

# OCENJIVANJE UTICAJA ŽIVOTNOG CIKLUSA KOMUNALNOG OTPADA - INDIKATOR ZAUZIMANJE ZEMLJIŠTA

Jasna Stepanov\*, Hristina Stevanović Čarapina\*, Ljiljana Ćurčić\*, Dunja Prokić\*

\*Fakultet zaštite životne sredine, Univerzitet Educons, Sremska Kamenica

## Ocenjivanje životnog ciklusa (eng. Life Cycle assessment - LCA)

• Prema ISO 14044 LCA je metoda koja proučava aspekte zaštite životne sredine i moguće uticaje na životnu sredinu tokom celokupnog životnog ciklusa usluge ili proizvoda kroz:

1) inventar životnog ciklusa relevantnih ulaza i izlaza sistema proizvoda (eng. life cycle inventory-LCI)

2) evaluaciju potencijalnih uticaja na životnu sredinu ovih ulaza i izlaza primenom faktora karakterizacije (eng. life cycle impact assessment-LCIA)

3) interpretaciju rezultata inventara i procene uticaja u skladu sa ciljem studije

## Upravljanje otpadom u Gradu Somboru

• Grad Sombor spada u četiri najveća grada na području AP Vojvodine. Zauzima površinu od 1.178 km<sup>2</sup>. Po popisu stanovništva iz 2011. godine na području Grada Sombor živi 85.903 stanovnika

• U Gradu Somboru se prosečno generiše 80,41 tona komunalnog otpada na dan, odnosno 29.349,65 tona godišnje. Ako se uzme u obzir podatak da je, u trenutku vršenja merenja, uslugama organizovanog sakupljanja otpada bilo obuhvaćeno 78.494 stanovnika, dnevna količina otpada koji se generiše po glavi stanovnika iznosi 1,03 kg.

• U komunalnom otpadu Grada Sombora dominira biodegradabilni otpad. Preko 50% komunalnog otpada je baštenski otpad i ostali biorazgradivi otpad. Takođe je uočljiv veliki udeo takozvanih finih elemenata (11,55%). Udeo papira i kartona iznosi 10,9%, dok je udeo različitih vrsta plastike prilično visok i iznosi 11,18%.

• U 2014. godini je na tržište sekundarnih sirovina u Somboru plasirano 475,66 tona ambalažnog otpada, koji se sakuplja i balira u Reciklažnom centru.

• Ukoliko se uzme u obzir podatak da se na području Grada Sombora prosečno generiše oko 30.000 tona otpada godišnje, a da je u Reciklažnom centru sakupljeno i balirano oko 500 tona u 2014. godini, jasno je da su količine prikupljenog ambalažnog otpada zanemarljive u odnosu na udeo u ukupnom otpadu.

• Odlaganje čvrstog komunalnog otpada, izuzev separatnog sakupljanja i baliranja dela ambalažnog otpada, predstavlja jedinu opciju tretmana otpada u Gradu Somboru. Otpad se odlaže na gradsku deponiju "Rančev" kojom upravlja JKP "Čistoća" Sombor. Postojeće odlagalište otpada ne poseduje elemente sanitarne zaštite.

## Cilj & metod rada

• Cilj rada jeste ocenjivanje uticaja životnog ciklusa komunalnog otpada na životnu sredinu kroz kategoriju uticaja „zauzimanje zemljišta“ i poredenje dva scenarija kroz ovaj uticaj u svrhu identifikacije prednosti ili mana sistema.

• Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa sprovedeno je primenom softverskog modela IWM-2i metodologije Impact2002+.

• „Zauzimanje zemljišta“ jeste indikator uticaja na međupoziciji i izražava se u m<sup>2</sup>/god ; a povezan je sa indikatorom uticaja na krajnjoj poziciji „kvalitet ekosistema“ koji se izražava se u PDF/m<sup>2</sup>/god. PDF (eng. Potentially Disappeared Fraction) ili potencijalno ugrožena vrsta na površini od m<sup>2</sup> tokom vremenskog perioda od godinu dana. PDF jeste jedinica mere za kategoriju „kvalitet ekosistema“ i predstavlja broj vrsta koji će usled uticaja nestati na površini od m<sup>2</sup> tokom određenog vremenskog perioda PDF/m<sup>2</sup>/god.

• Scenarij 1 predstavlja postojeću situaciju u sistemu upravljanja komunalnim otpadom, u gradu Somboru.

• Scenarij 2 razvijen je u skladu sa ciljevima definisanim u Direktivi Saveta Evrope 1999/31/EC o deponovanju otpada koja obavezuje sve zemlje članice da smanje količine biodegradabilnog otpada koji se odlaže na deponije na 35% za 15 godina, u odnosu na količine koje su odlagane 1995. godine i Direktivi Saveta Evrope 2004/62/EC o ambalaži i ambalažnom otpadu koja navodi ciljeve reciklaže (papir i staklo 60%, metal 50% i plastika 22%). Direktiva o ambalaži i ambalažnom otpadu je u potpunosti prenesena u nacionalni Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu, dok je Direktiva o deponovanju u velikoj meri prenesena u Zakon o upravljanju otpadom i Uredbu o odlaganju otpada na deponije.

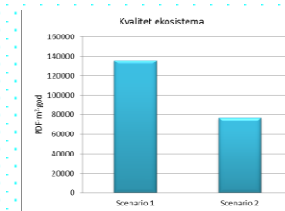
## Rezultati & diskusija

• Poređenjem scenarija 1 i 2, u primerom IWM-2 modela dobijeni su rezultati o konačnim količinama čvrstog otpada (m<sup>2</sup>) koje se procesuiraju u životnom ciklusu otpada (tabela 1.). Ostatak od navedenih tretmana odlaže se na deponiju. Količine otpada koje se preusmeravaju iz otpadnog toka u materijalni tok prikazane su u koloni "Reciklaža".

Tabela 1. Količine otpada koje se tretiraju u scenariju 1 i 2 (S 1 i S 2.) izražene za svaki proces u životnom ciklusu otpada u m<sup>2</sup>

S.	Sakupljanje	Sortiranje	Biološki	Deponija	Reciklaža
1.	2	36		34.937	-444
2.	2	274	2.811	19.827	-3.201

• Razmatranje ovih rezultata u kontekstu uticaja sprovedenih primerom metodologije Impact2002+ i dobijeni rezultati prikazani su na dijagramu 1.



Dijagram 1. Rezultati indikatora na krajnjim pozicijama

• Na osnovu prikazanih rezultata može se uočiti da je uticaj na "zauzimanje zemljišta" i "kvalitet ekosistema" usled alternativnog scenarija umanjeno za 43%. Kako bi se ovaj uticaj još više smanjio neophodno je razmatrati i druge opcije biološkog tretmana otpada, osim kompostiranja, iz razloga što je kompostiranje kao tretman otpada relativno jednostavna metoda sa niskom cenom investiranja, ali može zahtevati velike površine zemljišta.

## Zaključak

• Kako je "zauzimanje zemljišta" neretko u vezi sa kontaminacijom zemljišta pre svega kada se radi o nesanitarnom deponovanju i neodgovarajućem postupanju sa komunalnim otpadom, pored ovog indikatora trebalo bi analizirati druge indikatore date u metodologiji Impact2002+.

• Indikator "acidifikacija treštričnih sistema" se odnosi na utvrđivanje uticaja na kiselost zemljišta i određuje se na osnovu emisija sumpornih i azotnih jedinjenja. Ovaj indikator se takođe može odrediti primenom IWM-2 modela i metodologije Impact2002+ čime bi se dobila potpunija analiza uticaja na zemljište usled odlaganje komunalnog čvrstog otpada.

• Pored izgradnje sanitarne deponije, uvođenja tretmana otpada, reciklaže i kompostiranja, a sa ciljem unapređenja sistema upravljanja otpadom u gradskom naselju Sombor, neophodno je analizirati i druge opcije tretmana otpada, kao što su anaerobna digestija, spaljivanje otpada i slično, uz uključivanje troškova neophodnih za njihovu implementaciju.

