

Model opštinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)

UPUTSTVO ZA KORISNIKE

2016.





Sadržaj

1.	Uvod	7
1.1	Značaj podataka u oblasti upravljanja otpadom	9
1.2.	Model opštinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS).....	10
2.	Operativni priručnik za unos podataka.....	15
2.1.	Opšte informacije o modelu unosa podataka – upotreba.....	15
2.2.	Radni list 1 – Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom	17
2.3.	Radni list 2 - Ukupni sakupljeni otpad	18
2.4.	Radni list 3 – Ukupni proizvedeni otpad	22
2.5.	Radni list 4 – Morfologija otpada	24
2.6.	Radni list 5 – Odlaganje na deponije	27
2.6.1.	Izračunavanje životnog vijeka deponije.....	29
2.7.	Radni list 6 – Ponovno iskorištenje otpada	31
2.7.1.	Izračunavanje životnog vijeka deponije	34
2.8.	Radni list 7 – Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta.....	35
2.8.1.	Opšti i finansijski podaci	36
2.9.	Radni list 8 – Finansiranje investicija	38
2.10.	Radni list 9 - Narativne informacije o upravljanju komunalnim otpadom.....	40
3.	Tumačenje rezultata.....	41
3.1.	Unosi podataka u vezi sa rezultatima	41
3.2.	Tumačenje pokazatelja	47
3.3.	Analize toka otpada (model STAN) – naredni korak.....	52
4.	Prilozi	53
4.1.	Napomene o prikupljanju podataka i najčešće korišćene definicije.....	53
4.1.1.	Opšte napomene	53
4.1.2.	Nedostajući podaci	53
4.1.3.	Nedostatak dovoljno knjigovodstvenih podataka o otpadu.....	53
4.1.4.	Nedostajući podaci uslijed nesnimanja stanja ili nepostojanja zbirki podataka	54
4.1.5.	Kvalitet podataka	54
4.1.6.	Najčešće korišćene definicije u upravljanju otpadom:	54
	Otpad	54



Komunalni otpad	55
Biorazgradivi otpad	55
Kabasti otpad	55
Kompostiranje	55
Građevinski otpad i šut	55
Kontrolisana deponija	56
Odlaganje	56
Deponija	56
Pokazatelj nivoa usluge – broj stanovnika koje opslužuje pružalac javne usluge	56
Ponovno iskorišćenje.....	56
Reciklaža	57
Tretman.....	57
Upravljanje otpadom	57
4.2. Standardni proračuni	58
4.2.1. Proračun standardnog sakupljanja	58
4.2.2. Sheme računanja deponije	59
4.3. Napredni proračuni efikasnosti sakupljanja otpada	61
4.3.1. Vrijeme sakupljanja otpada – Indeks vremena	61
4.3.2. Specifično vrijeme utovara (sVU)	61
4.3.3. Promjena prioriteta u pogledu stope efikasnosti	63
4.4. Standardi analize	63
4.4.1. Kvalitativna analiza.....	64
Tehnike.....	64
Odvvojene komponente	64
Obrazac za kvalitativnu analizu	65
Formule.....	67
4.5. Kvantitativna analiza	68
4.5.1. Tehnike	68
Obrazac za kvantitativnu analizu	69
Formule.....	71



Lista slika

Slika 1. Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom	17
Slika 2. Ukupni sakupljeni otpad	18
Slika 3. Ukupni proizvedeni otpad	22
Slika 4. Morfologija otpada	24
Slika 5. Odlaganje na deponije	27
Slika 6. Ponovno iskorištenje otpada	31
Slika 8. Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta	35
Slika 9. Finansiranje investicija	38
Slika 10. Narativne informacije o čvrstom otpadu	40
Slika 11. Primjer na spisku rezultata	43

Lista tabela

Tabela 1. Sažetak pokazatelja (Spisak rezultata)	48
Tabela 2. Prikupljanje smeća kontejnerima od 5m ³	61
Tabela 3. Sakupljanje otpada pomoću traktora	62
Tabela 4. Sakupljanje otpada sa sanitarnim kamionima za kontejnere od 1,1m ³	62
Tabela 5. Standardni šablon za kvalitativnu analizu čvrstog komunalnog otpada	65
Tabela 6. Standardni šablon za kvantitativnu analizu čvrstog komunalnog otpada.....	69



Model opštinskog informacionog sistema
za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)

Uvod

Politika Evropske unije (EU) u oblasti upravljanja otpadom odnosi se na racionalno korišćenje prirodnih resursa i na sprečavanje štetnih uticaja lošeg upravljanja otpadom na život i zdravlje ljudi i okoline u cjelini. Direktive o otpadu EU predstavljaju okvir za regulisanje upravljanja otpadom unutar zemalja članica EU, ali su ujedno i preporuka za formiranje zakonodavstva o upravljanju otpadom zemalja koje imaju interes za članstvo u EU. Iako primjena propisa i zahtjeva EU za većinu zemalja jugoistočne Evrope još nije obavezujuća, nacionalna regulativa se u najvećoj mogućoj mjeri usaglašava sa odgovarajućim direktivama EU koje tretiraju oblast upravljanja otpadom u zemljama koje pretenduju za članstvo u EU.

Prema Rezoluciji Savjeta EU ključna Evropska načela u upravljanju otpadom su:

- ▶ **Prevenција (sprečavanje) nastajanja otpada** - radi očuvanja okoline i prirodnih resursa nastajanje otpada mora biti minimalizovano i izbjegnuto gdje god je to moguće,
- ▶ **Reciklaža i ponovno iskorišćenje otpada** – ako se nastajanje otpada ne može prevenirati, potrebno ga je u najvećoj mogućoj mjeri ponovo upotrijebiti, reciklirati ili iskoristiti u procesu povrata odnosno proizvodnji energije,
- ▶ **Poboljšanje konačnog zbrinjavanja (odlaganja) i nadzora** – u slučajevima kada otpad nije moguće reciklirati ili ponovo koristiti potrebno ga je tretirati te adekvatno i sigurno konačno odložiti ili spaliti, što zahtijeva i monitoring s obzirom na mogućnost opasnih i štetnih uticaja po okolinu.

Nacionalnim zakonima o upravljanju otpadom u zemljama jugoistočne Evrope definisani su prioriteti u aktivnostima postupanja i upravljanja otpadom. Međutim, zakoni o upravljanju otpadom ovu problematiku ne uređuju detaljno, već ostavljaju jedinicama lokalne samouprave (JLS) da to odrede svojim propisima (opštinskim odlukama).



Ključna načela i prioriteti u aktivnostima upravljanja otpadom sadržani su i u strateško-planskim dokumentima koji tretiraju ovu oblast, budući da su oni provedbeni dokumenti zakona o upravljanju otpadom na nacionalnim nivoima (uključujući i niže organizacione nivoe vlasti).

Prema opšteprihvaćenoj hijerarhiji sistema upravljanja otpadom dva su granična prioriteta u aktivnostima na zbrinjavanju otpada. Prvi prioritet u tretiranju otpada odnosi se na aktivnosti izbjegavanja nastajanja otpada, dok se drugi prioritet odnosi na smanjivanje količina otpada koji se odlaže na odlagalište. Realno rješenje treba tražiti između ta dva prioriteta, i to putem smanjivanja proizvodnje otpada, njegovog recikliranja i obrade. Na ovim prioritetima treba zasnivati integralni sistem upravljanja otpadom na određenoj teritoriji JLS. S tim u vezi, nastojanje da se smanji količina otpada za finalno odlaganje ukazuje na potrebu povećanja udjela recikliranog i biološki obrađenog otpada u ukupnoj količini generisanog otpada.



Osnovni principi upravljanja otpadom

Međutim, prema strateško-planskim dokumentima može se zaključiti da trenutno u vrlo malo zemalja jugoistočne Evrope postoje organizovani sistemi odvojenog skupljanja korisnih komponenti komunalnog otpada. Primarna reciklaža komunalnog otpada, iako propisana u svim zakonima o upravljanju otpadom, u praksi najčešće ne funkcioniše. Institucionalna organizacija upravljanja otpadom je na veoma niskom nivou, naročito na nivou JLS. Opšta karakteristika strateško-planskih dokumenata je da oni načelno uređuju i planiraju aktivnosti u upravljanju komunalnim otpadom, a ostavljaju JLS da lokalnim planovima upravljanja otpadom detaljno planiraju obavljanje svih aktivnosti u upravljanju komunalnim otpadom.

Jedan od strateških ciljeva koji se spominje u gotovo svim strateško-planskim dokumentima je uspostavljanje sistema za prikupljanje podataka i informacija o njihovom sastavu, količinama i tokovima nastalog komunalnog otpada.

Međutim, u većini strateško-planskih dokumenata kao ključni problem planiranja upravljanja komunalnim otpadom navodi se takođe nepostojanje tačnih i ažurnih baza podataka o količinama i sastavu komunalnog otpada, što je glavni razlog da su planski dokumenti i projekcije količina i sastava otpada najčešće zasnovane na procjenama i nepouzdanim podacima. Iz istog razloga, tamo gdje postoje uspostavljeni informacioni sistemi o uprav-



ljanju otpadom, postavlja se pitanje njihove pouzdanosti i tačnosti unesenih podataka. Tome treba dodati da zakonodavstvo u oblasti upravljanja otpadom, većinom nije na adekvatan način definisalo i uredilo problematiku utvrđivanja sastava i količina komunalnog otpada, već je to uglavnom ostavilo JLS u čijoj direktnoj nadležnosti je djelatnost pružanja komunalnih usluga.

Takvo stanje ima direktan uticaj na organizaciju delatnosti na opštinskom nivou, efikasnost poslovanja operatera upravljanja otpadom (operateri UO), uspostavljanje i primjenu neadekvatnih tarifa, što se u završnici reflektuje kroz nizak kvalitet komunalnih usluga i nemogućnost kvalitetnog srednjoročnog i dugoročnog planiranja u oblasti upravljanja otpadom.

1.1. Značaj podataka u oblasti upravljanja otpadom

Za planiranje svih aktivnosti u okviru integralnog sistema upravljanja otpadom od najveće važnosti su tačne i pouzdane baze podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada. S druge strane, obavljanje pojedinih aktivnosti u zbrinjavanju komunalnog otpada kao što su: odvojeno skupljanje korisnih komponenti komunalnog otpada, reciklaža i ponovno korišćenje otpada, obrada otpada prije konačnog odlaganja i dr., olakšavaju prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada i ujedno omogućavaju veću tačnost i pouzdanost prikupljenih podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada.

Aktivnosti na prikupljanju i vođenju baza podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada se ne bi smjele posmatrati i tretirati odvojeno od ostalih aktivnosti na zbrinjavanju komunalnog otpada, jer su baze podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada preduslov za dobro funkcionisanje svih ostalih aktivnosti u postupanju sa komunalnim otpadom.

Primarna uloga baza podataka o količinama i sastavu komunalnog otpada je (osim praćenja produkcije otpada i količina pojedinih komponenti otpada) u planiranju aktivnosti u obavljanju i razvoju komunalne delatnosti zbrinjavanja komunalnog otpada. S druge strane na kvalitet podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada u velikoj mjeri utiče način organizovanja i obavljanja djelatnosti upravljanja otpadom na teritoriji JLS na kojoj se ti podaci prikupljaju. Ovo se u prvom redu odnosi na uspostavljanje i optimalno funkcionisanje pojedinih aktivnosti u zbrinjavanju komunalnog otpada u okviru jedinstvenog integralnog sistema upravljanja otpadom.

S obzirom na dugogodišnje zanemarivanje praćenja stanja u oblasti upravljanja otpadom,



podaci o količinama i sastavu komunalnog otpada koje se koriste kao polazni pokazatelji za srednjoročno i dugoročno planiranje, projekcije količina otpada se uglavnom zasnivaju na procjenama. Takve polazne osnove negativno utiču na planiranje razvoja oblasti upravljanja otpadom u cjelini, a naročito efikasno obavljanje aktivnosti u zbrinjavanju komunalnog otpada na terenu. Tačni i vjerodostojni podaci o količinama i sastavu komunalnog otpada su danas neophodni jer će se, ako ne već danas, onda vrlo skoro na njima zasnivati cjelokupna poslovna politika operatera UO. Redovno prikupljanje i ažuriranje podataka treba uvrstiti u svakodnevne aktivnosti na poslovima zbrinjavanja otpada, jer će se na taj način omogućiti kvalitetan monitoring količina, sastava i tokova otpada, što je polazna osnova za planiranje obavljanja djelatnosti upravljanja otpadom na nivou JLS ali i šire.

1.2. Model opštinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)

Upravljanje otpadom je važno za rukovodstvo JLS jer se radi o usluzi koja ima osjetljivu političku i socijalnu komponentu. Adekvatno upravljanje otpadom je vrlo važno s aspekta javnog zdravlja, okoline, ekonomskih i političkih razloga čime zaslužuje povećanu pažnju rukovodstva JLS. Činjenica je da se rukovodstvo JLS i rukovodstvo operatera UO suočava sa brojnim problemima u oblasti upravljanja otpadom. Počevši od nedostatka sveobuhvatnog zakonodavnog i planskog okvira kao i alata za unapređenje efikasnosti i održivosti, najčešći izazovi i problemi na nivou preduzeća su vezani za: a) nedostatak, dotrajalost i zastarjelost opreme i objekata; b) nedostatak finansijskih sredstava, c) neadekvatna kadrovska politika operatera UO; d) debalans između prihoda i rashoda usljed rastućih troškova i neadekvatnih tarifa; e) neekonomske tarife komunalnih usluga; f) veliki broj divljih odlagališta otpada; g) krađe i oštećenja opreme i dr.

Zbog neodrživosti postojećeg stanja i potrebe da se postojeće stanje u oblasti upravljanja otpadom na području jugoistočne Evrope unaprijedi, razvijen je **Model opštinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom** (Solid Waste Informational System - SWIS).

Osnovni cilj SWIS modela je da JLS i operaterima UO bude pomoć pri organizaciji prikupljanja, obradi i interpretaciji informacija koje se odnose na upravljanja otpadom te da pruži uvid u stanje djelatnosti na području određene JLS.

Osim toga, SWIS model može pomoći u unapređenju organizacionog okvira upravljanja komunalnim otpadom te da posluži kao polazna tačka u razmatranju i planiranju koraka za unapređenje upravljanja otpadom kako na lokalnom, tako i na regionalnom nivou.



Kako je na području jugoistočne Evrope za JLS veliki izazov uspostavljanje organizovanog (integralnog) sistema upravljanja komunalnim otpadom, SWIS model može pomoći JLS da na brz i praktičan način prikupe i obrade podatke za najznačajnija pitanja u oblasti upravljanja komunalnim otpadom.

- ▶ Koje količine otpada se ukupno proizvode i koliko se od proizvedenog otpada prikupi?
- ▶ Kakva je struktura komunalnog otpada?
- ▶ Koji nivo razdvajanja korisnih komponenti otpada se postiže?
- ▶ Da li se otpad tretira i na koji način se odlaže?
- ▶ Koliki su troškovi i koji je nivo efikasnosti postojećeg sistema?

SWIS model ima veliku upotrebnu vrijednost, koja se može sagledati sa više aspekata. Prije svega SWIS model nudi standardizovani format za prikupljanje informacija, te daje mogućnost prilagođavanja specifičnim potrebama pojedinih JLS. Takođe, SWIS model može doprinijeti razumijevanju uloga različitih zainteresovanih strana koje se nalaze na raznim nivoima u sistemu upravljanja otpadom.

Kada SWIS model primjenjuju zajednički JLS i operateri UO i ako se informacije kontinuirano ažuriraju, tada je olakšana razmjena informacija između JLS i operatera UO. SWIS model na taj način postaje sredstvo umrežavanja između JLS i operatera UO te omogućava identifikaciju izazova i pruža solidne polazne osnove za zajedničko planiranje u procesu unapređenja sistema upravljanja otpadom.

Na nivou operativnog upravljanja operatera UO, SWIS model pruža informacije koje mogu biti osnova za identifikaciju kapaciteta, ljudskih resursa, potencijala za raspodjelu budžeta i potreba preduzeća. Takođe, izračunati pokazatelji pružaju jasan signal donosiocima odluka u JLS i operatera UO, koji mogu poslužiti u svrhu bolje organizacije poslova ali i određivanja područja za koja je potrebna dodatna izgradnja kapaciteta uposlenika.

Ako posmatramo upotrebnu vrijednost SWIS modela, dodatna dimenzija je da on omogućava poređenje nivoa usluga i učinka na lokalnom, nacionalnom i regionalnom nivou u odnosu na međunarodne indikatore poslovanja i standarde.

Konačno, ako se SWIS model kontinuirano ažurira kvalitetnim i objektivnim pokazateljima, on postaje kvalitetna podrška u sistemu izvještavanja od lokalnih do viših nivoa vlasti.

Operativna upotreba SWIS modela na nivou JLS se ogleda u brojnim mogućnostima. Na operativnom i organizacionom nivou, podaci koji se unose u SWIS model daju pregled



trenutnog stanja poslova postupanja s otpadom na području JLS prema:

- ▶ Pokrivenosti organizovanom uslugom prikupljanja otpada,
- ▶ Prikupljenim količinama komunalnog otpada,
- ▶ Strukture komunalnog otpada,
- ▶ Sistemu upravljanja komunalnim otpadom,
- ▶ Udjelu kontrolisanog i nekontrolisanog odlaganja generisanog komunalnog otpada,
- ▶ Efektivnosti sakupljanja i transporta komunalnog otpada,
- ▶ Sistemu odlaganja i tehnologije obrade otpada,
- ▶ Trenutnim troškovima prikupljanja i transporta komunalnog otpada,
- ▶ Efikasnosti opštinskog preduzeća/operatera,
- ▶ Praćenje životnog vijeka objekta za odlaganje otpada,
- ▶ Poređenje nivoa efikasnosti, usluge i kvaliteta sa drugim JLS/ državama/regijama.

Sa aspekta planiranja u oblasti upravljanja otpadom, SWIS model pruža korisne informacije koje su potrebne za:

- ▶ Prognozu budućih količina za prikupljanje i transport,
- ▶ Praćenje i planiranje opcija za razdvajanje otpada,
- ▶ Planiranje finansiranja investicija (opreme, vozila i objekata sistema upravljanja otpadom),
- ▶ Praćenje upravljanja proizvedenim komunalnim otpadom i nelegalnog odlaganja otpada,
- ▶ Definisane tarify sistema i ostvarenje punog pokriva troškova poslovanja operatera UO,
- ▶ Definisane elemente za izradu planova za upravljanje otpadom,
- ▶ Praćenje sprovođenja planova za upravljanje otpadom,
- ▶ Izradu i objavljivanje godišnje statistike o otpadu.

Potencijali za korišćenje SWIS modela u državama jugoistočne Evrope su višestruki i polaze od standardizovanja obrasca za ključnim informacijama država iz regiona koje se mogu prilagoditi karakteristikama pojedinih JLS. Osim toga, SWIS model otvara mogućnosti unaprijeđenog, ali i pojednostavljenog sistema izvještavanja lokalnog ka svim nivoima vlasti.



SWIS model je dizajniran na način da pruži rukovodstvu i administraciji JLS i operaterima UO set alata za upravljanje otpadom na nivou JLS. On daje okvirni pregled trenutne situacije u oblasti upravljanja otpadom i postojećih izazova. Mogućnost da se kvalitetno sagleda situacija je vrlo važna jer mnogi nedostaci postojećeg sistema upravljanja otpadom su povezani s neadekvatnom analizom, koji u konačom mogu rezultirati da se odluke donose na prečac, naročito u kriznim situacijama.


Adekvatno i redovno popunjavanje SWIS modela o količinama i morfološkom sastavu komunalnog otpada je osnova za uspješno planiranje. Trenutna situacija upravljanja otpadom je bolja nego ranije, ali još uvijek većina JLS (naročito manjih) nema uobičajenu praksu da utvrđuje i analizira karakteristike otpada koji se proizvede pa čak niti da mjeri količine prikupljenog i odloženog komunalnog otpada. Stoga se kao osnovna pretpostavka za kvalitetno korišćenje SWIS modela ističe potreba uvođenja mjerenja količina i sastava komunalnog otpada, kako bi svi potencijali i mogućnosti SWIS modela mogli da budu iskorišćeni.

Sa stanovišta JLS, SWIS model se generalno može koristiti u svrhu: monitoringa postojećeg sistema upravljanja otpadom; procjenu količina proizvedenog i prikupljenog otpada, procjenu sastava miješanog komunalnog otpada i udjela pojedinih komponenti, procjenu postojećeg tretmana otpada i načina konačnog odlaganja, procjenu troškova i nivoa efikasnosti postojećeg sistema. Sve navedene mogućnosti mogu biti od pomoći JLS i operaterima UO u planiranju budućih sistema upravljanja otpadom te kreiranju održivosti budućih investicija.

Ovaj priručnik pruža smjernice za korišćenje SWIS modela u praktikovanju upravljanja otpadom, planiranja i implementacije. Korišćenjem pristupa SWIS modela i prikupljanja osnovnih podataka, otvaraju se mogućnosti za analizu elemenata sistema upravljanja otpadom poput: prikupljanja otpada, prevoza, tretmana otpada, odlaganja, troškova poslova postupanja s otpadom i dr. Takođe, otvaraju se mogućnosti za unapređenje postojećeg sistema upravljanja otpadom (planiranje upravljanja otpadom, izvještavanje nacionalnih institucija i dr.), a naročito za planiranje sistema ponovnog korišćenja i recikliranja otpada u zemljama jugoistočne Evrope.



Model opštinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)



2. Operativni priručnik za unos podataka

2.1. Opšte informacije o modelu unosa podataka – upotreba

SWIS model u *Excelu* je zasnovan na konceptu da se **relevantni podaci** o pojedinim elementima upravljanja komunalnim otpadom **unesu samo jednom** u određenu ćeliju na jednoj tabeli radnog lista (**ćelije obojene bijelom bojom**).

Neke ćelije su obilježene crvenim trouglom u gornjem desnom uglu. Ukoliko se miš postavi na tu ćeliju pojavljuje se tekst sa objašnjenjem koji korisnika upućuje na pravilan i kompletan unos podataka.

Potom se uneseni podaci računaju u originalnoj tabli radnog lista. Podaci koji se jednom unesu i sračunaju na jednom radnom listu se potom automatski kopiraju na druge relevantne radne listove i tabele. Ti prethodno uneseni podaci se zatim kombinuju sa drugim novounesenim podacima, čime se generišu rezultati i razni pokazatelji upravljanja otpadom.

Ćelije na tabelama-radnim listovima u koje se **podaci ne unose su** (**ćelije obojene plavom bojom**) koje su računске i zaštićene od unosa podataka kako bi se spriječio slučajni gubitak podataka i greške u računu. Neke računске ćelije imaju ugrađenu logičku kontrolu i upozoravaju (TAČNO, POGREŠNO) ukoliko su unesene informacije nelogične u poređenju sa prethodno unesenim podacima, odnosno mijenjaju boju ukoliko podaci nisu kompletni ili su nepravilni (na primjer ukoliko je ukupni Procenat manji ili veći od 100%). Radni listovi (1-6) takođe sadrže grafikone kao pomoć za vizuelizaciju izračunatih rezultata za unesene podatke.

Kako je SWIS model rađen u *Excelu* koji sadrži makroe namenjene lakšem i komfornijem radu, potrebno je, prije prvog unosa podataka, označiti opciju kojom se prihvataju.

Važno je zapamtiti da originalni dobijeni model u *Excelu* uvek treba snimati pod originalnim nazivom (koristeći opciju *Excel Macro-Enabled Workbook*), kao i da sve ostale radne



sveske koje nastanu kao rezultat rada sa raznim unosima podataka mogu i treba da se snimaju na kompjuterskom disku pod različitim nazivima.

Takođe, pri eksperimentisanju sa raznim opcijama za podatke, ukoliko korisnik nije siguran u unos podataka, ili ne želi da snimi unesene podatke, pri izlasku iz radne sveske treba odabrati opciju „no“ („ne“) pod opcijom „save changes“ („sačuvaj izmjene“) i originalni komunalni podaci će se ponovo pojaviti pri sljedećem otvaranju radne sveske.

Za kretanje kroz radnu svesku i nalaženje određenih radnih listova ponuđen je meni koji sadrži sve radne listove za unos podataka i radni list sa rezultatima na početnoj stranici; postoji i dugme POČETNA na kraju svakog radnog lista, odnosno dugme za list na kraju svake strane.

U svrhu poređenja raznih modela sa različitim opštinskim podacima radni list treba kopirati i unijeti nove podatke uz upućivanje na opcije, varijante ili modele.

Važna napomena:

Da bi SWIS model radio ispravno obavezno je omogućiti rad makroa prije unosa podataka!

Važna napomena:

Kada želite da sačuvate unesene podatke obavezno koristiti opciju "Sačuvati kao Excel Macro-Enabled Workbook"!

2.2. Radni list 1 – Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom

Slika 1. Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom

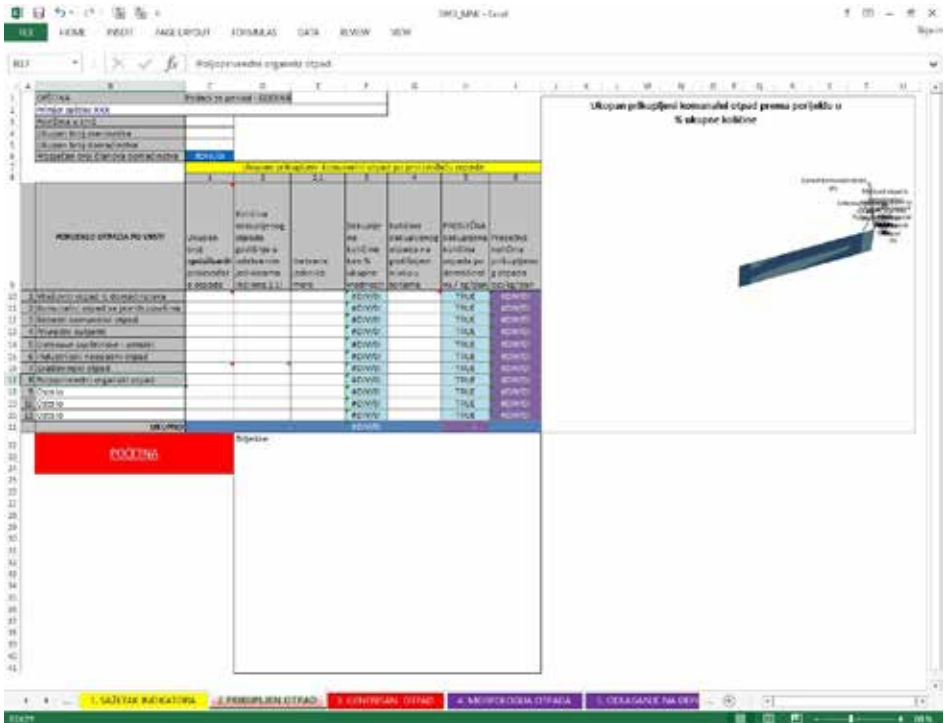
SAŽETAK INDIKATORA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM		Opseg indikatora	od	do
I. PRIKUPLIJANJE I TRANSPORT KOMUNALNIH OTPADA				
1	Ukupno stanovnika ili domaćinstava pokrivenih uslugom	> 70%	70%	100%
2	Pokrivenost uslugom u urbanim područjima	> 90%	90%	100%
3	Pokrivenost uslugom u ruralnim područjima	> 60%	60%	100%
4	PROSJEČNA količina prikupljenog otpada domaćinstvo/kg/dan	1,05 - 1,6kg	1,05	1,60
5	Prosječno generisanje otpada stanovnik/kg/dan	0,35 - 1,2kg	0,35	1,20
6	Količina godišnje sakupljenog otpada po zaposlenom koji radi na sakupljanju i transportu otpada u tonama	> 650 tona/zaposlenik	650	1600
7	Broj stanovnika pokrivenih uslugom po zaposlenom koji radi na sakupljanju i transportu otpada	> 1300 ES/zaposlenik	1.300	7.000
8	Broj zaposlenih na koji radi na sakupljanju i transportu otpada na 1000 stanovnika pokrivenih uslugom	1 - 2 zaposlenik/1000 ES	1,90	2,00
9	Odnos zaposlenih, administrativna u odnosu na operativne kadrove 1:		14,00	25,00
10	Ukupni kapaciteti opreme u m ³ :	104,00		
11	Traženi obim usluge u m ³ sa trenutnom stopom prikupljanja			
12	Traženi obim usluge u m ³ sa stopom prikupljanja od 100%			
13	Odnos raspoloživog kapaciteta i potreba prema trenutnoj stopi prikupljanja		0,88	1,00
14	Odnos između tražene i tražene usluge prema stopi prikupljanja od 100%		1,00	1,00
II. KOLIČINA KOMUNALNOG OTPADA				
15	Procijenjeni ukupni proizvedeni otpad u tonama/godišnje			
16	PROSJEČNA sakupljena količina otpada po domaćinstvo / kg/dan			
17	Odnos između otpada prikupljenog u urbanim i ruralnim područjima			
18	Procijenjeno nekontrolirano odlaganje otpada u tonama/godišnje			
19	Nekontrolirano odlaganje otpada u % ukupnog proizvedenog otpada			
20	Nekontrolirano odlaganje otpada u % ukupnog prikupljenog otpada			0%
III. ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NA DEPONIJE BEZ SEPARACIJE				
21	Odlaganje komunalnog otpada bez separacije na tradicionalne deponije u %		0,00%	0,00%

Ovaj radni list je zaštićen od unosa podataka i sadrži sažetak pokazatelja upravljanja otpadom poređanih u 41 red. **Podaci se ne unose direktno u ovaj radni list.**

U modelu se nalazi i obilježen je kao Radni list 1, pošto mu je namjena da se koristi kao izvršni sažetak svih podataka unesenih u model u Radne listove 2 – 8. Ovaj radni list kompilira računске rezultate podataka unesenih u Radne listove 2 – 8 u obliku sažetka. Sve izmjene u podacima u bilo kom Radnom listu br. 2 – 8 se automatski bilježe na ovom radnom listu.

2.3. Radni list 2 - Ukupni sakupljeni otpad

Slika 2. Ukupni sakupljeni otpad



U bijele ćelije ovog radnog lista unose se osnovne informacije o opštini poput:

- ▶ vremenskog perioda prikupljanja podataka (računski elementi modela podešeni su na kalendarsku godinu),
- ▶ naziva opštine,

OPŠTINA	Period prikupljanja podataka – GODINA	2015.
UNESITE naziv opštine		

- ▶ površina opštine u km²,
- ▶ ukupni broj stanovnika,
- ▶ ukupni broj domaćinstava.

Površina u km ²	235
Ukupno stanovnika	30.000
Ukupno domaćinstava	8.000
Prosječan br. članova domaćinstva	3.75



Prosječan broj članova domaćinstva se računa u **ćeliji obojenoj plavom bojom** na osnovu ukupnog broja stanovnika i broja domaćinstava.

PORIJEKLO OTPADA PO VRSTAMA PROIZVOĐAČA OTPADA		1 Ukupan broj opsluživanih proizvođača otpada
1	Mješoviti otpad iz domaćinstava	13272
2	Komunalni otpad s javnih površina	1
3	Kabasti komunalni otpad	1
4	Privredni subjekti	676
5	Ustanove (opštinske i ostale)	20
6	Industrijski neopasni otpad	1
7	Građevinski otpad	0
8	Poljoprivredni organski otpad	0
9	Hoteli	32
10	Drugi proizvođač otpada, ako postoji	0
11	Drugi proizvođač otpada, ako postoji	0
UKUPNO		

Nakon unosa u ova polja ovi podaci se kopiraju na sve ostale radne listove.

Tabela **UKUPNI KOMUNALNI OTPAD SAKUPLJEN OD PROIZVOĐAČA OTPADA KOJI SU KORISNICI USLUGE** daje pregled porijekla otpada po tipu, poput:

Ova kolona sadrži podatke o tome koje je porijeklo komunalnog otpada, prema tipu.

Obilježavanje redova 1-8 se ne može promijeniti zbog specifičnih računskih razloga. Za unošenje dodatnih specifičnih proizvođača otpada otvoreni su za unos redovi 9, 10 i 11.

Brojčane vrijednosti unesene u **kolonu 1** treba da predstavljaju broj opsluživanih proizvođača otpada koje opština stvarno opslužuje putem organizovanog sakupljanja otpada.

Ova brojčana vrijednost unesena u red 1. (Mješoviti otpad iz domaćinstava) treba da predstavlja broj opsluženih domaćinstava. Ovaj broj je obično manji od ukupnog broja domaćinstava unesenih u gornju tabelu, osim u slučaju da je pokrivenost uslugom 100%.

Ukoliko je unesena brojčana vrijednost veća od prethodno unesenog broja domaćinstava, ćelija mijenja boju u crveno, što naznačava nepravilan unos podataka.



Ukoliko se broj 0 unese u kolonu 1 ali se unesu određene količine u kolonu 2, broj 0 mijenja boju u **crveno** i logička kontrola u koloni 5 naznačava da je takav unos POGREŠAN. Istovremeno, kolone 6 i 7 prikazuju #DIV/0!

2
Količine sakupljenog otpada godišnje u odabranoj jedinici mjere (kolona 2.1.)
13724
279
2188
800
864
228
1
1
155
1
1
18,242

Ukoliko se vrijednost veća od 0 unese u kolonu 1, naznačujući broj opsluživanih proizvođača otpada, mora se unijeti i brojčana vrijednost veća od 0 koja naznačuje količine otpada u kolonu 2. Ukoliko se to ne desi, putem ugrađene logičke kontrole model u koloni 5 naznačava da je takav unos POGREŠAN.

Brojčane vrijednosti unesene u **kolonu 2** su izmjerene ili najbolje moguće procijenjene količine, komunalnog otpada u **odabranoj jedinici mjere (kolona 2.1)**. U koloni 2.1 korisnik mora da odabere jedinicu mjere u kojoj unosi podatak iz liste raspoloživih jedinica mjere (t ili m³), a model će automatski preračunati količinu otpada u tonama u koloni 5. Cijeneći različite načine sakupljanja otpada po opštinama, neke opštine imaju precizne podatke o količini otpada koje sakupljaju, dok neke prave procjenu na bazi zapremine opreme kojom vrše sakupljanje otpada.

Ukoliko lokalna samouprava **prikuplja podatke** o sakupljenom otpadu u **tonama**, treba unijeti količinu u kolonu 2, izabrati jedinicu mjere (**t**) u koloni 2.1., a model će sam unijeti vrijednost 1 za faktor konverzije u koloni 4.

Takođe, ukoliko lokalna samouprava raspolaže podacima o sakupljenom otpadu u m³, onda se količina unosi u kolonu 2, bira se jedinica mjere (m³) u koloni 2.1, a model automatski unosi faktor konverzije 0.333 u koloni 4.

Ukoliko se vrijednost veća od 0 unese u kolonu 1, naznačujući broj opsluživanih proizvođača otpada, mora se unijeti i brojčana vrijednost veća od 0 koja označava količine otpada u kolonu 2. Ukoliko se to ne desi, putem ugrađene logičke kontrole model u koloni 5 naznačava da je takav unos POGREŠAN.

Model automatski izračunava Procenat specifične vrste otpada po proizvođaču otpada u odnosu na ukupnu količinu otpada i ti procenti su vidljivi u koloni 3.



2.1	3	4
Odabrati jedinicu mjere	Sakupljene količine otpada kao procent ukupno sakupljenog otpada	Prosječni faktor konverzije gustine otpada (t/m³)
t	75.25%	1
t	1.53%	1
t	12.00%	1
t	4.39%	1
t	4.74%	1
t	1.25%	1
t	0.00%	1
m ³	0.00%	0.333
t	0.85%	1
t	0.00%	1
t	0.00%	1
	100.00%	

Brojčane vrijednosti u **koloni 4 predstavljaju** tipične faktore konverzije. Model će automatski postaviti vrijednosti u koloni 4 nakon unosa podataka u koloni 2 i odabrati jedinice mjere u koloni 2.1. tako što će dati vrijednost 1 ukoliko su podaci uneseni u tonama, odnosno 0.333 ukoliko su podaci uneseni u m³, što predstavlja uobičajene faktore konverzije otpada. Ipak kolona 4 nije zaključana i moguć je unos specifičnih faktora konverzije ukoliko korisnik raspolaže njima.

Na primjer, prosječni faktori konverzije za pojedine vrste otpada mogu biti: 0,032 - 0,080 za papir, 0,32 – 0,128 za plastiku, 0,168 – 0,501 za organske materije, 0,048 – 1,100 za metale, u zavisnosti od specifičnih opštinskih podataka.

Ovi podaci se razlikuju među opštinama u svakoj državi, u zavisnosti od sastava komunalnog otpada, na primjer da li se radi o urbanoj ili ruralnoj sredini, a mogu se razlikovati i među državama u regionu.

Od ove tačke, sve količine otpada u ovom i drugim radnim listovima se izražavaju i tonama/kilogramima.

Unošenjem ovih podataka, rezultat izračunavanja ukupne količine sakupljenog otpada u tonama (kolona 5) i prosječne količine dnevno sakupljenog otpada po proizvođaču otpada (obračunate u koloni 6), postaje dostupan opštini u računskim ćelijama tabele.

Takođe je obezbijeđen i prostor za bilješke, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Ovaj radni list takođe sadrži i grafikon obračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promjene unesenih podataka.

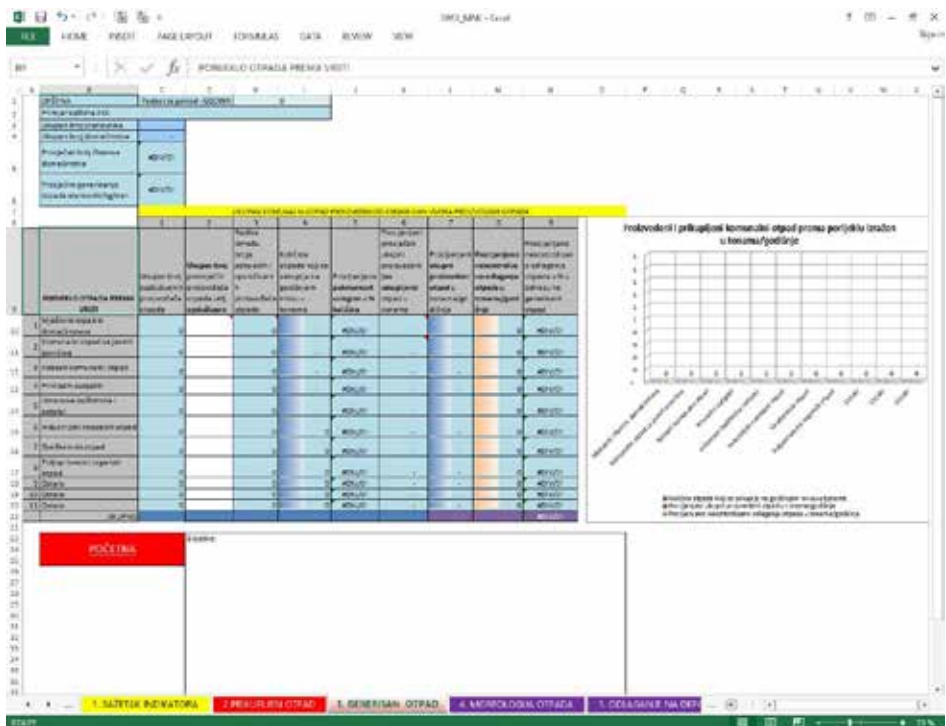


Ovo je osnovni radni list iz kog se informacije o količinama u tonama koriste u drugim radnim listovima, te je važno da bude što tačniji, odnosno da se napravi najbolji Procenat u odnosu na lokalne uslove.

Pri unosu podataka u Radni list 2 (UKUPNI SAKUPLJENI OTPAD), pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i idite na Radni list 3 – UKUPNI PROIZVEDENI OTPAD. Isto ovo se može postići pritiskom na tab UKUPNI PROIZVEDENI OTPAD na dnu stranice.

2.4. Radni list 3 – Ukupni proizvedeni otpad

UKUPNI KOMUNALNI OTPAD PROIZVEDEN OD SVIH IZVORA PROIZVODNJE OTPADA



Slika 3. Ukupni proizvedeni otpad

Opštinski podaci se automatski kopiraju sa Radnog lista 2.

Kolona 1 sa podacima o broju opsluživanih proizvođača otpada se automatski kopira sa radnog lista 2.



2	3
Ukupni broj postojećih proizvođača otpada, uključujući opsluživane	Razlika između broja postojećih i opsluživanih proizvođača otpada
13545	273
1	0
1	0
676	0
20	0
1	0
	0
	0
32	0
	0
	0

Na ovom radnom listu **podaci se unose samo u kolonu 2**, dok se sve ostale kolone (3 – 9) obračunavaju automatski.

U kolonu 2 se unosi tačan ili približan broj svih proizvođača otpada, uključujući one koji nisu pokriveni organizovanim sakupljanjem otpada. Brojčana vrijednost u koloni 2 može biti jednaka ćelijama u koloni 1, što znači da je pokrivenost 100%, te stoga ne bi trebalo da postoji razlika između sakupljenog i proizvedenog otpada.

Za otpad iz domaćinstava, treba unijeti brojčanu vrijednost koja predstavlja ukupni broj domaćinstava iz gornje tabele koja sadrži opštinske informacije. Ukoliko je vrijednost ćelija u koloni 2 manja od kolone 1 (negativna vrijednost), ćelije mijenjaju boju u crveno – naznačujući nepravilan ili nelogičan unos podataka koji treba razjasniti.

Ukoliko je, međutim, brojčana vrijednost u koloni 2 veća nego u koloni 1, što znači da nisu svi proizvođači otpada pokriveni sakupljanjem, njihov broj se automatski otkriva kao razlika u koloni 3 obojena žutom bojom, što označava da postoje proizvođači otpada koji nisu pokriveni uslugom sakupljanja otpada.

Kolona 4 pokazuje sakupljene količine otpada po proizvođačima otpada godišnje u tonama.

Pokrivenost uslugom u procentima za svakog proizvođača otpada automatski se preračunava i vidljiva je u koloni 5, dok su u koloni 6 izračunate količine otpada koji se generiše, ali se ne sakuplja po proizvođaču otpada.

Kolona 7 preračunava ukupne godišnje količine proizvedenog otpada (sakupljene i nesakupljene) dok se količine otpada koje se ne sakupe, a za koje se pretpostavlja da su ilegalno odložene, pokazuje u koloni 8, odnosno u procentima u koloni 9. Pretpostavlja se da količine otpada koje nisu sakupljene završe na divljim deponijama, te su stoga vrijednosti u kolonama 6 i 8 iste.

Ukupna izračunata količina komunalnog otpada u koloni 8 naznačava procjenu koliko se otpad ne sakuplja od ukupne količine, i predstavlja izmjereno ili procijenjeno nekontrolisano odlaganje otpada na lokacije van kontrole opštine izraženo u tonama.



6
Procijenjena prosječna ukupna količina proizvedenog (a nesakupljenog) otpada u tonama
282
-
-
-
-
282

Kolona 9 izračunava prosječnu strukturu i ukupni Procenat nekontrolisanog odlaganja otpada u poređenju sa ukupnom količinom proizvedenog otpada.

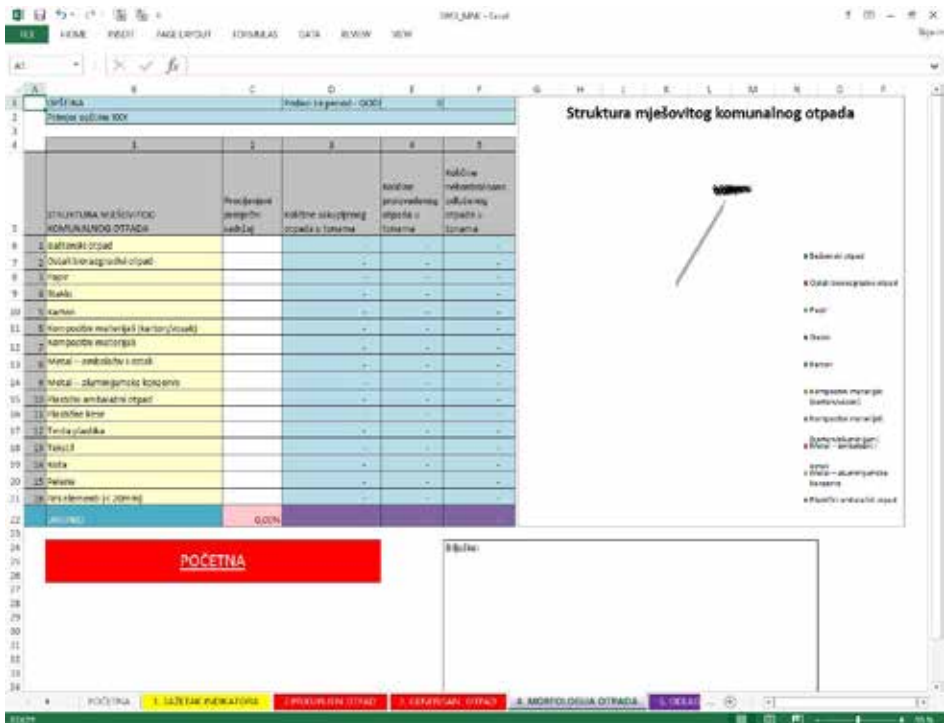
Ovaj radni list takođe sadrži i grafikon izračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promjene unesenih podataka.

Takođe je obezbijeđen i prostor za bilješke, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Pri unosu podataka u ovaj radni list, pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i mogli da idete na naredni radni list. Isto ovo se može postići pritiskom na **tab** „sljedeći radni list“ na dnu stranice.

2.5. Radni list 4 – Morfologija otpada

Slika 4. Morfologija otpada





	1	2
	STRUKTURA MIJEŠANOG KOMUNALNOG OTPADA	Procijenjeni prosječni sadržaj
1	Baštenski otpad	7.77%
2	Ostali biorazgradivi otpad	35.50%
3	Papir	6.13%
4	Staklo	8.00%
5	Karton	8.07%
6	Karton s voskom	2.37%
7	Karton s aluminijem	2.00%
8	Metal – ambalažni i ostali	2.03%
9	Metal – aluminijske konzerve	2.21%
10	Plastični ambalažni otpad	6.39%
11	Plastične kese	6.41%
12	Tvrda plastika	1.44%
13	Tekstil	2.85%
14	Koža	0.11%
15	Pelene	5.65%
16	Fini elementi	3.07%
	UKUPNO	100.00%

Ovaj radni list daje pregled strukture mješovitog komunalnog otpada na bazi metodologije koju je razvio Fakultet tehničkih nauka iz Novog Sada u saradnji sa GlZ-om. U ovom radnom listu se podaci unose u samo jednu kolonu – **kolonu 2** – u kojoj se nalaze podaci o izmjenom, odnosno procijenjenom prosječnom sadržaju materijala u sakupljenom komunalnom otpadu. Na bazi metodologije u model se unose podaci za 16 različitih morfoloških vrsta otpada: Baštenski otpad, Ostali biorazgradivi otpad, Papir, Staklo, Karton, Karton sa voskom, Karton sa aluminijumom, Metal - ambalažni i ostali, Meta - aluminijumske konzerve, Plastični ambalažni otpad, Plastične kese, Tvrda plastika, Tekstil, Koža, Pelene, Fini elementi.

Brojčani podaci uneseni u ovu kolonu mogu biti u vidu zaokružene cifre, na primjer 10, što će automatski biti prikazano kao 10.00%, ili broj sa decimalnim zarezom uz upotrebu zareza, a ne tačke, za separaciju. Ukoliko se tačka upotrebila za separaciju, pojavljuje se #VALUE! u samoobračunskim kolonama 3, 4 i 5.

Ukoliko je ukupna vrijednost unesene strukture u procentima manja ili veća od 100%, ćelija sa zbirom mijenja boju u **crveno**, naznačujući da te podatke treba razjasniti.

Na osnovu unesene strukture, samoobračunske kolone 3, 4 i 5 pokazuju ukupnu težinu u tonama sakupljenog i proizvedenog komunalnog otpada. Ovo omogućava opštini da razumije koji se materijali odlažu, odnosno koji su na raspolaganju za buduće ponovno iskorišćavanje i upravljanje putem obrade.



Struktura mješovitog komunalnog otpada se razlikuje od jedne do druge opštine, kao i među regionima. Struktura data na originalnom grafikonu predstavlja tipičnu strukturu otpada u Srbiji, prema mjerenjima koje načini ugledna ustanova. Ta struktura otpada može biti indikativna, ali svaka opština treba da izvede sopstvena mjerenja ili da načini najbolju moguću procjenu.

Kvalitet podataka o sastavu mješovitog komunalnog otpada je jedna od najvažnijih i najvrednijih informacija za upravljanje otpadom i planiranje. Važna je zato što se koristi za određivanje strukture odloženog otpada, kao i za mogućnosti upravljanja otpadom u procesu separacije i reciklaže sakupljenog otpada. Aktivnosti prikupljanja odvojenih frakcija otpada se uglavnom planiraju na osnovu ovih informacija te bi ih trebalo pažljivo pripremati ili razlagati za opštine, odnosno regione, u kojima takve aktivnosti treba da počnu.

Tačno određivanje sastava mješovitog komunalnog otpada može (tehnički i statistički) predstavljati težak i skup zadatak, ali ukoliko se pravilno izvede onda predstavlja vrijedne podatke.

Ovaj radni list takođe sadrži grafikon obračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promjene unesenih podataka.

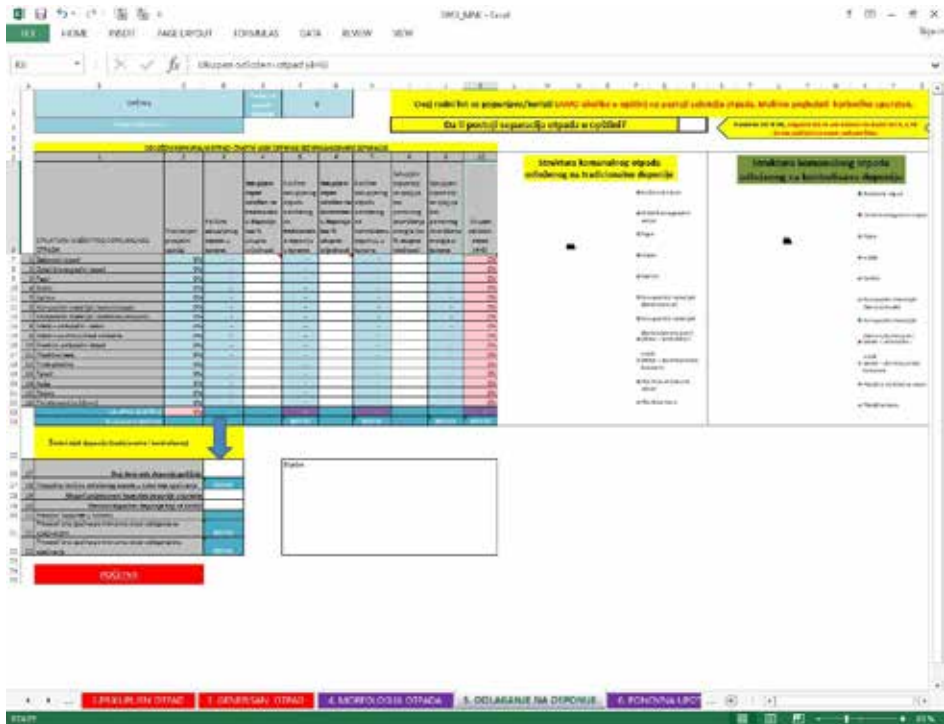
Takođe je obezbijeđen i prostor za bilješke, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Pri unosu podataka u ovaj radni list, pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i mogli da idete na naredni radni list. Isto ovo se može postići pritiskom na **tab** „sljedeći radni list“ na dnu stranice.

2.6. Radni list 5 – Odlaganje na deponije

ODLOŽENI KOMUNALNI OTPAD I ŽIVOTNI VIJEK DEPONIJE BEZ ORGANIZOVANE SEPARACIJE

Slika 5. Odlaganje na deponije



Podaci se unose u ovaj radni list ukoliko nema separacije.

Radni list 5 – Odlaganje na deponije i Radni list 6 – Ponovno iskorišćenje otpada isključuju jedan drugog. Prvi se koristi u slučaju da nema separacije otpada i sav sakupljeni otpad se odlaže na deponiju, dok se drugi koristi u slučaju da ima separacije otpada i primjenjuje se ponovno iskorištavanje otpada. Iz tog razloga specifične funkcije makroa su instalirane u modelu i u ova dva radna lista, omogućavajući korisnicima da odaberu opciju (DA/NE) iz padajućeg menija kojom definišu da li se kod njih primjenjuje separacija otpada kao što je pokazano na slici.





Ukoliko postoji tradicionalna deponija, količine na kontrolisanoj deponiji će biti 0% i obratno. Slučajevi u kojima se koriste obje su retki i predstavljaju privremeni izuzetak od pravila.

Količine otpada se automatski kopiraju sa prethodne tabele na kojoj se obračunavaju iz podataka unesenih u vidu Procenata, a na osnovu postojeće morfologije otpada.

Podaci uneseni u **kolonu 8** predstavljaju Procenat komunalnog otpada koji se spaljuje bez ponovnog iskorišćenja energije.

Kolona 10 predstavlja ukupnu količinu odloženog ili spaljenog komunalnog otpada u procentima, što bi trebalo da dâ rezultat od 100% za svaku kategoriju ili ćelije mijenjaju boju u crveno, što znači da podatke treba razjasniti.

Tabela na ovom radnom listu takođe sadrži informacije o strukturi komunalnog otpada i količini materijala koji se može reciklirati i upotrebiti u druge svrhe, ali koji se odlaže na tradicionalne ili kontrolisane deponije jer ne postoji organizovana selekcija.

2.6.1. Izračunavanje životnog vijeka deponije

Brojčane vrijednosti unesene u **red 17** tabele predstavljaju broj radnih dana deponije na godišnjem nivou.

Brojčane vrijednosti unesene u **red 19** tabele predstavljaju predviđeni, odnosno procijenjeni ukupni kapacitet trenutno korišćenih deponija izražen u tonama, prema najboljoj procjeni. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrijednost treba da predstavlja kapacitet kontrolisane deponije koji pripada ili je određen za navedenu opštinu.

Brojčane vrijednosti unesene u **red 20** tabele predstavljaju procjenu iskorišćenog kapaciteta deponije, što na primjer znači da je ukupni kapacitet deponije popunjen 80%, i to do kraja perioda izvještavanja, uglavnom kalendarske godine. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrijednost treba da predstavlja *iskorišćeni* kapacitet kontrolisane deponije koji pripada ili je određen za navedenu opštinu.

U zavisnosti od prethodno unesenih podataka o iskorišćenom kapacitetu deponije i dnevnim količinama odlaganog komunalnog otpada, rezultat računanja u **redu 22** na ovom radnom listu je preostali upotrební životni vijek deponije ukoliko se nastavi sa stalnim odlaganjem komunalnog otpada datim tempom, sa ili bez spaljivanja.



Zbog okolnosti da se u nekim slučajevima i dalje koriste tradicionalne lokacije naporedo sa izgrađenim sanitarnim (kontrolisanim) deponijama, rezultati se dijele na tradicionalno odlaganje (na deponiju) i sanitarno kontrolisano odlaganje (na sanitarnu deponiju). Rezultati zavise od procenta tradicionalnog i kontrolisanog (sanitarnog) odlaganja navedenog u kolonama 4 i 6. Ovo može biti samo izuzetak od pravila, pošto je namjera da se tradicionalne deponije zatvore.

Ukoliko se tradicionalna deponija zatvara i ukoliko će je zamijeniti sanitarna deponija, preostali kapacitet treba označiti sa 0. Periodi naknadnog staranja nisu dio ovog proračuna.

Opština treba da koristi ove podatke kako bi procijenila vrijeme koje ima na raspolaganju prije potpunog iskorišćenja tradicionalne deponije, kao i u kojoj fazi će morati da organizuje nove objekte ili planira drugačiji način upravljanja otpadom.

Ovaj radni list takođe sadrži grafikon obračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promjene unesenih podataka.

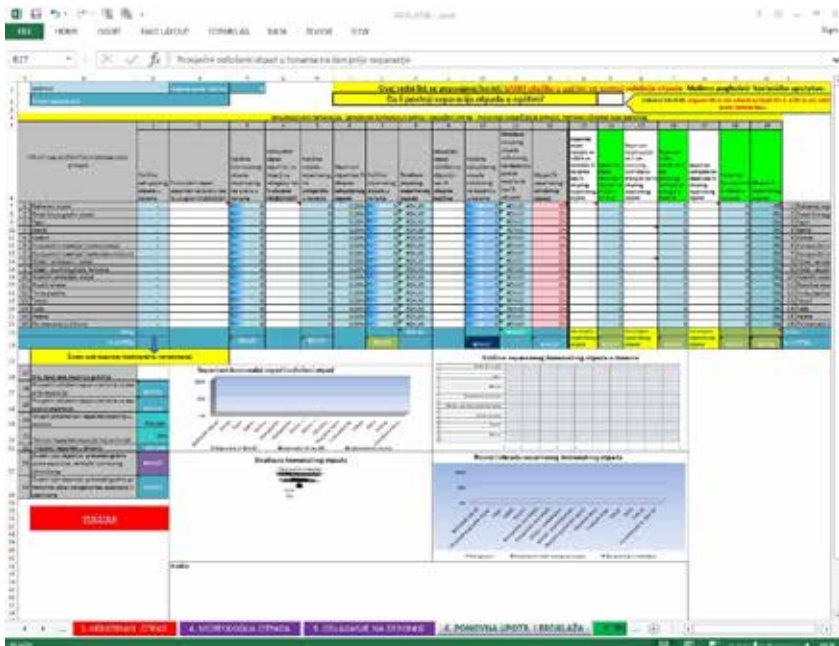
Takođe je obezbijeđen i prostor za bilješke, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Pri unosu podataka u ovaj radni list, pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i mogli da idete na naredni radni list. Isto ovo se može postići pritiskom na **tab** „sljedeći radni list“ na dnu stranice.

2.7. Radni list 6 – Ponovno iskorišćenje otpada

ORGANIZOVANA SEPARACIJA – SEPARIRANI KOMUNALNI OTPAD I ODLOŽENI OTPAD – PONOVRNO ISKORIŠĆENJE OTPADA, TRETMAN OTPADA I ŽIVOTNI VIJEK DEPONIJE

Slika 6. Ponovno iskorišćenje otpada



Slično kao i u prethodnom objašnjenju, Radni list 6 se koristi samo u slučaju kada postoji separacija otpada i kada se u opštini primjenjuje ponovno iskorištavanje otpada.

Kao što je već rečeno Radni list 5 – Odlaganje na deponije i Radni list 6 – Ponovno iskorišćenje otpada isključuju jedan drugog. Prvi se koristi u slučaju da nema separacije otpada i sav sakupljeni otpad se odlaze na deponiju, dok se drugi koristi u slučaju da ima separacije otpada i primjenjuje se ponovno iskorištavanje otpada. Iz tog razloga specifične funkcije makroa su instalirane u modelu i u ova dva radna lista, omogućavajući korisnicima da odaberu opciju (DA/NE) iz opadajućeg menija kojom definišu da li se kod njih primjenjuje separacija otpada kao što je pokazano na slici.





2	4	9
Komunalni otpad separiran na izvoru kao % ukupne vrijednosti	Sakupljeni otpad separiran na lokaciji deponije kao % ukupne vrijednosti	Sakupljeni otpad odložen na deponiji kao % ukupne vrijednosti
0%	0%	100%
0%	0%	100%
40%	15%	45%
0%	0%	100%
10%	10%	80%
0%	0%	100%
0%	0%	100%
10%	30%	60%
50%	45%	5%
0%	2%	98%
0%	0%	100%
0%	3%	97%
0%	0%	100%
0%	0%	100%
0%	0%	100%
0%	0%	100%
0%	0%	100%
0%	0%	100%

izraženog u tonama i odloženog na deponije, i to kao % ukupnog sakupljenog komunalnog otpada. Ova operacija omogućava rezultat obračuna ukupne odložene količine (na deponije) izražene u tonama, kao i strukture komunalnog otpada odloženog na deponiju, navedenog u kolonama 10 i 11.

Nakon odabira opcije DA ili NE, model će zaključati jedan od radnih listova i on više neće biti vidljiv korisniku. Ukoliko se odabere opcija NE, model će zaključati i sakriti Radni list 6, odnosno ukoliko se odabere opcija DA model će zaključati i sakriti Radni list 5.

Brojčane vrijednosti koje se u vidu procenata unose u **kolonu 2** i **kolonu 4** tabele radnog lista treba da predstavljaju podatke o separiranom otpadu na izvoru ili/i na lokaciji deponije, što se potom automatski obračunava u tone, a na osnovu unesene strukture otpada u Radnom listu 4, prekopirano u tonama u kolonu 1.

Na osnovu unosa podataka u kolone 2 i 4, ova operacija omogućava izračunavanje potpuno separiranih količina u tonama i strukture separiranog komunalnog otpada u kolonama 7 i 8.

Ukoliko bilo koja ćelija u kolonama 2 ili 4 ima vrijednost veću od 0, moraju se unijeti i odgovarajuće brojčane vrijednosti u kolone 13, 15 i 17 iste tabele, u koje se unose podaci u zavisnosti od prirode obrade separiranog otpada. Ove kolone se automatski zaključavaju ukoliko se 100% te vrste otpada odlaže na deponiju (ako je 100% u koloni 9).

Brojčane vrijednosti koje se u vidu procenata unose u **kolonu 9** predstavljaju strukturu i količinu otpada preostalog nakon separacije,



U koloni 12 se automatski sabiraju procenti separiranog i odloženog komunalnog otpada unesenog u kolone 2, 4 i 9, i treba da bude jednak rezultatu od 100%. Ukoliko to nije slučaj, pomenute ćelije u koloni 12 mijenjaju boju, naznačujući pogrešan unos podataka koji treba razjasniti.

Na desnoj strani tabele Radnog lista **podaci se unose u kolone 13, 15 i 17.**

13	15	17
Separirani otpad stavljen na tržište za reciklažu ili na lageru kao % ukupnog separiranog otpada	Separirani otpad spaljen uz ponovno iskorišćenje energije kao % ukupnog separiranog otpada	% separiranog kompostiranog otpada kao % ukupnog separiranog otpada
100%		
100%		
100%		
100%		
100%		
100%		
Od ukupnog separiranog otpada	Od ukupnog separiranog otpada	Od ukupnog separiranog otpada

Ukoliko bilo koja ćelija u kolonama 2 i 4 ima vrijednost, odgovarajuće brojčane vrijednosti se MORAJU unijeti u kolone 13, 15 i 17. To znači da ukoliko se samo 20% otpada separira ali se 100% stavlja na tržište, unos u ćelije ove kolone treba da bude 100%, što se može proveriti preko količina čiji ukupni rezultat treba da se poklapa.

Brojčane vrijednosti u vidu **procenta od ukupnog separiranog otpada** koje se unose u **kolonu 13** predstavljaju strukturu i količine separiranog otpada koji je stavljen na tržište za reciklažu ili se nalazi na lageru u tu svrhu.

Brojčane vrijednosti u vidu **procenta od ukupnog separiranog otpada** koje se unose u **kolonu 15** predstavljaju strukturu i količine separiranog otpada koji je spaljen uz ponovno iskorišćenje energije.

Brojčane vrijednosti u vidu **procenta od ukupnog separiranog otpada** koje se unose u **kolonu 17** predstavljaju strukturu i količine separiranog otpada koji se koristi za kompostiranje. Treba imati u vidu da se samo baštenski otpad i ostali biorazgradivi otpad može kompostirati te će zbog toga unos podataka u poljima U9-22 rezultirati da ta polja pocrvene jer te vrste otpada nisu predviđene za kompostiranje.



Kolona 19 je samoobračunska i računa unesene ukupne vrijednosti separiranog otpada (odnosno podatke o „sudbini“ otpada koji je prošao separaciju), te stoga ukoliko bilo koja ćelija u kolonama 2 i 4 imaju vrijednost (količine separiranog otpada), MORAJU se unijeti odgovarajuće brojčane vrijednosti u kolone 13, 15 i 17 (od ukupnog separiranog otpada) ili će zbir u koloni 19 biti $> < 100\%$ a odgovarajuće ćelije će promijeniti boju u **crveno**, naznačujući pogrešan unos podataka ili potrebu da se podaci razjasne. U ovom slučaju, ukoliko se podaci provjere a zbir u ćeliji je $< 100\%$, to može da znači da je separacija rezultirala neopravdanim troškovima, odnosno ako je rezultat $> 100\%$, da unesene podatke treba ponovo provjeriti. To takođe znači da ukupna količina u koloni 19 treba da bude jednaka ukupnom zbiru količina separiranog otpada u tonama u koloni 7.

Unošenjem podataka tabela ovog radnog lista omogućava opštini da napravi „presjek“ količine prema tipu materijala koja se reciklira ili se može reciklirati, odnosno iskoristiti za biološko ponovno iskorišćenje ili ponovno iskorišćenje energije – kao i koliko komunalnog otpada u tonama se odlaže na deponiju, uključujući strukturu otpada koji ide u zemljište.

2.7.1. Izračunavanje životnog vijeka deponije

Slično kao i u Radnom listu 5 brojčane vrijednosti unijete u **red 17** tabele predstavljaju broj radnih dana deponije na godišnjem nivou.

Brojčane vrijednosti unijete u **red 20** tabele predstavljaju predviđeni, odnosno procijenjeni ukupni kapacitet trenutno korišćenih deponija izražen u tonama, prema najboljoj procjeni. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unijeta vrijednost treba da predstavlja kapacitet kontrolisane deponije koji pripada ili je određen za navedenu opštinu.

Brojčane vrijednosti unijete u **red 21** tabele predstavljaju procjenu iskorišćenog kapaciteta deponije, što na primjer znači da je ukupni kapacitet deponije popunjen 80%, i to do kraja perioda izvještavanja, uglavnom kalendarske godine. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unijeta vrijednost treba da predstavlja **iskorišćeni** kapacitet kontrolisane deponije koji pripada ili je određen za navedenu opštinu.

U zavisnosti od prethodno unijetih podataka o iskorišćenom kapacitetu deponije i dnevnoj količini odloženog komunalnog otpada, **red 23** ovog radnog lista automatski obračunava preostali životni vijek deponije ukoliko se komunalni otpad stalno odlaže ali i vrši separacija, u poređenju sa rokom trajanja deponije bez separacije otpada u **redu 24**.

Ovo mogu biti vrijedne informacije za opštinu kako bi procijenila produženi životni vijek deponije ukoliko je separacija jedna opcija u okviru upravljanja otpadom.



Ukupni broj stanovnika ili domaćinstava (red a) se u ovu tablu kopira iz prethodno unesenih podataka. Ono što treba unijeti u bijelo obojene ćelije **redova b i c** tabele pokrivenosti uslugom oganizovanog sakupljanja otpada je broj urbanih i ruralnih domaćinstava čiji zbir treba da bude jednak ukupnom broju domaćinstava u lijevoj tabeli koja se automatski generiše iz Radnog lista 2. Ukoliko se ovaj zbir razlikuje, ćelija (u redu a) poruka u polju pored mijenja boju u **crveno**, naznačujući nepoklapanje podataka koje treba provjeriti.

Bijele ćelije **redova e i f** tabele pokrivenosti uslugom organizovanog sakupljanja otpada treba da sadrže podatke o broju stanovnika ili domaćinstava pokrivenih uslugom organizovanog prikupljanja otpada. Zbir ova dva se računa u redu d (brojčana vrijednost u ovoj ćeliji može biti jednaka ukupnom broju stanovnika ili domaćinstava u slučaju 100% pokrivenosti uslugom, ali ne može biti veća. Ova vrijednost treba da bude jednaka vrijednosti unesenoj u red polje C10 Radnog lista 2). Ukoliko se zbir razlikuje, ćelija (u redu d) poruka u polju pored mijenja boju u **crveno**, naznačujući nepoklapanje podataka koje treba provjeriti.

Od ove tačke nadalje, model obračunava Procenat pokrivenosti uslugom organizovanog prikupljanja otpada.

2.8.1. Opšti i finansijski podaci

Ovaj radni list se može iskoristiti za procjenu troškova sakupljanja i transporta komunalnog otpada.

U **redove 1 i 2** se unose osnovne informacije poput naziva i lokacije JKP, opštih informacija o glavnim delatnostima i uslugama, uz naznaku da li je riječ o preduzeću koje je specijalizovano ili se bavi mješovitim komunalnim poslovima.

U **redu 3** se nalaze osnovni podaci o udjelu prihoda od upravljanja otpadom (u %) u poređenju sa ukupnim prihodima.

U **red 4** tabele OPŠTI I FINANSIJSKI PODACI se unose podaci o procentu naplaćenih cijena u poređenju sa ukupnim fakturisanim prihodima. Ovi podaci se koriste za računanje neophodnog nivoa tarifa potrebnog za postizanje prihoda pri 100% naplate, a nakon unošenja tarifa na desnoj strani radnog lista (tabela TARIFE). Kada se unesu odgovarajuća politika fakturisanja cijena i trenutni nivo cijena, tabela TARIFE izračuna neophodno povećanje tarife kako bi se postigla puna pokrivenost troškova (pod pretpostavkom da se tarife računaju na osnovu toga) i da li je naplata računa jednaka fakturisanom iznosu.



Red 5 treba da sadrži finansijske podatke (u eurima, uz mogućnost unošenja svih finansijskih podataka u lokalnoj valuti) o godišnjim prihodima od upravljanja komunalnim otpadom.

Red 6 treba da sadrži finansijske podatke (u eurima, uz mogućnost unošenja svih finansijskih podataka u lokalnoj valuti) o ukupnim godišnjim troškovima za upravljanje komunalnim otpadom (materijalni troškovi, plate, amortizacija i ostali troškovi) u vezi sa sakupljanjem i transportom otpada (u eurima, uz mogućnost unošenja svih finansijskih podataka u lokalnoj valuti).

Nakon unosa podataka o ukupnim prihodima i troškovima organizovanog sakupljanja i transporta otpada u redovima 8 i 9 model računa neophodno povećanje prihoda, odnosno smanjenje troškova koje mora da se postigne kako bi se uravnotežili prihodi i troškovi.

U **red 11** se unosi broj zaposlenih javnog komunalnog preduzeća koji su angažovani na upravljanju otpadom. Nakon ovog unosa, model obračunava pokazatelje efikasnosti za javno komunalno preduzeće ili operatera, poput godišnje sakupljene količine otpada po zaposlenom izraženo u tonama, broj stanovnika koje opsluži jedan zaposleni kao i broj zaposlenih na 1000 stanovnika. Najbolje je da brojka koja se unese bude broj zaposlenih direktno angažovanih na upravljanju otpadom.

Na osnovu finansijskih podataka unesenih u ovaj radni list model u redu 15 računa trošak sakupljanja i transporta otpada u eurima (ili u lokalnoj valuti, ukoliko je unijeta) po toni. Ova informacija je od ključne važnosti za kompaniju kao i za opštinu, i svi naredni koraci za unapređenje efikasnosti, odnosno planiranje investicija, zavise od kvaliteta ovih podataka. Zbog toga ove podatke treba pažljivo provjeriti prije unosa.

Takođe je obezbijeđen i prostor za bilješke, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Pri unosu podataka u ovaj radni list, pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i mogli da idete na naredni radni list. Isto ovo se može postići pritiskom na **tab** „sljedeći radni list“ na dnu stranice.



U koloni 8 se obračunava iznos za godišnju amortizaciju i troškove finansiranja, po tipu sredstva i ukupnom iznosu na godišnjem nivou.

Ovi podaci se kopiraju u tabelu **KOREKCIJA TROŠKOVA SAKUPLJANJA I TRANSPORTA** gdje se u **red 3** mogu unijeti podaci o procijenjenom povećanju, odnosno smanjenju varijabilnih troškova sakupljanja i transporta, tj. povećanje cijene goriva ili smanjenje troškova održavanja, itd.

Unosom podataka u ovu tabelu, model računa ukupnu vrijednost investicija, amortizacije i troškova finansiranja, što za rezultat ima obračun godišnjeg povećanja troškova sakupljanja i transporta po toni, izraženo u eurima i procentima, a u poređenju sa trenutnim troškovima.

Od reda 39 se ubacuju sve investicije za reciklažu, ponovno iskorišćenje i tretman otpada. Zbog amortizacije investicija se dijeli u troškove ispitivanja, projektovanja i dobijanja dozvola, finansijske obaveze za kupovinu zemljišta, mašinska postrojenja, mobilnu opremu, kao i instalacije i građevinske radove.

Od reda 48 se ubacuju investicije u vezi sa izgradnjom sanitarnih deponija. Zbog amortizacije investicija se dijeli u troškove ispitivanja, projektovanja i dobijanja dozvola, finansijske obaveze za kupovinu zemljišta, mašinska postrojenja, mobilnu opremu, kao i instalacije i građevinske radove.

Unosom podataka model računa ukupnu vrijednost investicija, amortizacije i troškova finansiranja, što za rezultat ima obračun godišnjeg povećanja troškova za sakupljanje, transport, tretman i odlaganje na deponije po toni, izraženo u eurima i procentima, a u poređenju sa trenutnim troškovima.

Ovaj radni list obezbjeđuje opštini informacije o tome koja finansijska sredstva treba uložiti u neophodnu, odnosno planiranu novu opremu i vozila, cijenu finansiranja i efekat različitih opcija finansiranja (u slučaju nedostatka sopstvenih finansijskih sredstava) na obračun troškova za sakupljanje i transport komunalnog otpada, tretman otpada i investicije u deponije. Štaviše, troškovi obračunati u ovom radnom listu (red 7 – **KOREKCIJA TROŠKOVA ZA SAKUPLJANJE, TRANSPORT, RECIKLAŽU I ODLAGANJE NA DEPONIJU**) predstavljaju osnovu za obračun tarifa za potpuno pokriće troškova, pošto uključuju operativne troškove, amortizaciju i troškove (finansiranja) investicija. Takođe je obezbijeđen i prostor za bilješke, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Pri unosu podataka u ovaj radni list, pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i išli na MENI REZULTATA – SAŽETAK POKAZATELJA, ili išli na naredni radni list. Isto ovo se može postići pritiskom na **tab** „sljedeći radni list“ na dnu stranice.



2.10. Radni list 9 - Narativne informacije o upravljanju komunalnim otpadom

Ovaj radni list se ne koristi za računanje već za prikupljanje osnovnih tekstualnih informacija o organizaciji upravljanja komunalnim otpadom.

Slika 9. Narativne informacije o čvrstom otpadu

NARATIVNE INFORMACIJE O UPRAVLJANJU KOMUNALNIM OTPADOM
Opština XXX

1. Novo prikupljanje informacija		DA	NE
	opština	X	
	grad		X
	okrug, region		X
2. Tip sakupljanja		DA	NE
	Tradicionalni sakupljanje	X	
	Dobrostojeće sakupljanje frakcija otpada	X	
	Dobrostojeće sakupljanje kulovastog otpada		X
3. Operacije za ponovno iskorišćavanje otpada		DA	NE
	organizovane	X	
	neorganizovane		X
4. Lokacija organizovane separacije		DA	NE
	Dom	X	
	Ulica	X	
	Deponija		X
	Trgovište		X
5. Naziv i adresa operatera koji sakuplja i odvodi komunalni otpad			
6. Ime odgovorne osobe			
7. Datum poslednjeg unosa	04.02.2016		
8. OSIM SAKUPLIJANJA - Lokalno komunalno preduzeće ili operater koji sakuplja i odvodi komunalni otpad	Oprema za sakupljanje i transport otpada na odložišta	TIP	Kapacitet u m ³ /tonama BROI

Na ovom radnom listu informacije se unose u sljedeća polja: Tip sakupljanja, Operacije ponovnog iskorišćavanja otpada, Lokacija organizovane separacije, Lokalno komunalno preduzeće – operater, Ime odgovorne osobe, Datum zadnjeg unosa podataka, Informacije o deponiji, Pokriće punih troškova za sakupljanje i transport do deponije i Ostalo.

Popis kontejnera za rezultat ima ukupnu zapreminu koja je trenutno na raspolaganju u vidu pokazatelja i cifre uporedne onoj prema trenutnom nivou usluga, kao i one za optimalnu buduću pokrivenost (od 100%).

3. Tumačenje rezultata

Primarni cilj SWIS modela je podrška lokalnim samoupravama u procjeni i organizaciji prikupljanja i obrade informacija na način koji će im pomoći da steknu jasnu sliku o stanju upravljanja otpadom u svojoj zajednici.

Najvažnija pitanja kod upravljanja komunalnim otpadom koje treba procijeniti i rezultati obrađenih i analiziranih podataka su sljedeći:

- ▶ Koje količine otpada se proizvode i koliko se sakupi?
- ▶ Kakva je struktura mješovitog komunalnog otpada?
- ▶ Koji nivo separacije se postiže?
- ▶ Da li se otpad tretira, ukoliko se da – kako, i na koji način se odlaže?
- ▶ Koliki su troškovi i koliki je nivo efikasnosti trenutnog sistema?

Ovo je polazna tačka za JLS u razmatranju i planiranju budućih koraka o načinima unapređenja upravljanja komunalnim otpadom u svojim zajednicama.

3.1. Unosi podataka u vezi sa rezultatima

Podaci u **Radnom listu 1** omogućavaju lokalnim samoupravama da naprave „presjek stanja“ trenutne situacije u vezi sa komunalnim otpadom u realnom vremenu kao izvršni sažetak svih trenutnih aktivnosti, pošto skuplja sve radne listove sa unosom podataka i njihove obračune u oblik sažetka. Nadalje, Radni list 1 nudi opštinama mogućnost da istraže različite opcije unošenjem planiranih podataka o upravljanju otpadom u radne listove za unos podataka 2 – 8, pošto kompilira sve prethodne radne listove i njihove obračune u obliku sažetka.

Ovaj radni list se sastoji od **44 pokazatelja** – rezultata radnih listova za unos podataka. Na prvi pogled, svaki pokazatelj pruža informacije (na osnovu dostupnosti i kvaliteta unesenih opštinskih podataka) o važnim aspektima upravljanja komunalnim otpadom. Nakon završetka unosa podataka, opštinama ostaje da analiziraju rezultate i planiraju mjere za unapređenje kvaliteta upravljanja otpadom.



Ovaj radni list takođe sadrži **prosječne nizove pokazatelja** za poređenje dobijenih pokazatelja upravljanja čvrstim komunalnim otpadom sa priznatim prosjecima na tom polju. To može biti uvod u **benchmarking** za opštinske vlasti i pružaoce usluga, pošto se može očekivati da – nakon unosa relevantnih i pouzdanih podataka – rezultati mogu da se uporede sa drugima koji obavljaju upravljanje čvrstim otpadom u sličnom okruženju (na primjer: urbano ili ruralno, veličina pokrivena teritorije, broj i starost opreme, broj stanovnika, industrijski ili ekonomski nivo razvoja, brdski odnosno ravan teren itd).



Slika 10. Primjer na spisku rezultata

		Podaci za godinu	2015		
Primjer opštine					
Površina km ²					235
Ukupno stanovnika					30,992
Ukupno domaćinstava					13,545
SAŽETAK POKAZATELJA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM			Raspon pokazatelja	od	do
I SAKUPLJANJE I TRANSPORT KOMUNALNOG OTPADA					
1	Ukupno pokrivenih domaćinstava	98%	> 70%	70%	100%
2	Pokrivenost uslugom urbana područja	100%	> 90%	90%	100%
3	Pokrivenost uslugom ruralna područja	93%	> 60%	60%	100%
4	PROSJEK sakupljenog otpada po domaćinstvu/kg/dnevno	2.83	1,05 - 3,6kg	1.05	3.60
5	Prosječna proizvodnja otpada po osobi/kg/dnevno	1.64	0,35 - 1,2kg	0.35	1.20
6	Količina godišnje sakupljenog otpada po zaposleniku SWM/tona	829	> 650 ton/Empl.	650	1600
7	Broj opsluženih stanovnika po zaposleniku SWM	603	> 1300 PE / Empl.	1,300	7,000
8	Zaposlenih u SWM na 1000 opsluženih stanovnika	1.66	1 - 2 Empl/1000 PE	1.00	2.00
9	Omjer zaposlenih administrativnih i operativnih radnika 1:	3.40		14.00	25.00
10	ZBIRNA zapremina sakupljenog otpada u m ³	106.00		37.60	38.37
11	Potrebni obim usluga u m ³ po trenutnoj stopi sakupljanja	37.60			
12	Potrebni obim usluga u m ³ po stopi sakupljanja od 100%	38.37			
13	Omjer između pruženih usluga i potreba po trenutnoj stopi sakupljanja	0.35	0.00	1.00	1.00
14	Omjer između pruženih usluga i potreba po stopi sakupljanja od 100%	0.36		1.00	1.00
II KOLIČINE KOMUNALNOG OTPADA					
15	Procijenjena količina proizvedenog otpada u tonama/godišnje	18,520			
16	Količina godišnje sakupljenog otpada u tonama	18,238			
17	Omjer otpada sakupljenog u urbanim i ruralnim područjima	2.64			
18	Procjena nekontroliranog odlaganja otpada u tonama/godišnje	282			
19	% nekontrolirano odloženog otpada u ukupno proizvedenoj količini	2%			
20	% nekontrolirano odloženog otpada u ukupno sakupljenoj količini	0%			
III ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NA DEPONIJE BEZ SEPARACIJE					
21	Komunalni otpad odložen bez separacije na tradicionalne deponije u %	0.00%		0.00%	0.00%
22	Komunalni otpad odložen bez separacije na kontrolirane deponije u %	100.00%		100.00%	100.00%
23	Komunalni otpad spaljen bez separacije u %	0.00%		0.00%	100.00%
IV ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NAKON SEPARACIJE					
24	Odloženo na deponiju nakon separacije u % prikupljenog	91.93%	65% - 35%	65.00%	35.00%
25	Prosjeak odloženog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	1.51	0,23 - 0,42kg/PE*day	0.68	1.26
26	Separirano kao % ukupno sakupljenoq	8.07%	35% - 65%	35.00%	65.00%
27	Prosjeak separiranog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	0.13	0,12 - 0,78kg/PE*day	0.37	2.34
V PONOVRNO ISKORIŠTENJE OTPADA NAKON SEPARACIJE					
28	% ukupno separiranog otpada koji je recikliran i stavljen u promet, uklj. zalihe	100%	0% - 80%	0%	80%
29	% ukupno separiranog otpada koji je spaljen uz iskorištenje energije	0%	0% - 40%	0%	40%
30	% ukupno separiranog otpada koji je kompostiran	0%	0% - 65%	0%	65%
VI KAPACITETI DEPONIJE					
31	Do sada iskorišteni kapacitet deponije	80%	0 - 100%	0%	100%
32	Životni vijek deponije – preostale godine po trenutnoj stopi odlaganja bez separacije i spaljivanja	5.48	5 - 10 years	5.00	10.00
33	Životni vijek deponije – preostale godine nakon separacije, recikliranja i ponovnog iskorištenja	5.96	> 30 years	5.00	30.00
34	Prosječna količina otpada dnevno odloženog na deponiju prije separacije u tonama	49.97			
35	Prosječna količina otpada dnevno odloženog na deponiju nakon separacije u tonama	45.94			



Kao što je već napomenuto, ovaj radni list je sažetak izveden od radnih listova 2 – 8 za unos podataka. Potencijal za analizu i upotrebu ovih pokazatelja se daje odvojeno za svaki radni list, po sljedećem redu:

Unosom podataka u **Radni list 2**, obračunati rezultat omogućava opštini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ ukupni broj opsluživanih proizvođača otpada
- ▶ prosječnu gustinu otpada (faktor konverzije od m³ u tone)
- ▶ ukupnu količinu sakupljenog komunalnog otpada u tonama, prema tipu porijekla otpada
- ▶ optimizaciji opreme i objekata za količinu
- ▶ pravljenju pretpostavki o budućim količinama
- ▶ planiranju različitih (novih) opcija u vezi sa upravljanjem otpadom
- ▶ strukturi komunalnog otpada prema tipu porijekla otpada
- ▶ prosječnoj dnevnoj količini sakupljenog otpada po domaćinstvu
- ▶ prosječnoj produkciji otpada po stanovniku u kilogramima
- ▶ trenutno obezbijeđen obim sakupljanja (podaci iz narativnih informacija i popisa kontejnera)
- ▶ potreban obim prikupljanja prema trenutnoj stopi sakupljanja
- ▶ potreban obim sakupljanja prema stopi sakupljanja od 100%

Unosom podataka u **Radni list 3**, obračunati rezultat omogućava opštini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ ukupnoj približnoj količini proizvedenog komunalnog otpada, uključujući količinu pokrivenu organizovanim sakupljanjem otpada.
- ▶ broj poznatih proizvođača otpada koji nisu pokriveni organizovanim sakupljanjem otpada
- ▶ procjenu o količini otpada iz ukupne količine koja se ne sakuplja, što predstavlja izmjereno ili pretpostavljeno nekontrolisano odlaganje otpada u tonama na lokacije van opštinske kontrole
- ▶ potencijal za unapređenje pokrivenosti uslugom
- ▶ potencijal za smanjenje nekontrolisanog odlaganja otpada.



Unosom podataka i određivanjem strukture komunalnog otpada u **Radnom listu 4**, lokalna samouprava može da iskoristi ove informacije za:

- ▶ određivanje prosječne strukture otpada
- ▶ procjenu potencijala upravljanja otpadom u procesu separacije i reciklaže
- ▶ planiranje ciljeva za separaciju otpada.

Unosom podataka u **Radni list 5**, obračunati rezultat omogućava opštini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ ukupnim količinama komunalnog otpada odloženim na deponije
- ▶ strukturi komunalnog otpada i količini materijala koji se može reciklirati i upotrebiti za druge svrhe, ali koji se odlaže na deponije jer ne postoji organizovana selekcija
- ▶ potencijalu za separaciju otpada prema tipu materijala koji se može reciklirati
- ▶ preostalom upotrebnom životnom vijeku deponije ukoliko se komunalni otpad stalno odlaže datim tempom bez separacije
- ▶ planiranju novih objekata ili druge vrste upravljanja otpadom
- ▶ potencijalnim dodatnim troškovima za naknade za istovar ili odlaganje koje se uglavnom naplaćuju na kapiji kontrolisane deponije.

Unosom podataka u **Radni list 6**, obračunati rezultat omogućava opštini da:

- ▶ odredi koliko komunalnog otpada (u tonama) prolazi separaciju i koliko se zemljišta puni, uključujući i strukturu otpada koji neiskorišćen ide na deponiju
- ▶ istraži razne opcije za buduće korake i planove o količini komunalnog otpada prema tipu materijala koji je već separiran (kako bi se poboljšala selekcija za one koje su već otpočele ovu aktivnost) ili se potencijalno može reciklirati (za one koje su u fazi planiranja)
- ▶ odredi sudbinu separiranih materijala (staviti na tržište, kompostirati ili spaliti) kako bi lokalna samouprava mogla da procijeni ekonomske rezultate i uticaj ovih radova na životnu sredinu
- ▶ stvori svijest u opštini o tome koliki je preostali upotrební životni vijek deponije ukoliko se komunalni otpad stalno odlaže ali se izvrši separacija otpada, u poređenju sa rokom trajanja deponije bez vršenja separacije
- ▶ procijeni potencijalne uštede (kao rezultat smanjenja količine odloženog otpada) u naknadama za istovar i odlaganje koje se uglavnom naplaćuju na kapiji kontrolisane deponije.



Unosom podataka u **Radni list 7**, obračunati rezultat može da koristi opštini za:

- ▶ procjenu troškova sakupljanja i transporta komunalnog otpada po toni sa postojećom opremom i trenutnim tipom upravljanja otpadom
- ▶ procjenu neophodnog povećanja prihoda, odnosno smanjenje troškova koje se mora ostvariti kako bi se uravnotežili prihodi i troškovi
- ▶ procjenu pokazatelja efikasnosti poput količine otpada koji se godišnje sakupi po zaposlenom, izraženo u tonama, broj stanovnika koje opsluži jedan zaposleni, kao i broj zaposlenih na 1000 stanovnika
- ▶ planiranje organizacionih ili strukturnih poboljšanja u sakupljanju i transportu komunalnog otpada
- ▶ poređenje sa drugim opštinama koje rade pod sličnim uslovima.

Obračunati rezultati u **Radnom listu 8** omogućavaju opštini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ kolika sredstva treba uložiti u neophodnu ili planiranu kupovinu nove opreme i vozila,
- ▶ cijenu finansiranja i efekat različitih opcija finansiranja (u slučaju nedostatka sopstvenih sredstava)
- ▶ obračun troškova za sakupljanje i transport komunalnog otpada, kao osnovicu za računanje tarifa sa punim pokrićem troškova, pošto uključuje operativne troškove, amortizaciju i troškove investiranja (finansiranja).

Radni list 9 – Narativne informacije o upravljanju komunalnim otpadom

Ovaj radni list se samo djelimično koristi za računanje; više služi za prikupljanje osnovnih tekstualnih informacija o organizaciji upravljanja komunalnim otpadom.

U ovom radnom listu, tekstualne informacije o:

- ▶ Tipu sakupljanja,
- ▶ Operacijama sakupljanja otpada,
- ▶ Lokaciji organizovane separacije,
- ▶ Lokalnom komunalnom preduzeću – operateru,
- ▶ Deponiji – informacije o lokaciji deponije,
- ▶ Kompletnom pokrivanju troškova za prikupljanje i prevoz do deponije, itd.



moгу se koristiti za planiranje upravljanja otpadom kao i za pružanje raznim domaćim i drugim institucijama – kao i potencijalnim investitorima – osnovnih informacija o trenutnom stanju u upravljanju otpadom.

Obračunati rezultati u **Narativnim informacijama** omogućavaju opštini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ Trenutnom obimu sakupljanja,
- ▶ Potrebnom obimu usluge u m³ pod trenutnim tempom sakupljanja
- ▶ Potrebnom obimu usluge u m³ pod 100% tempom sakupljanja
- ▶ Odnos između pružene i obavezne usluge pod trenutnim uslovima
- ▶ Odnos između pružene i obavezne usluge pod uslovima tempa sakupljanja od 100%.

3.2. Tumačenje pokazatelja

Opseg odgovarajućih rezultata u velikoj mjeri zavisi od topografije, geografije, gradskih i perifernih struktura, dostupne tehnologije i objekata, kao i sveukupne ekonomske situacije (prihvatljivosti cijena). Nadalje, takođe postoje lokalne i regionalne strukture od ključne važnosti, kao i operativna praksa (noćno prikupljanje, dvosmenski sistem kako bi se postigla digresija fiksnih troškova) i trenutne mogućnosti i uslovi u pogledu bankarskih usluga i kreditiranja.

Opseg koji se može identifikovati se mora nedvosmisleno objaviti u izjavi o nivou pružanja usluga u okviru javne politike koja jasno navodi političku volju da se:

- A.) Obezbijedi efikasna i socijalno prihvatljiva usluga za dobrobit stanovništva
- B.) Postigne povećanje nivoa usluge i njihova revizija prema ključnim pokazateljima učinka i pokazateljima nivoa usluge.

Dva nova izraza se jednoobrazno uključuju u sve strateške i planske dokumente:

- ▶ Nivo usluge (stopa usluge kao % obezbjeđivanja potpune usluge)
- ▶ Ključni pokazatelji uspjeha (KPU – pokazatelji efikasnosti koji omogućuju poređenje između različitih modela, planova i pružalaca usluga).



Tabela 1. Sažetak pokazatelja (Spisak rezultata)

		Podaci za godinu	2015		
Primjer opštine					
	Površina km ²				235
	Ukupno stanovnika				30,992
	Ukupno domaćinstava				13,545
SAŽETAK POKAZATELJA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM			Raspon pokazatelja	od	do
I	SAKUPLJANJE I TRANSPORT KOMUNALNOG OTPADA				
1	Ukupno pokrivenih domaćinstava	98%	> 70%	70%	100%
2	Pokrivenost uslugom urbana područja	100%	> 90%	90%	100%
3	Pokrivenost uslugom ruralna područja	93%	> 60%	60%	100%
4	PROSJEK sakupljenog otpada po domaćinstvu/kg/dnevno	2.83	1,05 - 3,6kg	1.05	3.60
5	Prosječna proizvodnja otpada po osobi/kg/dnevno	1.64	0,35 - 1,2kg	0.35	1.20
6	Količina godišnje sakupljenog otpada po zaposleniku SWM/tona	829	> 650 ton/Empl.	650	1600
7	Broj opsluženih stanovnika po zaposleniku SWM	603	> 1300 PE / Empl.	1,300	7,000
8	Zaposlenih u SWM na 1000 opsluženih stanovnika	1.66	1 - 2 Empl/1000 PE	1.00	2.00
9	Omjer zaposlenih administrativnih i operativnih radnika 1:	3.40		14.00	25.00
10	ZBIRNA zapremina sakupljenog otpada u m ³	106.00		37.60	38.37
11	Potrebni obim usluga u m ³ po trenutnoj stopi sakupljanja	37.60			
12	Potrebni obim usluga u m ³ po stopi sakupljanja od 100%	38.37			
13	Omjer između pruženih usluga i potreba po trenutnoj stopi sakupljanja	0.35	0.00	1.00	1.00
14	Omjer između pruženih usluga i potreba po stopi sakupljanja od 100%	0.36		1.00	1.00
II	KOLIČINE KOMUNALNOG OTPADA				
15	Procijenjena količina proizvedenog otpada u tonama/godišnje	18,520			
16	Količina godišnje sakupljenog otpada u tonama	18,238			
17	Omjer otpada sakupljenog u urbanim i ruralnim područjima	2.64			
18	Procjena nekontroliranog odlaganja otpada u tonama/godišnje	282			
19	% nekontrolirano odloženog otpada u ukupno proizvedenoj količini	2%			
20	% nekontrolirano odloženog otpada u ukupno sakupljenoj količini	0%			
III	ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NA DEPONIJE BEZ SEPARACIJE				
21	Komunalni otpad odložen bez separacije na tradicionalne deponije u %	0.00%		0.00%	0.00%
22	Komunalni otpad odložen bez separacije na kontrolirane deponije u %	100.00%		100.00%	100.00%
23	Komunalni otpad spaljen bez separacije u %	0.00%		0.00%	100.00%
IV	ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NAKON SEPARACIJE				
24	Odloženo na deponiju nakon separacije u % prikupljenog	91.93%	65% - 35%	65.00%	35.00%
25	Prosjeak odloženog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	1.51	0,23 - 0,42kg/PE*day	0.68	1.26
26	Separirano kao % ukupno sakupljenog	8.07%	35% - 65%	35.00%	65.00%
27	Prosjeak separiranog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	0.13	0,12 - 0,78kg/PE*day	0.37	2.34
V	PONOVNO ISKORIŠTENJE OTPADA NAKON SEPARACIJE				
28	% ukupno separiranog otpada koji je recikliran i stavljen u promet, ukj, zalihe	100%	0% - 80%	0%	80%
29	% ukupno separiranog otpada koji je spaljen uz iskorištenje energije	0%	0% - 40%	0%	40%
30	% ukupno separiranog otpada koji je kompostiran	0%	0% - 65%	0%	65%
VI	KAPACITETI DEPONIJE				
31	Do sada iskorišteni kapacitet deponije	80%	0 - 100%	0%	100%
32	Životni vijek deponije – preostale godine po trenutnoj stopi odlaganja bez separacije i spaljivanja	5.48	5 - 10 years	5.00	10.00
33	Životni vijek deponije – preostale godine nakon separacije, recikliranja i ponovnog iskorištenja	5.96	> 30 years	5.00	30.00
34	Prosječna količina otpada dnevno odloženog na deponiju prije separacije u tonama	49.97			
35	Prosječna količina otpada dnevno odloženog na deponiju nakon separacije u tonama	45.94			



Stranica sa sažetkom uključuje ukupno 44 pokazatelja nivoa usluge i ključnih pokazatelja učinka.

(1-3) Stopa sakupljanja u urbanim i poluurbanim područjima je iznad 90%. Prethodno istraživanje upućuje na to da poluurbana područja poput gradske periferije ne pokazuju velike varijacije u poređenju sa urbanim područjima, i stoga se uključuju u stopu sakupljanja (usluge) urbanih područja. Stopa sakupljanja u ruralnim područjima je viša od 60%, što rezultira ukupnim nivoom usluge od 70-80% stope sakupljanja čvrstog otpada.

Predložene stope sakupljanja (pokazatelji nivoa usluga) u pogledu vremena:

Urbana i poluurbana područja: >90% → >95% → ~100%

Ruralna područja: >60% → >70% → >80% → >85% → ~100%

Ukupno (zavisu od proporcije stanovništva u urbanim, poluurbanim i ruralnim područjima i obračunava se prema pretpostavci 35-45%:65:55%)

Ukupno: >70% → >80% → >85% → >90% → >95%

(4) Proizvodnja / sakupljanje otpada domaćinstava zavisi od situacije sa proizvodnjom otpada po glavi stanovnika i prosječnog broja članova domaćinstva.

Izrazito se preporučuje da se izvede specifična anketa među domaćinstvima o proizvodnji otpada – standardni program i obrazac su pridodati u poglavlju 4.4.

(5) Proizvodnja / sakupljanje otpada po glavi stanovnika u velikoj mjeri zavisi od ekonomske situacije, finansijske prihvatljivosti i prostorne lokacije (urbane ili ruralne). Generisanje komunalnog otpada varira u obimu od 0,35 kg do 1,2 kg (isključujući islužena vozila, elektronski otpad i ostale posebne tokove otpada koji ne spadaju u odgovornost pružaoca javne usluge).

(6-9) Reperne tačke za zaposlene zavise od stope mehanizacije. Stopa odabrane mehanizacije u znatnoj mjeri zavisi od strukture prihoda, stope nezaposlenosti i socijalnih stega. Prosječna stopa mehanizacije i uobičajena (ne i optimalna) razmjera administrativnog prema operativnom osoblju omogućava **650** tona/zaposlenom godišnje. Visoka srazmjera mehanizacije i optimizacije omogućava i do **1600** tona/zaposlenom godišnje.

Optimizovana srazmjera administrativnog prema operativnom kadru počinje od **1:14** a u izuzetno efikasnom pružanju usluga raste do **1:25**.

Broj stanovnika opslužen po zaposlenom u velikoj mjeri zavisi od lokacije, udaljenosti od



deponije, kao i sistema sakupljanja i gustine stanovništva na području pokrivenom uslugom. U urbanim područjima, a sa prosječnom stopom mehanizacije, uobičajena srazmjera može biti **3900** opsluženih stanovnika. Ova cifra može porasti do nivoa iznad **7000** stanovnika. U ruralnim područjima je realna jedna trećina (od **1300** do 2300 stanovnika).

(10-14) Trenutno obezbijeđeni obim usluge je proizvod lociranih kontejnera i opreme za sakupljanje otpada prema fluktuaciji transporta. Trenutni traženi obim je proizvod opsluženog broja stanovnika pomnožen sa dnevnom proizvodnjom otpada po stanovniku, podijeljeno sa specifičnom gustinom otpada. Odnos između traženog i obezbijeđenog obima je blizu broja 1. Odnos između traženog obima pod uslovima sakupljanja od 100% i trenutno obezbijeđenog obima opisuje dodatno potrebni obim i podržava proces donošenja odluka u pogledu investicija. Ukoliko se dodatni obim ne može ugraditi zbog nedostatka budžeta za investicije, treba uzeti u razmatranje sistem sa više smjena, uz dodatni pozitivni aspekt digresije fiksnih troškova.

Traženi obim u velikoj mjeri zavisi od dnevne stope proizvodnje otpada po stanovniku i gustine otpada. Obezbijeđeni obim je zbir svih obezbijeđenih sistema sakupljanja za ostatke i materijale koji se mogu reciklirati.

(15-19) Ove obračunske cifre se uglavnom koriste u svrhu informisanja i upoređivanja. Razlika između teoretski izračunate proizvodnje otpada i stvarno sakupljenog otpada rezultira procjenom „nekontrolisanog“ odlaganja.

(20-22) Odlaganje otpada na tradicionalnim i sanitarnim lokacijama u svrhu informisanja i planiranja. Većina slučajeva ima situaciju „ili-ili“, samo nekoliko je mješovitih sistema u kojima tradicionalna deponija funkcioniše paralelno sa sanitarnim objektom, naročito tokom aktivnosti sanacije i ispunjavanja preostalog prostora.

(23-26) Odlaganje otpada na deponiju nakon separacije (izvor, područje, mehaničko-biološka analiza na lokaciji deponije, itd.) je preostali Procenat i u velikoj mjeri zavisi od efikasnosti segregacije. Stopa reciklaže se kreće u opsegu 0—65% (efektivna stopa reciklaže – ne treba je porediti sa stopama „reciklaže“ objavljivanim od Austrije, Švedske i ostalih EU zemalja, gdje se upotreba toplotne energije i ostale strategije ponovnog iskorišćenja ubrajaju u stopu reciklaže – >86%). Stopa reciklaže po glavi stanovnika izraženo u kilogramima po danu zavisi od prostorne lokacije (urbana/ruralna) i svakodnevne proizvodnje otpada, od sistema sakupljanja za reciklažne materijale i od sastava otpada (postoje velike razlike između urbanih i ruralnih područja). Treba uzeti u obzir opseg od 0 do 0,42 kg po stanovniku po danu. Brojke odražavaju efektivne (stvarne) reciklažne kvote a ne reciklažni potencijal, koji zavisi od potrošačkog ponašanja i sastava otpada.



(27-29) Ove reperne tačke se odnose na razdvojeni otpad i identifikuju količinu razdvojenog otpada koji se reciklira, ponovo koristi i nad kojim se vrši neki povraćaj itd. Ostaci hrane se uglavnom odlažu ili koriste za povraćaj toplotne energije. Separirane komponente otpada mogu postići stopu reciklaže između 0 i 80%, stopu povraćaja do 40% i stopu kompostiranja do 65% (mehaničko – biološka analiza – brojke). Svi procenti se izražavaju u odnosu na separiranu sakupljenu, recikliranu, ponovo iskorišćenu (ili za kompostiranje) unosnu težinu otpada.

(30-34) Ove reperne tačke se odnose na kapacitete deponija i preostali kapacitet, a rezultat im je preostali broj godina deponovanja koji se odnosi na:

- ▶ tradicionalne aktivnosti odlaganja sa ili bez reciklaže i ponovnog iskorišćenja
- ▶ aktivnosti sanitarnog odlaganja sa ili bez reciklaže i ponovnog iskorišćenja.

Novo instalacije imaju životni vijek (period odlaganja) od najmanje 30 godina u korelaciji sa minimalnim periodom amortizacije građevinskih objekata od 25 godina i razumnim modelovanjem analize troškova i koristi („Cost-Benefit Analysis“). Tradicionalne lokacije ne ostaju u upotrebi duže od uobičajenog prelaznog perioda od **10** – 15 godina. Životni vijek objekta za odlaganje otpada se povećava u srazmjeri sa postignutom stopom reciklaže, ponovnog iskorišćenja i redukcije (izbjegavanja).

(35-44) Ove brojke se mahom odnose na finansijske implikacije u svrhu razvoja tarifa i sa ciljem postizanja potpunog pokrića troškova. Poređenje trenutno traženih troškova sakupljanja sa budućim predviđenim troškovima (postizanje 100% cijene otpada i tarife sakupljanja, uz uzimanje siromašnih u računicu - približno 6-10% uključenog dodatka za siromašne, rezultira stopom od 90% naplate naknada) kao i budućim traženim troškovima ulaganja, uključujući potrebe za ulaganjem za separaciju, recikliranje, deponovanje, tretman, ponovno iskorišćenje itd., rezultira cijenom po toni za opštinska preduzeća ili operatere, kao i naknade po domaćinstvu i godini (za punu pokrivenost uslugom). Ove brojke predstavljaju samo grube pokazatelje zasnovane isključivo na opštem povećanju ukupnih troškova. Za tačniju kalkulaciju treba izvršiti precizan obračun troškova i prihoda za svaki segment, uključujući i specifične karakteristike mogućih tehnoloških rješenja, opcije finansiranja i institucionalna/organizaciona pitanja.

Za deponovanje je trenutno na snazi minimalna tarifa od 15 evra po toni, benčmarkovana sa ciljem da se obezbijedi adekvatno i standardizovano rukovođenje deponijom uključujući i amortizaciju. Stoga, razlika između pukih troškova sakupljanja i zbir troškova sakupljanja i odlaganja je >15 evra. Nezavisno od načina finansiranja investicije (grant, povoljan kredit, komercijalni kredit, subvencije), obračun tarife je izveden prema perspektivi potpunog pokrića troškova.



3.3. Analize toka otpada (model STAN) – naredni korak

Ovo poglavlje sadrži dodatne informacije. Sve aktivnosti prikupljanja i obrade podataka vode ka narednom logičnom koraku analiza toka otpada, za šta se mogu koristiti razni modeli. Jedan od njih je STAN koji će biti predstavljen na ovoj strani.

STAN (skraćenica od *subSTANCE flow ANALYSIS*) je besplatan softver koji pomaže u izvođenju analize toka materijala prema austrijskom standardu ÖNorm S 2096 (analiza toka materijala – primjena u upravljanju otpadom).

Nakon izgradnje grafičkog modela sa unaprijed definisanim komponentama (proces, tokovi, ograničenje sistema, polja sa tekstom) možete unijeti ili uvesti poznate podatke (maseni tokovi i zalihe, zapreminski tokovi i zalihe, koncentracije, koeficijenti prenosa) za različite slojeve (roba, materije, energija) i periode kako bi izračunali nepoznate količine. Svi tokovi se prikazuju u *Sankey* stilu, tj. širina toka je proporcionalna njegovoj vrijednosti. Grafički prikaz modela može da se odštampa ili izveze. *Microsoft Excel* se koristi kao interfejs za uvoz i izvoz podataka.

Takođe postoji i opcija uzimanja u obzir nesigurnosti u podacima. Algoritam računa koristi matematičke statističke alate poput poravnanja podataka, širenje grešaka i otkrivanje krupnih grešaka.



4. Prilozi

4.1. Napomene o prikupljanju podataka i najčešće korišćene definicije

4.1.1. Opšte napomene

Zahtjevi ovog modela za podacima su pokušaj da se „pokriju“ relevantni podaci za sakupljanje komunalnog otpada i njihova obrada u modelu informacionog sistema; međutim, možda neće odgovarati u istoj mjeri svim državama jer su na različitim nivoima industrijskog razvoja, socijalne dobrobiti, prosperiteta, potrošačkih navika i tehničkog razvoja upravljanja otpadom. To može u nekim slučajevima dovesti i do unosa različitih podataka, što dovodi do različitih pokazatelja ili pogrešnog razumijevanja pokazatelja obezbijede-nih u samom modelu, uprkos objašnjenjima i definicijama.

4.1.2. Nedostajući podaci

Mora se istaći na početku da nedostupne informacije nisu nužno jednake nepostojanju podataka. Ukoliko se podaci odnose na određenu vrstu upravljanja otpadom a to upravljanje ne postoji, onda, naravno, ti podaci se ne mogu ni unijeti. Nedostatak podataka iz takvog razloga se može zvati vještačka rupa u podacima. Te rupe u podacima koje nastaju zbog nepostojanja aktivnosti upravljanja otpadom poput „sakupljanja separiranih frakcija otpada“ i „drugih postrojenja za tretman otpada“ (tj. osim deponija) mogu predstavljati objašnjenje za velike jazove u podacima u državama pristupnicama, što utiče na mogućnost poređenja u upravljanju otpadom.

4.1.3. Nedostatak dovoljno knjigovodstvenih podataka o otpadu

Pored pomenutih veštačkih nedostataka u podacima, takođe postoje i „poluvještački“ jazovi u podacima, koji nastaju usljed nesposobnosti ili nedostatka volje kod preduzeća (koja se bave sakupljanjem komunalnog otpada) da precizno odrede izvore otpada i tipove otpada za ukupni otpad koji prikupljaju. Ovakav nedostatak podataka se ne može riješiti kratkoročno ili srednjoročno. Kao prvo, treba da postoji obaveza preduzećima da izvještavaju o upravljanju otpadom i te izvještaje treba kontrolisati. Kao drugo, izvještavanje treba da bude usaglašeno primjenom određenog formata izvještaja. Rupe u podacima koje uslijede iz nepostojanja ili slabo razvijenog knjigovodstva o otpadu u preduzeću se mogu zatvoriti samo razvojem i sprovođenjem određenih formata za izvještavanje od administracije i obukom odgovornih zaposlenih u preduzećima.



4.1.4. Nedostajući podaci usljed nesnimanja stanja ili nepostojanja zbirki podataka

Nedostajući podaci koji se pojavljuju u upravljanju otpadom su uglavnom iz sljedećih oblasti:

- ▶ sastav mješovitog komunalnog otpada;
- ▶ sakupljanje separiranih frakcija otpada;
- ▶ druge instalacije za tretman otpada.

Iako su izvedene razne studije o mješovitom komunalnom otpadu, veoma je teško za države pristupnice da se razviju na ovom polju. Najvažniji problem koji se može prevazići je kvalitet podataka.

4.1.5. Kvalitet podataka

Kvalitet podataka zavisi od dostupnosti tehničkih i administrativnih alata.

Kao prvo, kolske vage moraju biti dostupne radi preciznog određivanja količine otpada. Ovo uglavnom nije slučaj kod većine deponija koje rade u državama pristupnicama. Nadalje, precizno određivanje tipa otpada, izvora otpada i strukture otpada kod komunalnih preduzeća ili operatera u većini država pristupnica tek počinje i ne može se smatrati pouzdanim.

4.1.6. Najčešće korišćene definicije¹ u upravljanju otpadom:

Otpad

- Odnosi se na materijale koji nisu primarni proizvodi (tj. proizvodi proizvedeni za tržište) za kojima proizvođač nema više potrebe za sopstvene svrhe proizvodnje, transformacije ili potrošnje, i koje odbacuje, odnosno namjerava, odnosno zahtijeva se da ih odbaci. Otpad se može generisati tokom eksploatacije sirovina, tokom obrade sirovina u poluproizvode ili gotove proizvode, tokom potrošnje gotovih proizvoda i tokom bilo koje druge ljudske aktivnosti.

1

Eurostat/OECD



Komunalni otpad

- Komunalni otpad uključuje otpad iz domaćinstava i slično.

Definicija uključuje i sljedeće:

- ▶ kabasti otpad (bijela tehnika, stari namještaj, dušeci) i dvorišni otpad, lišće, pokošenu travu,
- ▶ kućnu radinost i trgovinu, mala preduzeća, kancelarijske zgrade i institucije (škole, bolnice, državne zgrade),
- ▶ otpad iz odabranih opštinskih usluga, tj. otpad od održavanja parkova i vrtova, otpad od usluge čišćenja ulica (čišćenje ulica metlom i sadržaj kanti za otpatke, otpad od čišćenja pijaca)².

Biorazgradivi otpad

Sav otpad koji može da prođe kroz anaerobno ili aerobno raspadanje poput otpadaka od hrane ili baštenskog otpada, ali takođe i papirni otpad.

Kabasti otpad

Otpad koji zbog svog kabastog karaktera zahtijeva specijalne uslove za upravljanje, poput bijele tehnike, starog namještaja, dušeka itd. Građevinski otpad i šut su isključeni.

Kompostiranje

Biološki proces koji podvrgava biorazgradivi otpad anaerobnom ili aerobnom raspadanju i za rezultat ima proizvod koji je prošao povraćaj.

Građevinski otpad i šut

Građevinski otpad i šut: šut i drugi otpadni materijali koji nastaju pri izgradnji, rušenju, renoviranju ili rekonstrukciji zgrada, odnosno njihovih djelova, kako na površini tako i pod zemljom. Mahom se sastoji od građevinskog materijala i zemljišta, uključujući iskopano zemljište. Uključuje otpad svakog porijekla i iz svih sektora privredne aktivnosti.

² Komunalni otpad je složen i nejasan izraz. Uopšteno gledano, uključuje otpad iz domaćinstava i otpad koji potiče iz drugih izvora. Stepenn preciznosti i tačnosti u definisanju još nije na zadovoljavajućem nivou u većini regiona. To otežava poređenje među državama. Poređenja, imajući u vidu različitu praksu, mogu u najboljem slučaju da ukažu na razlike.

Što se tiče komunalnog otpada uopšte, postoje tri vrste otpada koje se razlikuju: otpad iz domaćinstava (kao specifična vrsta otpada); kabasti otpad i ostalo.



Kontrolisana deponija

Deponija čiji rad se podvrgava sistemu dozvola i procedurama tehničke kontrole u skladu sa važećim nacionalnim zakonima. Uključuje specijalno napravljenu deponiju.

Odlaganje

Odlaganje se definiše kao bilo koja operacija upravljanja otpadom koja služi ili izvršava konačni tretman i odlaganje otpada. Pokriva sljedeće glavne operacije:

Konačna obrada:

- ▶ Spaljivanje bez ponovnog iskorišćenja energije (na kopnu ili moru)
- ▶ Biološka, fizička, hemijska obrada koja za rezultat ima proizvode ili ostatke koji se bacaju, tj. idu na konačno odlaganje.

Konačno odlaganje:

- ▶ Polaganje u zemlju ili na nju (npr. deponija), uključujući specijalno pravljenu deponiju
- ▶ Dubinska injekcija
- ▶ Površinsko odlaganje
- ▶ Ispuštanje u vodotokove.

Deponija


Deponija se definiše kao odlaganje otpada u zemlju ili na nju, uključujući specijalno napravljenu deponiju, i privremeno skladištenje u trajanju od preko jedne godine na stalnoj lokaciji.

Pokazatelj nivoa usluge – broj stanovnika koje opslužuje pružalac javne usluge

Procenat adresa u opštini u kojoj se otpad iz domaćinstva redovno prikuplja od – ili u ime – opštinskih vlasti.

Ponovno iskorišćenje

Ponovno iskorišćenje se definiše kao svaka operacija upravljanja otpadom koja uklanja otpad iz toka otpada i koja za rezultat ima određeni proizvod od potencijalne ekonomske ili ekološke koristi. Povraćaj se uglavnom odnosi na sljedeće operacije:

- 
- ▶ ponovno iskorišćenje materijala, tj. reciklaža;
 - ▶ ponovno iskorišćenje energije, tj. ponovna upotreba u vidu goriva;
 - ▶ biološko ponovno iskorišćenje, tj. kompostiranje;
 - ▶ ponovna upotreba.

Direktno recikliranje ili ponovna upotreba unutar industrijskih postrojenja je isključeno.

Reciklaža

Reciklaža se definiše kao svaka ponovna obrada materijala u proizvodnom procesu koja ga uklanja iz toka otpada, osim ponovne upotrebe u vidu goriva. Treba uključiti i ponovnu obradu kao isti proizvod i obradu za neku drugu svrhu. Direktno recikliranje u okviru industrijskih postojenja na mjestu generisanja otpada je isključeno.

Tretman

Tretman označava fizičke, toplotne, hemijske ili biološke procese koji mijenjaju karakteristike otpada kako bi mu smanjile obim ili štetnost, olakšale rukovanje njime ili poboljšale ponovno iskorišćenje.

Upravljanje otpadom

Upravljanje otpadom označava sakupljanje, transport, tretman i odlaganje otpada, uključujući i naknadno staranje o odlagalištima.



4.2. Standardni proračuni

4.2.1. Proračun standardnog sakupljanja

0.6 kg/ES*dan	≡ 3.5 l / ES*dan
70%	stopa sakupljanja u urbanim područjima
25%	stopa sakupljanja u perifernim područjima
2%	godišnji porast proizvodnje otpada
750 kg/m ³	sabijeni otpad na deponiji
325 kg/m ³	nesabijeni otpad iz domaćinstava
ES...	Ekvivalent stanovništva
Zn...	Zapremina nesabijena
Zs...	Zapremina sabijena
Zus...	Zapremina ukupna sabijena
Zu...	Zapremina ukupna (uključujući pokrivni materijal)
Tn...	specifična težina nesabijene frakcije
Ts...	specifična težina sabijene frakcije
Pu...	Stopa prikupljanja u urbanim područjima
Pr...	Stopa prikupljanja u ruralnim područjima
So...	Stopa povećanja otpada
G...	Godine
Po...	Proizvodnja otpada
Pf...	Pokrivni materijal faktor u 1+ % (0,15)

$$Po = PE \times 0.6 \text{ kg/dan} \times 365 \text{ dana} \quad \rightarrow \text{ [kg/godišnje]}$$

$$Zn = Po / Tn \quad \rightarrow \text{ [m}^3\text{]}$$

$$Zs = Po / Ts \quad \rightarrow \text{ [m}^3\text{]}$$

$$Zus = (Zsu \times Pu) \times (So)^Y + (Zus \times Pr) \times (So)^Y \quad \rightarrow \text{ [m}^3\text{]}$$

$$Zus_y = [(Zsu \times Pu) + (Zus \times Pr)] \times (So)^Y \quad \rightarrow \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\mathbf{Zu_y = Zus \times Pf} \quad \rightarrow \text{ [m}^3\text{]}$$



4.2.2. Sheme računanja deponije

7 do 10%	količina građevinskog otpada	
2 do 03%	količina starog gvožđa	
0 do 01%	količina ostalih frakcija	
2%	godišnje povećanje proizvodnje otpada	
560 kg/m ³	otpad sabijen na deponiji buldožerom	
750 kg/m ³	otpad sabijen na deponiji sabijačem	
1000 kg/m ³	šut	
325 kg/m ³	nesabijeni otpad iz domaćinstava	
1,72	stopa sabijanja buldožerom	
2,31	stopa sabijanja sabijačem	
10%	stopa sleganja šuta	
OD...	Otpad iz domaćinstava	
Š...	Šut	
SG...	Staro gvožđe	
OF...	Ostale frakcije	
Z _{od} ...	Zapremina otpada iz domaćinstava	[u m ³]
Z _š ...	Zapremina šuta	[u m ³]
Z _{sg} ...	Zapremina starog gvožđa	[u m ³]
Z _{of} ...	Zapremina ostale frakcije	[u m ³]
D _{od} ...	Djelimična količina otpada iz domaćinstava	[u %]
D _{os} ...	Djelimična količina otpada od šuta	[u %]
D _{sg} ...	Djelimična količina starog gvožđa	[u %]
D _{of} ...	Djelimična količina ostalih frakcija	[u %]
SS _{od} ...	Stopa sabijanja otpada iz domaćinstava	[fact.]
SS _š ...	Stopa sleganja šuta	[u %]
Zun...	Zapremina ukupna nesabijena	[u m ³]
Zus...	Zapremina ukupna sabijena	[u m ³]
Zu...	Zapremina ukupna (uključujući pokrivni materijal)	[u m ³]
Tn...	specifična težina nesabijene frakcije	[u kg/m ³]
Ts...	specifična težina sabijene frakcije	[u kg/m ³]
S _{oo} ...	Stopa odlaganja otpada	[u m ³]
S _{ro} ...	Stopa recikliranja otpada	[u m ³]
S _{po} ...	Stopa porasta otpada	[u m ³]
G...	Godine	[u a]
Po...	Proizvodnja otpada	[u kg]
Pf...	Pokrivni materijal faktor u 1+ % (0,15)	[u 1+ %]



$$\begin{aligned}Z_{od} &= Z_{un} * D_{od} && \rightarrow [m^3] \\Z_{\bar{s}} &= Z_{un} * D_{\bar{s}} && \rightarrow [m^3] \\Z_{sg} &= Z_{un} * D_{sg} && \rightarrow [m^3] \\Z_{of} &= Z_{un} * D_{of} && \rightarrow [m^3]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Z_{un} &= S_{oo} + S_{Ro} = Z_{od} + Z_{\bar{s}} + Z_{sg} + Z_{of} && \rightarrow [m^3] \\S_{oo} &= Z_{od} + Z_{\bar{s}} + Z_{of} && \rightarrow [m^3] \\S_{Ro} &= Z_{sg} && \rightarrow [m^3] \\Z_{us} &= [(Z_{od} * SS_{od}) + (Z_{\bar{s}} * SS_{os}) + Z_{of}] * (S_{po})^y && \rightarrow [m^3]\end{aligned}$$

$$Z_{u_y} = Z_{us} * Pf \quad \rightarrow [m^3]$$



4.3. Napredni proračuni efikasnosti sakupljanja otpada

4.3.1. Vrijeme sakupljanja otpada – Indeks vremena

Veoma važna brojka, Indeks vremena, koja odražava vrijeme sakupljanja otpada (VPO) i za rezultat ima odnos između Vremena utovara (VU) i Vremena prevoza (VP).

4.3.2. Specifično vrijeme utovara (sVU)

Ovo prikazuje vrijeme potrebno da se jedan kontejner doveze na istovar i da se ponovo odveze do tačke Y, podijeljeno veličinom kontejnera:

Tabela 2. Prikupljanje smeća kontejnerima od 5m³

Proračun kapaciteta – Logistički sistem – Kontejner (5m ³)															
USLOVI		U gradu				Deponija			U gradu			Vrijeme prikupljanja otpada (VPO)	Procenat vremena utovara (%VU)	Procenat vremena prevoza (%VP)	Indeks vremena Vrijeme utovara (VU) Vrijeme prijevoza (VP) VU : VP 1 : X
ZONE	Velicina kontejnera [m ³]	Vrijeme za utovar [min]	Vrijeme neto [min]	Vrijeme do tačke x [min]	UKUPNO	Vrijeme do deponije [min]	Vrijeme do kipovanja [min]	UKUPNO	Vrijeme od deponije [min]	Vrijeme za ponovni utovar [min]	UKUPNO				
I	5	5	3	8	16,00	20	6	26,00	20	5	25,00	70,00	23%	77%	3,38
II	5	5	3	6	14,00	20	6	26,00	20	5	25,00	63,00	22%	78%	3,50
III	5	5	3	5	13,00	20	6	26,00	20	5	25,00	63,00	21%	79%	3,85
IV	5	5	3	4	12,00	20	6	26,00	20	5	25,00	64,00	19%	81%	4,33
V	5	5	3	3	11,00	20	6	26,00	20	5	25,00	65,00	17%	83%	4,91

Indeks vremena opisuje odnos između neto vremena utovara (Vu) i neto vremena prevoza (VP). Sistem pokazuje indeks vremena između 1:0,25 i 1 : 0,4. 0

Gore prikazana tabela prikazuje efikasnost u indeksu vremena od 1: 3,4 do 1: 4,9. Ovo veoma precizno pokazuje da treba smanjiti neefikasno vrijeme puta (preko 70%) korišćenjem manjeg broja kontejnera sa većim zapreminskim kapacitetom ili promjenom sistema na sistem od 1,1m³, kao što je prikazano na sljedećoj tabeli.



Tabela 3. Sakupljanje otpada pomoću traktora

Stavka	U gradu				U gradu		TOTAL		
	Vrijeme za utovar [min]	Vrijeme neto [min]	Vrijeme do tačke x [min]	Vrijeme utovara [min]	Vrijeme do deponije [min]	Vrijeme za istovar [min]	Vrijeme od deponije [min]	Vrijeme za ponovni utovar [min]	UKUPNO/KRUG
Traktor 4m ³	90		10	100	25	8	25	0	158

Vrijeme prevoza (VP) : vrijeme utovara (VU) = 158 – 100 : 100 = 58 : 100 = **1 : 1,72**

% Vremena prevoza (VP) od Vremena sakupljanja otpada (VPO) = **37%**

% Vremena utovara (VU) od Vremena sakupljanja otpada (VPO) = **63%**

Tabela 4. Sakupljanje otpada sa sanitarnim kamionima za kontejnere od 1,1m³

Proračun kapaciteta – Logistički sistem – Sanitarni kamion (1.1m ³)															
UVJETI		U gradu				Deponija			U gradu			Vrijeme SAKUPljanja otpada (VPO)	Procenat vremena utovara (%VU)	Procenat vremena prevoza (%VP)	Vrijeme utovara (VU) Vreme prijevoza (VP) VU : VP 1 : X
ZONE	Veličina kontejnera [m ³]	Vrijeme za utovar [min]	Vrijeme neto [min]	Vrijeme do tačke x [min]	UKUPNO	Vrijeme do deponije [min]	Vrijeme do ISTOVARA [min]	UKUPNO	Vrijeme od deponije [min]	Vrijeme za ponovni utovar [min]	UKUPNO				
I	1,1	4	0	0,23	4,23	0,57	0,17	0,74	0,57	0,14	0,71	5,69	74%	26%	0,34
II	1,1	4	0	0,17	4,17	0,57	0,17	0,74	0,57	0,14	0,71	5,63	74%	26%	0,35
III	1,1	4	0	0,14	4,14	0,57	0,17	0,74	0,57	0,14	0,71	5,60	74%	26%	0,35
IV	1,1	4	0	0,11	4,11	0,57	0,17	0,74	0,57	0,14	0,71	5,57	74%	26%	0,35
V	1,1	4	0	0,09	4,09	0,57	0,17	0,74	0,57	0,14	0,71	5,54	74%	26%	0,36

Svi ovi indeksi vremena su u opsegu od 1 : 0,25 do 1 : 0,4.

Glavne brojke i mjerenja za smanjenje indeksa vremena:

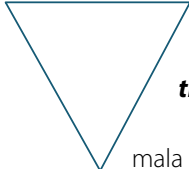
- ▶ Promjena sistema (od sistema kontejnera ka sistemu korpi za otpatke)
- ▶ Promjena veličine kontejnera u sistemu (od 5m³ do 7m³) i smanjenje broja kontejnera
- ▶ Utovarne stanice za transfer otpada (naročito za traktore)



Zamjena sistema		Sistem kontejnera	Sistem kontejnera	Sistem kontejnera	Korpe za otpatke	Traktor
	VELIČINA					
	u m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Sistem	xx	3	5	7	1.1	4
Sistem kontejnera	3	1	2	2	0	1
Sistem kontejnera	5	1	1	1	0	1
Sistem kontejnera	7	0	1	1	0	1
Korpa za otpatke	1,1	2	4	5	1	3
Sistem sa traktorom	4	1	1	2	0	1

4.3.1. Promjena prioriteta u pogledu stope efikasnosti

Zato što prethodni proračun sistema pokazuje rezultat da sljedeća hijerarhije neće biti narušena:

- | | | | |
|---|--------------------------------------|--|-------------------|
| 1 | Sanitarni kamion – „Kompaktor” |  | velika efikasnost |
| 2 | Sanitarni kamion – Rotopress | | |
| 3 | Kontejnerski kamion 7 m ³ | | |
| 4 | Kontejnerski kamion 5 m ³ | | |
| 5 | Traktor | | mala efikasnost |

Samo “viši” sistem može zamijeniti “niži” sistem zbog nižeg indeksa vremena, što također za rezultat ima niže troškove rada.

Samo “viši” sistem može da zamijeni “niži” sistem zbog nižeg indeksa vremena, što takođe za rezultat ima niže troškove rada.

4.4. Standardi analize

Analiza se dijeli na tri različita cilja:

- ▶ Kvalitativna analiza, kako bi se identifikovao sastav i gustina otpada
- ▶ Kvantitativna analiza, kako bi se identifikovala specifična proizvodnja otpada po stanovniku (ES) i po danu
- ▶ Stopa transporta i sakupljanja, kako bi se identifikovala količina otpada koja se prevozi do deponije u poređenju sa količinom proizvedenog otpada unutar oblasti ispitivanja.



4.4.1 Kvalitativna analiza

Tehnike

Kvalitativna analiza otpada se vrši ili u centrima za recikliranje (i upravljanje) otpada ili na mjestu sakupljanja (na terenu). Sva polja ispitivanja moraju biti podijeljena na zone od 20.000 ES, a u svakoj zoni se mora analizirati količina od najmanje 3m³ (jednako zapremini tri kontejnera od 1,1m³). Sve ispitane tačke moraju biti opisane u pogledu karakteristika, sistema sakupljanja i moraju se identifikovati GPS uređajem (UTM koordinate).

Analizu vrše vođa tima, pomoćnik, 3 do 4 radnika i lokalni nadzorni organ. Radna snaga se angažuje lokalno ili se mora organizovati u javnom komunalnom preduzeću. Različite komponente se moraju razdvojiti ručno, a sve organske komponente se moraju testirati mrežom od 40mm. Težinu i zapreminu svake komponente treba izmjeriti, zabilježiti i fotografski dokumentovati.

Potrebna oprema se ograničava na 3 lopate, 3 metle, plastične vreće od 60 litara za određivanje zapremine, 2 ručne vage (1 do 3kg i 1 do 20kg), kao i HTZ³ oprema za rad i bezbjednost na lokaciji – kao što su uniforme, radne čizme, kožne rukavice i filteri za prašinu FFP1. Pored ovoga, potreban je kalkulator i obrasci, odnosno papir za bilježenje.

Odvojene komponente

Ispitivanje uključuje 20 različitih komponenti, poput: organsko >40mm, organsko <40mm; plastična ambalaža poput PP, PS (pjenasti i nepjenasti), LDPE, HDPE; PET sa potencijalom za reciklažu, složeni materijali poput pelena, sa potencijalom za povraćaj energije; staklo pogodno za reciklažu (obojeno i bezbojno) i staklo koje se ne može reciklirati (npr. ogledala); drvo; inertni materijal; štetne komponente; papir (klase I – III), karton (klase IV) i metali (alu-konzerve, crni metali i ostali obojeni metali). Ovo detaljno ispitivanje omogućava kasnije grupisanje komponenti na osnovu proračuna. Pored toga, sve komponente se opisuju prema svojim specifičnim karakteristikama.

Organska komponenta <40mm se analizira laboratorijski u pogledu vlažnosti (sadržaj vode u %), sadržaju pepela [%] i vlažne gustine [ml/1000ml]. Uzorci se pripremaju prema „medologiji četvrtine“, prema kojoj se cijela količina otpada <40mm dijeli na četiri dijela nekoliko puta, dok se ne dostigne relevantna količina od 3 do 5 kg. Ova količina je prethodno odvojena od plastičnih jedinjenja i vještačkih komponenti koje utiču na ukupnu količinu organskog ugljenika (TOC)⁴.

3 HTZ = hemijsko-tehnička zaštita

4 TOC = Total Organic Carbon [u %] – evropski standard za deponije je <5% i primjenjuje se od 1. 1 2004. u Austriji i od 1. 7. 2005. u Njemačkoj.



Obrazac za kvalitativnu analizu

Tabela 5. Standardni šablon za kvalitativnu analizu čvrstog komunalnog otpada

Analiza čvrstog komunalnog otpada					
Opš./Zaj./Selo	(1)	Analiza br.	Datum		(4)
Zona	(2)	(3)	Sistem		(5)
Opis strukture				(6)	
Broj kontejnera		Kontejneri		(7)	
Zapremina količinski	(8)	litar			
Rezultati	kg	litar	Gustoća	Masa %	Opis
Organski	(9.1)	(10.1)	(11.1)	(12.1)	(13.1)
Organski <40mm	-	-	-	-	
Papir (klasa I - III)	-	-	-	-	
Karton (klasa IV)	-	-	-	-	
Staklo (boce)	-	-	-	-	
Staklo (ostalo)	-	-	-	-	
Crni metali	-	-	-	-	
Metal – alu (limenke)	-	-	-	-	
Obojeni metali	-	-	-	-	
Drvo	-	-	-	-	
Složeni materijal	-	-	-	-	
PET	-	-	-	-	
LDPE - Plastika	-	-	-	-	
HDPE – Plastika	-	-	-	-	
Polistiren pjenasti	-	-	-	-	
Polistiren – PS ⁵	-	-	-	-	
Ostala plastika	-	-	-	-	
Tekstil	-	-	-	-	
Inertni materijali	-	-	-	-	
Opasan otpad	-	-	-	-	
Ostalo	-	-	-	-	
Rezultati	(14)	(15)	(16)	(17)	

(1)... Ime opštine, odnosno zajednice, odnosno sela navedeno u zagradi – O za opštinu, Z za zajednicu i S za selo;

(2)... Područje ispitivanja navedeno rimskim brojevima; primjer: I

(3)... Broj analize arapskim brojevima; primjer: 1; može se dogoditi da jedna zona iz bilo kog razloga mora da se analizira dva puta.

(4)... Datum analize u formatu dd/mm/gggg; primjer: 02/06/2011

(5)... Sistem postojećeg prikupljanja po zapremini i jedinici; primjer: 1,1m³; 5m³, 0,06m³, slobodno,...



(6)... Opis objekata koji proizvode otpad i stambene strukture; primjer: 85% stanovi, 10% kuće, 5% radnje i kafici

(7)... Koordinate punkta za prikupljanje otpada, izmjerene GPS uređajem u WGS 1984 i UTM mreži za dalju obradu u GIS. Jedna analiza vrši istraživanje u najmanje 1 zoni, što uključuje najmanje 3 punkta za sakupljanje. Svi punktovi se moraju izmjeriti. Puntkove treba opisati na sljedeći način:

A.) Lokacija I – X

B.) GPS – broj tačke puta (Waypoint); Primjer: WP 254

C.) Koordinate u raster sektoru; visina; X-koordinate; Y-koordinate; razdvaja se tačkom i zapetom; primjer: UTM 34T; 879; 0481369; 4496271

Primjer: Lokacija I - WP 254 (UTM 34T; 879; 048136; 4496271); Lokacija II - WP255 (UTM 34T; 866; 0481184; 4496526)

(8)... Broj ispitanih kanti; Primjer: 3

(9)... Zbir težine svake komponente u kg

(10)... Zbir zapremine svake komponente u litrima

(11)... Računanje gustine prema formuli a.) – Rezultat u kg/m^3

(12)... Računanje % od ukupne količine prema formuli b1.) – Rezultat u %

(13)... Opis specifičnog stanja i sastava otpada; primjer: 10% novine, 80% kancelarijski papir, 10% mješoviti papir

(14)... Ukupni zbir svih težina komponenti (Σ_w) u kg

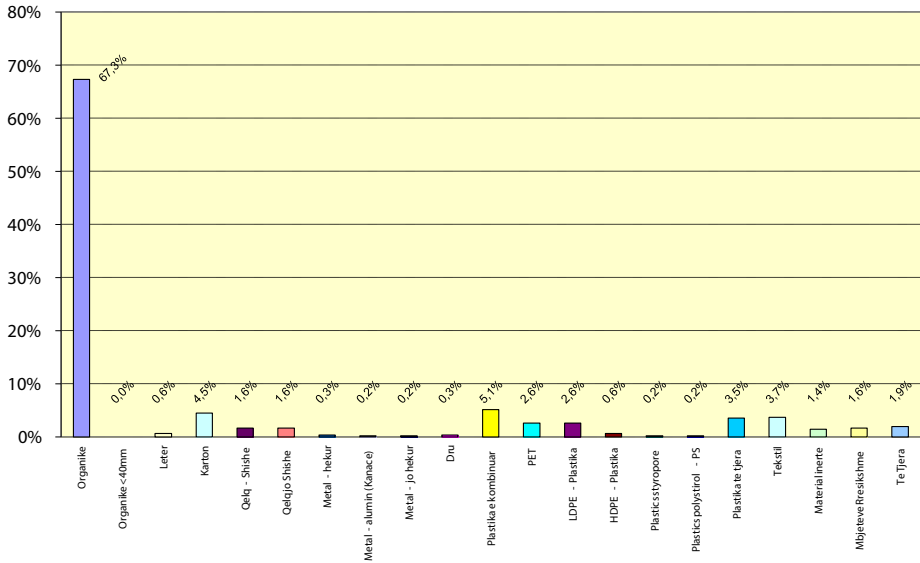
(15)... Ukupni zbir svih zapremina (Σ_v) u litrima

(16)... Računanje totalne gustine prema formuli a.) – Rezultat u kg/m^3

(17)... Zbir ukupnih Procenata težine; rezultat mora biti 100%

(18)... Grafikon Procenata težine – x-kategorije su identične komponentama otpada, y-osa su procenti sa skalom koja ne prelazi interval od 10%, stubovi su različite boje radi lakšeg raspoznavanja. Grafikon treba napraviti za svaku zonu.

Obrazac i grafikon se prave u Excel radnom listu u kom automatski radi nekoliko funkcija. Pored toga, grafikon se generiše automatski. Sve brojke prikazane crvenom bojom na grafikonu moraju da se unesu, a sve brojke prikazane plavom su automatski izračunate. Grafikon se pravi sam.



Formule

a.) Proračun gustine

$$\frac{\Sigma_{\text{w}} \text{težina}_{\text{net}} \text{ Komponente X [u kg]}}{\Sigma_{\text{v}} \text{zapremina}_{\text{net}} \text{ Komponente X [u litrama]}} / 1000 \text{ litara} \times \text{m}^{-3} = \text{Gustina Komponente X [kg xm}^{-3}\text{]}$$

b.) Procenat komponente u ukupnoj količini

b1) Težina ili masa %

$$\frac{\text{Komponenta X [u kg]}}{\Sigma \text{Komponenti [u kg]}} \times 100 = \text{Količina Komponente X [u \%]}$$

$$\Sigma \text{Komponenti [u kg]}$$

b2) Zapremina %

$$\frac{\text{Komponenta X [u litre]}}{\Sigma \text{Komponenti [u litre]}} \times 100 = \text{Udeo Komponente X [u \%]}$$

$$\Sigma \text{Komponenti [u litre]}$$

c.) Sadržaj vode u biorazgradivom otpadu <40mm

$$\frac{a^s - b}{a - c} = \frac{\text{Masa}_{\text{net}} [\text{u gr}]}{\text{Masa}_{\text{brut}} [\text{u gr}]} \times 100 = \text{Sadržaj vode [u \%]}$$

5 a = Gro masa (materijal + nečistoće) pre postupka sušenja; b = Bruto masa (materijal + nečistoće) posle postupka sušenja nečistoća; c = masa nečistoća;



4.5. Kvantitativna analiza

4.5.1. Tehnike

Kvantitativna analiza se fokusira na dnevnu proizvodnju otpada u periodu od najmanje 14 dana, a optimalno je 21 dan. Svakodnevno se ispituje najmanje 20 domaćinstava (takođe i vikendom). Uz pomenuto, bilježi se i broj članova svakog od ispitivanih domaćinstava. Sva proizvodnja otpada se bilježi u gramima.

Potrebna oprema se ograničava na plastične vreće koje se razdijele domaćinstvima, jednoručne vage (1 do 3 kg) i HTZ⁶ opreme za rad i bezbjednost lokacije, poput kožnih rukavica. Takođe, potrebni su i kalkulator i listovi za bilježenje (obraci).

Kvantitativna analiza se vrši u onim zonama (punktovima za sakupljanje) u kojima je izvršena kvalitativna analiza, u okruženju svakog od punktova za sakupljanje. Angažuju se osobe upoznate o lokalnim uslovima i situacijama, a tokom većine operacije nadzorni organ opštine ili zajednice vrši nadzor.



Obrazac za kvantitativnu analizu

Tabela 6. Standardni šablon za kvantitativnu analizu čvrstog komunalnog otpada

Obrazac za kvantitativnu analizu otpada																					
Opš./Zaj./Selo	(1)				(2)		(3)					(4)									
Domaćinstvo Dm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVI	XVIII	XIX	XX	SUM
ES/Dm	(5)																				
Dan 1	(6)																				
Dan 2																					
Dan 3																					
Dan 4																					
Dan 5																					
Dan 6																					
Dan 7																					
Dan 8																					
Dan 9																					
Dan 10																					
Dan 11																					
Dan 12																					
Dan 13																					
Dan 14																					
Dan 15																					
Dan 16																					
Dan 17																					
Dan 18																					
Dan 19																					
Dan 20																					
Dan 21																					
ZBIR	(7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(8)
Dana	(9)																				
Prod./dan	(10)																				
Prod./dan x ES	(11)																				

(1)... Ime opštine, odnosno zajednice, odnosno sela navedeno u zagradi – O za opštinu, Z za zajednicu i S za selo;

(2)... Zona ispitivanog područje navedena rimskim brojevima; primjer: I

(3)... prvi dan analize u formatu dd/mm/gggg; primjer: **02/06/2011**

(4)... posljednji dan analize u formatu dd/mm/gggg; primjer: **15/06/2011 (=prvi dan+(n dana-1))**

(5)... Broj članova stalno nastanjenih u ispitivanom domaćinstvu

(6)... Dnevna proizvodnja otpada izražena u gramima

(7)... Zbir količine otpada (u gramima) proizvedenog tokom perioda ispitivanja u ispitivanom domaćinstvu

(8)... Zbir količine otpada (u gramima) proizvedenog tokom perioda ispitivanja u svim ispitivanim domaćinstvima

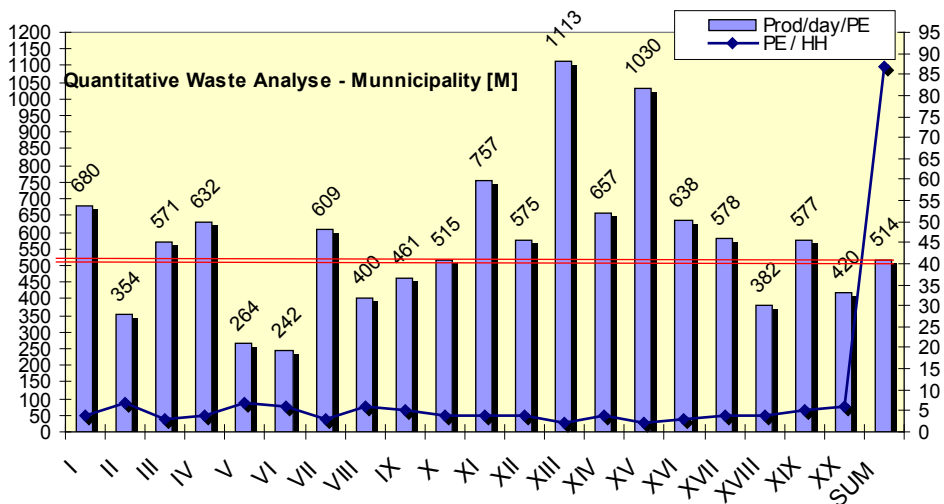
(9)... Period analize ispitivanih domaćinstava (u danima)

(10)... Proizvodnja otpada po danu (u gramima) u ispitivanom domaćinstvu; prema formuli c) → Rezultat u gramima / dan (ili grama x dan⁻¹)



(11)... Proizvodnja otpada po danu i članu domaćinstva (ES) u ispitivanom domaćinstvu; prema formuli d) à Rezultat u gramima / dan / ES (ili grama x dan⁻¹ x ES⁻¹)

(12)... Grafikon prosječne proizvodnje otpada po danu i ekvivalentu stanovništva (članova domaćinstava) u gramima – x-kategorije su identične sa ispitivanim domaćinstvima, na y1-osi je prosječna proizvodnja po danu i stanovniku, sa skalom koja ne prelazi interval od 50 grama i u obliku stubaca. Y2-osa predstavlja članove raznih domaćinstava u liniji. Grafikon se može napraviti za svaku opštinu, odnosno zajednicu.





Formule

c.) Prosečna proizvodnja otpada po danu

Σ_w težina otpada u domaćinstvu $_{i \rightarrow xx}$ [u gramima]

----- = **prosečna proizvodnja otpada / dan [grama/dan]**

Σ_d Dani ispitivanja $_{i \rightarrow 21}$ [u danima]

d.) Prosečna proizvodnja otpada po danu i članu domaćinstva

prosečna proizvodnja otpada / danu domaćinstva $_{i \rightarrow xx}$ [u gramima / danu / domaćinstvu]


----- =

Σ_{PE} ekvivalent stanovništva u domaćinstvu $_{i \rightarrow xx}$ [u ES]

= **prosečna proizvodnja otpada / danu / ekvivalentu stanovništva [grama / dan / ES]**



Implemented by:
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Opštinski informacijski sistem za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS) i pripadajući priručnik su omogućeni sredstvima projekta „Prikupljanje podataka o čvrstom otpadu u zemljama jugoistočne Evrope“, koji su finansijski podržali Njemačko savezno ministarstvo za ekonomsku saradnju i razvoj (BMZ) i vlada Švajcarske implementiran od strane GIZ-a putem Otvorenog regionalnog fonda za modernizaciju opštinskih usluga (ORF MMS). Projekat je sproveden u četiri pilot zemlje jugoistočne Evrope – Makedoniji, Srbiji, Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini, kao zajednička inicijativa ključnih partnera u projektu: Udruženje za oblast voda i zaštite okoline „Aquasan mreža u BiH“, NALAS – mreža udruženja lokalnih vlasti u jugoistočnoj Evropi i SeSWA – asocijacija za upravljanje čvrstim otpadom.

