeće kategorije:

- papir i karton,
- plastika,
- staklo,
- metali,
- tekstil,
- guma,
- otpad organskog porekla

Otpad koji nije moguće svrstati ni u jednu od pomenutih kategorija komunalnog čvrstog otpada, kategorisan je kao ostali otpad ili ostatak.

■ VAŽNE NAPOMENE!

- **Potrebno je odrediti jedan zaseban kamion i određeni broj zaposlenih koji će prikupljati otpad.**
- **Potrebno je odrediti mesto za odlaganje prikupljenog uzorka otpada.**
- **Prikupljanje treba ponavljati tokom cele nedelje (minimum 5 puta).**
- **Za tačnije podatke o strukturi otpada poželjno je ceo proces prikupljanja otpada ponoviti nekoliko puta godisnje u različitim godišnjim dobima.**

FAZA III

Analiza i obrada podataka

■ Završetkom faze prikupljanja otpada za uzorkovanje, sledi statistička obrada dobijenih podataka, odnosno kvalitativna i kvantitativna analiza, odnosno analiza masenog i zapreminskog učešća pojedinih komponenti otpada.

Primer tabele

Komponente	I dan	II dan	III dan	IV dan	V dan	VI dan	VII dan	UKUPNO	UDEO
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%
<i>papir i karton</i>	27,0	61,0	86,0	57,5	45,5	35,0	30,0	342,0	5,36
<i>PET</i>	17,0	33,0	34,5	38,0	20,0	18,0	17,0	177,5	2,78
<i>PE</i>	12,0	21,0	19,5	35,5	17,5	15,0	14,5	135,0	2,12
<i>metali</i>	0,0	6,5	13,0	12,0	6,5	4,5	4,2	46,7	0,73
<i>organski</i>	935,5	724,1	649,5	562,0	624,5	753,0	790,0	5.038,6	78,95
<i>staklo</i>	36,5	12,0	35,0	16,0	34,0	20,0	17,0	170,5	2,66
<i>ostalo</i>	53,0	29,5	65,5	58,0	91,0	84,0	91,0	472,0	7,40
UKUPNO	1.081,0	887,1	903,0	779,0	839,0	929,5	963,7	6.382,3	100,00

Da bi se dobili potpuni podaci, pored masenog udela, potrebno je da izračunati i zapreminski udeo svake od komponenti otpada.

Podaci o gustini pojedinih komponenti čvrstog otpada imaju promenljive vrednosti i zavise od nivoa prethodne prerade, od oblika otpada i njihovih fizičko-hemijskih vrednosti (vlažnost i sl.), a bitne su prilikom određivanja sastava KČO. Gustine različitih tipova otpadaka koji se najčešće pojavljuju na deponijama KČO prikazane su u sledećoj tabeli:

Gustina komponenti KČO

Red. br.	TIP OTPADAKA	GUSTINA	Red. br.	TIP OTPADAKA	GUSTINA
		t/m ³			t/m ³
1.	Papir	0,032 – 0,080	6.	Staklo	0,160 – 0,481
2.	Tekstil	0,082 – 0,206	7.	Plastika	0,032 – 0,128
3.	Organske materije	0,168 – 0,501	8.	Koža	0,096 – 0,256
4.	Šljaka i pepeo	0,320 – 0,961	9.	Drvo	0,066 – 0,192
5.	Metali	0,048 – 1,100	10.	Guma	0,128 – 0,320

Sa ova dva podatka (struktura i zapremina), sada imate podatke koje možete primeniti na celokupno generisan otpada i na osnovu toga možete opredeliti buduće strategije u upravljanju komunalnim otpadom u Vašem mestu.

ZAKLJUČAK

■ Otpad u gradovima postaje najvažniji problem, preteći da degradira vodu, vazduh i zemljište. Čovek iz grada gubi vezu sa prirodom, a otpad odlaže bez razmišljanja i na taj način doprinosi zagađivanju. Verovatno je uz potošački mentalitet ova „udaljenost“ od prirode doprinela nerešavanju pitanja odlaganja otpada u Srbiji na kvalitetan način. Izuzev nekoliko opština, i dalje većina nema rešen problem bezbednog deponovanja.

■ Uspostavljanje adekvatnog sistema tretmana KČO je PROCES, i ne treba očekivati da neko drugi reši to umesto nas. Svakako da ne treba ni maštati o najskuplijim tehnologijama u preradi otpada, koje i mnogo bogatiji od nas tek ispituju (plazma tehnologija i slično). Važno je znati da svaki korak u tretmanu otpada košta i da ne postoje besplatna rešenja. Bilo da se kao konačna rešenja biraju deponije, postrojenja za mehaničko-biološki tretman otpada, ili sagorevanje otpada – važno je imati tačne podatke o sastavu otpada.

■ Danas su svaki grad ili opština dužni da na kvalitetan način reše problem otpada, i mnogi u želji da to učine – donesu pogrešne odluke koje dugoročno ostavljaju posledice na stanje životne sredine u gradovima. Biti svestan odgovornosti za naše današnje odluke jeste veoma važno, ali je isto tako važno poznavati i savremena i bezbedna rešenja u procesu upravljanja komunalnim otpadom. Deponije jesu najjeftinija rešenja i neophodna, ali nakon toga potrebno je uvesti i sisteme koji će smanjiti i količinu otpada na mestu nastanka (edukacijom), kao i količinu deponovanog otpada (primarna i sekundarna separacija). Spaljivanje jeste često rešenje u razvijenijim zemljama i energetska iskorišćenje otpada, ali treba biti svestan da je to rešenje koje je daleko najskuplje i birati rešenja primerenija našem standardu.

■ Bez obzira na odabrani model upravljanja komunalnim otpadom, kao prvi i verovatno najvažniji korak, da bi se ceo sistem upravljanja otpada pravilno postavio, jeste određivanje strukture otpada. Zato je i napisan ovaj priručnik, kao podsticaj našim članicama da u svom mestu problem upravljanja otpada reše na optimalan način.

■ Projektni tim NACIONALNE ASOCIJACIJE ČISTOĆA SRBIJE (ASWA) stoji Vam na raspolaganju za sve vrste konsultacija koje se tiču upravljanja otpadom.



ASWA

NACIONALNA ASOCIJACIJA ČISTOĆA SRBIJE

 **ASWA**
Nacionalna asocijacija čistoća Srbije
Vojvode Mišića 13
21000 Novi Sad, R. Srbija

 +381 21 270 1345
 office@aswa.rs
 www.aswa.rs



dodaj u kontakte