

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 veka deponije	29
2.7.	Radni list 6 – Ponovno iskorišćenje otpada	31
2.7.1.	Izračunavanje životnog veka 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 usled nesnimanja stanja ili nepostojanja zbirke 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. Šeme računanja deponije	59
4.3. Napredni proračuni efikasnosti sakupljanja otpada	61
4.3.1. Vreme sakupljanja otpada – Indeks vremena.....	61
4.3.2. Specifično vreme utovara (sVU).....	61
4.3.3. Promena 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 iskorišćenje otpada	31
Slika 7. Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta	35
Slika 8. Finansiranje investicija	38
Slika 9. Narativne informacije o čvrstom otpadu.....	40
Slika 10. Primer 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)

1. 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 celini. 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 primena propisa i zahteva EU za većinu zemalja jugoistočne Evrope još nije obavezujuća, nacionalna regulativa se u najvećoj mogućoj meri usaglašava sa odgovarajućim direktivama EU koje tretiraju oblast upravljanja otpadom u zemljama koje pretenduju za članstvo u EU.

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

- ▶ Prevencija (sprečavanje) nastajanja otpada - radi očuvanja okoline i prirodnih resursa nastajanje otpada mora biti minimalizovano i izbegnuto gde god je to moguće,
- ▶ Reciklaža i ponovno iskorišćenje otpada – ako se nastajanje otpada ne može prevenirati, potrebno ga je u najvećoj mogućoj meri ponovo upotrebiti, 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 zahteva 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 izbegavanja nastajanja otpada, dok se drugi prioritet odnosi na smanjivanje količina otpada koji se odlaže na odlagalište. Realno rešenje 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 udela 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 dokumen-



ti i projekcije količina i sastava otpada najčešće zasnovane na procenama i nepouzdanim podacima. Iz istog razloga, tamo gde postoje uspostavljeni informacijski sistemi o upravljanju 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 delatnost pružanja komunalnih usluga.

Takvo stanje ima direktan uticaj na organizaciju delatnosti na opštinskom nivou, efikasnost poslovanja operatera upravljanja otpadom (operateri UO), uspostavljanje i primenu 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 pre 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 smele 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 meri utiče način organizovanja i obavljanja delatnosti 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 procenama. Takve polazne osnove negativno utiču na planiranje razvoja oblasti upravljanja otpadom u celini, a naročito efikasno obavljanje aktivnosti u zbrinjavanju komunalnog otpada na terenu. Tačni i verodostojni podaci o količinama i sastavu komunalnog otpada su danas neophodni jer će se ako ne već danas, onda vrlo skoro na njima zasnivati celokupna 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 delatnosti 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 osetljivu političku i socijalnu komponentu. Adekvatno upravljanje otpadom je vrlo važno s aspekta javnog zdravlja, okoline, ekonomskih i političkih razloga čime isto 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 zastarelost opreme i objekata; b) nedostatak finansijskih sredstava, c) neadekvatna kadrovska politika operatera UO; d) debalans između prihoda i rashoda usled 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 unapredi, 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 delatnosti 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 vrednost, koja se može sagledati sa više aspekata. Pre svega SWIS model nudi standardizovani format za prikupljanje informacija, te daje mogućnost prilagođavanja specifičnim potrebama pojedinih JLS. Takođe, SWIS model može doprineti razumevanju uloga različitih zainteresovanih strana koje se nalaze na raznim nivoima u sistemu upravljanja otpadom.

Kada se SWIS model primenjuje zajednički od strane JLS i operatera UO i ako se informacije kontinuirano ažuriraju, tada je olakšana razmena 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 raspodelu 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 vrednost 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 s kvalitetnim i objektivnim pokazateljima, on postaje kvalitetna podrška u sistemu izveštavanja 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,
- ▶ Udelu 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 veka 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,
- ▶ Definisanje tarifnog sistema i ostvarenje punog pokriva troškova poslovanja operatera UO,
- ▶ Definisanje elemenata 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 unapređenog, ali i pojednostavljenog sistema izveštavanja 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 situ-



acije 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 uspešno planiranje. Trenutna situacija upravljanja otpadom je bolja nego ranije, ali još uvek većina JLS (naročito manjih) nema uobičajenu praksu da utvrđuje i analizira karakteristike otpada koji se proizvede pa čak niti da meri količine prikupljenog i odloženog komunalnog otpada. Stoga se kao osnovna pretpostavka za kvalitetno korišćenje SWIS modela ističe potreba uvođenja merenja 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; procenu količina proizvedenog i prikupljenog otpada, procenu sastava mešanog komunalnog otpada i udela pojedinih komponenti, procenu postojećeg tretmana otpada i načina konačnog odlaganja, procenu 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 smernice 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, izveštavanje 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 belom bojom**).

Neke ćelije su obeležene 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 sprečio 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 menjaju boju ukoliko podaci nisu kompletni ili su nepravilni (na primer 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 konfornijem radu, potrebno je, pre 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 izmene“) i originalni komunalni podaci će se ponovo pojaviti pri sledećem 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 uneti nove podatke uz upućivanje na opcije, varijante ili modele.

VAŽNA NAPOMENA:

DA BI SWIS MODEL RADIO ISPRAVNO OBAVEZNO JE OMOGUĆITI RAD MAKROA PRE UNOSA PODATAKA!

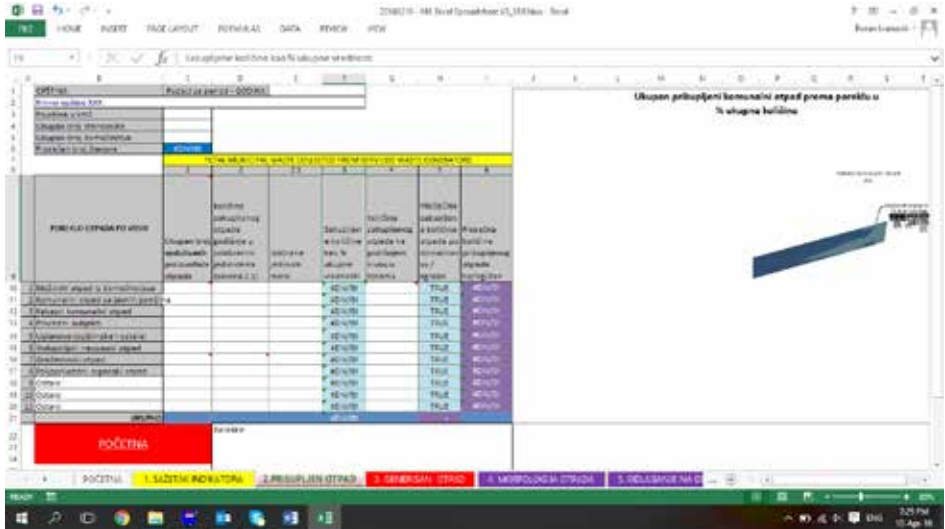
VAŽNA NAPOMENA:

KADA ŽELITE DA SAČUVATE UNESENE PODATKE OBAVEZNO KORISTITI OPCIJU "SAČUVATI KAO EXCEL MACRO-ENABLED WORKBOOK"!



2.3. Radni list 2 - Ukupni sakupljeni otpad

Slika 2. Ukupni sakupljeni otpad



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

- ▶ vremenski period prikupljanja podataka (računski elementi modela su podešeni na kalendarsku godinu),
- ▶ naziv 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
Prosečan br. članova domaćinstva	3.75



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

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

		1
	POREKLO OTPADA PO VRSTAMA PROIZVOĐAČA OTPADA	Ukupan broj opsluživanih proizvođača otpada
1	Mešoviti otpad iz domaćinstava	13272
2	Komunalni otpad sa 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	

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

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

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

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

Ova brojčana vrednost unesena u red 1. (Mešoviti 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 vrednost veća od prethodno unesenog broja domaćinstava, ćelija menja 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 menja boju u **crvend** 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 mere (kolona 2.1)
13724
279
2188
800
864
228
1
1
155
1
1
18,242

Ukoliko se vrednost veća od 0 unese u kolonu 1, naznačujući broj opsluživanih proizvođača otpada, mora se uneti i brojučana vrednost 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 vrednosti unesene u **kolonu 2** su izmerene ili najbolje moguće procenjene količine, komunalnog otpada u **odabranoj jedinici mere (kolona 2.1)**. U koloni 2.1 korisnik mora da odabere jedinicu mere u kojoj unosi podatak iz liste raspoloživih jedinica mere (t ili m³), a model će automatski preračunati količinu otpada u tonama u koloni 5. Ceneći različite načine sakupljanja otpada po opštinama, neke opštine imaju precizne podatke o količini otpada koje sakupljaju, dok neke prave procenu na bazi zapremine opreme kojom vrše sakupljanje otpada.

Ukoliko lokalna samouprava **prikuplja podatke** o sakupljenom otpadu **u tonama**, treba uneti količinu u kolonu 2, izabrati jedinicu mere (**t**) u koloni 2.1., a model će sam uneti vrednost 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 mere (m³) u koloni 2.1, a model automatski unosi faktor konverzije 0.333 u koloni 4.

Ukoliko se vrednost veća od 0 unese u kolonu 1, naznačujući broj opsluživanih proizvođača otpada, mora se uneti i brojučana vrednost 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 mere	Sakupljene količine otpada kao % ukupno sakupljenog otpada	Prosečni faktor konverzije gustine otpada (t/m ³)
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 vrednosti u **koloni 4 predstavljaju** tipične faktore konverzije. Model će automatski postaviti vrednosti u koloni 4 nakon unosa podataka u koloni 2 i odabrati jedinice mere u koloni 2.1. tako što će dati vrednost 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 raspolaze njima.

Na primer, prosečni 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 primer 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 prosečne količine dnevno sakupljenog otpada po proizvođaču otpada (obračunate u koloni 6), postaje dostupan opštini u računskim ćelijama tabele.

Takođe je obezbeđen i prostor za beleške, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

Ovaj radni list takođe sadrži i grafikone obračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promene 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 najbolja procena 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

The screenshot displays a spreadsheet interface with a menu bar (HOME, INSERT, TABLE, DESIGN, FORMULAS, DATA, REVIEW, VIEW) and a toolbar. The main area contains a table with the following columns: 'Opština', 'Naziv opštine', 'Ukupni proizvedeni otpad', 'Ukupni prikupljeni otpad', 'Ukupni otpad koji se ne prikuplja', 'Ukupni otpad koji se prikuplja', 'Ukupni otpad koji se ne koristi', 'Ukupni otpad koji se koristi', 'Ukupni otpad koji se ne koristi i ne prikuplja', 'Ukupni otpad koji se ne koristi i prikuplja', 'Ukupni otpad koji se koristi i ne prikuplja', and 'Ukupni otpad koji se koristi i prikuplja'. The table is populated with data for various municipalities. To the right of the main table is a smaller table titled 'Proizvedeni i prikupljeni komunalni otpad prema postrojenjima u komunalnoj jedinici' with columns for 'Postrojenje', 'Proizvedeni otpad', and 'Prikupljeni otpad'. The bottom of the spreadsheet shows a navigation bar with tabs for 'POČETNA', '1. SAŽETI PODACI', '2. POKUPLJENI OTPAD', '3. OSUŠENI OTPAD', '4. MEKANOLOŠKI OTPAD', and '5. DVAŠTAVI MAT'. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 2:56 PM on 11 Apr 18.

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.

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



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

U kolonu 2 se unosi tačan ili približan broj svih proizvođača otpada, uključujući one koji nisu pokriveni organizovanim sakupljanjem otpada. Brojčana vrednost 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 uneti brojčanu vrednost koja predstavlja ukupni broj domaćinstava iz gornje tabele koja sadrži opštinske informacije. Ukoliko je vrednost ćelija u koloni 2 manja od kolone 1 (negativna vrednost), ćelije menjaju boju u crveno – naznačujući nepravilan ili nelogičan unos podataka koji treba razjasniti.

Ukoliko je, međutim, brojčana vrednost 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 vrednosti u kolonama 6 i 8 iste.



6
Procenjena prosečna ukupna količina proizvedenog (a nesakupljenog) otpada u tonama
282
-
-
-
-
-
-
-
-

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

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

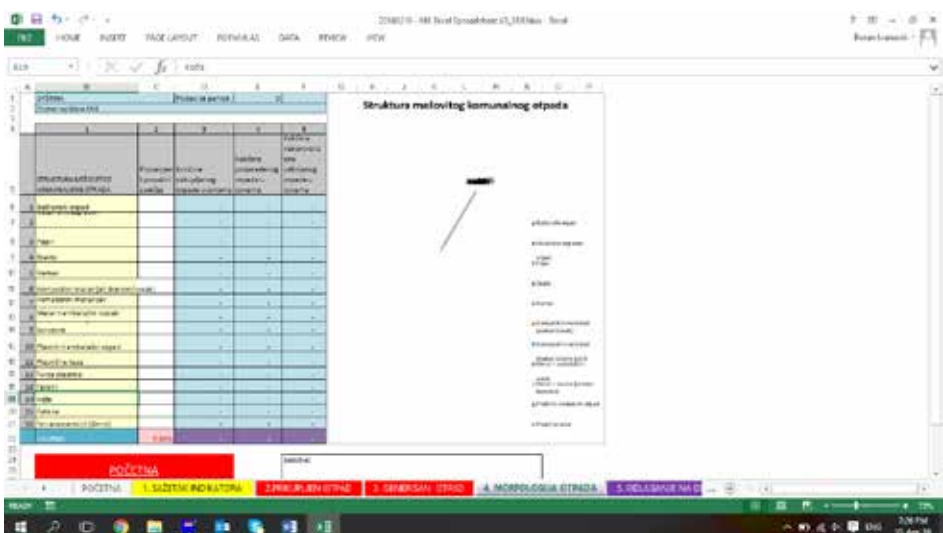
Ovaj radni list takođe sadrži i grafikon izračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promene unesenih podataka.

Takođe je obezbeđen i prostor za beleške, 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** „sledeći radni list“ na dnu stranice.

2.5. Radni list 4 – Morfologija otpada

Slika 4. Morfologija otpada





	1	2
	STRUKTURA MEŠANOG KOMUNALNOG OTPADA	Procenjeni prosečni 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 sa voskom	2.37%
7	Karton sa aluminijumom	2.00%
8	Metal - ambalažni i ostali	2.03%
9	Metal - aluminijumske 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 mešanog komunalnog otpada na bazi metodologije koju je razvio Fakultet tehničkih nauka iz Novog Sada u saradnji sa GIZ-om. U ovom radnom listu se podaci unose u samo jednu kolonu – **kolonu 2** – u kojoj se nalaze podaci o izmerenom, odnosno procenjenom prosečnom 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 primer 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 upotrebi za separaciju, pojavljuje se #VALUE! u samoobračunskim kolonama 3, 4 i 5.

Ukoliko je ukupna vrednost unesene strukture u procentima manja ili veća od 100%, ćelija sa zbirom menja 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 razume koji se materijali odlažu, odnosno koji su na raspolaganju za buduću ponovno iskorišćavanje i upravljanje putem obrade.



Struktura mešovitog 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 merenjima koje načini ugledna ustanova. Ta struktura otpada može biti indikativna, ali svaka opština treba da izvede sopstvena merenja ili da načini najbolju moguću procenu.

Kvalitet podataka o sastavu mešovitog 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 mešovitog komunalnog otpada može (tehnički i statistički) predstavljati težak i skup zadatak, ali ukoliko se pravilno izvede onda predstavlja vredne podatke.

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

Takođe je obezbeđen i prostor za beleške, 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**, „sledeći radni list“ na dnu stranice.



2.6. Radni list 5 – Odlaganje na deponije

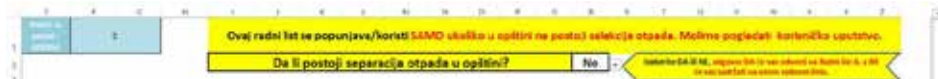
ODLOŽENI KOMUNALNI OTPAD I ŽIVOTNI VEK DEPONIJ BEZ ORGANIZOVANE SEPARACIJE

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 primenjuje separacija otpada kao što je pokazano na slici.



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



4	6	8	10
Sakupljeni otpad odložen na tradicionalnu deponiju kao % ukupne vrednosti	Sakupljeni otpad odložen na kontrolisanu deponiju kao % ukupne vrednosti	Sakupljeni otpad spaljen bez ponovnog iskorišćenja energije kao % ukupne vrednosti	Ukupan odloženi otpad (4+6)
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
0%	100%	0%	100%
			18,238
			100.00%

U Radnom listu 5 podaci se unose u dve od tri otključane kolone, u **kolonu 4** ukoliko se komunalni otpad odlaže na tradicionalnu deponiju, ili u **kolonu 6** ukoliko se komunalni otpad odlaže na kontrolisanu deponiju i u **kolonu 8** ukoliko se deo komunalnog otpada spaljuje bez ponovnog iskorišćenja energije.

Procenjeni prosečni sadržaj i količine u kolonama 2 i 3 se automatski kopiraju sa prethodne tabele u kojoj se računaju od podataka unesenih o morfologiji otpada.

Brojčane vrednosti kao procenti uneseni u **kolonu 4** treba da predstavljaju količine koje su sakupljene i odložene na tradicionalnu deponiju, ukoliko nema separacije ili spaljivanja. U većini slučajeva u kojima su u upotrebi **tradicionalne deponije** i u kojima nema separacije ili spaljivanja, unos od 100 je tačan.

Brojčane vrednosti koje se kao procenti unose u kolonu 6 predstavljaju količine koje su sakupljene i odložene na kontrolisanu deponiju, ukoliko nema separacije ili spaljivanja (bez ponovnog iskorišćenja energije).

Ukoliko postoji tradicionalna deponija, količine na kontrolisanoj deponiji će biti 0% i obratno. Slučajevi u kojima se koriste obe 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 da rezultat od 100% za svaku kategoriju ili ćelije menjaju 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 veka deponije

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

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

Brojčane vrednosti unesene u **red 20** tabele predstavljaju procenu iskorišćenog kapaciteta deponije, što na primer znači da je ukupni kapacitet deponije popunjen 80%, i to do kraja perioda izveštavanja, uglavnom kalendarske godine. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrednost 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 vek 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 dele 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 namera da se tradicionalne deponije zatvore.

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

Opština treba da koristi ove podatke kako bi procenila vreme koje ima na raspolaganju pre 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 promene unesenih podataka.

Takođe je obezbeđen i prostor za beleške, ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

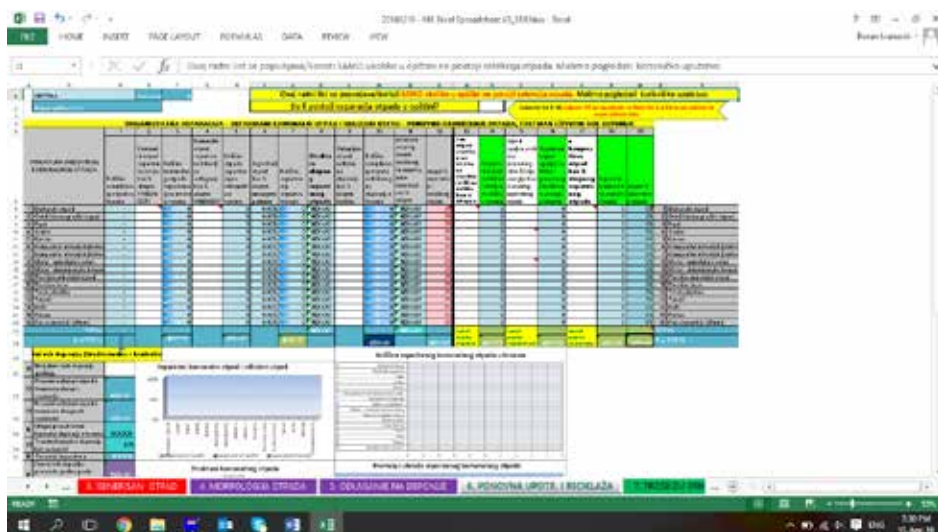
Pri unosu podataka u ovaj radni list, pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i mogli da idete na naredni radni list. Isto ovo se može postići pritiskom na **tab** „sledeći radni list“ na dnu stranice.



2.7. Radni list 6 – Ponovno iskorišćenje otpada

ORGANIZOVANA SEPARACIJA – SEPARIRANI KOMUNALNI OTPAD I ODLOŽENI OTPAD – PONOVO ISKORIŠĆENJE OTPADA, TRETMAN OTPADA I ŽIVOTNI VEK 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 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 opadajućeg menija kojom definišu da li se kod njih primjenjuje separacija otpada kao što je pokazano na slici.



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



2	4	9
Komunalni otpad separiran na izvoru kao % ukupne vrednosti	Sakupljeni otpad separiran na lokaciji deponije kao % ukupne vrednosti	Sakupljeni otpad odložen na deponiji kao % ukupne vrednosti
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%

Brojčane vrednosti 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 vrednost veću od 0, moraju se uneti i odgovarajuće brojčane vrednosti 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 vrednosti koje se u vidu procenata unose u **kolonu 9** predstavljaju strukturu i količinu otpada preostalog nakon separacije, 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.

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 menjaju 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%		
out of total waste separated	out of total waste separated	out of total waste separated

Ukoliko bilo koja ćelija u kolonama 2 i 4 ima vrednost, odgovarajuće brojčane vrednosti se MORAJU uneti 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 vrednosti 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 vrednosti 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 vrednosti 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 vrednosti separiranog otpada (odnosno podatke o „sudbini“ otpada koji je prošao separaciju), te stoga ukoliko bilo koja ćelija u kolonama 2 i 4 imaju vrednost (količine separiranog otpada), MORAJU se uneti odgovarajuće brojčane vrednosti u kolone 13, 15 i 17 (od ukupnog separiranog otpada) ili



će zbir u koloni 19 biti $>< 100\%$ a odgovarajuće ćelije će promeniti boju u **crveno**, naznačujući pogrešan unos podataka ili potrebu da se podaci razjasne. U ovom slučaju, ukoliko se podaci provere 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 proveriti. 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 „presek“ 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 veka deponije

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

Brojčane vrednosti unete u **red 20** tabele predstavljaju predviđeni, odnosno procenjeni ukupni kapacitet trenutno korišćenih deponija izražen u tonama, prema najboljoj proceni. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, uneta vrednost treba da predstavlja kapacitet kontrolisane deponije koji pripada ili je određen za navedenu opštinu.

Brojčane vrednosti unete u **red 21** tabele predstavljaju procenu iskorišćenog kapaciteta deponije, što na primer znači da je ukupni kapacitet deponije popunjen 80%, i to do kraja perioda izveštavanja, uglavnom kalendarske godine. Ukoliko opština učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, uneta vrednost treba da predstavlja *iskorišćeni* kapacitet kontrolisane deponije koji pripada ili je određen za navedenu opštinu.

U zavisnosti od prethodno unetih podataka o iskorišćenom kapacitetu deponije i dnevnoj količini odloženog komunalnog otpada, **red 23** ovog radnog lista automatski obračunava preostali životni vek 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 vredne informacije za opštinu kako bi procenila produženi životni vek deponije ukoliko je separacija jedna opcija u okviru upravljanja otpadom.

Nadalje, rezultat računanja ovog radnog lista prikazan u ukupnim rezultatima kolone 7 (količine separiranog otpada) i kolone 10 (količine otpada koji se odlaže na deponiju)



predstavlja vredne informacije za lokalnu samoupravu jer se može iskoristiti kako bi se moguće uštede istakle i predstavile opštini (kao rezultat razlike u količinama odloženog otpada) u naknadama za istovar ili odlaganje koje se uglavnom naplaćuju na kapiji kontrolisane deponije.

Ovaj radni list takođe sadrži 4 grafikona izračunatog rezultata, na kome se vizualizuju sve promene unesenih podataka.

Takođe je obezbeđen i prostor za beleške, 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**, "sledeći radni list" na dnu stranice.

2.8. Radni list 7 – Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta

POKRIVENOST USLUGOM ORGANIZOVANOG SAKUPLJANJA OTPADA

Slika 7. Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta

The screenshot shows a spreadsheet interface with a menu bar at the top (FILE, HOME, INSERT, TRADE, REPORT, FORMULAR, DATA, REVIEW, VIEW) and a status bar at the bottom (4. MICROLOGIA OTPADNA, 5. ODLAGANJE NA DEPOLJE, 6. FOMOVNA UPOTR. I REZISAZ, 7. TROŠKOVI POKUPLJ. I TRANSP.). The main table has several columns, including 'POKRYVAKOSTI USLUGOM ORGANIZOVANOG SAKUPLJANJA I TRANSPORTA' and 'TROŠAKI'. A yellow callout box on the right contains the text: 'Ovaj radni list pokazuje finansijsku održivost usluge i indikativan je. Detaljnija analiza prihoda i rashoda je neophodna pre nego se izvrši promena tarife.'

Ukupni broj stanovnika ili domaćinstava (red a) se u ovu tablu kopira iz prethodno unesenih podataka. Ono što treba uneti u belo 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 levoj tabeli koja se automatski generiše iz Radnog lista 2. Ukoliko se ovaj zbir razlikuje, ćelija (u redu a) poruka u polju pored menja boju u **crveno**, naznačujući nepoklapanje podataka koje treba proveriti.

Bele 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 vrednost u ovoj ćeliji može biti jednaka ukupnom broju stanovnika ili domaćinstava u slučaju 100% pokrivenosti uslugom, ali ne može biti veća. Ova vrednost treba da bude jednaka vrednosti unesenoj u red polje C10 Radnog lista 2). Ukoliko se zbir razlikuje, ćelija (u redu d) poruka u polju pored menja boju u **crveno**, naznačujući nepoklapanje podataka koje treba proveriti.

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 procenu 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 reč o preduzeću koje je specijalizovano ili se bavi mešovitim komunalnim poslovima.

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

U **red 4** tabele OPŠTI I FINANSIJSKI PODACI se unose podaci o procentu naplaćenih cena u poređenju sa ukupnim fakturisanim приходima. 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 cena i trenutni nivo cena, 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 evrima, uz mogućnost unošenja svih finansijskih podataka u lokalnoj valuti) o godišnjim приходima od upravljanja komunalnim otpadom.



Red 6 treba da sadrži finansijske podatke (u evrima, 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 evrima, 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 evrima (ili u lokalnoj valuti, ukoliko je uneta) 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 proveriti pre unosa.

Takođe je obezbeđen i prostor za beleške, 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** „sledeći radni list“ na dnu stranice.

2.9. Radni list 8 – Finansiranje investicija

INVESTICIJE U OPREMU I SREDSTVA ZA SAKUPLJANJE I TRANSPORT KOMUNALNOG OTPADA, TRETMAN OTPADA I DEPONIJE

Slika 8. Finansiranje investicija

Tabela ovog radnog lista se može koristiti za procenu dodatnih troškova za obnavljanje opreme i ulaganja u vozila. Podaci se unose u kolone 1 – 3, 5 i 7.

Unosom bročanih vrednosti (obeležavanje redova za razne artikle opreme se može prilagoditi opštinskim potrebama) za postojeći broj jedinica u opticaju (**kolona 1**) i planirane kupovine kontejnera i/ili vozila (**kolona 2**), kao i cenu po jedinici opreme (**kolona 3**), model izračuna ukupnu vrednost planiranih investicija u evrima ili lokalnoj valuti.

Unose se i podaci (**kolona 5**) o stopi amortizacije za opremu i vozila u upotrebi.

Podaci zasnovani na informacijama o troškovima finansiranja kod banaka o godišnjem iznosu servisiranja zaduženja (opcionalno) se unose u **kolonu 7**.

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** gde se u **red 3** mogu uneti podaci o procenjenom povećanju, odnosno smanjenju varijabilnih troškova sakupljanja i transporta, tj. povećanje cene goriva ili smanjenje troškova održavanja, itd.

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

Ovaj radni list obezbeđuje opštini informacije o tome koja finansijska sredstva treba uložiti u neophodnu, odnosno planiranu novu opremu i vozila, cenu 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 obezbeđen i prostor za beleške, 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** „sledeći 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

The screenshot shows a spreadsheet with the following sections and data points:

- 1. Tip sakupljanja:**
 - Upravljanje otpadom: DA, NE
 - Upravljanje otpadom: DA, NE
 - Upravljanje otpadom: DA, NE
- 2. Tip sakupljanja:**
 - Tradicionalno: DA, NE
 - Selektivno sakupljanje: DA, NE
 - Selektivno sakupljanje: DA, NE
 - Odvajano sakupljanje: DA, NE
 - Katerežno sakupljanje: DA, NE
- 3. Deponija (deponovani sakupljeni otpad):**
 - Organizovana: DA, NE
 - Neorganizovana: DA, NE
- 4. Lokacija organizovane separacije:**
 - Opština: DA, NE
 - Opština: DA, NE
 - Opština: DA, NE
 - Opština: DA, NE
- 5. Naziv adrese operatera koji sakuplja i odvodi komunalni otpad:**
 - Adresa:

Na ovom radnom listu informacije se unose u sledeća 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 proceni 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 proceniti i rezultati obrađenih i analiziranih podataka su sledeći:

- ▶ Koje količine otpada se proizvode i koliko se sakupi?
- ▶ Kakva je struktura mešovitog 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 „presek 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 mere za unapređenje kvaliteta upravljanja otpadom.



Ovaj radni list takođe sadrži **prosečne nizove pokazatelja** za poređenje dobijenih pokazatelja upravljanja čvrstim komunalnim otpadom sa priznatim prosecima 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 primer: urbano ili ruralno, veličina pokrivena teritorije, broj i starost opreme, broj stanovnika, industrijski ili ekonomski nivo razvoja, brdski odnosno ravan teren itd).

Slika 10. Primer na spisku rezultata

		Podaci za godinu	2015		
Primer opštine					
Površina km2					235
Ukupno stanovnika					30,992
Ukupno domaćinstava					13,545
SAŽETAK POKAZATELJA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM			Raspon pokazatelja	from	to
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	PROSEK sakupljenog otpada po domaćinstvu/kg/dnevno	2.83	1,05 - 3,6kg	1.05	3.60
5	Prosečna 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 m3	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	Procenjena 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	Procena nekontrolisanog odlaganja otpada u tonama/godišnje	282			
19	% nekontrolisano odloženo otpada u ukupno proizvedenoj količini	2%			
20	% nekontrolisano odloženo 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	Prosek odloženo kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	1.51	0,23 - 0,42kg/PE*day	0.68	1.26
26	Separisano kao % ukupno sakupljenog	8.07%	35% - 65%	35.00%	65.00%
27	Proseek separisanog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	0.13	0,12 - 0,78kg/PE*day	0.37	2.34
V	PONOVO ISKORIŠĆENJE OTPADA NAKON SEPARACIJE				
28	% ukupno separisanog otpada koji je recikliran i stavljen u promet, uklj. zalihe	100%	0% - 80%	0%	80%
29	% ukupno separisanog otpada koji je spaljen uz iskorišćenje energije	0%	0% - 40%	0%	40%
30	% ukupno separisanog otpada koji je kompostiran	0%	0% - 65%	0%	65%
VI	KAPACITETI DEPONIJE				
31	Do sada iskorišćeni kapacitet deponije	80%	0 - 100%	0%	100%
32	Životni vek deponije – preostale godine po trenutnoj stopi odlaganja bez separacije i spaljivanja	5.48	5 - 10 years	5.00	10.00
33	Životni vek deponije – preostale godine nakon separacije, recikliranja i ponovnog iskorišćenja	5.96	> 30 years	5.00	30.00
34	Prosečna količina otpada dnevno odloženo na deponiju pre separacije u tonama	49.97			
35	Prosečna količina otpada dnevno odloženo 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 sledećem redu:

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

- ▶ ukupni broj opsluživanih proizvođača otpada
- ▶ prosečnu gustinu otpada (faktor konverzije od m³ u tone)
- ▶ ukupnu količinu sakupljenog komunalnog otpada u tonama, prema tipu porekla otpada
- ▶ optimizaciji opreme i objekata za količinu
- ▶ pravljenju pretpostavki o budućim količinama
- ▶ planiranje različitih (novih) opcija u vezi sa upravljanjem otpadom
- ▶ strukturi komunalnog otpada prema tipu porekla otpada
- ▶ prosečnoj dnevnoj količini sakupljenog otpada po domaćinstvu
- ▶ prosečnoj produkciji otpada po stanovniku u kilogramima
- ▶ trenutno obezbeđen 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 proceni informacije o sledećem:

- ▶ ukupnoj približnoj količini proizvedenog komunalnog otpada, uključujući količinu pokrivenu organizovanim sakupljanjem otpada.
- ▶ broj poznatih proizvođača otpada koji nisu pokriveni organizovanim sakupljanjem otpada
- ▶ procenu o količini otpada iz ukupne količine koja se ne sakuplja, što predstavlja izmereno 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 prosečne strukture otpada
- ▶ procenu potencijala upravljanja otpadom u procesu separacije i reciklaže
- ▶ planiranje ciljeva za separaciju otpada.

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

- ▶ 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 veku 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 proceni ekonomske rezultate i uticaj ovih radova na životnu sredinu
- ▶ stvori svest u opštini o tome koliki je preostali upotrební životni vek deponije ukoliko se komunalni otpad stalno odlaže ali se izvrši separacija otpada, u poređenju sa rokom trajanja deponije bez vršenja separacije
- ▶ proceni 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:

- ▶ procenu troškova sakupljanja i transporta komunalnog otpada po toni sa postojećom opremom i trenutnim tipom upravljanja otpadom
- ▶ procenu neophodnog povećanja prihoda, odnosno smanjenje troškova koje se mora ostvariti kako bi se uravnotežili prihodi i troškovi
- ▶ procenu 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 proceni informacije o sledećem:

- ▶ kolika sredstva treba uložiti u neophodnu ili planiranu kupovinu nove opreme i vozila,
- ▶ cenu 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 delimično 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 proceni informacije o sledećem:

- ▶ 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 meri zavisi od topografije, geografije, gradskih i perifernih struktura, dostupne tehnologije i objekata, kao i sveukupne ekonomske situacije (prihvatljivosti cena). 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) Obezbedi efikasna i socijalno prihvatljiva usluga za dobrobit stanovništva
- B) Postigne povećanje nivoa usluge i revizija istih 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 % obezbeđivanja potpune usluge)
- ▶ Ključni pokazatelji uspeha (KPU – pokazatelji efikasnosti koji omogućuju poređenje između različitih modela, planova i pružalaca usluga).



Tabela 1. Sažetak pokazatelja (Spisak rezultata)

Podaci za godinu		2015			
Primer opštine					
Površina km ²		235			
Ukupno stanovnika		30,992			
Ukupno domaćinstava		13,545			
SAŽETAK POKAZATELJA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM			Raspon pokazatelja	from	to
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	PROSEK sakupljenog otpada po domaćinstvu/kg/dnevno	2.83	1,05 - 3,6kg	1.05	3.60
5	Prosečna 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	Procenjena 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	Procena nekontrolisanog odlaganja otpada u tonama/godišnje	282			
19	% nekontrolisano odloženog otpada u ukupno proizvedenoj količini	2%			
20	% nekontrolisano odloženog otpada u ukupno sakupljenoj količini	0%			
III ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NA DEPONIJU 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	Prosek odloženog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	1.51	0,23 - 0,42kg/PE*day	0.68	1.26
26	Separisano kao % ukupno sakupljenog	8.07%	35% - 65%	35.00%	65.00%
27	Proseek separisanog kućnog otpada po osobi/kg/dnevno	0.13	0,12 - 0,78kg/PE*day	0.37	2.34
V PONOVNO ISKORIŠĆENJE OTPADA NAKON SEPARACIJE					
28	% ukupno separisanog otpada koji je recikliran i stavljen u promet, uklj. zalihe	100%	0% - 80%	0%	80%
29	% ukupno separisanog otpada koji je spaljen uz iskorišćenje energije	0%	0% - 40%	0%	40%
30	% ukupno separisanog otpada koji je kompostiran	0%	0% - 65%	0%	65%
VI KAPACITETI DEPONIJU					
31	Do sada iskorišćeni kapacitet deponije	80%	0 - 100%	0%	100%
32	Životni vek deponije – preostale godine po trenutnoj stopi odlaganja bez separacije i spaljivanja	5.48	5 - 10 years	5.00	10.00
33	Životni vek deponije – preostale godine nakon separacije, recikliranja i ponovnog iskorišćenja	5.96	> 30 years	5.00	30.00
34	Prosečna količina otpada dnevno odloženog na deponiju pre separacije u tonama	49.97			
35	Prosečna 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 of 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 (zavisi 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 prosečnog 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 meri 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 meri zavisi od strukture prihoda, stope nezaposlenosti i socijalnih stega. Prosečna stopa mehanizacije i uobičajena (ne i optimalna) razmera administrativnog prema operativnom osoblju omogućava **650** tona/zaposlenom godišnje. Visoka srazmera mehanizacije i optimizacije omogućava i do **1600** tona/zaposlenom godišnje.

Optimizovana srazmera 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 meri zavisi od lokacije, udaljenosti od deponije, kao i sistema sakupljanja i gustine stanovništva na području pokrivenom uslu-



gom. U urbanim područjima, a sa prosečnom stopom mehanizacije, uobičajena srazmera 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 obezbeđeni 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, podeljeno sa specifičnom gustinom otpada. Odnos između traženog i obezbeđenog obima je blizu broja 1. Odnos između traženog obima pod uslovima sakupljanja od 100% i trenutno obezbeđenog 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 smena, uz dodatni pozitivni aspekt digresije fiksnih troškova.

Traženi obim u velikoj meri zavisi od dnevne stope proizvodnje otpada po stanovniku i gustine otpada. Obezbeđeni obim je zbir svih obezbeđenih 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 procenom „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 mešovitih 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 meri 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, gde 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.

Novе instalacije imaju životni vek (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 vek objekta za odlaganje otpada se povećava u srazmeri sa postignutom stopom reciklaže, ponovnog iskorišćenja i redukcije (izbegavanja).

(35-44) Ove brojke se mahom odnose na finansijske implikacije u svrhu razvoja tarifa i sa ciljem postizanja potpunog pokrivanja troškova. Poređenje trenutno traženih troškova sakupljanja sa budućim predviđenim troškovima (postizanje 100% cene 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 cenom 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 rešenja, opcije finansiranja i institucionalna/organizaciona pitanja.

Za deponovanje je trenutno na snazi minimalna tarifa od 15 evra po toni, benčmarkovana sa ciljem da se obezbedi 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 pokrivanja 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 – primena u upravljanju otpadom).

Nakon izgradnje grafičkog modela sa unapred definisanim komponentama (proces, tokovi, ograničenje sistema, polja sa tekstem) možete uneti 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 vrednosti. 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

Zahtevi 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 meri 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 razumevanja pokazatelja obezbeđenih 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 uneti. Nedostatak podataka iz takvog razloga se može zvati veštačka 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 „poluveštački“ jazovi u podacima, koji nastaju usled 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 rešiti kratkoročno ili srednjoročno. Kao prvo, treba da postoji obaveza preduzećima da izveštavaju o upravljanju otpadom i te izveštaje treba kontrolisati. Kao drugo, izveštavanje treba da bude usaglašeno primenom određenog formata izveštaja. Rupe u podacima koje uslede iz nepostojanja ili slabo razvijenog knjigovodstva o otpadu u preduzeću se



moгу zatvoriti samo razvojem i sprovođenjem određenih formata za izveštavanje od administracije i obukom odgovornih zaposlenih u preduzećima.

4.1.4. Nedostajući podaci usled nesnimanja stanja ili nepostojanja zbirki podataka

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

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

Iako su izvedene razne studije o mešovitom komunalnom otpadu, veoma je teško za države pristupnice da se razvijaju 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 namerava, odnosno zahteva 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 sledeće:

- ▶ kabasti otpad (bela tehnika, stari nameštaj, 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 zahteva specijalne uslove za upravljanje, poput bele tehnike, starog nameštaja, 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 delova, kako na površini tako i pod zemljom. Mahom se sastoji od građevinskog materijala i zemljišta, uključujući iskopano zemljište. Uključuje otpad svakog porekla 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. Stepem 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 sledeće 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 strane – 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 sledeće 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 mestu generisanja otpada je isključeno.

Tretman

Tretman označava fizičke, toplotne, hemijske ili biološke procese koji menjaju 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. Šeme 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} ...	Delimična količina otpada iz domaćinstava	[u %]
D _{os} ...	Delimična količina otpada od šuta	[u %]
D _{sg} ...	Delimična količina starog gvožđa	[u %]
D _{of} ...	Delimična 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. Vreme sakupljanja otpada – Indeks vremena

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

4.3.2. Specifično vreme utovara (sVU)

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

Tabela 2. Prikupljanje smeća kontejnerima od 5m³

Proračun kapaciteta – Logistički sistem – Kontejner (5m ³)																
USLOVI		U gradu				Deponija			U gradu				Vreme prikupljanja otpada (VPO)	Procenat vremena utovara (%VU)	Procenat vremena prevoza (%VP)	Indeks vremena Vreme utovara (VU) Vreme prevoza (VP) VU : VP 1 : X
ZONE	Veličina kontejnera [m ³]	Vreme za utovar [min]	Vreme neto [min]	Vreme do tačke x [min]	UKUPNO	Vreme do deponije [min]	Vreme do kipovanja [min]	UKUPNO	Vreme od deponije [min]	Vreme 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 vreme puta (preko 70%) korišćenjem manjeg broja kontejnera sa većim zapreminskim kapacitetom ili promenom sistema na sistem od 1,1m³, kao što je prikazano na sledećoj tabeli.



Tabela 3. Sakupljanje otpada pomoću traktora

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

Vreme prevoza (VP) : Vreme 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)															
USLOVI		U gradu				Deponija			U gradu			Vreme SAKUPljanja otpada (VPO)	Procenat vremena utovara (%VU)	Procenat vremena prevoza (%VP)	Vreme utovara (VU) Vreme prevoza (VP) VU : VP 1 : X
ZONE	Veličina kontejnera [m ³]	Vreme za utovar [min]	Vreme neto [min]	Vreme do tačke x [min]	UKUPNO	Vreme do deponije [min]	Vreme do ISTOVARA [min]	UKUPNO	Vreme od deponije [min]	Vreme 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 merenja za smanjenje indeksa vremena:

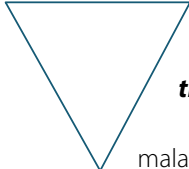
- ▶ Promena sistema (od sistema kontejnera ka sistemu korpi za otpatke)
- ▶ Promena veličine kontejnera u sistemu (od 5m³ do 7m³) i smanjenje broja kontejnera
- ▶ Utovarne stanice za transfer otpada (naročito za traktore)



Zamena 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

4.3.3. Promena prioriteta u pogledu stope efikasnosti

Zato što prethodni proračun sistema pokazuje rezultat da poštovanje hijerarhije neće biti narušeno:

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

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

4.4. Standardi analize

Analiza se deli 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 mestu sakupljanja (na terenu). Sva polja ispitivanja moraju biti podeljena 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 izmeriti, zabeležiti i foto-grafski 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 bezbednost 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 beleženje.

Odvojene komponente

Ispitivanje uključuje 20 različitih komponenti, poput: organsko >40mm, organsko <40mm; plastična ambalaža poput PP, PS (penasti i ne-penasti), 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. ogle-dala); 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 cela količina otpada <40mm deli na četiri dela nekoliko puta, dok se ne dostigne relevantna količina od 3 do 5 kg. Ova količina je pret-hodno odvojena od plastičnih jedinjenja i veštačkih 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 primenjuje se od 1. 1 2004. u Austriji i od 1. 7. 2005. u Nemačkoj.



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	(8)	Containers		(7)	
Zapremina količinski	(15)	litre			Description
Rezultati	kg	Litre	Density	Mass %	
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 penasti	-	-	-	-	
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; primer: I
- (3)... Broj analize arapskim brojevima; primer: 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; primer: **02/06/2011**
- (5)... Sistem postojećeg prikupljanja po zapremini i jedinici; primer: 1,1m³; 5m³, 0,06m³, slobodno,...



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

(7)... Koordinate punkta za prikupljanje otpada, izmerene 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 izmeriti. Punktove treba opisati na sledeći način:

- a) Lokacija I – X
- b) GPS – broj tačke puta (Waypoint); Primer: WP 254
- c) Koordinate u raster sektoru; visina; X-koordinate; Y-koordinate; razdvaja se tačkom i zapetom; primer: UTM 34T; 879; 0481369; 4496271

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

(8)... Broj ispitanih kanti; Primer: 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; primer: 10% novine, 80% kancelarijski papir, 10% mešoviti papir

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

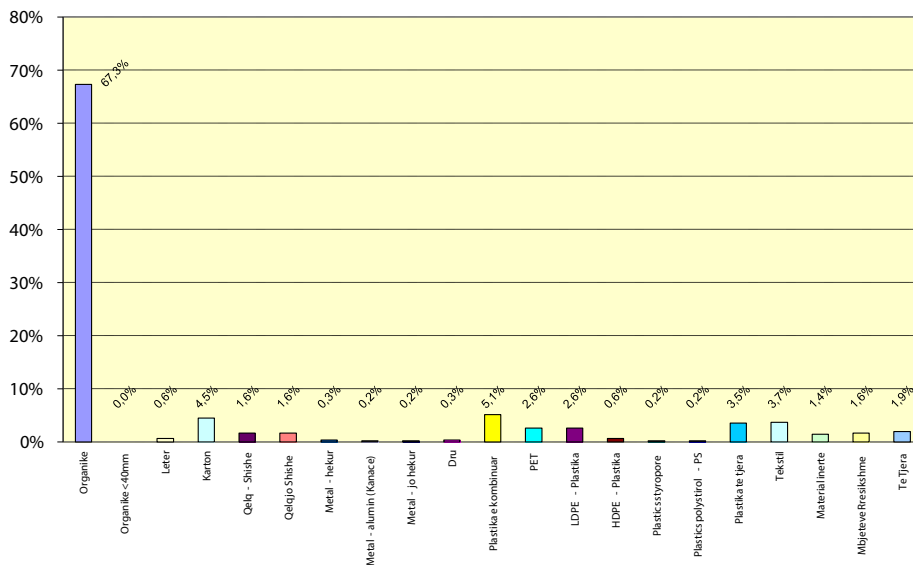
(15)... Ukupni zbir svih zapremina (Σ_v) u litrima

(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

$$\frac{\Sigma w_{\text{težina}_{\text{net}}} \text{ Komponente X [u kg]}}{\Sigma v_{\text{zapremina}_{\text{net}}} \text{ Komponente X [u litrama]}} / 1000 \text{ litara } \times \text{m}^{-3} = \text{Gustina Komponente X [kg } \times \text{m}^{-3}\text{]}$$

b.) Procenat komponente u ukupnoj količini

b1) Težina ili masa %

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

b2) Zapremina %

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

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, beleži se i broj članova svakog od ispitivanih domaćinstava. Sva proizvodnja otpada se beleži u gramima.

Potrebna oprema se ograničava na plastične vreće koje se razdele domaćinstvima, jednoručne vage (1 do 3 kg) i HTZ⁶ opreme za rad i bezbednost lokacije, poput kožnih rukavica. Takođe, potrebni su i kalkulator i listovi za beleženje (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	XVII	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																					
ZB IR	(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; primer: I

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

(4)... poslednji dan analize u formatu dd/mm/gggg; primer: **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

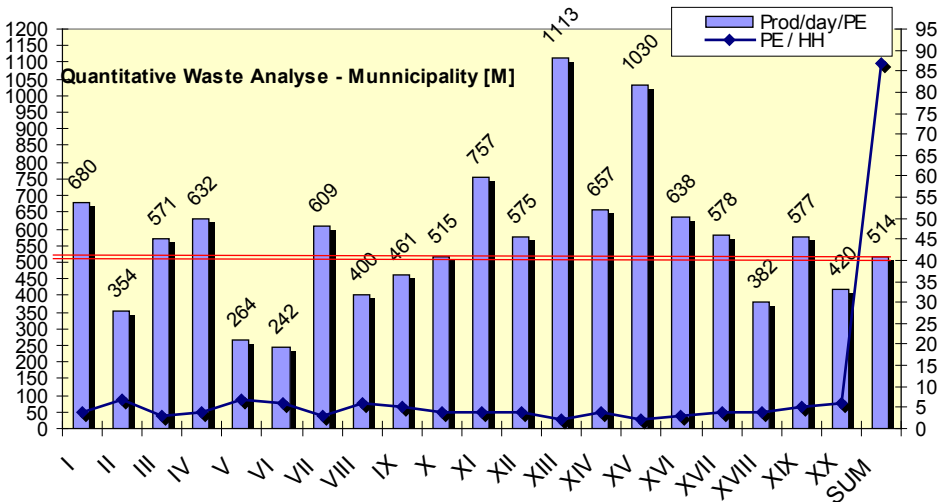


(9)... Period analize ispitivanih domaćinstava (u danima)

(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) → Rezultat u gramima / dan / ES (ili grama x dan⁻¹ x ES⁻¹)

(12)... Grafikon prosečne proizvodnje otpada po danu i ekvivalentu stanovništva (članova domaćinstava) u gramima – x-kategorije su identične sa ispitivanim domaćinstvima, na y1-osi je prosečna 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 Nemačko 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 oblasti voda i zaštite okoliša „Aquasan mreža u BiH“, NALAS – mreža udruženja lokalnih vlasti u jugoistočnoj Evropi i SeSWA – asocijacija za upravljanje čvrstim otpadom.

