
PRODUCED WASTE QUANTITY IN THE VRANJE CITY AS AN INDICATOR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT ASSESSMENT IN THE FUNCTION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Jovana Dzoljic

The Academy of Applied Technical and Preschool Studies, Department of Vranje, Serbia,
jovana.dzoljic@visokaskola.edu.rs

Ljiljana Djordjevic

The Academy of Applied Technical and Preschool Studies, Department of Vranje, Serbia,
ljiljana.djordjevic@visokaskola.edu.rs

Abstract: Regarding the consequences of increasing waste amounts in the environment, nowadays waste is highlighted as one of the most significant environmental problem of the modern world. Waste generation is the result of the overall economic activity of each country and is in direct correlation with the national economy. Proper waste disposal, together with recycling and composting as environmentally acceptable waste management methods, contribute significantly to the cohesion of economic development and environmental responsibility, with the main aim: development of an efficient and healthy society. The importance of monitoring the total amount of produced waste, by types and activities in which they are generated, is also recognized in the National List of Indicators of the Republic of Serbia ("Official Gazette of RS" No. 37/11). Sustainable waste management is of importance for preserving human health, the environment and natural resources. The methodology used in this paper includes statistical data analysis of PE "Komrad" Vranje of deposited waste amount in the period 2015-2019 years. Research deals with monitoring the amount of waste deposited from the territory of the Vranje City and the city municipality of Vranjska Banja, at the sanitary landfill "Meteris". A change trends of municipal, commercial and industrial amount waste deposited in a five-year period have been established. The analysis of data of the produced waste total amount from the territory of Vranje and Vranjska Banja shows a positive upward trend, from 66.518 m³ in 2015 to 81.383 m³ in 2019. Regarding the analyzed waste types, significant increase of municipal waste amount is noticed which is in strong correlation with regional gross domestic product (GDP).

Keywords: Waste, Vranje City, Living standards, Sustainable development, Environmental protection, Indicator.

KOLIČINA PROIZVEDENOG OTPADA U GRADU VRANJU KAO INDIKATOR ZA PROCENU ODRŽIVOG RAZVOJA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Jovana Dzoljic

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija, Odsek Vranje, Srbija,
jovana.dzoljic@visokaskola.edu.rs

Ljiljana Djordjevic

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija, Odsek Vranje, Srbija
ljiljana.djordjevic@visokaskola.edu.rs

Резиме: Zbog posledica nagomilavanja sve veće količine otpada u životnoj sredini, danas je otpad izdvojen kao jedan od najznačajnijih ekoloških problema savremenog sveta. Nastajanje otpada rezultat je ukupne ekonomske aktivnosti svake države i kao takav je u direktnoj korelaciji sa nacionalnom ekonomijom. Pravilno odlaganje otpada, zajedno sa reciklažom i kompostiranjem, kao prihvatljivim metodama za upravljanje otpadom sa stanovišta zaštite životne sredine, doprinosi značajno koheziji ekonomskog razvoja i odgovornosti prema životnoj sredini, a za krajnji cilj ima razvoj efikasnog i zdravog društva. Važnost praćenja ukupne količine proizvedenog otpada, po vrstama i delatnostim u kojima nastaju, prepoznata je i u Nacionalnoj listi indikatora Republike Srbije („Sl. glasnik RS“ br. 37/11). Održivo upravljanje otpadom je od velikog značaja za očuvanje zdravlja ljudi, životne sredine i prirodnih resursa. Metodologija rada obuhvata analizu postojećih statističkih podataka o količinama deponovanog otpada, sa teritorije Grada Vranja i gradske opštine Vranjska Banja, kojima raspolaže JKP „Komrad“. Monitoring podataka količine deponovanog otpada na sanitarnoj deponiji „Meteris“ u periodu 2015-2019. godine ukazuju na trend promene količine komunalnog, komercijalnog i industrijskog otpada. Analiza podataka o ukupnoj količini deponovanog otpada sa teritorije Grada Vranja i Vranjske Banje u ispitivanom periodu pokazuje pozitivan trend porasta, od 66.518 m³ u 2015. godini do 81.383 m³ u 2019. godini. Ukoliko se analiziraju vrste otpada, uočava se

značajno povećanje količine komunalnog otpada, koji je u direktnoj korelaciji sa regionalnim bruto domaćim proizvodom (BDP).

Ključne reči: Proizvedeni otpad, životni standard, Vranje, održivi razvoj, zaštita životne sredine, indikator.

1. UVOD

Globalni problem sa kojim se svet suočava je sve veća količina nastalog otpada. Otpad nastaje kao rezultat svih antropogenih aktivnosti u cilju zadovoljavanja životnih potreba svih ljudi. Najveći razlog za brigu predstavlja činjenica da zagađujuće materije iz otpada dospevaju u sfere životne sredine, a iz njih, npr. zemljišta preko biljaka ulaze u lanac ishrane. Ulaskom zagađujućih materija u lanac ishrane, ukoliko se u organizmima ne razgrade i imobilizuju, direktno ugrožavaju sva živa bića, samim tim i čoveka.

Nastajanje otpada može se lako dovesti u vezu sa nacionalnom ekonomijom s obzirom da predstavlja rezultat antropogenih aktivnosti stanovništva. Urbanizacija, razvoj ekonomije, sve bolji životni standard i životni stil ljudi prouzrokovali su nagli porast količine proizvedenog otpada širom sveta (Karak, Bhagat, & Bhattacharyya, 2012). Podaci Svetske banke ukazuju da će nagla urbanizacija, rast populacije i ekonomski razvoj u svetu u narednih 30 godina uticati na povećanje proizvedene količina otpada za 70%.

Životni standard i način života stanovnika određenog područja, stepen industrijskog razvoja, socijalno okruženje, i slično, direktno utiču na količinu otpada koji nastaje u određenoj zajednici. Neki autori zastupaju teoriju da ekonomski rast utiče na povećanje količine nastalog otpada i time na povećanje ekoloških problema. Drugi pak tvrde da je direktna veza između ekonomskog rasta i generisanja otpada u ekonomskom sistemu i narušavanja životne sredine previše pojednostavljena i da je uzročnost indirektna, na šta utiču i politika i društveno-ekonomski kontekst.

Danas se u svetu velika pažnja posvećuje praćenju ukupne količine proizvedenog otpada. U skladu sa aktuelnim trendovima, u cilju efikasnijeg praćenja stanja životne sredine u R. Srbiji, uvedena je Nacionalna lista indikatora (NLI, „Sl. glasnik RS“ br. 37/11) koja obuhvata nekoliko tematskih oblasti među kojima se nalazi i otpad. Važnost praćenja ukupne količine proizvedenog otpada, po vrstama i delatnostima u kojima nastaju, prepoznata je i u NLI Republike Srbije.

Održivo upravljanje otpadom je od velikog značaja za očuvanje zdravlja ljudi, životne sredine i prirodnih resursa. Upravljanje otpadom predstavlja sprovođenje propisanih mera za postupanje sa otpadom u okviru sakupljanja, transporta, skladištenja, tretmana i odlaganja otpada, uključujući i nadzor nad tim aktivnostima i brigu o postrojenjima za upravljanje otpadom nakon njihovog zatvaranja. Razumevanje mehanizma nastanka otpada, usko povezanim sa životnim standardom, moguće je ostvariti održivo upravljanje otpadom.

Na teritoriji Grada Vranja i gradske opštine Vranjska Banja nepravilno odlaganje otpada i nastanak divljih smetlišta poslednjih godina doveo je do toga da otpad predstavljaju značajne faktore koji doprinose većem pritisku na životnu sredinu. Organizovanu komunalnu delatnost, iznošenje, transport i odlaganje smeća na sanitarnu deponiju „Meteris“ obavlja javno komunalno preduzeće (JKP) „Komrad“ iz Vranja. U radu je, u skladu sa NLI, praćena količina deponovanog proizvedenog otpada sa teritorije Vranja i Vranjske Banje. Trend promena doveden je u vezu sa regionalnim bruto domaćim proizvodom (BDP) i demografskim podacima stanovništva.

2. ŽIVOTNI STRANDARD I KOLIČINA OTPADA

Zahvaljujući tehnološkom napretku i razvoju ekološke svesti, sagledavanjem problema i shvatanjem uzroka nastanka otpada, danas, upravljanje otpadom postaje mnogo uspešnije čime se polako smanjuje pritisak na životnu sredinu. Interesantno je naglasiti da se skoro sve buduće procene stvaranja otpada zasnivaju na praćenju ekonomskih faktora, i to bruto domaćem proizvoda (BDP) stanovništva i prihoda. Životni standard može izraziti kao udeo potrošnje i akumulacije u neto društvenom proizvodu (NDP), kao indeks BDP-a po stanovniku i kao prosečno trajanje života. Poslednjih godina neki istraživači su pokazali da je nivo potrošnje važan faktor koji utiče na količinu komunalnog otpada.

Rezultati istraživanja autora Liu, Li, Gu i Wang (2019) pokazali su da svakodnevni troškovi domaćinstava i rast industrije imaju suprotne pravce rasta u provincijama visokog i niskog nivoa razvijenosti. Takođe, istraživanja autora Gu i sar., (2015) ukazuju da porodice sa srednjim prihodima ima najveću stopu stvaranja otpada. Graždani (2016) je proučavao uticaj prihoda na stvaranje otpada na osnovu anketnog upitnika u Prespanskom parku, sugerirajući da prihod ima pozitivnu vezu sa stopom stvaranja otpada i negativan uticaj na stopu recikliranja. Trang i sar. (2017) su otkrili da zbog učestalosti obedovanja van kuće, domaćinstva sa višim prihodima proizvode manje kućnog otpada od porodica sa nižim prihodima. Ramachandra i sar. (2018) su prikupljanjem podataka o prihodima domaćinstva putem upitnika otkrili da se sa porastom porodičnog dohotka povećava stopa potrošnje, što zauzvrat dovodi do veće proizvodnje čvrstog otpada.

Rezultati istraživanja Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) pokazuju da je BDP u svetu od 2000. godine varirao značajnije, ali je uvek imao pozitivan trend. Isti izvor navodi da se količina proizvedenog otpada

razlikuje između država i da se može se dovesti i u vezu sa potrošnjom domaćih proizvoda, nacionalnom ekonomijom i BDP-om. Primećeno je da postoji i jaka međuzavisnost između nastanka komunalnog otpada i BDP-a. Smanjenje količine proizvedenog komunalnog otpada, zavisi od promene ponašanja stanovnika u potrošnji, predstavlja važan faktor koji utiče na količinu proizvedenog otpada.

Prema jednoj od definicija životni standard podrazumeva usluge i dobra pomoću kojih se postižu zadovoljavajući materijalni, radni i društveni uslovi života, kao i slobodno kretanje i slobodna razmena standardnih potreba ljudi i dobara. U poslednjih pet godina prema podacima Republičkog zavoda za statistiku Srbije (RZS) BDP u Srbiji je imao pozitivan trend promena, i prema poslednjim podacima u 2019. godini iznosio je, 780.063,6 mil. dinara u tekućim cenama po stanovniku.

3. MATERIJALI I METODE

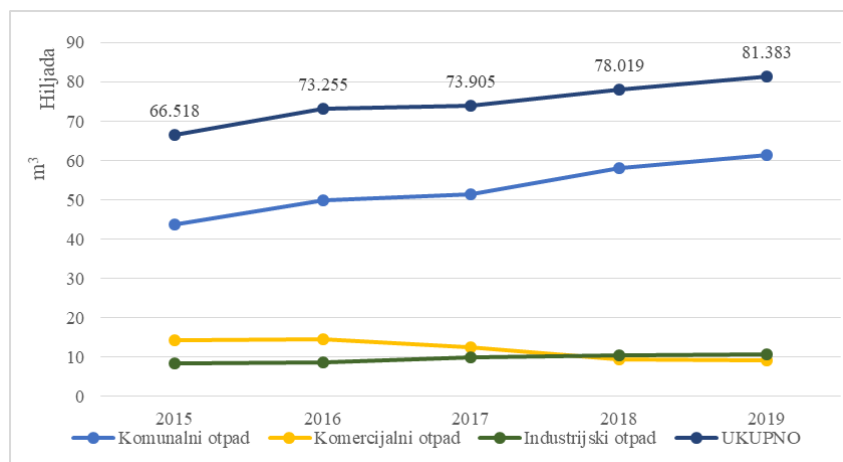
Metodologija korišćena u radu obuhvata analizu postojećih statističkih podataka o deponovanom otpadu na sanitarnoj deponiji „Meteris“ u periodu 2015-2019. godina kojima raspolaže JKP „Komrad“. Rezultati analize ukazuju na promenu količine deponovanog komunalnog, komercijalnog i industrijskog otpada. S obzirom na činjenicu da se otpad sa teritorije Grada Vranja i Vranjske Banje odlaže na sanitarnoj deponiji „Meteris“, analiza rezultata ustanoviće trend promena količine otpada u proteklih pet godina.

Dobijeni rezultati biće dovedeni u vezu sa demografskim podacima stanovništva Republičkog zavoda za statistiku, ali i sa ekonomskim parametrima.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati analize (Grafik 1) ukazuju na nesumnjiv pozitivan trend promena ukupne količine otpada koji se skladišti na deponiji „Meteris“, od 66.518 m³ u 2015. godini do 81.383 m³ u 2019. godini. Prema vrstama otpada, uočeno je značajnije povećanje količine komunalnog otpada u analiziranom periodu. Što se tiče komercijalnog otpada, zabeleženo je smanjenje deponovane količine, dok se količina industrijskog otpada povećala.

Grafik 1. Trend promena ukupne količine deponovanog proizvedenog otpada na deponiji „Meteris“.

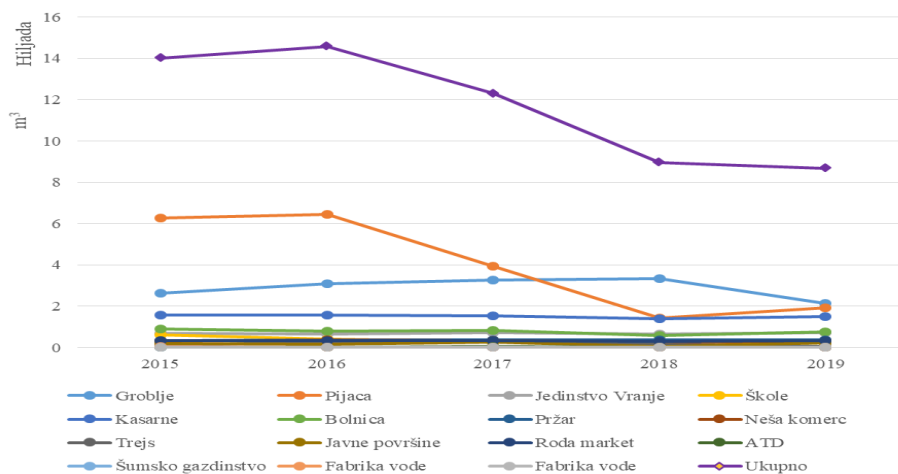


Porast količine deponovanog otpada može se objasniti porastom broja stanovnika u analiziranom periodu koji je praćen i porastom broja domaćinstava koja su obuhvaćena prihvatom otpada na teritoriji Grada Vranja. Prema podacima RZS broj stanovnika u Vranju u 2015. godini bio je 81.986, a u 2019. godini 83.524 stanovnika. Na području Vranjske Banje u 2015. godini bilo je 9.130 stanovnika a u 2019. godini 9.580. U cilju smanjenja količine nastalog otpada treba naglasiti da je komunalni otpad doprinosi sa više od 60% ukupnom deponovanom otpadu. Zbog toga bi povećanje procenta stanovništva koji kompostiraju trebalo biti prioritet u upravljanju otpadom. Ovo potvrđuju i podaci zemalja članica Evropske Unije, porast broja stanovnika koji kompostiraju direktno utiče na smanjenje količine deponovanog komunalnog otpada.

Smanjenje količine deponovanog komercijalnog otpada u vezi je sa brojem privrednih subjekata kojima JKP „Komrad“ pruža komunalnu uslugu. Treba naglasiti da je u periodu 2015-2019. godine ukupan broj subjekata iznosio 31. U toku petogodišnjeg perioda broj privrednih subjekata je varirao, mada se generalno se može primetiti da se broj privrednih subjekata povećao od 17 u 2015. g. na 24 u 2019. godini. Generalno, smanjila se količina

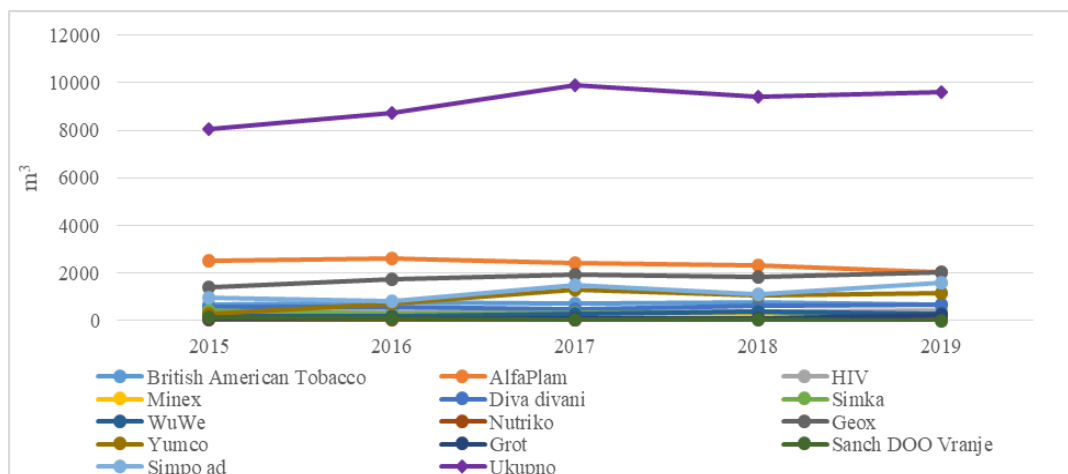
nastalog komercijalnog otpada u 15 preduzeća za koje postoje kontinualni rezultati praćenja količine otpada (Grafik 2).

Grafik 2. Promena količine deponovanog komercijalnog otpada u 15 privrednih subjekata sa teritorije Vranja.



Povećanje količine industrijskog otpada može se objasniti povećanjem vrste i obima proizvodnje, ali i sklapanjem novih ugovora JKP „Komrad“ sa privrednim subjektima na teritoriji Grada Vranja. U 2015. godini 20 preduzeća bilo je uključeno u organizovani sistem sakupljanja industrijskog otpada, a u 2019. godini 30 privrednih subjekata svoj otpad predaje lokalnom komunalnom preduzeću.

Grafik 3. Promena količine industrijskog otpada u 13 privrednih subjekata na teritoriji Vranja.

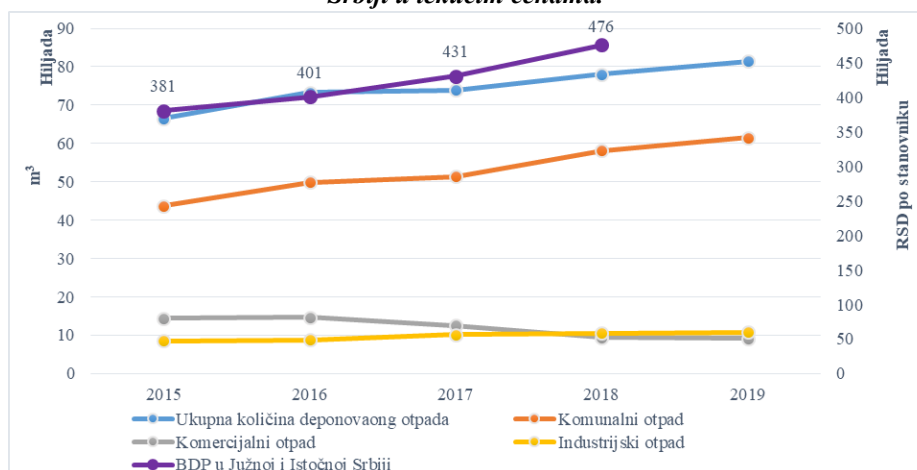


Na osnovu rezultata prikazanih na Grafiku 3 može se zaključiti da se kod 13 preduzeća koja posluju na teritoriji Grada Vranja, u proteklih tri godine nije značajnije promenila količina nastalog industrijskog otpada.

Dovodeći u vezu podatke regionalnog BDP-a RZS i količinu deponovanog otpada može se uočiti pozitivna korelacija. Porast BDP-a u periodu 2015-2018. godine prati i porast ukupne količine nastalog otpada, a posebno komunalnog otpada. Ovo nesumnjivo ukazuje da su potrošačke navike ljudi jedan od glavnih uzroka nastajanja sve veće količine otpada u Srbiji.

Dovodeći u vezu regionalni BDP, kao ekonomski faktor, i količinu deponovanog otpada može se uočiti pozitivna korelacija. Podaci o regionalnom BDP-u za 2019. godinu nisu još uvek dostupni, ali se može očekivati da će imati veću vrednost u odnosu na 2018. godinu. Porast BDP-a u periodu 2015-2018. godine prati i porast ukupne količine nastalog otpada, a posebno komunalnog otpada.

Grafik 4. Promena količine deponovanog proizvedenog otpada i vrednosti regionalnog BDP-a u Južnoj i Istočnoj Srbiji u tekućim cenama.



Analiza rezultata prikazanih na Grafiku 4. ukazuje da će se sa povećanjem količine komunalnog otpada u budućnosti povećati i količina ukupno proizvedenog otpada, a trend promena nesumnjivo će zavistiti od BDP. Prepoznavanje potrošačkih navika ljudi kao uzroka nastajanja sve veće količine otpada u Srbiji, ali i u svetu može u mnogome doprineti u borbi protiv nastajanja sve veće količine otpada. Promenom modela ponašanja potrošača, edukacijom i jačanjem svesti građana uz okretanje ka ekološki prihvatljivim rešenjima za upravljanje otpadom, može se smanjiti negativan uticaj otpada na životnu sredinu.

5. ZAKLJUČAK

Nastajanje različitih vrsta otpada je rezultat ukupne ekonomske aktivnosti svake države i zavisi direktno od nacionalne ekonomije. Nepravilno odlaganje otpada, promena fizičko-hemijskih uslova sredine uz atmosferske padavine pospešuje procese razgradnje i oslobađanje zagađujućih materija iz otpada koje onda prelaze u medijume životne sredine (vodu, vazduh, zemljište). Takođe, sa deponija ili smetlišta emituje se veća količina gasova sa efektom staklene bašte što značajno doprinosi, danas, gorećem problemu - klimatskim promenama. Zbog toga je u interesu čovečanstva da se smanji količina nastalog otpada i time smanje negativni efekti na životnu sredinu, čime se ujedno i smanjuje rizik po zdravlje ljudi.

Analiza podataka o ukupnoj količini deponovanog otpada sa teritorije Grada Vranja i Vranjske Banje u prethodnom petogodišnjem periodu pokazuje pozitivan trend porasta, od 66.518 m³ u 2015. godini do 81.383 m³ u 2019. godini. Ukoliko se analiziraju vrste otpada, uočava se značajno povećanje količine komunalnog otpada. Zbog toga je potrebno početi sa aktivnostima koje bi uticale i doprinele smanjenju njegove količine. Kako značajan udeo u komunalnom otpadu predstavlja organska materija, trebalo bi jačati svest građana o benefitima procesa kompostiranja, kao jedog od mogućih rešenja. Podaci zemalja članica Evropske Unije ukazuju da porast broja stanovnika koji kompostiraju direktno utiče na smanjenje količine deponovanog komunalnog otpada. Što se tiče količine komercijalnog otpada, ona se smanjila u 2018. i 2019. godini, dok je količina deponovanog industrijskog otpada je u neznatnom porastu od 2017. godine.

Rast količine deponovanog otpada prati i porast broja stanovnika, kao i porast broja domaćinstava koja su obuhvaćena prihvatom otpada. Takođe, u periodu 2015-2019. godine, povećao se i broj preduzeća kojima JKP „Komrad“ pruža uslugu iznošenja i sakupljanja smeća što je doprinelo povećanju količine nastalog otpada. Saniranjem određenog broja „divljih deponija“ značajna količina otpada je uklonjena iz prirode i prebačena na deponiju „Meteris“.

Dovodeći u vezu jedan od ekonomskih faktora, regionalni BDP i količinu deponovanog otpada na „Meteris“ deponiji može se uočiti pozitivna korelacija. Porast BDP-a u periodu 2015-2018. godine u regionu Južna i Istočna Srbija prati i porast ukupne količine nastalog otpada, a posebno komunalnog otpada na teritoriji Grada Vranja. Tako se nameće zaključak da zajedno sa porastom BDP-a i poboljšanjem životnog standarda u regionu rašće i količina nastalog i deponovanog otpada.

S obzirom na činjenicu da je danas u potpunosti prevladala ideja da otpad ne treba uništavati, već ga treba koristiti treba težiti ekološki prihvatljivim rešenjima za dalji tretman otpada. Same metode tretmana zavise od velikog broja faktora, uključujući pre svega: ekonomske, zakonodavne, georafske-klimatološke, sociološke i slične faktore. Srbija,

kao zemlja u razvoju, nesumnjivo će težiti stvaranju boljih uslova za život stanovnika. S toga je očekivano da će i u budućnosti, sa porastom životnog standarda ljudi rasti i količina deponovanog otpada u Gradu Vranju. Zbog toga treba uložiti više napora kako bi se paralelno sa razvojem jačala i svest stanovnika o neophodnosti smanjenja količine otpada koji se skladišti. Motivacija i stimulisanje građana u cilju promene ustaljenih obrazaca ponašanja je posebno važna, naročito prilikom planiranja upravljanja otpadom, jer bez podrške javnosti svaki sistem je neodrživ.

REFERENCES

- Gardiner, R., & Hajek, P. (2017, October). Impact of GDP, capital and employment on waste generation-The case of France, Germany and UK regions. In *Proceedings of the 8th International Conference on E-business, Management and Economics* (pp. 94-97).
- Grazhdani, D. (2016). Assessing the variables affecting on the rate of solid waste generation and recycling: An empirical analysis in Prespa Park. *Waste Management*, 48, 3-13 doi: 10.1016/j.wasman.2015.09.028.
- Gu, B., Wang, H., Chen, Z., Jiang, S., Zhu, W., Liu, M., ... & Yang, J. (2015). Characterization, quantification and management of household solid waste: A case study in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 98, 67-75. doi: 10.1016/j.resconrec.2015.03.001.
- Karak, T., Bhagat, R. M., & Bhattacharyya, P. (2012). Municipal solid waste generation, composition, and management: the world scenario. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(15), 1509-1630.
- Liu, J., Li, Q., Gu, W., & Wang, C. (2019). The Impact of consumption patterns on the generation of municipal solid waste in China: evidences from provincial data. *International journal of environmental research and public health*, 16(10), 1717. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101717>
- OECD (2020). Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews, <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/2bf17284-en/index.html?itemId=/content/component/2bf17284-en>, Last Assessed: 21.11.2020.
- Ramachandra, T. V., Bharath, H. A., Kulkarni, G., & Han, S. S. (2018). Municipal solid waste: Generation, composition and GHG emissions in Bangalore, India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1122-1136. doi: 10.1016/j.rser.2017.09.085
- Republički zavod za statistiku, Bruto domaći proizvod, <https://data.stat.gov.rs/Home/Result/09020101?languageCode=sr-Cyrl#>, Last Assessed: 11/11/2020
- Službeni glasnik (2011) Nacionalna lista indikatora, Beograd: JP: „Sl.glasnik RS“, br. 37/2011.
- Trang, P. T. T., Dong, H. Q., Toan, D. Q., Hanh, N. T. X., & Thu, N. T. (2017). The effects of socio-economic factors on household solid waste generation and composition: a case study in Thu Dau Mot, Vietnam. *Energy Procedia*, 107, 253-258. doi: 10.1016/j.egypro.2016.12.144.