

Model općinskog 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 općinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)	10
2.	Operativni priručnik za unos podataka.....	15
2.1.	Opće informacije o modelu unosa podataka – upotreba	15
2.2.	Radni list 1 – Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom	17
2.3.	Radni list 2 - Ukupni sakupljeni otpad	18
2.4.	Radni list 3 – Ukupni proizvedeni otpad	22
2.5.	Radni list 4 – Morfologija otpada	24
2.6.	Radni list 5 – Odlaganje na deponije	27
2.6.1.	Izračunavanje životnog vijeka deponije.....	29
2.7.	Radni list 6 – Ponovno iskorištenje otpada	31
2.7.1.	Izračunavanje životnog vijeka deponije	34
2.8.	Radni list 7 – Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta.....	35
2.8.1.	Opći 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 korištene definicije	53
4.1.1.	Opće napomene	53
4.1.2.	Nedostajući podaci	53
4.1.3.	Nedostatak dovoljno knjigovodstvenih podataka o otpadu.....	53
4.1.4.	Nedostajući podaci uslijed nesnimanja stanja ili nepostojanja zbirki podataka	54
4.1.5.	Kvalitet podataka	54
4.1.6.	Najčešće korištene 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 iskorištenje	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. Vrijeme sakupljanja otpada – Indeks vremena	61
4.3.2. Specifično vrijeme utovara (svU)	61
4.3.3. Promjena prioriteta u pogledu stope efikasnosti	63
4.4. Standardi analize	63
4.4.1. Kvalitativna analiza.....	64
Tehnike.....	64
Odvvojene komponente	64
Obrazac za kvalitativnu analizu	65
Formule.....	67
4.5. Kvantitativna analiza	68
4.5.1. Tehnike	68
Obrazac za kvantitativnu analizu	69
Formule.....	71



Lista slika

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

Lista tabela

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



Model općinskog informacionog sistema za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)

1. Uvod

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

Prema Rezoluciji Vijeća EU ključna evropska načela u upravljanju otpadom su:

- ▶ **prevencija (sprečavanje) nastajanja otpada** – u cilju očuvanja okoliša i prirodnih resursa nastajanje otpada mora se minimalizirati i izbjeći gdje god je to moguće;
- ▶ **reciklaža i ponovno korištenje otpada** – ako se nastajanje otpada ne može prevenirati, potrebno ga je u najvećoj mogućoj mjeri ponovno upotrijebiti, reciklirati ili iskoristiti u procesu povrata odnosno proizvodnji energije;
- ▶ **poboljšanje konačnog zbrinjavanja (odlaganja) i nadzora** – u slučajevima kada otpad nije moguće reciklirati ili ponovno koristiti potrebno ga je tretirati te adekvatno i sigurno konačno odložiti ili spaliti, što zahtijeva i monitoring s obzirom na mogućnost opasnih i štetnih utjecaja po okoliš.

Nacionalnim zakonima o upravljanju otpadom u zemljama Jugoistočne Evrope definirani 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 (općinskim 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 organizacijske nivoe vlasti).

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



Osnovni principi upravljanja otpadom

Međutim, prema strateško-planskim dokumentima može se zaključiti da trenutno u vrlo malo zemalja Jugoistočne Evrope postoje organizirani 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 na veoma je niskom nivou, naročito na nivou JLS. Opća karakteristika strateško-planskih dokumenata jeste 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 također nepostojanje tačnih i ažurnih baza podataka o količinama i sastavu komunalnog otpada, što je glavni razlog da su planski dokumenti i projekcije količina i sastava otpada najčešće zasnovane na procjenama i nepouzdanim



podacima. Iz istog razloga, tamo gdje postoje uspostavljeni informacijski sistemi o upravljanju otpadom postavlja se pitanje njihove pouzdanosti i tačnosti unesenih podataka. Tome treba dodati to da zakonodavstvo u oblasti upravljanja otpadom većinom nije na adekvatan način definiralo i uredilo problematiku utvrđivanja sastava i količina komunalnog otpada, već je to uglavnom prepustilo JLS, u čijoj je izravnoj nadležnosti djelatnost pružanja komunalnih usluga.

Takvo stanje ima izravni utjecaj na organizaciju djelatnosti na općinskom nivou, efikasnost poslovanja operatora upravljanja otpadom (operatori UO), uspostavu i primjenu neadekvatnih tarifa, što se u konačnici reflektira 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 su važnosti 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 korištenje otpada, obrada otpada prije konačnog odlaganja i dr. olakšavaju prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada i ujedno omogućavaju veću tačnost i pouzdanost prikupljenih podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada.

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

Primarna je uloga baza podataka o količinama i sastavu komunalnog otpada (osim praćenja produkcije otpada i količina pojedinih komponenti otpada) u planiranju aktivnosti u obavljanju i razvoju komunalne djelatnosti zbrinjavanja komunalnog otpada. S druge strane, na kvalitet podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada u velikoj mjeri utječe način organiziranja i obavljanja djelatnosti upravljanja otpadom na teritoriju JLS na kojoj se ti podaci prikupljaju. Ovo se u prvom redu odnosi na uspostavu i optimalno funkcioniranje 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 koji se koriste kao polazni pokazatelji za srednjoročno i dugoročno planiranje, projekcije količina otpada, uglavnom se zasnivaju na procjenama. Takve polazne osnove negativno utječu na planiranje razvoja oblasti upravljanja otpadom u cjelini, a naročito efikasno obavljanje aktivnosti u zbrinjavanju komunalnog otpada na terenu. Tačni i vjerodostojni podaci o količinama i sastavu komunalnog otpada danas su neophodni jer će se ako ne već danas, onda vrlo skoro na njima zasnivati cjelokupna poslovna politika operatora UO. Redovno prikupljanje i ažuriranje podataka treba uvrstiti u svakodnevne aktivnosti na poslovima zbrinjavanja otpada, jer će se na taj način omogućiti kvalitetan monitoring količina, sastava i tokova otpada, što je polazna osnova za planiranje obavljanja djelatnosti upravljanja otpadom na nivou JLS, ali i šire.

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

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

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

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

Osim toga, SWIS-model može pomoći u unapređenju organizacijskog okvira upravljanja komunalnim otpadom te poslužiti 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 uspostava organiziranog (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 se količine otpada ukupno proizvode i koliko se od proizvedenog otpada prikupi?
- ▶ Kakva je struktura komunalnog otpada?
- ▶ Koji se nivo razdvajanja korisnih komponenti otpada postiže?
- ▶ Tretira li se otpad i na koji se način odlaže?
- ▶ Koliki su troškovi i koji je nivo efikasnosti postojećeg sistema?

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

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

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

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

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

Operativna upotreba SWIS-modela na nivou JLS ogleda se 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 organiziranom uslugom prikupljanja otpada,
- ▶ prikupljenim količinama komunalnog otpada,
- ▶ strukturi komunalnog otpada,
- ▶ sistemu upravljanja komunalnim otpadom,
- ▶ udjelu kontroliranog i nekontroliranog odlaganja generiranog komunalnog otpada,
- ▶ efektivnosti sakupljanja i transporta komunalnog otpada,
- ▶ sistemu odlaganja i tehnologije obrade otpada,
- ▶ trenutnim troškovima prikupljanja i transporta komunalnog otpada,
- ▶ efikasnosti općinskog preduzeća/operatera,
- ▶ praćenju životnog vijeka objekta za odlaganje otpada,
- ▶ poređenju nivoa efikasnosti, usluge i kvaliteta s drugim JLS/ državama/regijama.

S 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 financiranja investicija (opreme, vozila i objekata sistema upravljanja otpadom),
- ▶ praćenje upravljanja proizvedenim komunalnim otpadom i nelegalnog odlaganja otpada,
- ▶ definiranje tarifnog sistema i ostvarenje punog pokrivanja troškova poslovanja operatera UO,
- ▶ definiranje elemenata za izradu planova za upravljanje otpadom,
- ▶ praćenje provođenja planova za upravljanje otpadom,
- ▶ izradu i objavljivanje godišnje statistike o otpadu.

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



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


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

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

Ovaj priručnik pruža smjernice za korištenje SWIS-modela u prakticiranju upravljanja otpadom, planiranja i implementacije. Korištenjem pristupa SWIS-modela i prikupljanjem osnovnih podataka otvaraju se mogućnosti za analizu elemenata sistema upravljanja otpadom poput: prikupljanja otpada, prijevoza, tretmana otpada, odlaganja, troškova poslova postupanja s otpadom i dr. Također, otvaraju se mogućnosti za unapređenje postojećeg sistema upravljanja otpadom (planiranje upravljanja otpadom, izvještavanje nacionalnih institucija i dr.), a naročito za planiranje sistema ponovnog korištenja i recikliranja otpada u zemljama Jugoistočne Evrope.



Model općinskog informacionog sistema
za upravljanje čvrstim otpadom (SWIS)



2. Operativni priručnik za unos podataka

2.1. Opće informacije o modelu unosa podataka – upotreba

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

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

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

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

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

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



radne sveske koje nastanu kao rezultat rada s raznim unosima podataka mogu i trebaju snimati na kompjuterskom disku pod različitim nazivima.

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

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

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

Važna napomena:

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

Važna napomena:

Kada želite sačuvati unesene podatke, obavezno koristiti opciju “Sačuvati kao Excel Macro-Enabled Workbook”!

2.2. Radni list 1 – Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom

Slika 1: Sažetak pokazatelja upravljanja otpadom

SAŽETAK INDIKATORA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM		Opseg indikatora	od	do
I. PREKUPLIJANJE I TRANSPORT KOMUNALNOG OTPADA				
1	Ukupan broj općučenih domaćinstava	> 70%	70%	100%
2	Pokrivenost uslugom u urbanim područjima	> 90%	90%	100%
3	Pokrivenost uslugom u ruralnim područjima	> 60%	60%	100%
4	PROSJEČNA količina prikupljenog otpada domaćinstvo/kg/dan	1,05 - 3,6kg	1,05	3,60
5	Prosječno generisanje otpada stanovnik/kg/dan	0,95 - 1,2kg	0,95	1,20
6	Učestalost prikupljenog otpada po zaposlenom koji radi na sakupljanju i transportu otpada u tonama	> 630 tona/zaposlenik	630	1600
7	Broj stanovnika pokrivenih uslugom po zaposlenom koji radi na sakupljanju i transportu otpada	> 1900 ES/zaposlenik	1.900	7.000
8	Broj zaposlenih koji radi na sakupljanju i transportu otpada na 1000 stanovnika pokrivenih uslugom	1 - 2 zaposlenik/1000 ES	1,00	2,00
9	Odnos zaposlenih, administrativni u odnosu na operativne kadrove 1:		14,00	29,00
10	Ukupni kapacitet opreme u m ³	0,60		
11	Tražena obim usluge u m ³ sa trenutnom stopom prikupljanja			
12	Tražena obim usluge u m ³ sa stopom prikupljanja od 100%			
13	Odnos raspoloživog kapaciteta i potreba prema trenutnoj stopi prikupljanja		0,60	1,00
14	Odnos između pružene i tražene usluge prema stopi prikupljanja od 100%		1,00	1,00
II. KOLIČINA KOMUNALNOG OTPADA				
15	Procijenjeni ukupni proizvedeni otpad u tonama/godišnje			
16	Količina prikupljenog otpada godišnje u tonama			
17	Odnos između otpada prikupljenog u urbanim i ruralnim područjima			
18	Procijenjeno nekontrolirano odlaganje otpada u tonama/godišnje			
19	Nekontrolirano odlaganje otpada u % ukupnog proizvedenog otpada			
20	Nekontrolirano odlaganje otpada u % ukupnog prikupljenog otpada		0%	
III. ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA NA DEPONIJE BEZ SI PARACIJE				
21	Odlaganje komunalnog otpada bez separacije na tradicionalne deponije u %		0,00%	0,00%
22	Odlaganje komunalnog otpada bez separacije na kontrolisane deponije u %		100,00%	100,00%
23	Spaljeni komunalni otpad bez separacije u %		0,00%	100,00%

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

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

2.3. Radni list 2 – Ukupni sakupljeni otpad

Slika 2: Ukupni sakupljeni otpad

OPĆINA		Period prikupljanja podataka – GODINA	
UNESITE naziv općine		2015.	
Površina u km ²		235	
Ukupno stanovnika		30.000	
Ukupno domaćinstava		8.000	
Prosječan br. članova domaćinstva		3.75	

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

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

OPĆINA	Period prikupljanja podataka – GODINA	2015.
UNESITE naziv općine		

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

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

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

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

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

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

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

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

Brojčane vrijednosti unesene u **kolonu 1** trebaju predstavljati broj opsluživanih proizvođača otpada koje općina stvarno opslužuje putem organiziranog sakupljanja otpada.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



2.1	3	4
Odabрати јединицу мјере	Сакупљене количине отпада као процент укупно сакупљеног отпада	Просјечни фактор конверзије густине отпада (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%	

Бројчане вриједности у **колони 4 представљају** типичне факторе конверзије. Модел ће аутоматски поставити вриједности у колони 4 након уноса података у колони 2 и одабрати јединице мере у колони 2.1. тако што ће дати вриједност 1 уколико су подаци унесени у тонана, односно 0.333 уколико су подаци унесени у m³, што представља уобичајене факторе конверзије отпада. Ипак, колона 4 није закључана и могућ је унос специфичних фактора конверзије уколико корисник располаже њима.

Напримјер, просјечни фактори конверзије за поједине врсте отпада могу бити: 0,032–0,080 за папир, 0,32–0,128 за пластику, 0,168–0,501 за органске материје, 0,048–1,100 за метале, у зависности од специфичних опћинских података.

Ови се подаци разликују међу опћинама у свакој држави, у зависности од састава комуналног отпада, напримјер, да ли се ради о урбаном или руралној средини, а могу се разликовати и међу државима у региону.

Од ове тачке све количине отпада у овом и другим радним листовима изражавају се и тонана/килограмима.

Уношењем ових података резултат израчунавања укупне количине сакупљеног отпада у тонана (колони 5) и просјечне количине дневно сакупљеног отпада по произвођачу отпада (обрачунае у колони 6) постаје доступан опћини у раџунским ђелијима табеле.

Такођер је осигуран и простор за билејшке испод радног листа, а за интерну употребу.

Овај радни лист такођер садржи и графикон обраџунатог резултата, на којем се визуализирају све промјене унесених података.



Ovo je osnovni radni list iz kojeg se informacije o količinama u tonama koriste u drugim radnim listovima, te je važno da bude što tačniji, odnosno da se napravi najbolja procjena u odnosu na lokalne uvjete.

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 može se 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 generirani otpad

The screenshot displays a spreadsheet interface with a menu bar (FILE, HOME, INSERT, PAGE LAYOUT, FORMULAS, DATA, REVIEW, VIEW) and a toolbar. The main area contains a data table with columns for waste types and their quantities. A red button labeled 'POČETNA' is located at the bottom left. To the right of the table is a grid for 'Procjena i prikazivanje komunalni otpad prema području i broju u tonama/godine'.

Općinski se podaci automatski kopiraju s radnog lista 2.

Kolona 1 s podacima o broju opsluživanih proizvođača otpada automatski se kopira s 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
	0
	0
	0

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

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

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

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

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

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

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



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

Kolona 9 izračunava prosječnu strukturu i ukupni procent nekontroliranog odlaganja otpada u poređenju s ukupnom količinom proizvedenog otpada.

Ovaj radni list također sadrži i grafikon izračunatog rezultata, na kojem se vizualiziraju sve promjene unesenih podataka.

Također je osiguran i prostor za bilješke ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

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

2.5. Radni list 4 – Morfologija otpada

Slika 4: Morfologija otpada

The screenshot shows the 'Morfologija otpada' (Waste Morphology) data entry screen in the SWIS software. The interface includes a menu bar at the top with options like 'FILE', 'HOME', 'WISDI', 'PAGE LAYOUT', 'FORMULAS', 'DATA', 'REVIEWS', and 'VIEW'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area is a data entry table with columns for waste types and their quantities. The table is titled 'Struktura mještovitog komunalnog otpada' (Structure of mixed municipal waste). The table has columns for 'Proizvedeno ili sprovedeno količine' (Produced or collected quantities), 'Količina sakupljenog otpada u tonama' (Quantity of collected waste in tons), and 'Količina nesakupljenog otpada u tonama' (Quantity of uncollected waste in tons). The table rows list various waste types such as 'Plastični otpad', 'Papir', 'Metal', 'Kam', 'Staklo', 'Metal - otpad iz 1. i 2. razine', 'Metal - otpad iz 3. razine', 'Metal - otpad iz 4. razine', 'Metal - otpad iz 5. razine', 'Metal - otpad iz 6. razine', 'Metal - otpad iz 7. razine', 'Metal - otpad iz 8. razine', 'Metal - otpad iz 9. razine', 'Metal - otpad iz 10. razine', 'Metal - otpad iz 11. razine', 'Metal - otpad iz 12. razine', 'Metal - otpad iz 13. razine', 'Metal - otpad iz 14. razine', 'Metal - otpad iz 15. razine', 'Metal - otpad iz 16. razine', 'Metal - otpad iz 17. razine', 'Metal - otpad iz 18. razine', 'Metal - otpad iz 19. razine', 'Metal - otpad iz 20. razine', 'Metal - otpad iz 21. razine', 'Metal - otpad iz 22. razine', 'Metal - otpad iz 23. razine', 'Metal - otpad iz 24. razine', 'Metal - otpad iz 25. razine', 'Metal - otpad iz 26. razine', 'Metal - otpad iz 27. razine', 'Metal - otpad iz 28. razine', 'Metal - otpad iz 29. razine', 'Metal - otpad iz 30. razine'. The table also includes a 'UKUPNO' (TOTAL) row at the bottom. To the right of the table is a pie chart showing the structure of the waste. The chart is titled 'Struktura mještovitog komunalnog otpada' and shows a single slice representing the total waste. Below the chart is a legend with categories: 'Plastični otpad', 'Papir', 'Metal', 'Kam', 'Staklo', 'Metal - otpad iz 1. i 2. razine', 'Metal - otpad iz 3. razine', 'Metal - otpad iz 4. razine', 'Metal - otpad iz 5. razine', 'Metal - otpad iz 6. razine', 'Metal - otpad iz 7. razine', 'Metal - otpad iz 8. razine', 'Metal - otpad iz 9. razine', 'Metal - otpad iz 10. razine', 'Metal - otpad iz 11. razine', 'Metal - otpad iz 12. razine', 'Metal - otpad iz 13. razine', 'Metal - otpad iz 14. razine', 'Metal - otpad iz 15. razine', 'Metal - otpad iz 16. razine', 'Metal - otpad iz 17. razine', 'Metal - otpad iz 18. razine', 'Metal - otpad iz 19. razine', 'Metal - otpad iz 20. razine', 'Metal - otpad iz 21. razine', 'Metal - otpad iz 22. razine', 'Metal - otpad iz 23. razine', 'Metal - otpad iz 24. razine', 'Metal - otpad iz 25. razine', 'Metal - otpad iz 26. razine', 'Metal - otpad iz 27. razine', 'Metal - otpad iz 28. razine', 'Metal - otpad iz 29. razine', 'Metal - otpad iz 30. razine'. At the bottom of the screen, there is a red button labeled 'POČETNA' and a text area for notes. The bottom status bar shows the current page as '4. MORFOLOGIJA OTPADA' and the total number of pages as '5. DOK.'.



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

Ovaj radni list daje pregled strukture miješanog komunalnog otpada na bazi metodologije koju je razvio Fakultet tehničkih nauka iz Novog Sada u saradnji s GlZ-om. U ovom radnom listu podaci se unose u samo jednu kolonu – **kolonu 2**, u kojoj se nalaze podaci o izmjenom, odnosno procijenjenom prosječnom sadržaju materijala u sakupljenom komunalnom otpadu. Na bazi metodologije u model se unose podaci za 16 različitih morfoloških vrsta otpada: Baštenski otpad, Ostali biorazgradivi otpad, Papir, Staklo, Karton, Karton s voskom, Karton s aluminijem, Metal – ambalažni i ostali, Metal – aluminijske 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, naprimjer 10, što će automatski biti prikazano kao 10.00%, ili broj s decimalnim zarezom uz upotrebu zareza, a ne tačke za separaciju. Ukoliko se tačka upotrijebi za separaciju, pojavljuje se #VALUE! u samoobračunskim kolonama 3, 4 i 5.

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

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



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

Kvalitet podataka o sastavu mješovitog komunalnog otpada jedna je 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 uglavnom se planiraju na osnovu ovih informacija te bi ih trebalo pažljivo pripremati ili razlagati za općine odnosno regione u kojima takve aktivnosti trebaju početi.

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

Ovaj radni list također sadrži grafikon obračunatog rezultata, na kojem se vizualiziraju sve promjene unesenih podataka.

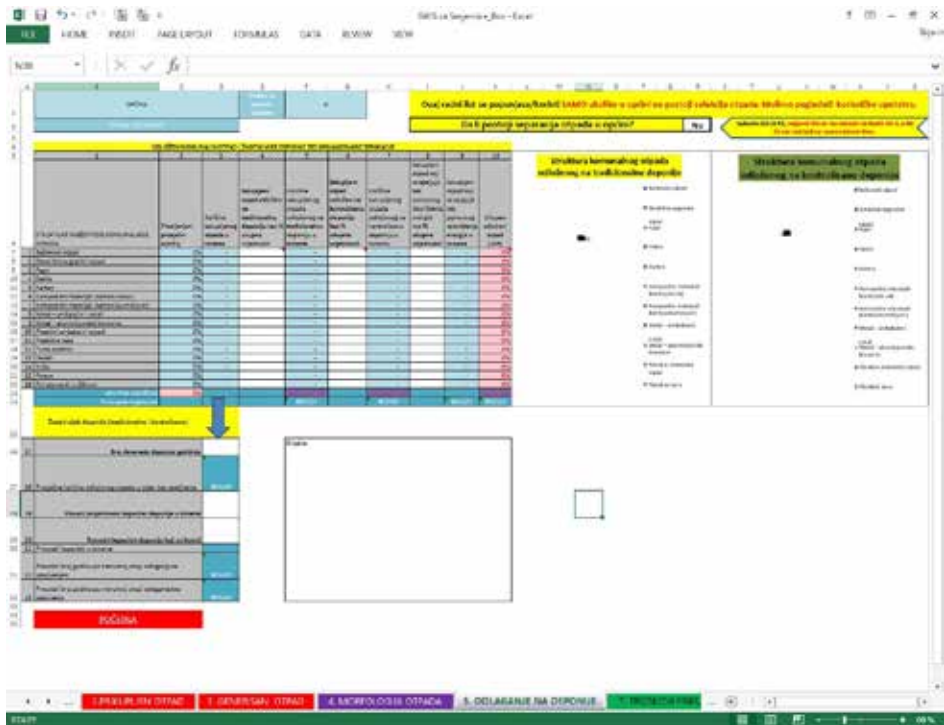
Također je osiguran i prostor za bilješke ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

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

2.6. Radni list 5 – Odlaganje na deponije

ODLOŽENI KOMUNALNI OTPAD I ŽIVOTNI VIJEK DEPONIJ BEZ ORGANIZIRANE 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 iskorištenje otpada isključuju jedan drugog. Prvi se koristi u slučaju da nema separacije otpada i sav sakupljeni otpad se odlazi 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, omogućujući korisnicima da odaberu opciju DA/NE iz padajućeg menija, kojom definiraju da li se kod njih primjenjuje separacija otpada, kao što je pokazano na slici.





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

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

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

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

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

2.6.1. Izračunavanje životnog vijeka deponije

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

Brojčane vrijednosti unesene u **red 19** tabele predstavljaju predviđeni, odnosno procijenjeni ukupni kapacitet trenutno korištenih deponija izražen u tonama, prema najboljoj procjeni. Ukoliko općina učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrijednost treba predstavljati kapacitet kontrolirane deponije koji pripada ili je određen za navedenu općinu.

Brojčane vrijednosti unesene u **red 20** tabele predstavljaju procjenu iskorištenog kapaciteta deponije, što naprimjer znači da je ukupni kapacitet deponije popunjen 80%, i to do kraja perioda izvještavanja, uglavnom kalendarske godine. Ukoliko općina učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrijednost treba predstavljati *iskorišteni* kapacitet kontrolirane deponije koji pripada ili je određen za navedenu općinu.

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



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

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

Općina treba koristiti ove podatke kako bi procijenila vrijeme koje ima na raspolaganju prije potpunog iskorištenja tradicionalne deponije, kao i u kojoj fazi će morati organizirati nove objekte ili planirati drugačiji način upravljanja otpadom.

Ovaj radni list također sadrži grafikon obračunatog rezultata, na kojem se vizualiziraju sve promjene unesenih podataka.

Također je osiguran i prostor za bilješke ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

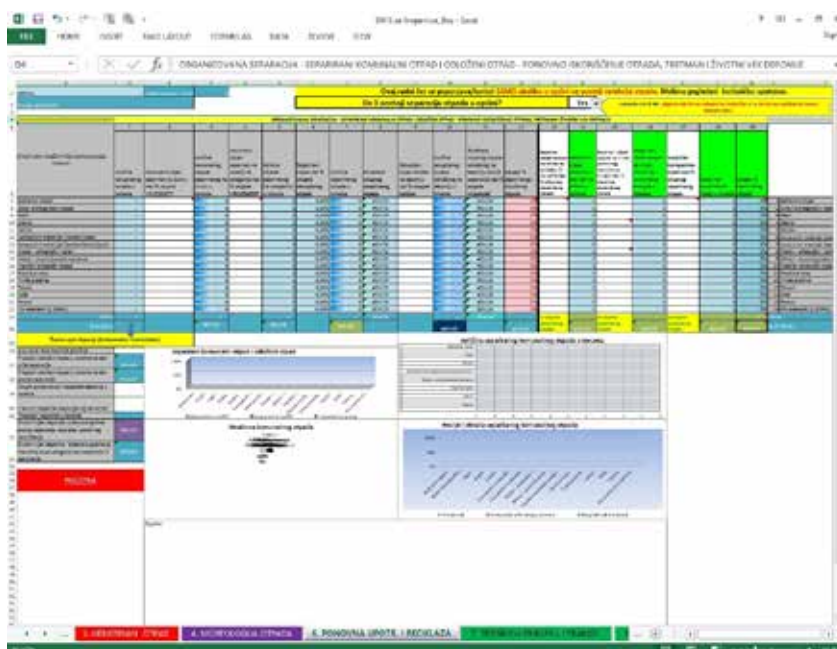
Pri unosu podataka u ovaj radni list pritisnite dugme POČETNA na dnu radnog lista kako biste se vratili na MENI UNOSA PODATAKA i mogli prijeći na naredni radni list. Isto ovo može se postići pritiskom na **tab** „sljedeći radni list“ na dnu stranice.



2.7. Radni list 6 – Ponovno iskorištenje otpada

ORGANIZIRANA SEPARACIJA – SEPARIRANI KOMUNALNI OTPAD I ODLOŽENI OTPAD – PONOVRNO ISKORIŠTENJE OTPADA, TRETMAN OTPADA I ŽIVOTNI VIJEK DEPONIJE

Slika 6: Ponovno iskorištenje otpada



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

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





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

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

Nakon odabira opcije DA ili NE, model će 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.

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Brojčane vrijednosti u vidu **procenta od ukupnog separiranog otpada** koje se unose u **kolonu 17** predstavljaju strukturu i količine separiranog otpada koji se koristi za kompostiranje. Treba imati u vidu da se samo baštenski otpad i ostali biorazgradivi otpad može kompostirati te će zbog toga unos podataka u poljima U 9-22 rezultirati da ta polja pocrvene jer te vrste otpada nisu predviđene za kompostiranje.



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

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

2.7.1. Izračunavanje životnog vijeka deponije

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

Brojčane vrijednosti unesene u **red 20** tabele predstavljaju predviđeni, odnosno procijenjeni ukupni kapacitet trenutno korištenih deponija izražen u tonama, prema najboljoj procjeni. Ukoliko općina učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrijednost treba predstavljati kapacitet kontrolirane deponije koji pripada ili je određen za navedenu općinu.

Brojčane vrijednosti unesene u **red 21** tabele predstavljaju procjenu iskorištenog kapaciteta deponije, što naprimjer znači da je ukupni kapacitet deponije popunjen 80%, i to do kraja perioda izvještavanja, uglavnom kalendarske godine. Ukoliko općina učestvuje u regionalnom programu za odlaganje otpada, unesena vrijednost treba predstavljati **iskorišteni** kapacitet kontrolirane deponije koji pripada ili je određen za navedenu općinu.

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

Ovo mogu biti vrijedne informacije za općinu kako bi procijenila produženi životni vijek 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 vrijedne informacije za lokalnu samoupravu jer se može iskoristiti kako bi se moguće uštede istakle i predstavile općini (kao rezultat razlike u količinama odloženog otpada) u naknadama za istovar ili odlaganje koje se uglavnom naplaćuju na kapiji kontrolirane deponije.

Ovaj radni list također sadrži četiri grafikona izračunatog rezultata, na kojem se vizualiziraju sve promjene unesenih podataka.

Također je osiguran i prostor za bilješke ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

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

2.8. Radni list 7 – Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta

POKRIVENOST USLUGOM ORGANIZIRANOG SAKUPLJANJA OTPADA

Slika 7: Pokrivanje troškova sakupljanja i transporta

The screenshot displays an Excel spreadsheet with a yellow warning box in the upper right corner. The warning box contains the text: "Ovaj radni list pokrivanje finansijalno odobrenosti usluga i indikativan je. Detaljnije analize prihoda i rashoda je neophodna prije nego se izvrši promjena tarife." The spreadsheet is divided into several columns and rows, with a red button labeled "POČETNA" at the bottom left. The status bar at the bottom indicates the current sheet is "5. OBRADBA NA DEPONIJU".



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

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

Od ove tačke nadalje model obračunava procent pokrivenosti uslugom organiziranog prikupljanja otpada.

2.8.1. Opći i finansijski podaci

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

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

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

U **red 4** tabele OPĆI I FINANSIJSKI PODACI unose se podaci o procentu naplaćenih cijena u poređenju s ukupnim fakturiranim приходima. Ovi podaci koriste se 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 unese odgovarajuća politika fakturiranja cijena i trenutni nivo cijena, tabela TARIFE izračuna neophodno povećanje tarife kako bi se postigla puna pokrivenost troškova (pod pretpostavkom da se tarife računaju na osnovu toga) i da li je naplata računa jednaka fakturiranom iznosu.



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

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

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

U **red 11** unosi se broj zaposlenih javnog komunalnog preduzeća koji su angažirani 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 1.000 stanovnika. Najbolje je da brojka koja se unese bude broj zaposlenih direktno angažiranih na upravljanju otpadom.

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

Također je osiguran i prostor za bilješke ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

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

INVESTICIJE U OPREMU I SREDSTVA								
OPREMA	1	2	3	4	5	6	7	8
Ime opreme ili sredstva	Planirani broj jedinica (u komadima)	Planirana vrijednost jedinice (u eurima)	Vrijednost opreme po jedinici (u eurima)	Stopa amortizacije (%)	Stopa amortizacije (u eurima)	Godišnja amortizacija (u eurima)	Planirani ukupni troškovi (u eurima)	Planirani ukupni troškovi (u lokalnoj valuti)
Traktor 1000								
Traktor 1200								
Traktor 1500								
Traktor 1800								
Traktor 2000								
Traktor 2500								
Traktor 3000								
Traktor 3500								
Traktor 4000								
Traktor 4500								
Traktor 5000								
Traktor 5500								
Traktor 6000								
Traktor 6500								
Traktor 7000								
Traktor 7500								
Traktor 8000								
Traktor 8500								
Traktor 9000								
Traktor 9500								
Traktor 10000								
Traktor 10500								
Traktor 11000								
Traktor 11500								
Traktor 12000								
Traktor 12500								
Traktor 13000								
Traktor 13500								
Traktor 14000								
Traktor 14500								
Traktor 15000								
Traktor 15500								
Traktor 16000								
Traktor 16500								
Traktor 17000								
Traktor 17500								
Traktor 18000								
Traktor 18500								
Traktor 19000								
Traktor 19500								
Traktor 20000								
Traktor 20500								
Traktor 21000								
Traktor 21500								
Traktor 22000								
Traktor 22500								
Traktor 23000								
Traktor 23500								
Traktor 24000								
Traktor 24500								
Traktor 25000								
Traktor 25500								
Traktor 26000								
Traktor 26500								
Traktor 27000								
Traktor 27500								
Traktor 28000								
Traktor 28500								
Traktor 29000								
Traktor 29500								
Traktor 30000								
Traktor 30500								
Traktor 31000								
Traktor 31500								
Traktor 32000								
Traktor 32500								
Traktor 33000								
Traktor 33500								
Traktor 34000								
Traktor 34500								
Traktor 35000								
Traktor 35500								
Traktor 36000								
Traktor 36500								
Traktor 37000								
Traktor 37500								
Traktor 38000								
Traktor 38500								
Traktor 39000								
Traktor 39500								
Traktor 40000								
Traktor 40500								
Traktor 41000								
Traktor 41500								
Traktor 42000								
Traktor 42500								
Traktor 43000								
Traktor 43500								
Traktor 44000								
Traktor 44500								
Traktor 45000								
Traktor 45500								
Traktor 46000								
Traktor 46500								
Traktor 47000								
Traktor 47500								
Traktor 48000								
Traktor 48500								
Traktor 49000								
Traktor 49500								
Traktor 50000								
Traktor 50500								
Traktor 51000								
Traktor 51500								
Traktor 52000								
Traktor 52500								
Traktor 53000								
Traktor 53500								
Traktor 54000								
Traktor 54500								
Traktor 55000								
Traktor 55500								
Traktor 56000								
Traktor 56500								
Traktor 57000								
Traktor 57500								
Traktor 58000								
Traktor 58500								
Traktor 59000								
Traktor 59500								
Traktor 60000								
Traktor 60500								
Traktor 61000								
Traktor 61500								
Traktor 62000								
Traktor 62500								
Traktor 63000								
Traktor 63500								
Traktor 64000								
Traktor 64500								
Traktor 65000								
Traktor 65500								
Traktor 66000								
Traktor 66500								
Traktor 67000								
Traktor 67500								
Traktor 68000								
Traktor 68500								
Traktor 69000								
Traktor 69500								
Traktor 70000								
Traktor 70500								
Traktor 71000								
Traktor 71500								
Traktor 72000								
Traktor 72500								
Traktor 73000								
Traktor 73500								
Traktor 74000								
Traktor 74500								
Traktor 75000								
Traktor 75500								
Traktor 76000								
Traktor 76500								
Traktor 77000								
Traktor 77500								
Traktor 78000								
Traktor 78500								
Traktor 79000								
Traktor 79500								
Traktor 80000								
Traktor 80500								
Traktor 81000								
Traktor 81500								
Traktor 82000								
Traktor 82500								
Traktor 83000								
Traktor 83500								
Traktor 84000								
Traktor 84500								
Traktor 85000								
Traktor 85500								
Traktor 86000								
Traktor 86500								
Traktor 87000								
Traktor 87500								
Traktor 88000								
Traktor 88500								
Traktor 89000								
Traktor 89500								
Traktor 90000								
Traktor 90500								
Traktor 91000								
Traktor 91500								
Traktor 92000								
Traktor 92500								
Traktor 93000								
Traktor 93500								
Traktor 94000								
Traktor 94500								
Traktor 95000								
Traktor 95500								
Traktor 96000								



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

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

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

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

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

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

Ovaj radni list pruža općini informacije o tome koja finansijska sredstva treba uložiti u neophodnu, odnosno planiranu novu opremu i vozila, cijenu finansiranja i efekt različitih opcija finansiranja (u slučaju nedostatka vlastitih 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. Također je osiguran i prostor za bilješke ispod radnog lista, a za internu upotrebu.

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



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

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

Slika 9: Narativne informacije o čvrstom otpadu

	DA	NE
NARATIVNE INFORMACIJE O UPRAVLJANJU KOMUNALNIM OTPADOM		
Primjer općine XXX		
1 Nivo prikupljanja informacija		
	općina	
	grad	
	okrug, region	
2 Tip sakupljanja		
	tradicionalni	
	Odvojeno sakupljanje frakcija otpada	
	Odvojeno sakupljanje katastog otpada	
3 Aktivnosti za ponovno iskoristenje otpada		
	organizovane	
	neorganizovane	
4 Lokacija organizovane separacije		
	Dom	
	Ulica	
	Deponija	
	Drugo	
5 Nivo i adrese operatera koji sakupljaju i odvoze komunalni otpad		
6 Ime odgovorne osobe		
7 Datum poslednjeg unosa		

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

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

3. Tumačenje rezultata

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

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

- ▶ koje se količine otpada proizvode i koliko ga se sakupi;
- ▶ kakva je struktura mješovitog komunalnog otpada;
- ▶ koji se nivo separacije postiže;
- ▶ tretira li se otpad, ukoliko da – na koji se način 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 s rezultatima

Podaci u **radnom listu 1** omogućuju lokalnim samoupravama da naprave „presjek stanja“ trenutne situacije u vezi s komunalnim otpadom u realnom vremenu kao izvršni sažetak svih trenutnih aktivnosti, pošto on skuplja sve radne listove s unosom podataka i njihove obračune u oblik sažetka. Nadalje, radni list 1 nudi općinama 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 sastoji se od **44 pokazatelja** – rezultata radnih listova za unos podataka. Na prvi pogled, svaki pokazatelj pruža informacije (na osnovu dostupnosti i kvaliteta unesenih općinskih podataka) o važnim aspektima upravljanja komunalnim otpadom. Nakon završetka unosa podataka na općinama ostaje da analiziraju rezultate i planiraju mjere za unapređenje kvaliteta upravljanja otpadom.



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



Slika 10: Primjer na spisku rezultata

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



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

Unosom podataka u **radni list 2** obračunati rezultat omogućava općini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ ukupnom broju opsluživanih proizvođača otpada;
- ▶ prosječnoj gustini otpada (faktor konverzije od m^3 u tone);
- ▶ ukupnoj količini sakupljenog komunalnog otpada u tonama, prema tipu porijekla otpada;
- ▶ optimizaciji opreme i objekata za količinu;
- ▶ pravljenju pretpostavki o budućim količinama;
- ▶ planiranju različitih (novih) opcija u vezi s upravljanjem otpadom;
- ▶ strukturi komunalnog otpada prema tipu porijekla otpada;
- ▶ prosječnoj dnevnoj količini sakupljenog otpada po domaćinstvu;
- ▶ prosječnoj produkciji otpada po stanovniku u kilogramima;
- ▶ trenutno osiguranom obimu sakupljanja (podaci iz narativnih informacija i popisa kontejnera);
- ▶ potrebnom obimu prikupljanja prema trenutnoj stopi sakupljanja;
- ▶ potrebnom obimu sakupljanja prema stopi sakupljanja od 100 %.

Unosom podataka u **radni list 3** obračunati rezultat omogućava općini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ ukupnoj približnoj količini proizvedenog komunalnog otpada, uključujući količinu pokrivenu organiziranim sakupljanjem otpada;
- ▶ broju poznatih proizvođača otpada koji nisu pokriveni organiziranim sakupljanjem otpada;
- ▶ procjeni o količini otpada iz ukupne količine koja se ne sakuplja, što predstavlja izmjereno ili pretpostavljeno nekontrolirano odlaganje otpada u tonama na lokacije izvan općinske kontrole;
- ▶ potencijalu za unapređenje pokrivenosti uslugom;
- ▶ potencijalu za smanjenje nekontroliranog odlaganja otpada.



Unosom podataka i određivanjem strukture komunalnog otpada u **radnom listu 4** lokalna samouprava može iskoristiti ove informacije za sljedeće:

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

Unosom podataka u **radni list 5** obračunati rezultat omogućava općini da procijeni informacije o sljedećem:

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

Unosom podataka u **radni list 6** obračunati rezultat omogućava općini da:

- ▶ odredi koliko komunalnog otpada (u tonama) prolazi separaciju i koliko se zemljišta puni, uključujući i strukturu otpada koji neiskorišten 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 procijeniti ekonomske rezultate i utjecaj ovih radova na životnu sredinu;
- ▶ stvori svijest u općini o tome koliki je preostali upotrební životni vijek deponije ukoliko se komunalni otpad stalno odlaže, ali se izvrši separacija otpada, u poređenju s rokom trajanja deponije bez vršenja separacije;
- ▶ procijeni potencijalne uštede (kao rezultat smanjenja količine odloženog otpada) u naknadama za istovar i odlaganje, koje se uglavnom naplaćuju na kapiji kontrolirane deponije.



Unosom podataka u **radni list 7** obračunati rezultat može koristiti općini za:

- ▶ procjenu troškova sakupljanja i transporta komunalnog otpada po toni s postojećom opremom i trenutnim tipom upravljanja otpadom;
- ▶ procjenu neophodnog povećanja prihoda, odnosno smanjenje troškova koje se mora ostvariti kako bi se uravnotežili prihodi i troškovi;
- ▶ procjenu pokazatelja efikasnosti poput količine otpada koji se godišnje sakupi po zaposlenom, izraženo u tonama, broj stanovnika koje opsluži jedan zaposleni, kao i broj zaposlenih na 1.000 stanovnika;
- ▶ planiranje organizacijskih ili strukturnih poboljšanja u sakupljanju i transportu komunalnog otpada;
- ▶ poređenje s drugim općinama koje rade pod sličnim uvjetima.

Obračunati rezultati u **radnom listu 8** omogućavaju općini da procijeni informacije o sljedećem:

kolika sredstva treba uložiti u neophodnu ili planiranu kupovinu nove opreme i vozila,

cijeni finansiranja i efektu različitih opcija finansiranja (u slučaju nedostatka vlastitih sredstava);

obračunu troškova za sakupljanje i transport komunalnog otpada, kao osnovicu za računanje tarifa s punim pokrićem troškova, pošto uključuje operativne troškove, amortizaciju i troškove investiranja (finansiranja).

Radni list 9 – Narativne informacije o upravljanju komunalnim otpadom

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

U ovom radnom listu tekstualne informacije o

- ▶ tipu sakupljanja,
- ▶ operacijama sakupljanja otpada,
- ▶ lokaciji organizirane separacije,
- ▶ lokalnom komunalnom preduzeću – operateru,
- ▶ deponiji – o lokaciji deponije,
- ▶ potpunom pokrivanju troškova za prikupljanje i prijevoz 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 općini da procijeni informacije o sljedećem:

- ▶ trenutnom obimu sakupljanja;
- ▶ potrebnom obimu usluge u m³ pod trenutnim tempom sakupljanja;
- ▶ potrebnom obimu usluge u m³ pod 100% tempom sakupljanja;
- ▶ odnosu između pružene i obavezne usluge pod trenutnim uvjetima;
- ▶ odnosu između pružene i obavezne usluge pod uvjetima tempa sakupljanja od 100 %.

3.2. Tumačenje pokazatelja

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

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

- a) pruži efikasna i socijalno prihvatljiva usluga za dobrobit stanovništva;
- b) postigne povećanje nivoa usluge i revizija istih prema ključnim pokazateljima činka i pokazateljima nivoa usluge.

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

- ▶ nivo usluge (stopa usluge kao procent pružanja potpune usluge)
- ▶ ključni pokazatelji uspjeha (KPU – pokazatelji efikasnosti koji omogućuju poređenje između različitih modela, planova i pružalaca usluga).



Tabela 1: Sažetak pokazatelja (spisak rezultata)

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



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

(1-3) Stopa sakupljanja u urbanim i poluurbanim područjima je iznad 90%. Prethodno istraživanje upućuje na to da poluurbana područja poput gradske periferije ne pokazuju velike varijacije u poređenju s urbanim područjima, i stoga se uključuju u stopu sakupljanja (usluge) urbanih područja. Stopa sakupljanja u ruralnim područjima viša je od 60%, što rezultira ukupnim nivoom usluge 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 s proizvodnjom otpada po glavi stanovnika i prosječnog broja članova domaćinstva.

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

(5) Proizvodnja / sakupljanje otpada po glavi stanovnika u velikoj mjeri zavisi od ekonomske situacije, finansijske prihvatljivosti i prostorne lokacije (urbane ili ruralne). Generiranje 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) Referentne tačke za zaposlene zavise od stope mehanizacije. Stopa odabrane mehanizacije u znatnoj mjeri zavisi od strukture prihoda, stope nezaposlenosti i socijalnih stepena. Prosječna stopa mehanizacije i uobičajena (ne i optimalna) razmjera administrativnog prema operativnom osoblju omogućava **650** tona po zaposlenom godišnje. Visoka srazmjera mehanizacije i optimizacije omogućava i do **1.600** tona po zaposlenom godišnje.

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

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



deponije, kao i sistema sakupljanja i gustine stanovništva na području pokrivenom uslugom. U urbanim područjima, a s prosječnom stopom mehanizacije, uobičajena srazmjera može biti **3.900** opsluženih stanovnika. Ova cifra može porasti do nivoa iznad **7.000** stanovnika. U ruralnim područjima realna je jedna trećina (od **1.300** do 2.300 stanovnika).

(10-14) Trenutno omogućen obim usluge je proizvod lociranih kontejnera i opreme za sakupljanje otpada prema fluktuaciji transporta. Trenutni traženi obim je proizvod opsluženog broja stanovnika pomnožen s dnevnom proizvodnjom otpada po stanovniku, podijeljeno sa specifičnom gustom otpada. Odnos između traženog i omogućenog obima je blizu broja 1. Odnos između traženog obima pod uvjetima sakupljanja od 100% i trenutno omogućenog 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 s više smjena uz dodatni pozitivni aspekt digresije fiksnih troškova.

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

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

(20-22) Odlaganje otpada na tradicionalnim i sanitarnim lokacijama u svrhu informiranja i planiranja. Većina slučajeva ima situaciju „ili - ili“, samo nekoliko je mješovitih sistema u kojima tradicionalna deponija funkcioniра 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.) preostali je procent i u velikoj mjeri zavisi od efikasnosti segregacije. Stopa reciklaže kreće se u opsegu 0—65% (efektivna stopa reciklaže – ne treba je porediti sa stopama „reciklaže“ objavljivanim od Austrije, Švedske i ostalih EU-zemalja, gdje se upotreba toplotne energije i ostale strategije ponovnog iskorištenja 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 referentne tačke odnose se na razdvojeni otpad i identificiraju količinu razdvojenog otpada koji se reciklira, ponovo koristi i nad kojim se vrši neko ponovno iskorištenje itd. Ostaci hrane se uglavnom odlažu ili koriste za ponovno iskorištenje toplotne energije. Separirane komponente otpada mogu postići stopu reciklaže između 0 i 80%, stopu ponovnog iskorištenja do 40% i stopu kompostiranja do 65% (mehaničko-biološka analiza – brojke). Svi procenti se izražavaju u odnosu na separirano sakupljenu, recikliranu, ponovo iskorištenu i kompostiranu unosnu težinu otpada.

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

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

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

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

Za deponiranje trenutno je na snazi minimalna tarifa od 15 eura po toni, benčmarkovana s ciljem da se osigura adekvatno i standardizirano rukovođenje deponijom uključujući i amortizaciju. Stoga, razlika između pukih troškova sakupljanja i zbir troškova sakupljanja i odlaganja je >15 eura. Nezavisno od načina finansiranja investicije (grant, povoljan kredit, komercijalni kredit, subvencije) obračun tarife izveden je 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 se predstaviti na ovoj strani.

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

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

Također postoji i opcija uzimanja u obzir nesigurnosti u podacima. Algoritam računa koristi matematičke statističke alate poput poravnanja podataka, širenja grešaka i otkrivanja krupnih grešaka.

4. Prilozi

4.1. Napomene o prikupljanju podataka i najčešće korištene definicije

4.1.1. Opće napomene

Zahtjevi ovog modela za podacima su pokušaj da se „pokriju“ relevantni podaci za sakupljanje komunalnog otpada i njihova obrada u modelu informacionog sistema; ali možda neće odgovarati u istoj mjeri svim državama jer su na različitim nivoima industrijskog razvoja, socijalne dobrobiti, prosperiteta, potrošačkih navika i tehničkog razvoja upravljanja otpadom. To može u nekim slučajevima dovesti i do unosa različitih podataka, što dovodi do različitih pokazatelja ili pogrešnog razumijevanja pokazatelja osiguranih 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 se podaci ne mogu ni unijeti. Nedostatak podataka iz takvog razloga može se zvati vještačka rupa u podacima. Te rupe u podacima koje nastaju zbog nepostojanja aktivnosti upravljanja otpadom poput „sakupljanja separiranih frakcija otpada“ i „drugih postrojenja za tretman otpada“ (tj. osim deponija) mogu predstavljati objašnjenje za velike jazove u podacima u državama pristupnicama, što utječe na mogućnost poređenja u upravljanju otpadom.

4.1.3. Nedostatak dovoljno knjigovodstvenih podataka o otpadu

Pored gore spomenutih vještačkih nedostataka u podacima, također postoje i „poluvještački“ jazovi u podacima, koje nastaju uslijed 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 ne može se riješiti kratkoročno ili srednjoročno. Kao prvo, treba postojati obaveza preduzećima da izvještavaju o upravljanju otpadom i te izvještaje treba kontrolirati. Kao drugo, izvještavanje treba biti usaglašeno primjenom određenog formata izvještaja. Rupe u podacima koje uslijede iz nepostojanja ili slabo razvijenog knjigovodstva o otpadu od preduzeća mogu se zatvoriti samo razvojem i sprovođenjem određenih formata za izvještavanje od administracije i obukom odgovornih zaposlenih u preduzećima.



4.1.4. Nedostajući podaci uslijed nesnimanja stanja ili nepostojanja zbirki podataka

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

- ▶ sastava mješovitog komunalnog otpada;
- ▶ sakupljanja separiranih frakcija otpada;
- ▶ drugih instalacija za tretman otpada.

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

4.1.5. Kvalitet podataka

Kvalitet podataka zavisi od dostupnosti tehničkih i administrativnih alata.

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

4.1.6. Najčešće korištene 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 vlastite svrhe proizvodnje, transformacije ili potrošnje, i koje on odbacuje, odnosno namjerava ili zahtijeva se da ih odbaci. Otpad se može generirati tokom eksploatacije sirovina, tokom obrade sirovina u poluproizvode ili gotove proizvode, tokom potrošnje gotovih proizvoda i tokom bilo koje druge ljudske aktivnosti.

1

Eurostat/OECD



Komunalni otpad

- Komunalni otpad uključuje otpad iz domaćinstava i slično.

Definicija uključuje i sljedeće:

- ▶ kabasti otpad (bijelu tehniku, stari namještaj, duške) i dvorišni otpad, lišće, pokošenu travu,
- ▶ kućnu radinost i trgovinu, mala preduzeća, kancelarijske zgrade i institucije (škole, bolnice, državne zgrade),
- ▶ otpad iz odabranih općinskih 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 proći kroz anaerobno ili aerobno raspadanje poput otpadaka od hrane ili baštenskog otpada, ali također i papirni otpad.

Kabasti otpad

Otpad koji zbog svog kabastog karaktera zahtijeva specijalne uvjete za upravljanje, poput bijele tehnike, starog namještaja, duška 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 ponovno iskorištenje.

Građevinski otpad i šut

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

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

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



Kontrolirana deponija

Ovo je deponija čiji se rad podvrgava sistemu dozvola i procedurama tehničke kontrole u skladu s važećim nacionalnim zakonima. Uključuje specijalno napravljenu deponiju.

Odlaganje

Odlaganje se definira kao bilo koja operacija upravljanja otpadom koja služi ili izvršava konačnu tretman i odlaganje otpada. Pokriva glavne operacije čiji opis slijedi u nastavku.

Konačna obrada:

- ▶ Spaljivanje bez ponovnog iskorištenja 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 napravljenu deponiju
- ▶ Dubinska injekcija
- ▶ Površinsko odlaganje
- ▶ Ispuštanje u vodotokove

Deponija

Deponija se definira 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

Procent adresa u općini u kojoj se otpad iz domaćinstva redovno prikuplja od – ili u ime – općinskih vlasti.

Ponovno iskorištenje

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

- ▶ ponovno iskorištenje materijala, tj. reciklaža;



- ▶ ponovno iskorištenje energije, tj. ponovna upotreba u vidu goriva;
- ▶ biološko ponovno iskorištenje, tj. kompostiranje;
- ▶ ponovna upotreba.

Direktno recikliranje ili ponovna upotreba unutar industrijskih postrojenja su isključeni.

Reciklaža

Reciklaža se definira 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 postrojenja na mjestu generiranja otpada je isključeno.

Tretman

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

Upravljanje otpadom

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



4.2. Standardni proračuni

4.2.1. Proračun standardnog sakupljanja

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

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

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

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

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

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

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



4.2.2. Sheme računanja deponije

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



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

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

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



4.3. Napredni proračuni efikasnosti sakupljanja otpada

4.3.1. Vrijeme sakupljanja otpada – indeks vremena

Veoma važna brojka – indeks vremena, koja odražava vrijeme sakupljanja otpada (VPO) i za rezultat ima odnos između vremena utovara (VU) i vremena prijevoza (VP).

4.3.2. Specifično vrijeme utovara (sVU)

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

Tabela 2: Prikupljanje smeća kontejnerima od 5 m³

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

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

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



Tabela 3: Sakupljanje otpada pomoću traktora

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

Vrijeme prijevoza (VP): vrijeme utovara (VU) = $158 - 100 : 100 = 58 : 100 =$ **1:1,72**
 % vremena prijevoza (VP) od vremena sakupljanja otpada (VPO) = **37%**
 % vremena utovara (VU) od vremena sakupljanja otpada (VPO) = **63%**

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

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

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

Glavne brojke i mjerenja za smanjenje indeksa vremena:

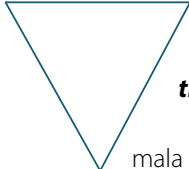
- ▶ Promjena sistema (od sistema kontejnera ka sistemu korpi za otpatke)
- ▶ Promjena veličine kontejnera u sistemu (od 5 m³ do 7 m³) i smanjenje broja kontejnera
- ▶ Utovarne stanice za transfer otpada (naročito za traktore)



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

4.3.1. Promjena prioriteta u pogledu stope efikasnosti

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

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

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

4.4. Standardi analize

Analiza se dijeli na tri različita cilja:

- ▶ kvalitativnu analizu, kako bi se identificirao sastav i gustina otpada;
- ▶ kvantitativnu analizu, kako bi se identificirala specifična proizvodnja otpada po stanovniku (ES) i po danu;
- ▶ stopu transporta i sakupljanja, kako bi se identificirala količina otpada koja se prevozi do deponije u poređenju s količinom proizvedenog otpada unutar oblasti ispitivanja.



4.4.1. Kvalitativna analiza

Tehnike

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

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

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

Odvojene komponente

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

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

3 HTZ = hemijsko-tehnička zaštita

4 TOC = Total Organic Carbon [u %] – evropski standard za deponije je <5% i primjenjuje se od 01.01.2004. u Austriji i od 01.07.2005. u Njemačkoj.



Obrazac za kvalitativnu analizu

Tabela 5: Standardni šablon za kvalitativnu analizu čvrstog komunalnog otpada

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

- (1)... Ime općine, odnosno zajednice, odnosno sela navedeno u zagradi – O za općinu, Z za zajednicu i S za selo
- (2)... Područje ispitivanja navedeno rimskim brojevima; primjer: I
- (3)... Broj analize arapskim brojevima; primjer: 1; može se dogoditi da se jedna zona iz bilo kojeg razloga mora analizirati dva puta
- (4)... Datum analize u formatu dd/mm/gggg; primjer: **02/06/2011**
- (5)... Sistem postojećeg prikupljanja po zapremini i jedinici; primjer: 1,1 m³; 5 m³; 0,06 m³, slobodno,...



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

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

a) Lokacija I – X

b) GPS – broj tačke puta (); primjer: WP 254

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

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

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

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

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

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

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

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

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

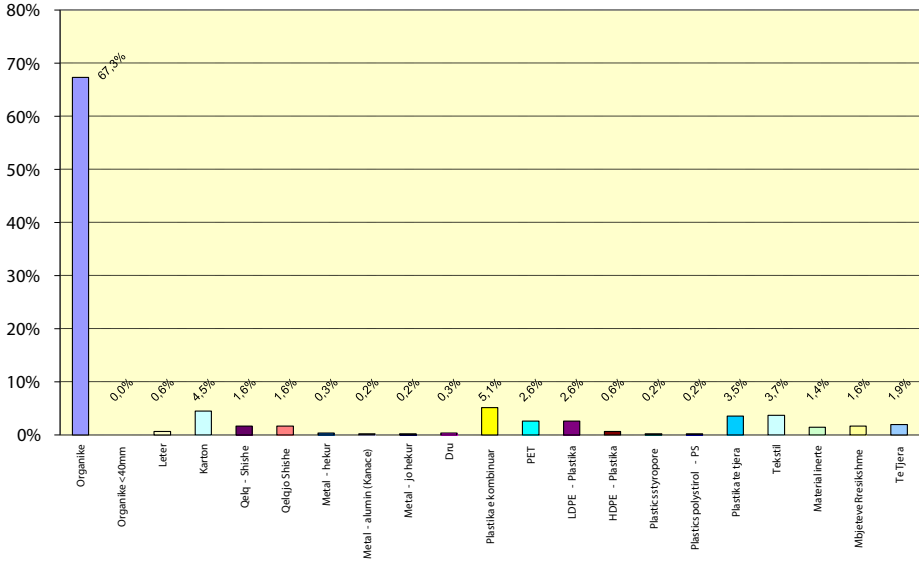
(15)... Ukupni zbir svih zapremina (Σ_v) u litrima

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

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

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

Obrazac i grafikon prave se u Excelu u radnom listu, u kojem automatski radi nekoliko funkcija. Pored toga, grafikon se generira automatski. Sve brojke prikazane crvenom bojom na grafikonu moraju se unijeti, a sve brojke prikazane plavom automatski su izračunate. Grafikon se pravi sam.



Formule

a.) Poračun gustine

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

$\Sigma v_{\text{zapremina}_{\text{net}} \text{ Komponente X [u litrama]}$

b.) Procenat komponente u ukupnoj količini

b1) Težina ili masa %

Komponenta X [u kg]

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

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

b2) Zapremina %

Komponenta X [u litre]

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

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

c.) Sadržaj vode u biorazgradivom otpadu <40mm

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

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



4.5. Kvantitativna analiza

4.5.1. Tehnike

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

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

Kvantitativna se analiza vrši u onim zonama (punktovima za sakupljanje) u kojima je izvršena kvalitativna analiza, u okruženju svakog od punktova za sakupljanje. Angažiraju se lica upoznata s lokalnim uvjetima i situacijama, a tokom većine operacije nadzorni organ općine ili zajednice vrši nadzor.



Obrazac za kvantitativnu analizu

Tabela 6: Standardni šablon za kvantitativnu analizu čvrstog komunalnog otpada

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

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

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

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

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

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

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

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

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

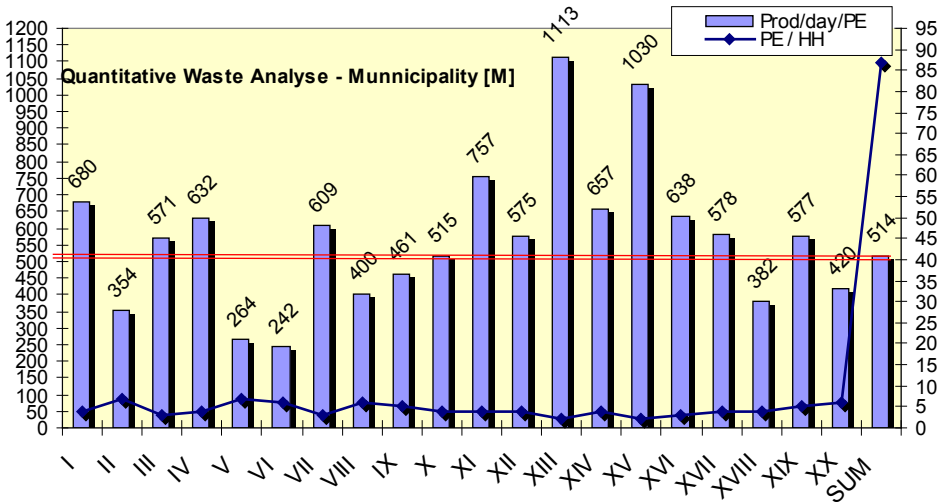
(9)... Period analize ispitivanih domaćinstava (u danima)

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



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

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

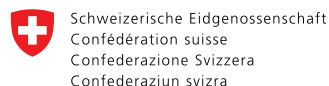
d.) Prosečna proizvodnja otpada po danu i članu domaćinstva

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]**



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

