



UPOREDNA ANALIZA MFA, LCA I ČISTIJA PROIZVODNJA

Hristina Stevanović Čarapina
GIZ IMPACT



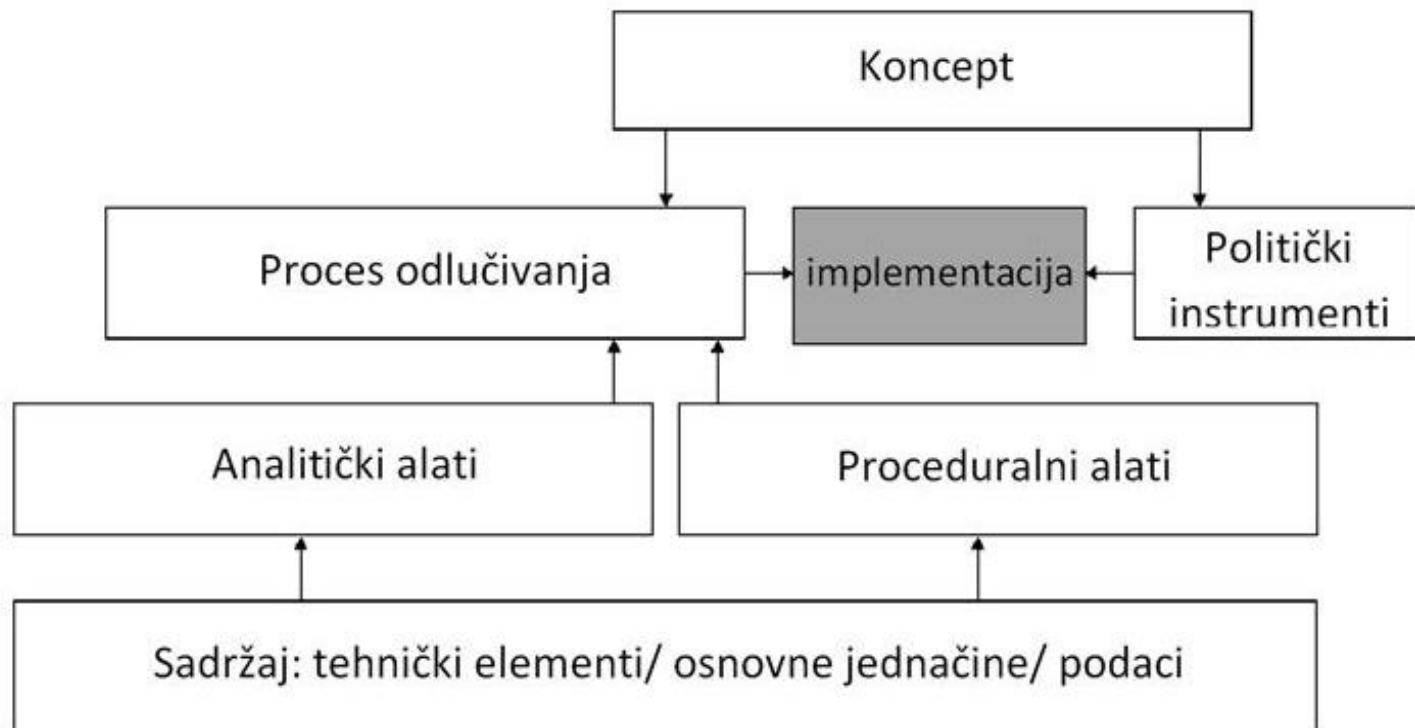
Sadržaj

1. Industrijski metabolizam
2. MFA
LCA
Čistija proizvodnja
3. Poređenje
4. IMPACT Projekat



Donošenje odluke i na bazi uticaja na životnu sredinu

- strateško planiranje i kapitalne investicije (zelena zgrada, upravljanje otpadom)
- eko - dizajn, razvoj proizvoda
- operativni menadžment (zelena nabavka)
- komunikacija i marketing (eko - označavanje, informacije o proizvodu).





Instrumenti

Proceduralni instrumenti – fokusiraju na procedure i služe za evidentiranje pitanja o životnoj sredini bazirana se na katalogu, listi pitanja koja se postavljaju kada se obrađuje neki važan problem, plan, program.

Analitički instrumenti - fokusiraju na tehničke aspekte i kroz proces analiza transformišu prikupljene podatke u numeričke vrednosti



Proceduralni

U kompanijskim sistemima za upravljanje

- sistem upravljanja kvalitetom (QMS)
- upravljanje životnom sredinom (revizioni) sistemi (EMAS, EMS)
- ekološka revizija

Dozvole

- procena uticaja na životnu sredinu (EIA)
- ekološka dozvola, dozvola za otpad

Ostalo : zelene nabavke, dobrovoljni sporazumi između zainteresovanih strana.



Analitički

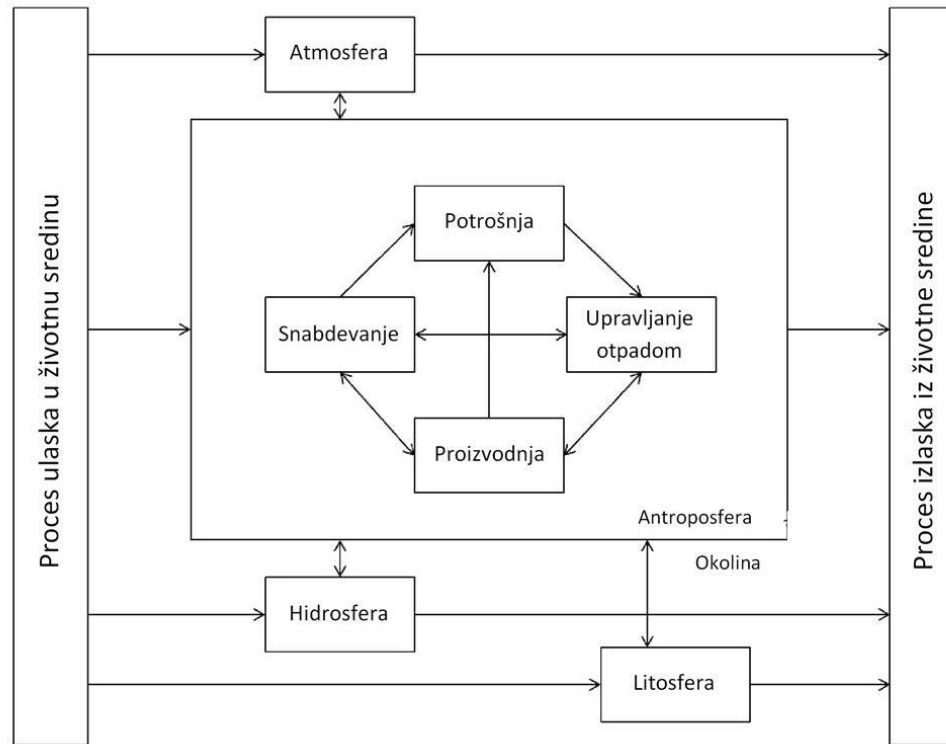
Fizički pokazatelji

- Procena rizika za životnu sredinu (ERA)
- Analiza životnog ciklusa (LCA)
- Analiza toka materijala (MFA)
- Analiza tokova energije
- Ekološki otisak
- Monetarni : Analiza troškova i koristi (CBA)
 - Ukupna analiza troškova (TCA)
 - Cena životnog ciklusa (LCC)
 - Analiza ulaz-izlaz (IOA).



Industrijska ekologija i industrijski metabolizam

‘Sistematsko ispitivanje lokalnih, regionalnih i globalnih korišćenja i tokova materijala i energije u proizvodima, industrijskim sektorima i ekonomiji
,





Alati, tehnike i pristup

- Studije materijalnih i energetske tokova
- Life-Cycle Analysis and Carbon and Ecological Footprinting
- Geografski i Informacioni sistem



MFA

Analiza toka materijala (MFA) (analiza toka supstance; SFA) je analitički metod kvantifikacije tokova i zaliha materijala ili supstance u dobro definisanom sistemu.

MFA je sistematska procena tokova i zaliha materijala unutar sistema definisanog u prostoru i vremenu- to je način da se utvrdi, opiše i analizira metabolizam npr. industrije, regiona ili materijala.



MFA studija sa sledećim koracima:

- Sistemska analiza, koja se sastoji od definicija granica sistema, procesa i dobara
- Određivanje masenih tokova
- Proračun i izrada bilansa
- Šematski prikaz i tumačenje rezultata.



MFA i regionalni razvoj

Metabolizam jednog „Regiona“ može se opisati kroz četiri osnovna procesa koji se nalaze u podsystemu nazvanom antroposfera:

- proces **snabdevanja** koji se sastoji od primarnog sektora, uključujući poljoprivredu
- proces **proizvodnje**, uključujući industriju, trgovinu i komercijalu
- proces **potrošnje** uglavnom sastavljen od privatnih domaćinstava
- proces **upravljanja otpadom** koji obuhvata sve tretmane i otpad proizveden od strane svih ostalih procesa.



CILJ

- Omogućiti usluge građanima koje mogu sebi priuštiti
- Očuvanje resursa
- Zaštita životne sredine
- Uzimanje u obzir potreba budućih generacija
- MFA – Analiza tokova materijala podržava odluke čiji je cilji ispunjavanje ciljeva



Zašto MFA

...zato što materijalni tokovi i zalihe koji su rezultat ekonomskih procesa su krucijalni za razumevanje problema u životnoj sredini



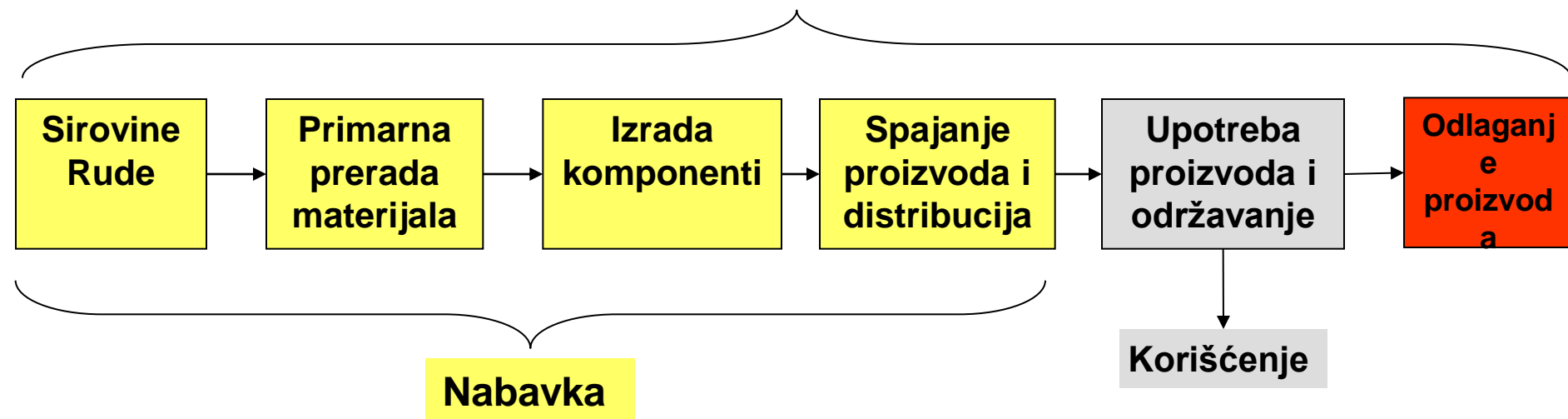


LCA

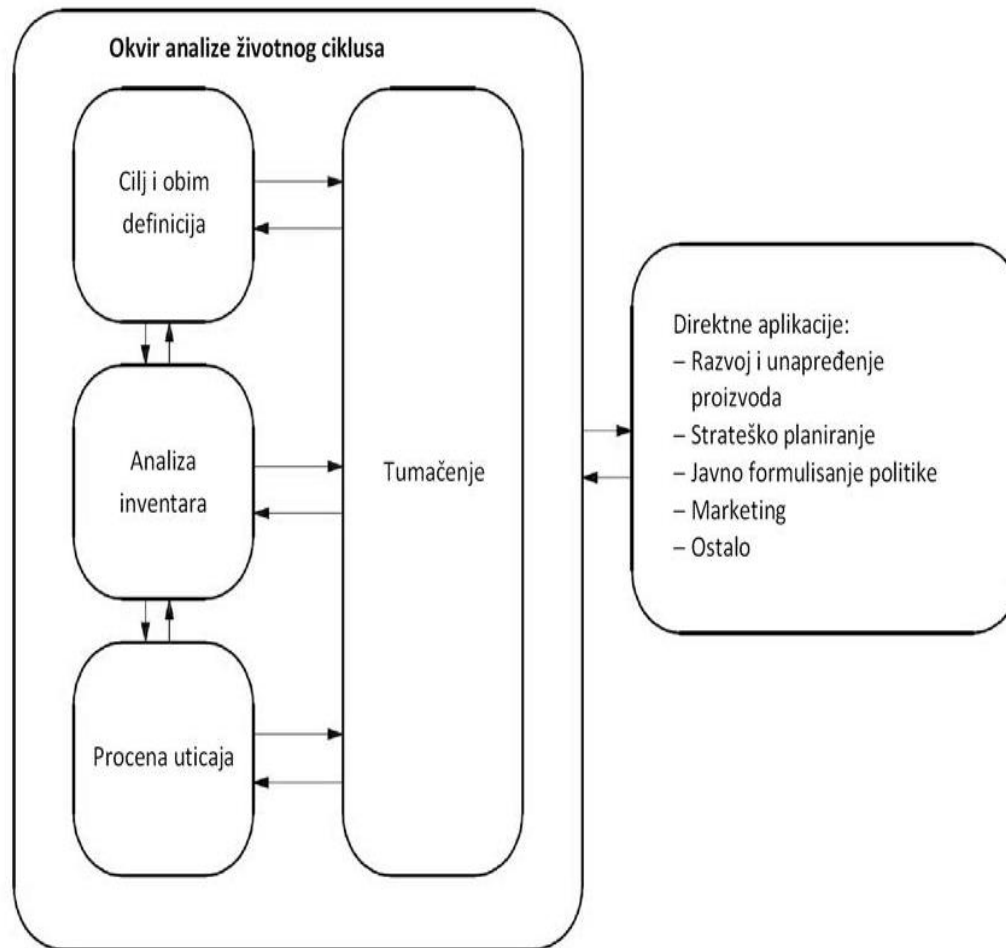
- Alat procenu posledica proizvoda po životnu sredinu tokom celog životnog ciklusa – „od klevke do groba“.
- Cilj izrade LCA- je sa namerom da se donesu/ podrže odluke u pogledu kupovine, poboljšanje, dizajna proizvoda.
- LCA može proizvesti rezultate na nivou intervencija (emisija, vađenje prirodnih resursa), na nivou kategorije uticaja (globalno zagrevanje, toksičnost), na nivou oštećenja krajnjih tačaka (ljudsko zdravlje, materijalno blagostanje),



Životni ciklus proizvoda



The boxes are process groups called life cycle stages (system components).
The arrows are economic material flows (relationships between system components).





LCA

- ISO:
- **Ocenjivanje životnog ciklusa**
 - SRPS 14040:2008 (2006) Principi i okvir
 - drugo izdanje ISO 14040, zajedno sa ISO 14044:2006, povlači se i zamenjuje ISO 14040:1997, ISO 14041:1998, ISO 14042:2000 i ISO 14043:2000, koji su tehnički revidirani.
 - **SRPS ISO 14044 :2008 -ZAHTEVI I UPUTSTVA ZA PRIMENU**
 - **SRPS ISO 14048 4— Dokumentacioni format podataka**
 - JUSISO/TR 14049 2005 Primeri primene ISO 14041 u definisanju cilja i predmeta i analize inventara `ivotnog ciklusa



Uticaaj

Kategorija uticaja

- Resursi
- Voda
- Globalno zagrevanje
- Oštećenje ozona
- Acidifikacija
- Eutrofikacija
- Formacija smoga
- Toksičnost na ljude
- Eko Toksičnost
- otpad
- Zauzimanje zemljišta
- Buka
- Miris

Jedinica

kg smanjvanje resursa
m³ vode
kg CO₂ ekvivalent
CFC-11 ekvivalent
kg SO₂ ekvivalent
kg PO₄³⁻ ekvivalent
kg Ethene ekvivalent
HTx ekvivalent
ETx ekvivalent
kg Otpada
ekvivalentni hektar
ekvivalentni decibel
??



Primena

Najčešće aplikacije se odnose na:

- dizajn, istraživanje i razvoj,
- upoređivanje postojećih proizvoda sa planiranim alternativama, i
- pružanje informacija i edukacije potrošačima i zainteresovanim stranama.



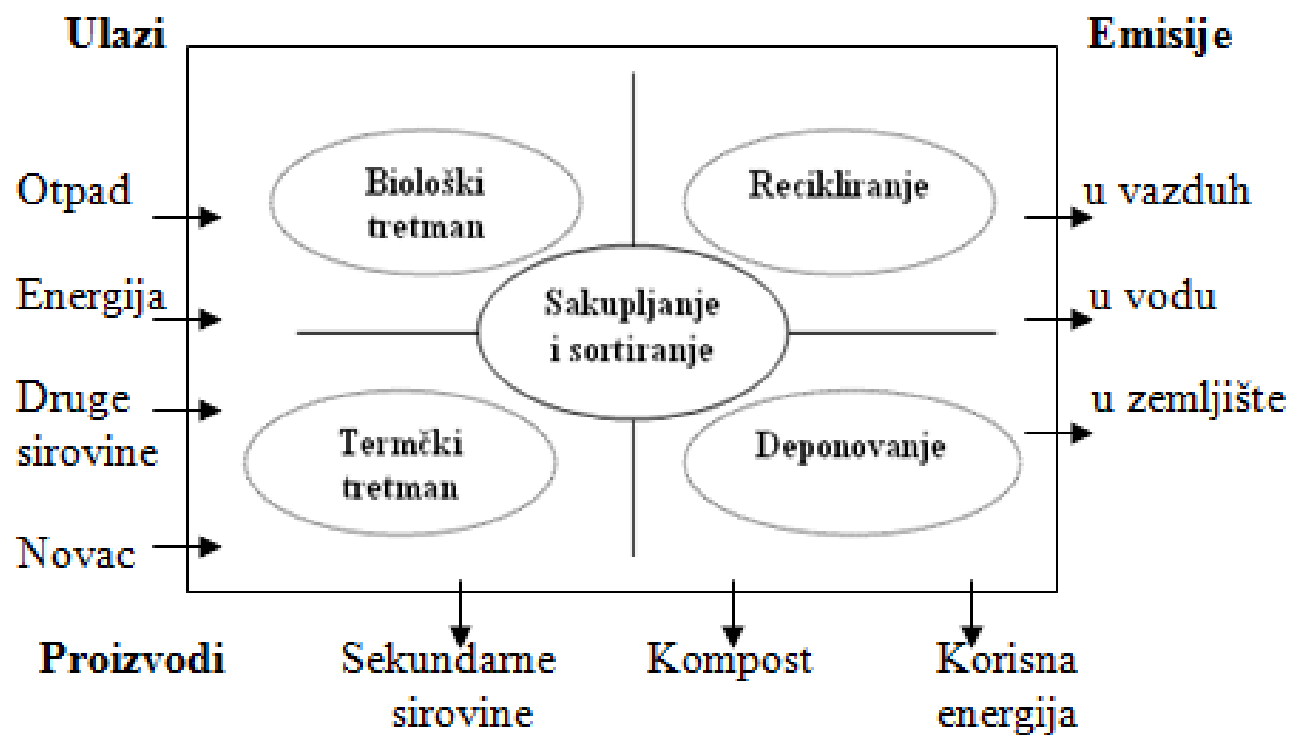
MFA vs LCA

MFA je metod pogodan za osnivanje inventara za LCA

LCA može biti procena uticaja rezultata dobijenih kroz MFA

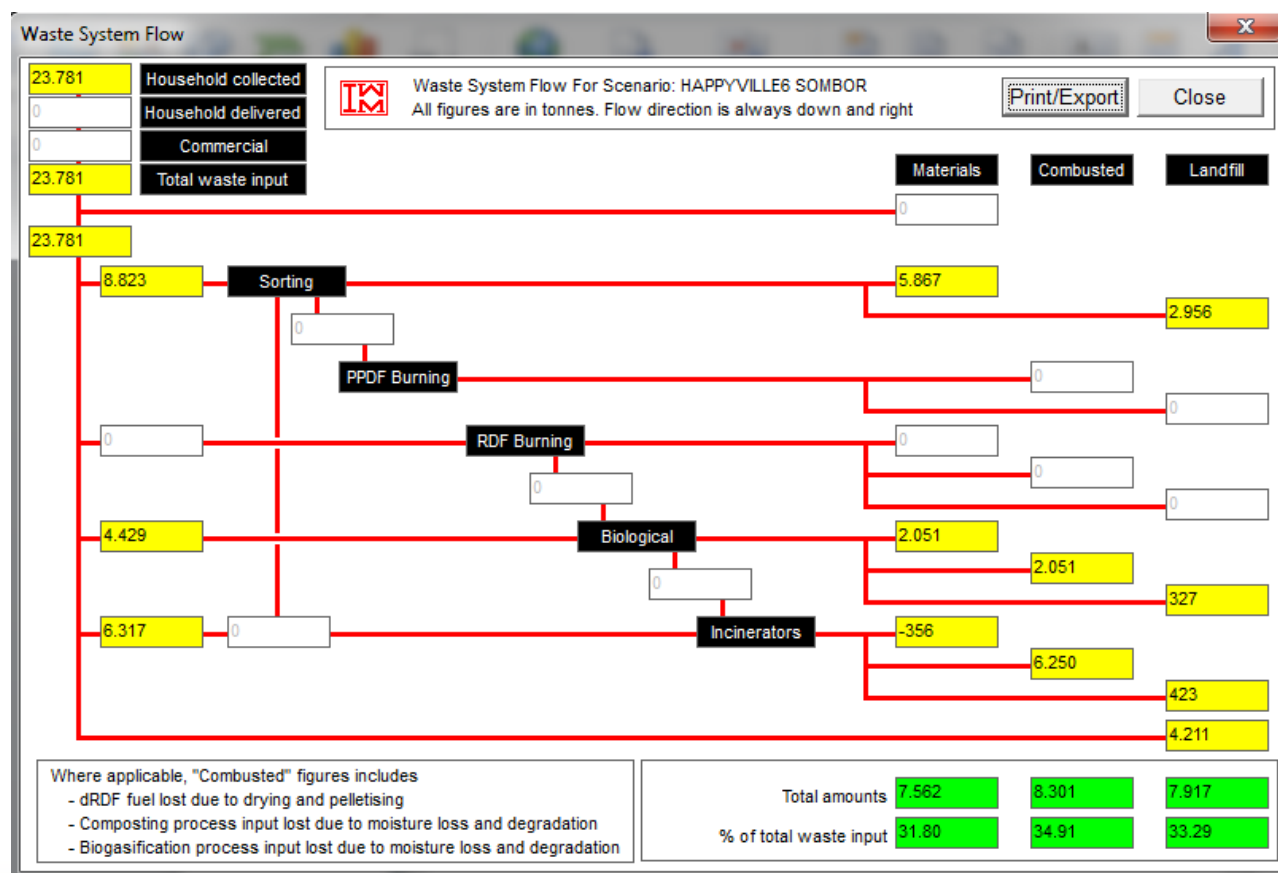
LCA teži kompletnosti – uzima u obzir veliki broj supstanci, po principu “što više - to bolje”, dok je MFA usmeren ka smanjenju broja supstanci što je više moguće da bi se održala transparentnost i mogućnost upravljanja takvim sistemom.

MFA teži transparentnosti i upravljivosti – koristi ograničen broj supstanci.



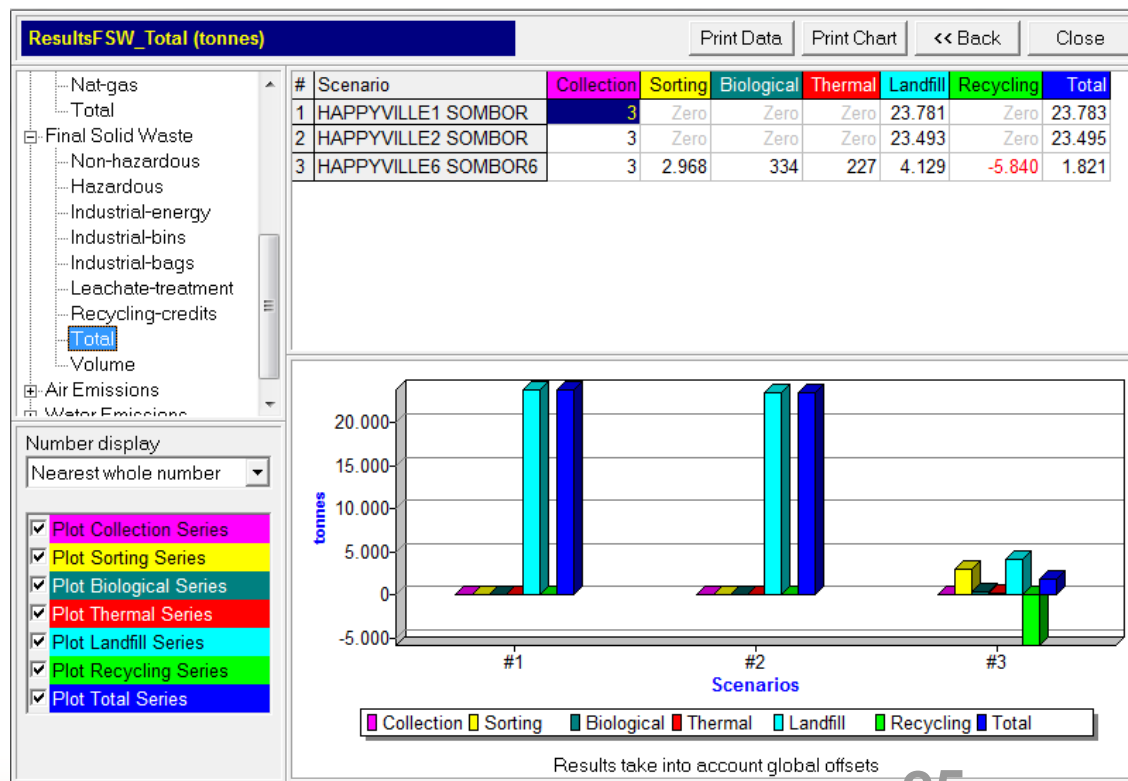


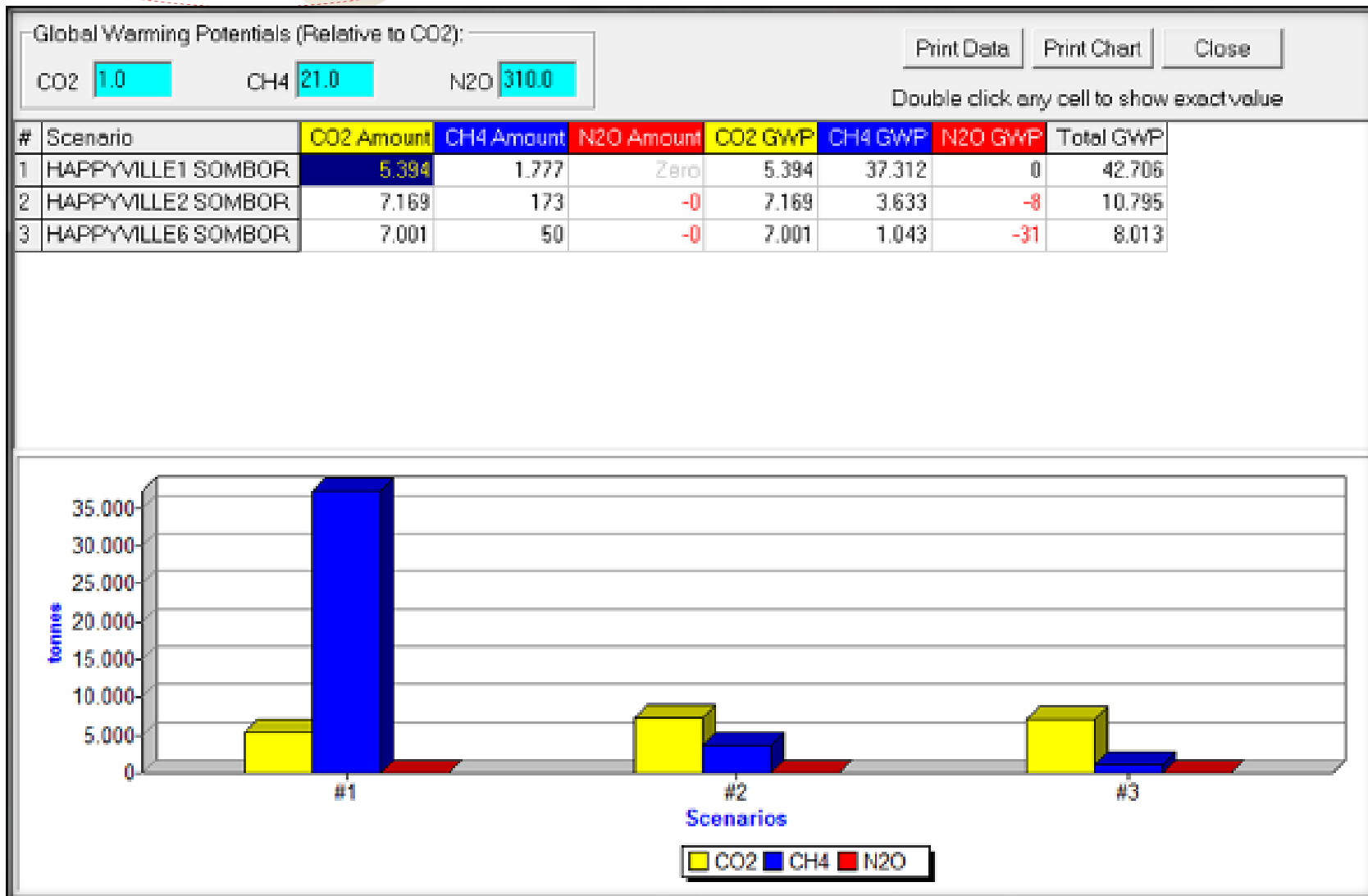
- kombinacija biološkog tretmana-kompostiranje (~19%), termičkog tretmana otpada (~29%), izdvajanja suvih reciklabila (~34%) i odlaganje na deponiju (~18%) ostatak od navednih tretmana odlaže se na sanitarnu deponiju.

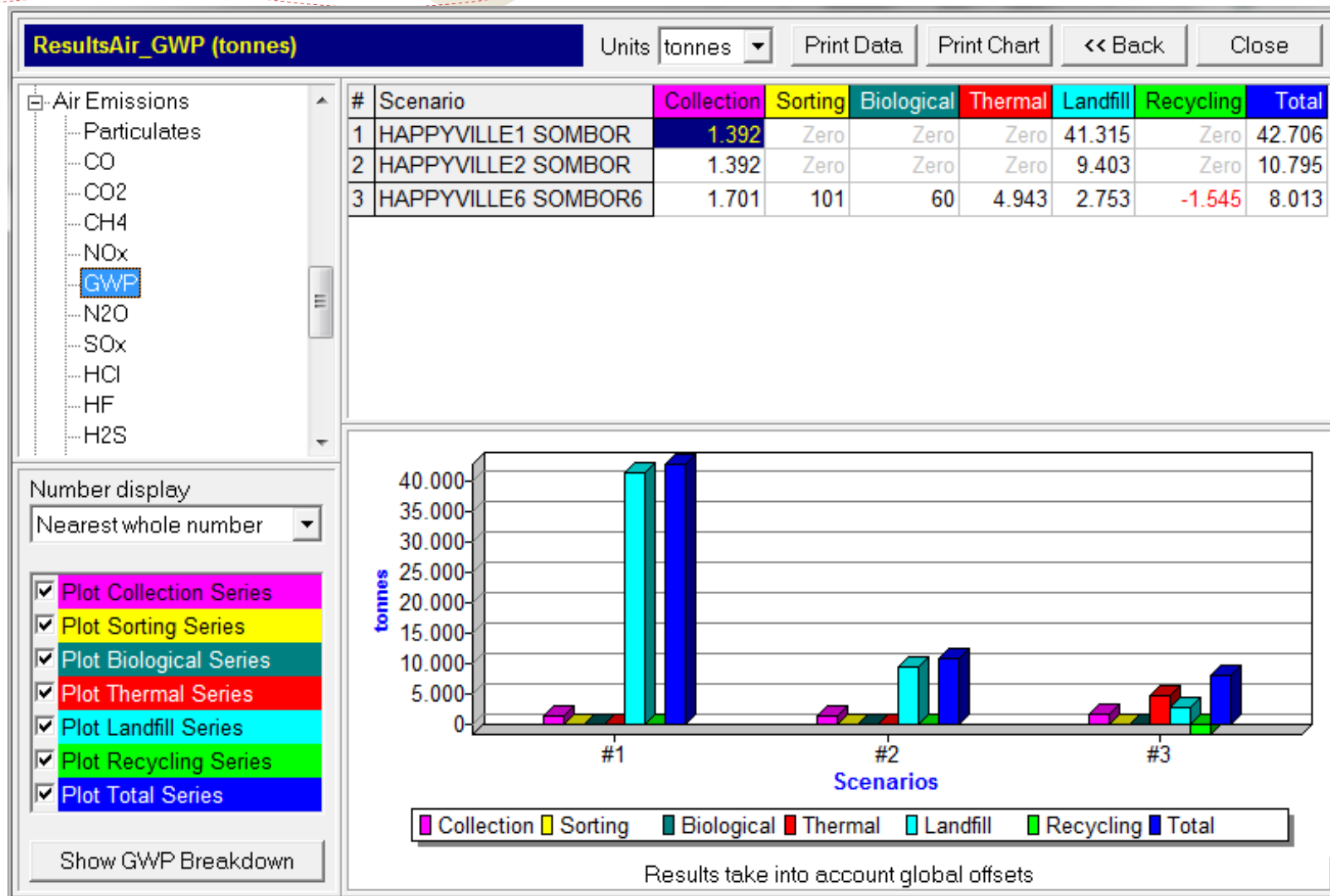




(t)	Sakupljanje	Sortiranje	Biološki tretman	Termički tretman	Odlaganje otpada na deponiju	Reciklaža	Ukupno
"1"	3	-	-	-	23.781	-	23.784
"2"	3	-	-	-	23.493	-	23.496
"3"	3	2.968	334	227	4.129	- 5.840	1.821









ČISTIJA PROIZVODNJA

- Definisana od strane UNEP-a (United Nations Environmental Program) kao stalna primena integrisane preventivne ekološke strategije na procesima i proizvodima za smanjenje rizika po ljude i životnu sredinu.
- Za proizvodne procese, čistija proizvodnja uključuje očuvanje prirodnih sirovina, kao i smanjenje količine i toksičnosti svih emisija i otpada pre nego što odu proces..



- Prednosti čistije proizvodnje obuhvataju smanjenu količinu generisanog otpada, smanjenje ulaganja (energije, materijala) po proizvodu, unapređenje životne sredine, povećanje resursa produktivnosti, povećanje efikasnosti, nižu potrošnju energije, kao i ukupno smanjenje troškova



Smernice i za implementaciju čistije proizvodnje:

- Identifikovati opasnu supstancu da bi se izbacila-predostrožnosti;
- Izvršiti hemijsku/materijalnu analizu toka;
- Sprovoditi dalji razvoj čistijih proizvodnih procesa i proizvoda;
- Obezbediti obuku i tehničku i finansijsku podršku;
- Širiti informacije u javnosti i obezbediti učešće u odlukama;
- Olakšati prelaz na čistiju proizvodnju sa društvenim planiranjem, uključujući radnike i zajednice na koje se to odnosi.



Zaključak

- Alati- služe za definisane svrhe (jake tačke i ograničenja).
- Komplementarni su
 - SFA/MFA može da se koristi da proceni da li neke opcije, kao tehničke mere, mogu da reše problem u načelu.
 - LCA može da se koristiti da proceni da li određena tehnička rešenja ne dovode do drugih, takođe ozbiljnih ekoloških problema.
 - Čistija proizvodnja kao koncept može da se koristi u smislu traženja najefikasnijeg načina proizvodnje u svim aspektima.



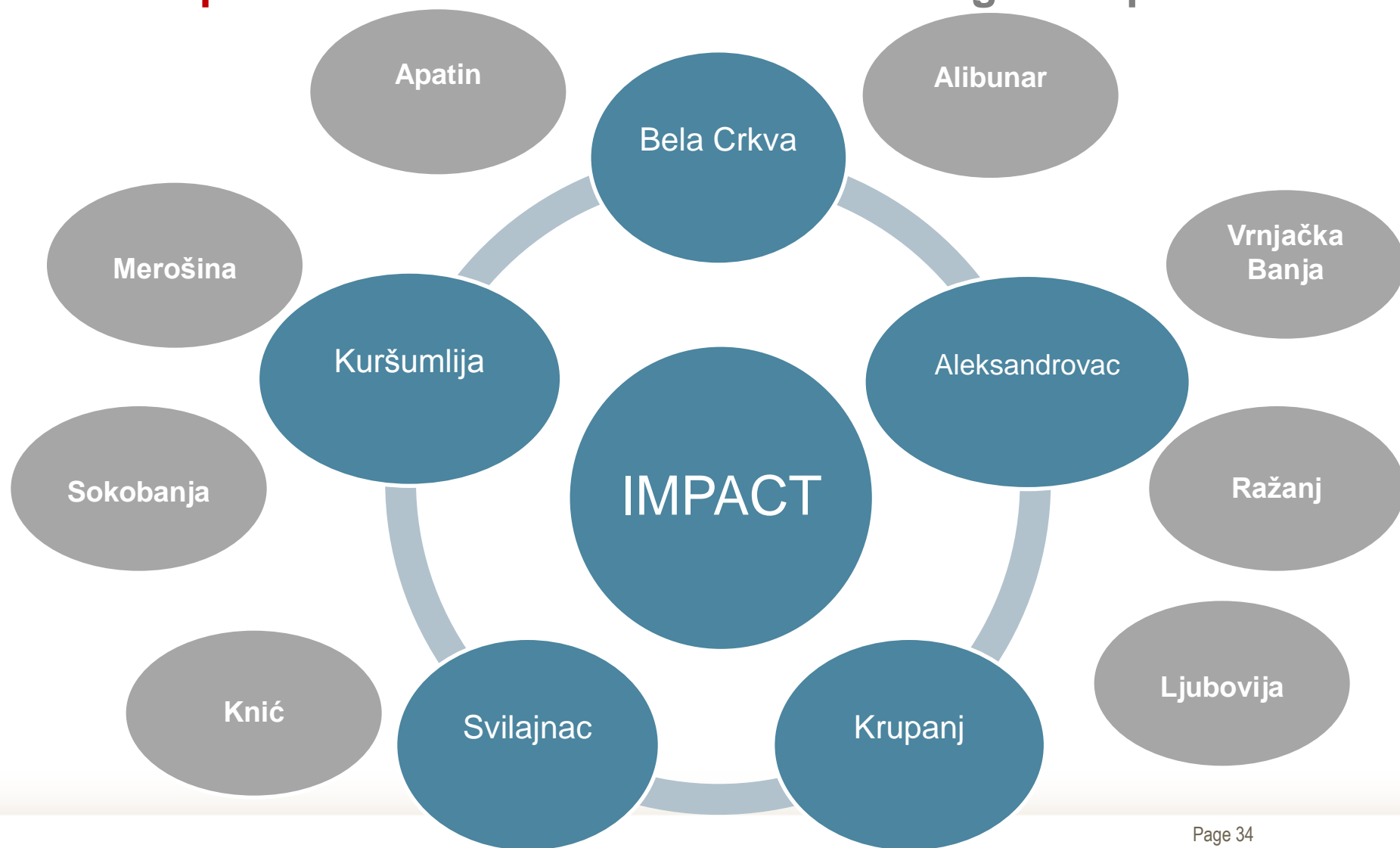
- Sva tri alata su više fizički i ekonomski modeli
- SFA model identifikuje uzročno-posledične mehanizme zasnovane na konzervaciji mase, kao što je stvaranje zaliha, kreirajući i raskidajući veze.
- LCA model identifikuje glavne problematične delove funkcionalnih veza, opcije za poboljšanje veza, kao i „pomeranje“ problema između različitih ekoloških problema.
- Model čistije proizvodnje identifikuje mehanizme procesa koji mogu najprikladnije da se koriste u cilju dostizanja određenog cilja, kao što su stvaranje dobiti i smanjenje zagađenja životne sredine, uglavnom na postojećim procesima sistema.

GIZ IMPACT PROJEKAT



Pilot opštine

Privilegovani partneri





MFA Metodologija

Primena metoda se sastoji u izradi MFA studije sa sledećim koracima:

- Sistemska analiza, koja se sastoji od definicija granica sistema, procesa i dobara
- Određivanje masenih tokova
- Proračun i izrada bilansa
- Šematski prikaz i tumačenje rezultata.

Osnov za izradu MFA studije - prikupljanje podataka.:

- terensko istraživanje svakog sektora sistema,
- intervju sa učesnicima svakog procesa i
- konačno agregacijski rad u cilju dobijanja jednog toka.



Pregled aktivnosti

- Prikupljanje podataka - utvrđivanje količina i sastava otpada i otpadnih voda u 5 pilot opština
- Definisanje mogućih rešenja (scenarija) upravljanja otpadom i otpadnim vodama
- Modelovanje definisanih scenarija primenom MFA (softver STAN)
- Izrada prethodnih studija izvodljivosti (master planova)
- Priprema projekata spremnih za finansiranje (bankable project proposals)



- Obuke na temu upravljanja otpadom i otpadnim vodama, unapređenja odnosa sa javnošću, izveštavanja, MFA/MFM, SWIS, benčmarking, itd.
- Učešće na stručnim konferencijama
- Studijsko putovanje



Utvrđivanje ukupne količine komunalnog otpada u pilot opštinama



***merenjem količina
generisanog otpada po
opštinama***

Definisanje morfološkog sastava komunalnog otpada

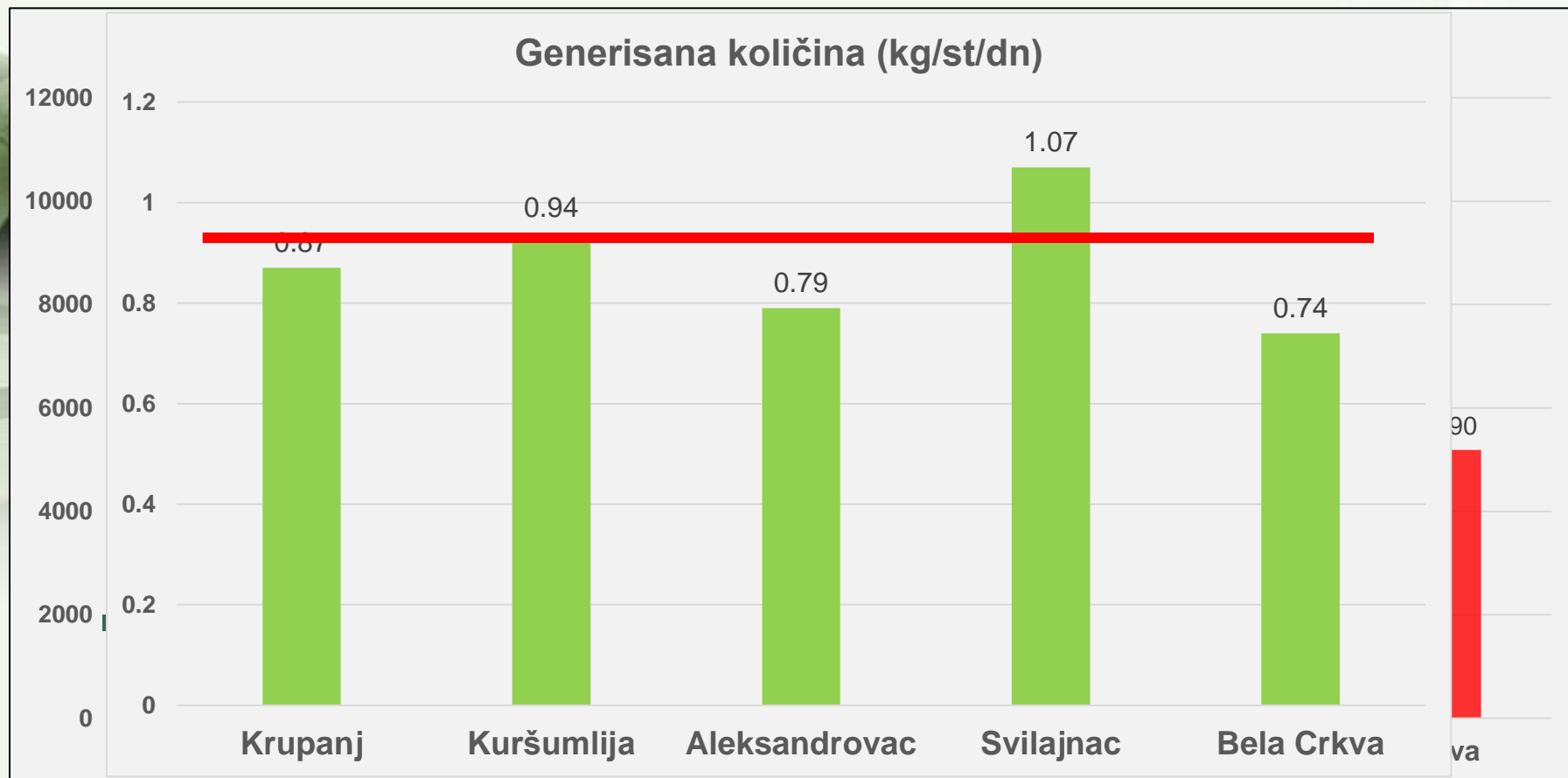


***sortiranjem i merenjem 16
kategorija otpada prema
katalogu sortiranja***

Izvor: FTN

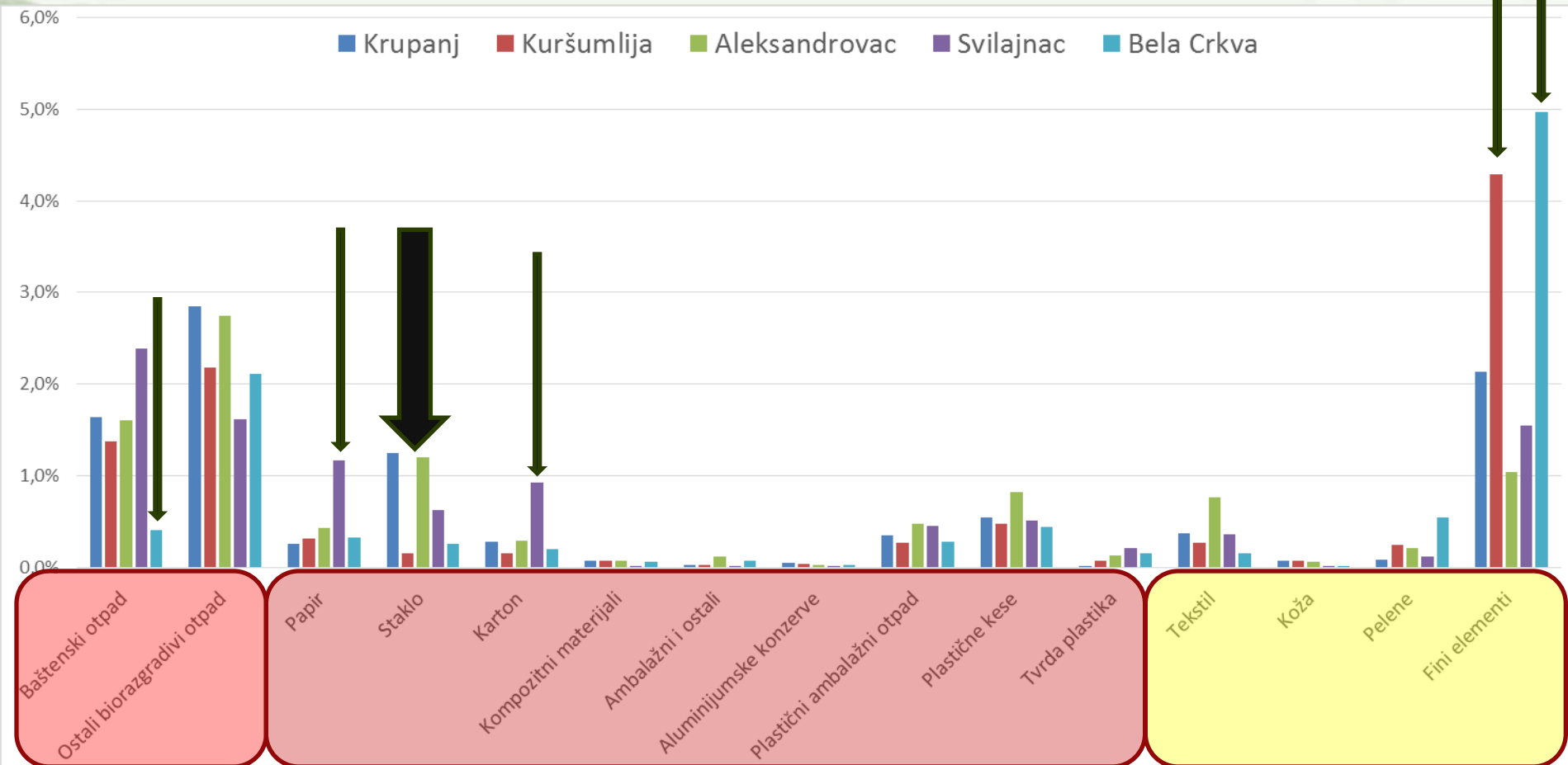


Rezultati KOLIČINE – Uporedni prikaz





Rezultati SASTAVA – Uporedni prikaz



Izvor: FTN



Ispitivanje otpadnih voda

- Kvalitet otpadnih voda ispituje se za svaki izliv i to pre mešanja otpadnih voda sa vodama prijemnika.
- Ispitivanje se vrši putem uzoraka, koji se uzimaju u približno jednakim vremenskim intervalima, a u različitim režimima ispuštanja otpadnih voda.
- U otpadnim vodama koje se ispituju određuju se sledeći pokazatelji kvaliteta: pH vrednost, suspendovane materije, HPK, BPK5, temperatura, ukupan broj koliformnih organizama, ukupni azot i fosfor (ukoliko se OV ispuštaju u vodotok ili jezero koji služe za vodosnabdevanje).



Ostali podaci

- Na osnovu Pravilnika o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka, Službeni glasnik RS br. 91/2010 i 10/2013.
- Iz službe platnog prometa/ Uprave za trezor – registrovana poljoprivredna gazdinstva
- Registar izdatih dozvola za sakupljanje, transport, skladištenje, tretman i odlaganje otpada

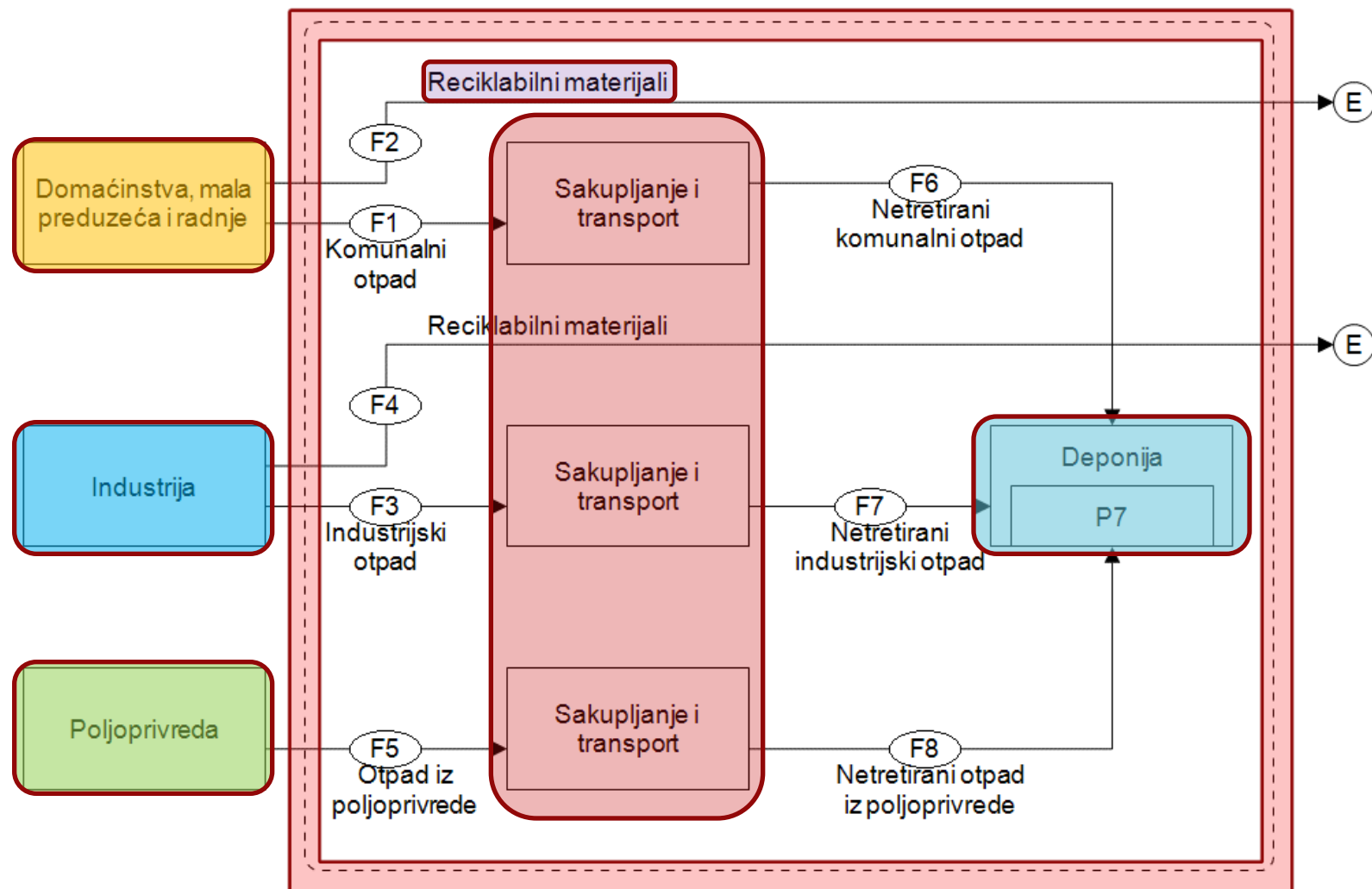


Definisanje mogućih rešenja i modelovanje



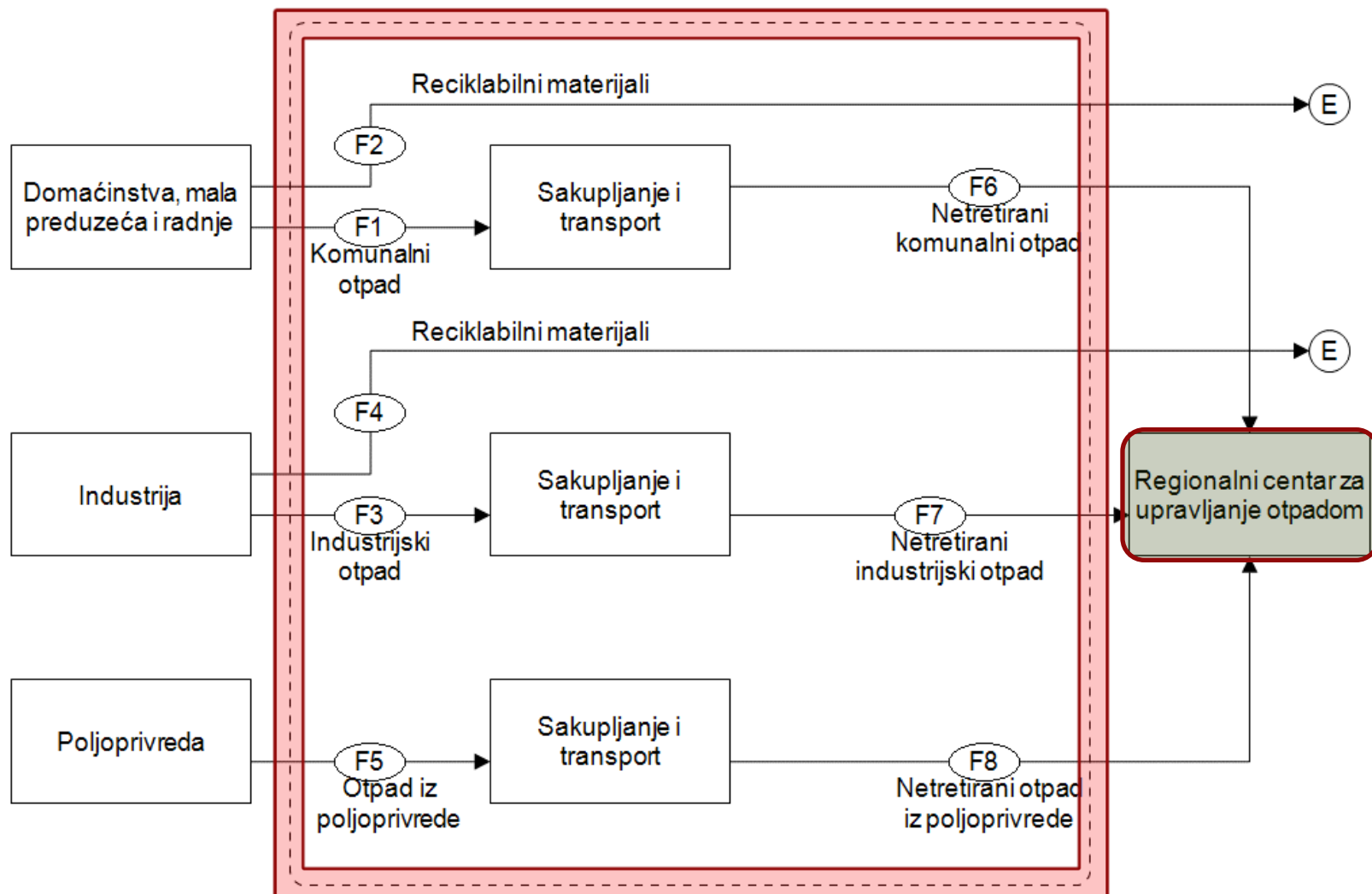
Scenario 1- Status Quo

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



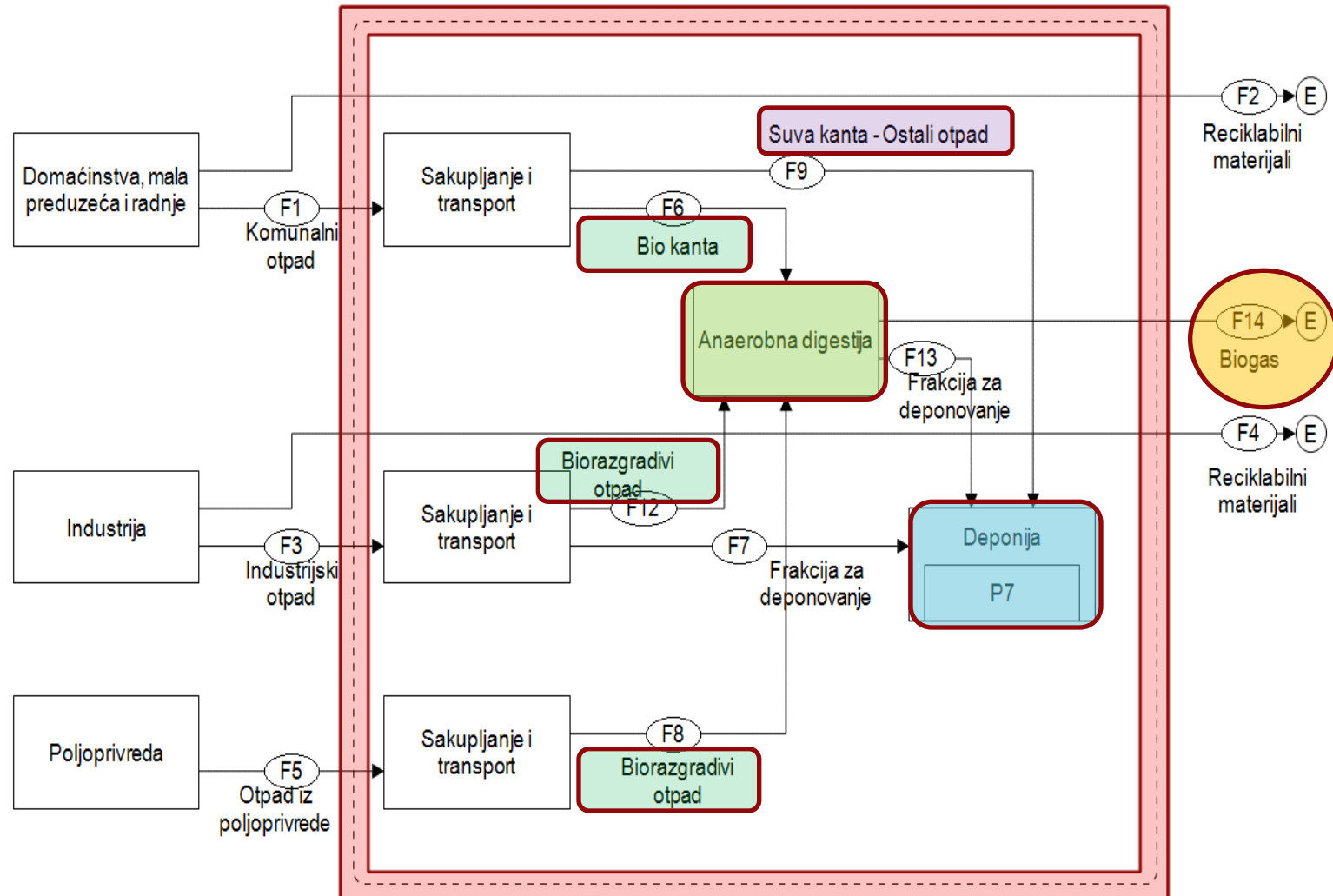


Scenario 2- Regionalni centar za upravljanje otpadom



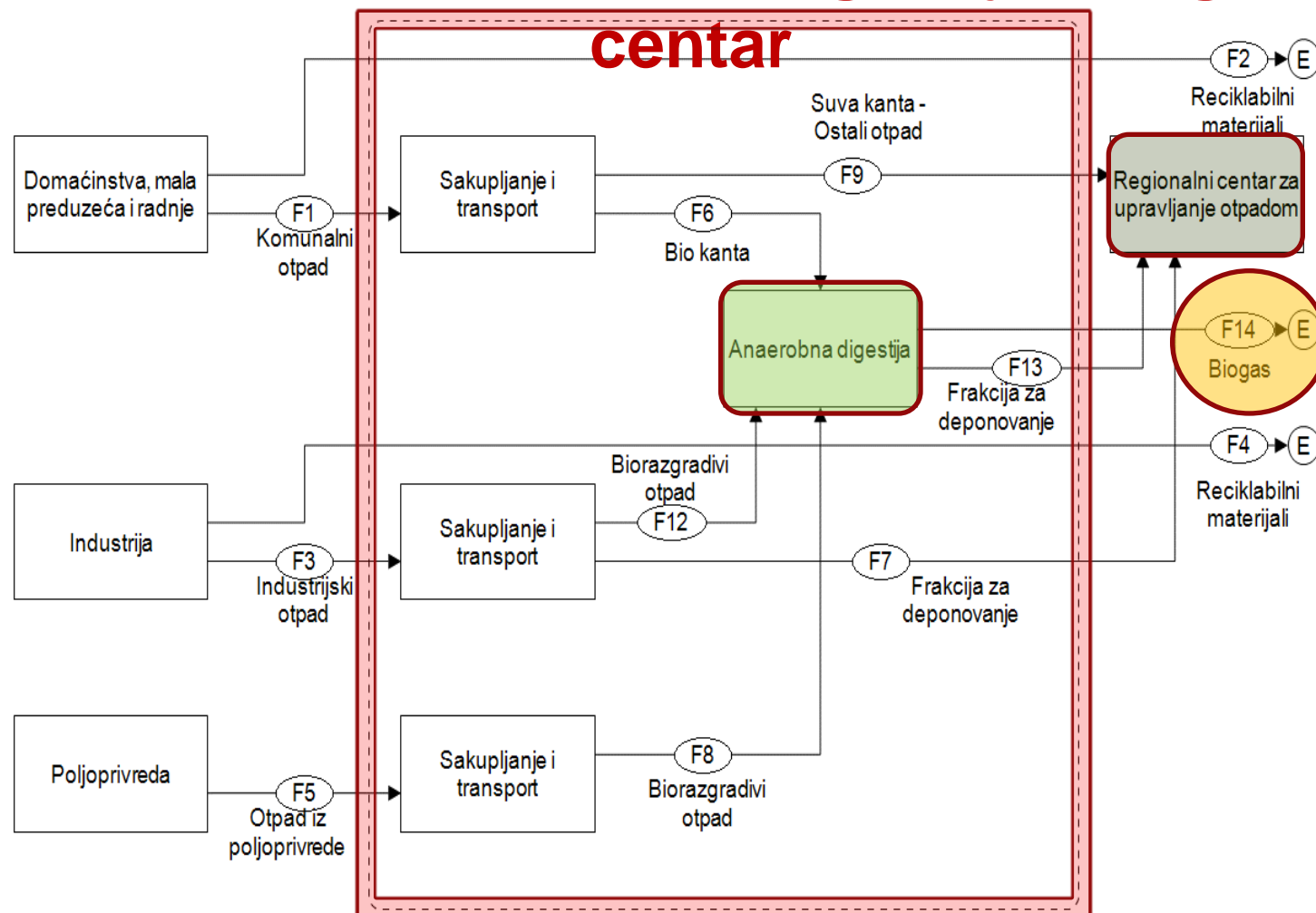


Scenario 3A - dve kante + anaerobna digestija





Scenario 4A – anaerobna digestija+ Regionalni





SCENARIJI ZA OTPADNE VODE

I GRUPA NASELJA (< 500 stanovnika) - nije ekonomski isplativo da grade sopstvena PPOV-a. Predlog je- individualne vodonepropusne septičke jame koje će prazniti u najbližim PPOV.

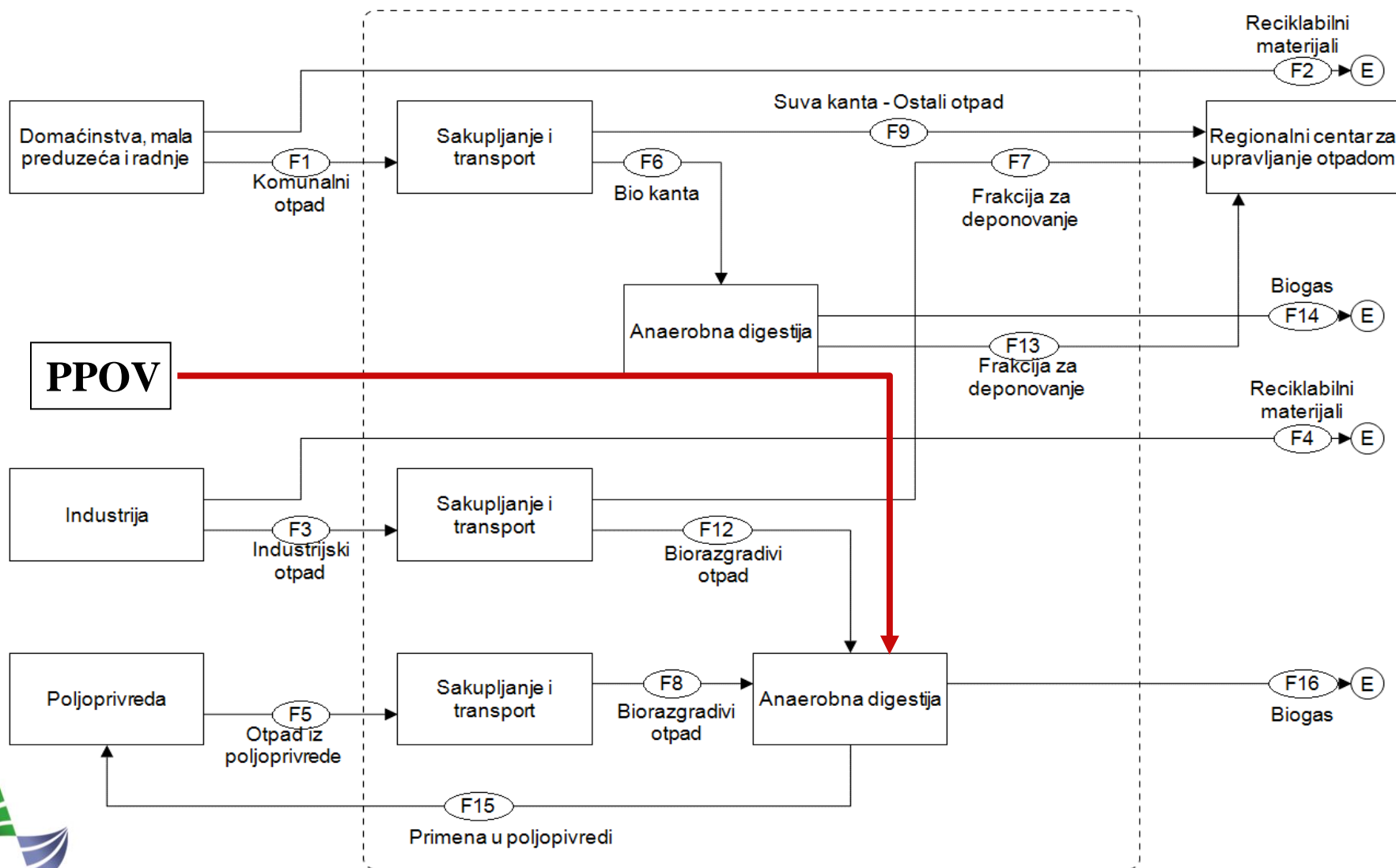
II GRUPA NASELJA (500 < x < 2.000 stanovnika)- sekundarno prečišćavanje putem biodiska. Predlog za tretman otpadnog mulja je zgušnjavanje nakon čega se mulj tretira na trakastoj filter presi.

III GRUPA NASELJA (2.000 < x < 30.000) - sekundarno prečišćavanje aktivnim muljem, konvencionalni postupak. Predlog za tretman otpadnog mulja je zgušnjavanje nakon čega se mulj tretira na trakastoj filter presi.

GRUPA NASELJA (> 30.000) - sekundarno prečišćavanje aktivnim muljem, konvencionalni postupak. Predlog za tretman otpadnog mulja je zgušnjavanje nakon čega se mulj tretira anaerobnom digestijom i nakon digestije vrši se ponovno zgušnjavanje. Nakon ponovnog zgušnjavanja mulj se tretira na trakastoj filter presi.



SCENARIJI ZA OTPAD + OTPADNE VODE





Naredni koraci

- Prikupljanje podataka:
 - Utvrđivanje sastava i određivanje količine otpada (avgust, oktobar)
 - Određivanje kvaliteta otpadne vode i protoka (avgust, oktobar)
 - Revizija dostavljenih Lokalnih registara zagađivača i dopuna ispitivanjem na terenu
 - Popis poljoprovrednih gazdinstava i ispitivanje na terenu
- MFA modelovanje
 - Određivanje scenarija (Radionica 20-21. juna 2013.)
 - Određivanje parametara za procenu scenarija (Radionica 20-21. juna 2013.)



Naredni koraci

Izrada prethodne studije opravdanosti/ master plana:

- Određivanje sadržaja master plana (Radionica 20-21. juna 2013.)
- Izrada studije (jun – decembar 2013.)



Hvala na pažnji !