

STATISTIČKI MODEL ZA PROCENU KOLIČINA I POTENCIJALA OTPADA IZ DOMAĆINSTAVA U SRBIJI U FUNKCIJI PONOVDNE UPOTREBE: KA ODRŽIVOM UPRAVLJANJU OTPADOM U KONTEKSTU ZELENE AGENDE

Milica Lukić¹, Gojkan Stojinović², Kristina Cvejanov³

Apstrakt: Cilj rada je da stručnoj i naučnoj zajednici predstavi predlog Statističkog modela za određivanje količina i potencijala otpada iz domaćinstva u funkciji ponovne upotrebe. Povod za razvoj statističkog modela proistekao je iz višegodišnjeg iskustva i rada u oblasti upravljanja otpadom, operativnoj organizaciji i planiranja razvoja sistema upravljanja. Model može poslužiti kao jedan od alata i instrumenata za rešavanje dugogodišnjeg problema u oblasti upravljanja otpadom u Republici Srbiji, a to su nerealni i nepouzdana podaci o količinama i vrsti opada koje se generišu u domaćinstvima, kako i sama Agencija za zaštitu životne sredine (SEPA) ističe u svojim godišnjim izveštajima. Obzirom da je potpuno jasna potreba da se izvrši optimizacija poslovanja JKP i drugih operatera koji se bave upravljanjem čvrstim komunalnim otpadom, nastao je i imperativni cilj kreiranja statističkog modela koji treba da pruži što jasniju i precizniju sliku o procenjenim količinama i vrstama otpada generisanim u domaćinstvu. Kao metodološka osnova za istraživanje i izradu modela korišćen je UN-Habitat vodič „Waste Wise Cities Tool (WaCT)”. Model je u kontinualnom razvoju, međutim već sada poseduje dovoljno podataka koji sa velikom sigurnošću mogu kreirati rezultate procena generisanih količina otpada iz domaćinstava, kao i njihov morfološki sastav. Model je namenjen kao alat svima koji se bave upravljanjem otpadom, sa akcentom na otpad iz domaćinstava. Samo neki od potencijalnih korisnika ovog modela su naučne i stručne organizacije, JLS, JKP, ali i poslovni sektor: operateri sistema upravljanja ambalažnim otpadom, recikleri i dr. U kontekstu Zelene agende, pouzdani podaci o otpadu iz domaćinstva su nam neophodni kao ulazni podaci za kreiranje zelenih politika u domenu cirkularne ekonomije i ponovne upotrebe, radi lakšeg usklađivanja sa standardima EU u oblasti upravljanja otpadom i dostizanja zadatih EU targeta u oblasti reciklaže i konačno radi lakšeg prevazilaženja lokalnih izazova i poteškoća upravljanja otpadom.

Ključne riječi: otpad iz domaćinstva, ponovna upotreba, statistički model, upravljanje otpadom, Srbija

¹ Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, Beograd; E-mail: micalukic92@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-5252-2148;

² GreenTelligent PR, Topličina 39, Zrenjanin, email: gojkan.stojinovic@icloud.com

³ GREEN LOOP d.o.o, Juriša Gagarina 273, Beograd, email: k.cvejanov@gmail.com

STATISTICAL MODEL FOR DETERMINING THE AMOUNT AND POTENTIAL OF HOUSEHOLD WASTE IN THE FUNCTION OF REUSE: TOWARDS SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF THE GREEN AGENDA

Abstract: This paper aims to present the proposal of a "Statistical model for determining the amount and potential of household waste" to the wider professional and scientific community. The idea for the development of a statistical model arose from many years of experience and work in the field of waste management, operational organization, and management system development planning. The model can serve as one of the tools and instruments for solving a long-standing problem in the field of waste management in the Republic of Serbia, which is unrealistic and unreliable data on the amount and type of waste generated in households, as well as the Serbian Environmental Protection Agency (SEPA) itself points out in its annual reports. Given that there is a clear need to optimize the operations of the PUCs and other operators dealing with municipal solid waste management, the imperative goal of creating a statistical model that should provide the clearest and most accurate picture of the estimated amounts and types of waste generated in the household has arisen. The UN-Habitat guide "Waste Wise Cities Tool (WaCT)" was used as a methodological basis for research and model creation. The model is in continuous development, however, it already has enough data that can with great certainty create the results of estimates of the generated amounts of household waste, as well as its morphological composition. The model is intended as a tool for all those involved in waste management, with an emphasis on household waste. Some of the potential users of this model are scientific and professional institutions, LGUs, and PUCs, but also the business sector: operators of packaging waste management systems, recyclers, etc. In the context of the Green Agenda, we need reliable data on household waste as input data for the creation of green policies in the fields of circular economy and reuse. This will facilitate compliance with EU standards in waste management, reach the set EU targets in recycling, and finally, make it easier to overcome local challenges and difficulties in waste management.

Keywords: household waste, reuse, statistical model, waste management, Serbia

UVOD

Uspostavljanje održivog i efikasnog sistema upravljanja otpadom predstavlja jednu od ključnih oblasti zelenih politika Evropske Unije na putu ka klimatski neutralnoj, resursno efikasnjoj i kružnoj odnosno cirkularnoj ekonomiji, što je i potvrđeno relevantnim međunarodnim pravnim i strateškim dokumentima. Na globalnom nivou, to je (između ostalog) UN Agenda 2030 za održivi razvoj (The Sustainable Development Agenda – Agenda 2030) kojom je definisano 17 ciljeva održivog razvoja (Sustainable Development Goals – SDGs). Ciljevi su definisani tako da su usmereni ka rešavanju najvećih globalnih izazova, među kojima je i pitanje upravljanja otpadom. Direktna povezanost 17 SDGs i održivog upravljanja otpadom prepoznata je kod cilja br. 6 "Čista voda i sanitarni uslovi", cilja br. 11 "Održivi gradovi i zajednice" i cilja br. 12 "Odgovorna proizvodnja i potrošnja". S obzirom na složenost i problematiku koja proističe iz neodrživog upravljanja otpadom, ova oblast je indirektno povezana i sa drugim ciljevima održivog razvoja (poput ciljeva br. 3, 8, 13, 14 i 15). Nakon usvajanja UN Agende 2030 javlja se snažna potreba da se na teritoriji Evrope donese strateški plan EU koji će kreirati put za dostizanje klimatske neutralnosti do 2050. godine i omogućiti rešavanje najvećih ekoloških, ekonomskih i socijalnih izazova. Zbog toga je 2019. godine usvojen Evropski zeleni dogovor (European Green Deal) kojim je postavljen set predloga i politika čijom bi se realizacijom smanjila neto emisija GHG za najmanje 55% do 2030. godine u poređenju sa 1990. godinom. U okviru EU zelenog dogovora i zelene agende,

EU je postavila ambiciozne ciljeve koji treba da doprinesu rešavanju trenutno najvećih problema i izazova u oblasti upravljanja otpadom, poput strožijih ciljeva za reciklažu, zabrane i ograničavanja upotrebe jednokratne plastike, smanjivanje količine otpada koji se deponuje, digitalizacija sistema praćenja različitih tokova otpada, prikupljanje podataka o otpadu, i dr. Ukoliko govorimo o pravnom okviru, treba izdvojiti EU Direktivu o otpadu (Waste Framework Directive) usvojenu 2008.godine (sa izmenama 2018.godine) – krovnu direktivu koja reguliše način na koji države članice upravljaju otpadom, te predstavlja temelj za sve druge propise u oblasti upravljanja otpadom u Evropskoj Uniji.

Republika Srbija kao zemlja koja nosi status kandidata za članstvo u EU je u obavezi da se usklađuje sa regulativom Unije, te da postepeno uvodi i primenjuje EU standarde u oblasti zaštite životne sredine, kao deo procesa približavanja i pristupanja. Kako bi se zemlje poput Srbije, koje još uvek nisu članice EU, ali teže članstvu pridružile aktivnom učešću u ostvarivanju ciljeva Zelene agende EU, pripremljena je strategija regionalnog razvoja, tzv. "Zelena agenda za Zapadni Balkan". Jedna od pet osnovnih oblasti delovanja definisanih Deklaracijom iz Sofije o Zelenoj agenda za zapadni Balkan, koja je doneta na Samitu 2020. godine putem koje su lideri zemalja Zapadnog Balkana priznali Evropski zeleni dogovor kao novu strategiju rasta EU, jeste i cirkularna ekonomije. U okviru ove oblasti, zemlje Zapadnog Balkana (uključujući i Republiku Srbiju) prihvatile su obavezu minimiziranja količine generisanog otpada, prevencije nastanka otpada, modernizacije sistema upravljanja otpadom, razvoj reciklaže i ponovne upotrebe otpada, podizanja kapaciteta i održavanja infrastrukture za upravljanje otpadom.

Iako je od otvaranja pristupnih pregovora Srbije sa EU prošlo više od 10 godina, Poglavlje 27 "Životna sredina" idalje predstavlja jedan od najvećih izazova. U oblasti zaštite životne sredine kao "gorući problem" posebno se izdvaja neadekvatan sistem upravljanja otpadom. Osim što je postojeći sistem upravljanja otpadom u Srbiji neadekvatan, neodrživ (a za neke vrste otpada i nepostojeći) kao jedno od najvećih ograničenja prepoznat je nepouzdan informacioni sistem i baza podata o otpadu. Kako je u publikaciji "Poglavlje 27 u Srbiji: Godine prolaze, mi stojimo" navedeno: *"sistem prikupljanja podataka i unapređenje njegove preciznosti kada je u pitanju upravljanje otpadom, ni u prethodnom periodu nije unapređen, pa se i dalje u najvećoj meri, kada je u pitanju komunalni otpad, govori o procenama, umesto o egzaktnim podacima"*. Pouzdani podaci o otpadu (količine, vrste, poreklo) su ključni za planiranje i donošenje efikasnih mera u oblasti upravljanja otpadom. Bez pouzdanih podataka nije moguće adekvatno organizovati prikupljanje, reciklažu, ponovnu upotrebu ili/i odlaganje otpada, niti pratiti napredak ka ciljevima održivosti. Pouzdani podaci omogućavaju efikasniju procenu troškova upravljanja otpadom, identifikaciju ključnih prepreka i usmeravanje investicija tamo gde su najpotrebnije.

STATISTIKA O KOMUNALNOM OTPADU U SRBIJI – POSTOJEĆE STANJE

Program upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022-2031.godina ("Sl. glasnik RS", br. 12/2022) navodi da: "podaci o količinama, vrstama i sastavu otpada predstavljaju polaznu osnovu u procesu planiranja upravljanja otpadom, kao i da proces planiranja upravljanja otpadom mora biti zasnovan na pouzdanoj bazi podataka o postojećim količinama otpada, izvorima i vrstama otpada". Članom 2, Pravilnika o metodologiji za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave ("Sl. glasnik RS", br. 14/2020) propisana je obaveza jedinica lokalnih samouprava da obezbede prikupljanje podataka o sastavu i količini komunalnog otpada na svojoj teritoriji, u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom, preko javnih komunalnih preduzeća (JKP) i drugih pravnih lica koja obavljaju komunalnu delatnost.

Statistički model za procenu količina i potencijala otpada iz domaćinstava u Srbiji u funkciji ponovne upotrebe: ka održivom upravljanju otpadom u kontekstu zelene agende

Takođe, istim Pravilnikom predviđeno je sprovođenje analiza količina i sastava komunalnog otpada 4 puta godišnje (proleće, leto, jesen, zima) kako bi se u obzir uzele i sezonske varijacije tokom godine, posebno za urbanu i posebno za ruralnu zonu u okviru jedne JLS. Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 35/2023), članovima 74 i 75 bliže je određena je oblast izveštavanja o upravljanju otpadom od strane JLS koje su u obavezi da izveštaje dostave Agenciji za zaštitu životne sredine (SEPA).

Međutim, iako je dostavljanje podataka o količinama i vrstama otpada koje se generišu na teritoriji JLS zakonom i pratećom regulativom definisano kao obaveza, SEPA u svojim godišnjim izveštajima ukazuje na dugogodišnji problem u vezi sa statistikom otpada. Tako je u Izveštaju SEPA o upravljanju otpadom za 2023.godinu (kao i u samom Programu) navedeno da brojna komunalna preduzeća, odnosno lokalne samouprave često ne dostavljaju potrebne informacije ili nisu u mogućnosti da pruže adekvatne podatke o količinama i vrstama otpada. Mnoga komunalna preduzeća ne poseduju ni osnovnu tehničku opremu za sprovođenje analize – ne poseduju vagu za merenje količina otpada. Samim tim statistika o otpadu kojom raspolazemo je nepotpuna i neprecizna. Ukoliko se osvrnemo na poslednji dostupan Izveštaj o otpadu za 2023.godinu, možemo zaključiti sledeće:

- Od ukupnog broja lokalnih samouprava u Republici Srbiji, njih 64 su formalno popunile podatke o količini i sastavu otpada.
- Svega 5 JLS zaista sprovodi analizu količina i sastava otpada u skladu sa Pravilnikom. Kod ostalih JLS koje su dostavile podatke o količini i sastavu otpada na svojoj teritoriji, radi se procenama što znači da su dostavljeni podaci nepouzdati i ne odgovaraju realnom stanju.
- Od 98 JLS koje su predale godišnji izveštaj o komunalnom otpadu, samo 36 JLS sprovodi merenje sakupljenog mešanog otpada čija je oznaka 20 03 01, koji se upućuje na deponije. Preostale 62 JLS procenjuju količine deponovanog komunalnog otpada, što se može uzeti sa krajnjom rezervom.

Osim nepouzdanog i nepreciznog izveštavanja o otpadu, na osnovu uvida u izveštaj SEPA, jasno je da se sistem upravljanja otpadom u Republici Srbiji suočava i sa drugim ozbiljnim problemima. Oko 70% aktivnih deponija-smetlišta nema urađenu studiju o proceni uticaja na životnu sredinu, nisu predviđene prostorno planskim dokumentima, niti imaju potrebne dozvole. Prosečni obuhvat prikupljanja otpada iznosi 88.3% (što znači da 11.7% stanovništva Srbije nije pokriveno uslugom odnošenja otpada). Na teritoriji Srbije je u 2023.godini bilo registrovano 129 nesanitarnih opštinskih deponija. 20 nesanitarnih opštinskih deponija nalazi se u plavnim područjima. U maju 2024.godine na prostoru Srbije bilo je registrovano 2526 divljih deponija (smatra se da ih ima više od 3000). Najveći deo generisanog otpada završava na deponijama (oko 90% odlazi na sanitarne, nesanitarne i divlje deponije), dok je procenat reciklaže i ponovne upotrebe i dalje vrlo nizak. Oko 20% generisanog komunalnog otpada završava na regionalnim sanitarnim deponijama, dok oko 80% završava na divljim i nesanitarnim opštinskim deponijama. Svega 56 JLS poseduje posude za sakupljanje sekundarnih sirovina. Od tih 56 JLS, samo 33 JLS su evidentirale sakupljeni reciklabilni otpad. JLS u kojima postoji mogućnost za odvojeno odlaganje reciklabilnog otpada i prikupljanje sekundarnih sirovina, to rade na veoma neefikasan način, te se procenat izdvajanja kreće u granicama od 1 do 3%. Procenat reciklaže je nesrazmerno nizak u odnosu na kapacitete i potencijale JKP i JLS.

Obzirom na gore navedene probleme i ograničenja, potpuno je jasna potreba da se izvrši optimizacija poslovanja JKP i drugih operatera koji se bave upravljanjem čvrstim komunalnim otpadom, te da se JLS aktivnije uključe u proces planiranja i unapređenja sistema upravljanja otpadom, kroz saradnju sa resornim Ministarstvom, ali i stručnim i naučnim organizacijama. Upravo je iz toga proizašao imperativni cilj kreiranja statističkog modela koji treba da pruži što jasniju i precizniju sliku o procenjenim količinama i vrstama otpada generisanim u domaćinstvima. Pouzdaniji podaci pružiće daleko bolju osnovu i ulazne podatke za izradu regionalnih i lokalnih planova upravljanja otpadom, različitih sektorskih strategija i programa, ali istovremeno od izuzetnog značaja su za optimizaciju rada javnih komunalnih preduzeća i drugih pravnih lica koja obavljaju komunalnu delatnost.

STATISTIČKI MODEL ZA PROCENU KOLIČINA I POTENCIJALA OTPADA IZ DOMAĆINSTAVA

Postojeći sistem upravljanja otpadom u Republici Srbiji, osim što je neodrživ i ima izrazito negativan uticaj na kvalitet životne sredine i javno zdravlje, je u suprotnosti sa principima upravljanja otpadom definisanim različitim propisima EU, načelima EU Direktive o otpadu, ciljevima i prioritetima EU Zelene agende, ali je često u suprotnosti i sa nacionalnim zakonodavstvom (Grupa autora, 2024a). Kako bi doprineli rešavanju ključnih problema u ovom sektoru, a pre svega nepostojanja preciznih, kvalitetnih i upotrebljivih podataka o sastavu i količinama otpada, grupa eksperata i ekspertkinja okupljenih oko **GreenLoop – ekspertske mreže za upravljanje otpadom i cirkularnu ekonomiju** početkom 2022. godine pokrenula je seriju projekata, terenskih istraživanja i morfoloških analiza otpada iz domaćinstava u saradnji sa različitim komunalnim preduzećima, naučno-istraživačkim organizacijama i resornim Ministarstvom. **Cilj ove inicijative bio je kreiranje predloga Statističkog modela za procenu količina i potencijala otpada iz domaćinstava ili kraće "Kalkulatora otpada"**. Tokom 2022. i 2023.godine sprovedena je serija morfoloških analiza otpada iz domaćinstava na teritorijama različitih opština i gradova širom Srbije, poput: Užica, Čačka, Leskovca, Pirota, Pančeva, Negotina, Novog Sada, Subotice i dr., u saradnji sa nadležnim komunalnim preduzećima. Rezultati analiza su podeljeni sa kolegama iz drugih komunalnih preduzeća, te je dobijena verifikacija projekcija od kolega iz JKP "Medijana" (Niš), JKP "Higijena" (Pančevo) i JKP "Duboko" (Užice). Istraživanja su sprovedena kako za urbane, tako i za ruralne zone pomenutih JLS, tokom različitih meseci u godini, kako bi se u obzir uzele i sezonske varijacije sastava otpada.

Tabela 1. Količina generisanog otpada iz domaćinstava na godišnjem nivou, primer Grada Čačka – izvod iz "kalkulatora otpada" odnosno predloženog statističkog modela

Jedinica lokalne samouprave ili region	Stepen razvijenosti u odnosu na republički prosek	Broj stanovnika po popisu 2022	Broj domaćinstava po popisu 2022	Broj članova domaćinstva po popisu 2022
Čačak	I Grupa preko 100% republičkog proseka	105,612	40,620	2.60
		Procenjena količina po stanovniku t/INH/god	Procenjena godišnja količina po domaćinstvu t/god	Procenjena ukupna godišnja količina generisanog otpada t/god
		0.260	0.676	27,459

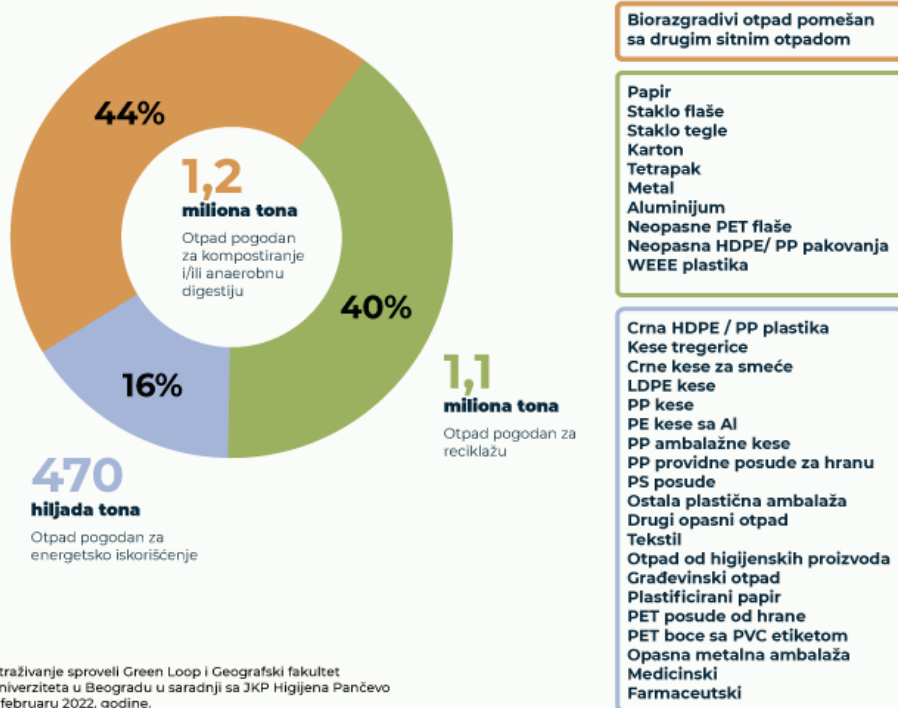
Statistički model za procenu količina i potencijala otpada iz domaćinstava u Srbiji u funkciji ponovne upotrebe: ka održivom upravljanju otpadom u kontekstu zelene agende

Dodatno, tokom jula 2022.godine sprovedena je "Studija slučaja Negotin", koja je pored standardne morfološke analize otpada iz domaćinstava, analize otpada prema svojstvu reciklabilnosti i potencijala za energetske iskorištavanje (Waste-to-Energy, WtE), obuhvatila i dubinske intervjue kako bi se bolje razumeli načini na koji građani postupaju sa različitim vrstama otpada. Reprezentativni demografski uzorak za istraživanje odredio je tim profesora sa Geografskog fakulteta – Univerziteta u Beogradu. Kao metodološka osnova za istraživanje i izradu modela korišćen je UN-HABITAT vodič "Waste Wise Cities Tool" (WaCT). Prvi rezultati istraživanja pokazali su da se u Srbiji manje od 5% komunalnog otpada koristi kao resurs. Boljom oragnizacijom, efikasnijim upravljanjem i finansiranjem sistema taj procenat bismo mogli značajno da povećamo. Rezultati pokazuju da je oko 44% otpada pogodno za kompostiranje ili/i anaerobnu digestiju, 40% otpada je pogodno za reciklažu i oko 16% je pogodno za energetske iskorištavanje (grafikon br. 1).

Tabela 2. Detaljan prikaz količina generisanog otpada iz domaćinstava i udela različitih vrsta otpada na primeru Grada Čačka – izvod iz "kalkulatora otpada" odnosno predloženog statističkog modela

Kliknite na polje ispod i u desnom uglu na padajućem meniju izaberite način sortiranja			
Detaljno sortirano	Količina (t/god)	Udeo % u ukupnim količinama	Udeo % u odvojenoj frakciji bez organskog i biorazgradivog
<i>Organski i bio otpad</i>	11,572.37	42.14%	0.00%
Papir	958.15	3.49%	6.12%
Karton	4,244.57	15.46%	27.12%
Staklo ambalažno	1,249.67	4.55%	7.99%
Staklo drobljeno/ostalo	344.74	1.26%	2.20%
Aluminijum	105.58	0.38%	0.67%
Metal ambalažni	90.49	0.33%	0.58%
Metal opasni	29.30	0.11%	0.19%
PET flaše	1,120.39	4.08%	7.16%
PET ostali	107.73	0.39%	0.69%
Plastične folije, kese, vreće i džakovi	2,865.62	10.44%	18.31%
Plastična ambalaža (HD/LD-PE; PP; PS)	64.64	0.24%	0.41%
Opasna plastična ambalaža (HD/LD-PE; PP; PS)	512.15	1.87%	3.27%
Kompozitna ambalaža tetrapak	237.01	0.86%	1.51%
Kompozitni materijali ostali	4.31	0.02%	0.03%
Ambalažne kese sa Aluminijumom	280.10	1.02%	1.79%
Farmaceutski ambalažni	430.92	1.57%	2.75%
Tvrda plastika (HD/LD-PE; PP; PS)	505.69	1.84%	3.23%
WEEE plastika i EE otpad	1,410.83	5.14%	9.02%
Tekstil i koža	968.71	3.53%	6.19%
Higijenski proizvodi	344.74	1.26%	2.20%
Medicinski otpad	11.42	0.04%	0.07%
Kamen, šut, kosti	0.00	0.00%	0.00%

U Srbiji se manje od 5% komunalnog otpada iskoristi kao resurs, iako bi boljom organizacijom i finansiranjem sistema mogli da ponovo upotrebimo:



Grafikon 1. Sastav komunalnog otpada prema mogućnostima za ponovno korišćenje (prvi rezultati istraživanja objavljeni su u tekstu "Komunalni otpad – neiskorišćeni resurs Srbije" na portalu Balkan Green Energy News)

Ono što je od značaja, a što je uočeno tokom razvoja modela jeste odstupanje od podataka o količinama i sastavu komunalnog otpada datih u izveštajima SEPA. Samim tim, svi industrijski projekti i projekti razvoja infrastrukture za upravljanje otpadom koji se realizuju na osnovu podataka SEPA su u riziku, jer ti podaci ne daju uvid u realno stanje. Takođe, uočeno je da količine kabastog i građevinskog otpada, odnosno otpada od rušenja i građenja koji završe u komunalnom otpadu prevazilaze količine otpada iz domaćinstva. Kalkulator, odnosno predloženi statistički model za procenu količina i potencijala otpada iz domaćinstava testiran je i primenjen je u do sada dva projekta, gde je pokazao zadovoljavajuće rezultate:

- Projekat "Održivi biznis modeli za upravljanje otpadom u regionu Istočne Srbije" koji je sproveden tokom 2022.godine od strane kompanije "Elixir Group", Univerziteta u Beogradu – Geografskog fakulteta, Instituta "Mihajlo Pupin" i GreenLoop ekspertске mreže.
- Projekat od nacionalnog značaja "Studija izvodljivosti za unapređenje sistema upravljanja komunalnim ambalažnim otpadom u Republici Srbiji" koji je sproveden 2023.godine. Nosilac: Fakultet za primenjenu ekologiju "FUTURA" Univerziteta Metropolitan, naručilac: Udruženje operatera sistema ambalažnog otpada (UPOP), uz podršku Ministarstva zaštite životne sredine.

ZAKLJUČAK

Predloženi statistički model, odnosno kalkulator je u kontinualnom razvoju, međutim već sada poseduje dovoljno podataka koji sa velikom sigurnošću mogu kreirati rezultate procena generisanih količina otpada iz domaćinstava, kao i njihov morfološki sastav. Ovaj alat je namenjen svima koji se bave upravljanjem otpadom, sa akcentom na otpad iz domaćinstava. Samo neki od potencijalnih korisnika ovog modela su naučne i stručne organizacije, organizacije civilnog društva, jedinice lokalnih samouprava, komunalna preduzeća, ali i poslovni sektor: operateri sistema upravljanja ambalažnim otpadom, reciklari i dr.

LITERATURA I IZVORI

Balkan Green Energy News, Komunalni otpad – neiskorišćeni resurs Srbije, dostupno na: <https://balkangreenenergynews.com/rs/komunalni-otp-ad-neiskoris-ceni-resurs-srbije/>

Deklaracija iz Sofije o Zelenoj agenda za zapadni Balkan, Ministarstvo za evropske integracije, dostupno na: <https://www.mei.gov.rs/srl/dokumenta/eu-dokumenta/zelena-agenda-za-zapadni-balkan/>

Direktiva o otpadu i stavljanju van snage nekih direktiva (2008/98/EC), dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/2018-07-05>

Direktiva o dopuni Direktive (2008/98/EC) o otpadu (2018/851/EU), dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj>

Gruga autora (2024a). *Bela knjiga o dobijanju energije iz otpada u Srbiji*. Novi Sad: Inženjeri zaštite životne sredine.

Grupa autora (2024b). *Poglavlje 27 u Srbiji: Godine prolaze, mi stojimo*. Beograd: MIS.

Evropski zeleni dogovor (European Green Deal, European Commission), dostupno na: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Izveštaj o upravljanju otpadom u Republici Srbiji 2011-2023 (2024). Beograd: Agencija za zaštitu životne sredine, Ministarstvo zaštite životne sredine.

Pravilnik o metodologiji za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave ("Sl. glasnik RS", br. 14/2020).

Program upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022-2031 ("Sl. glasnik RS", br. 12/2022).

UN Agenda 2030 za održivi razvoj (The Sustainable Development Agenda – Agenda 2030) dostupno na <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>

Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 35/2023).

Waste Framework Directive, European Commission, dostupno na: https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en

Waste Wise Cities Tool (2021). UN-HABITAT, dostupno na: <https://unhabitat.org/wwc-tool>