

Opcije i perspektive prerade manje opasnog organskog otpada u profitabilni proizvod: slučaj proizvodnje komposta u Republici Srbiji

Slobodan Popović¹, Vera Popović², Jelena Tošković³, Željko Grublješić⁴, Dragan Đuranović⁵

¹JKP "Gradsko Zelenilo" Novi Sad, Sutjeska 2, 21000 Novi Sad, Srbija (slobodan.popovic49@gmail.com)

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo, 21000 Novi Sad, Srbija

³Mlekara Šabac, Krsmanovača BB, 15000 Šabac, Srbija

⁴Pension Fund, Office of Prijedor, Vožda Karađorđa 2, 79101 Prijedor, BiH

⁵Univerzitet u Novom Sadu, 21000 Novi Sad, Srbija,

SAŽETAK

Korištenje prirodnih resursa na pametan i održiv razvoj predstavlja dugotrajan proces, gdje se putem osmišljenog agrobiznisa može putem finalizacije naizgled bespredmetnih proizvoda stvoriti ekonomski, ekološki i funkcionalno koristan proizvod. Cilj rada je na temelju provednog istraživanja u Republici Srbiji doći do relevantnih zaključaka vezanih za stvaranje opće slike o perspektivama prerade otpada u ekonomski isplative proizvode. Istraživanje daje opću sliku značaja prerade manje opasnog proizvoda u kompost. Po mišljenju autora, moguća je primjena prerade otpada u korisne proizvode i na širem području od prostora Republike Srbije, odnosno poželjna je i moguća je, na prostorima, prije svega bivše Jugoslavije, uz uvažavanje ekonomsko-ekološki prihvatljivih principa zemljama Europske Unije (EU).

Ključne riječi: otpad, prerada, korisnost, kompost, Republika Srbija.

UVOD

Ovim radom autori skreću pozornost stručnoj javnosti na prihvaćanje prirodnog kapitala nacionalnih ekonomija kao faktora kojim se mogu pospješiti gospodarske aktivnosti, odnosno na činjenicu da je tzv. zelenom ekonomijom moguće upravljati na ekonomsko-ekološki isplativ način. Prema tome, promatranje zelene ekonomije treba biti

multidisciplinarno (Popović, 2014). Pokretanje gospodarske aktivnosti vezane za zeleni pristup gospodarenja treba biti osmišljeno u fazi planiranja (Williams, 2010), prije svega od strane države, kako bi nakon toga ovakav pristup imao smisla i u drugim oblicima javno-privatnog partnerstva.

Uvažavanje društvene odgovornosti u preradi otpada treba se promatrati u širokom

kontekstu (Davis, 1993; Dibb i dr., 1995; Dinu, 2011; Hort i dr., 2013) gospodarenja, gdje će se uvažavati prihvaćanje takve ekonomije koja znači poboljšanje životnih i općih ljudskih uvjeta života i rada široko promatranih slojeva populacije jedne države. Prema tome, ovim radom autori daju primjer prerade bačenih materija na deponij, koje se mogu preraditi u proizvod (kompost) koji ima svoju korisnost i ekonomsku vrijednost. Iz ovoga proizlazi da zelena ekonomija treba omogućiti bolje upravljanje prirodnim resursima, i to na održiv način, sa što manjim negativnim utjecajem na životni okoliš. Takav pristup suštinski znači visok stupanj recikliranja odbačenih predmeta koji predstavljaju trošak za društvo te umjesto troška stvaranje korisnog proizvoda koji će imati mjerljivu vrijednost na tržištu.

Zelenu ekonomiju bi trebalo promatrati kao privređivanje koje treba pridonijeti iskorijenjivanju siromaštva široke populacije u jednoj državi, ali i šire. Da bi se to postiglo, potrebne su aktivnosti globalne promocije na državnoj razini (Kotler i dr., 2006.; Kotler i Lee, 2007.; Lee i dr., 2007.; Cowart i Goldsmith, 2007.; Fisher i dr., 2010.; Popović i dr., 2014.), ali i uz aktivnosti na razini korporacija, uz kontinuirano uvažavanje ekoloških normi (Chan i Lau., 2004.; Dancea i dr., 2013.; Mihaiescu, 2013.; Hort i dr., 2013.; Popović i dr., 2014.; Boanca i dr., 2014.).

Prema tome, cilj rada je skretanje pozornosti stručnoj javnosti na promatranje ekonomskog razvoja, uz poboljšanje uvjeta vezanih za život ljudi na svim razinama, od lokalne do države u cjelini. Osim primarnog cilja treba naglasiti i činjenicu da zelena ekonomija kao alat održivog razvoja treba biti poluga i pokretač globalnog procesa promjena, a ovaj rad ukazuje na jedan segment mogućih budućih i nadolazećih promjena.

MATERIJAL I METODE

Autori su za izradu ovog rada koristili javno dostupne podatke Republičkog zavoda za statistiku Srbije (Službeni Glasnik Republike Srbije, 104/09 i 24/11), kako bi prikazali kontinuitet rasta količina otpada po kategorijama. Podatci koji su prikazani u ovom radu statistički su obrađeni standardnim statističkim metodama, a autori ističu da je primarna obrada od strane Republičkog zavoda za statistiku Srbije provedena u skladu s međunarodnim standardima i preporukama koje je usvojio Europski Parlament (No 2150/2002 of the European Parliament on waste statistics).

Time su, u biti, autori željeli prikazati pojavu koja je karakteristična na razini države, da se stvaraju velike i rastuće količine otpada koje zahtijevaju nepovratna trošenja po toni deponiranja bilo koje kategorije otpada. Zeleni pristup u generalnom smislu pretpostavlja da se jedan dio bačenog materijala, predmeta i slično može na ekonomski isplativ način pretvoriti putem recikliranja u koristan proizvod.

REZULTATI I RASPRAVA

Osnovni prikazi rezultata prikazuju se kroz tri cjeline. Na početku autori daju prikaz ukupno proizvedenog otpada i to po grupama otpada u trogodišnjem razdoblju promatranja, odnosno u periodu 2011-2013.

UKUPNE GRUPE I KOLIČINE OTPADU U REPUBLICI SRBIJI

Kretanje količine otpada u Republici Srbiji po grupama otpada autori su predstavili u tabličnom prikazu koji se odnosi za razdoblje promatranja u intervalu 2011. – 2013.

Tablica 1.
Grupe i ukupne količine otpada u Republici Srbiji prema EWC-STAT u razdoblju 2011. – 2013. (t)

Grupe otpada	2011.	2012.	2013.
Mineralni i solidificirani otpad	48.526.538	54.329.800	57.722.067
Kemijski i medicinski otpad	61.928	62.957	90.528
Otpad za recikliranje	155.908	273.277	338.164
Životinjski i biljni otpad	201.765	177.480	96.158
Mješani otpad	50.422	177.363	136.109
Mulj	681	1.891	3.480
Elektronska oprema	4.131	9.960	4.145
Ukupno	49.001.373	55.032.727	58.390.651

*Napomena: (Skracenicna Ewc-Stat znači da su prikazi u tablici skupine otpada kompatibilni i da su grupirani sukladno Europskom klasifikacijom otpada).

Izvor: Pregled autora na temelju Statističkog godišnjaka Republike Srbije za 2014.

Na temelju prikaza iz tablice 1 jasno se vidi rastući trend ukupnih količina proizvedenog otpada u Republici Srbiji. Međutim, ta slika uočenih količina proizvedenog otpada, kada se spusti na razinu kretanja količina stvorenog i deponiranog otpada biljnog i životinjskog podrijetla, nije identična s kretanjima ukupno stvorenih količina otpada. Naime, spomenuta kretanja biljnog i životinjskog otpada imaju trend smanjivanja, jer se uočava pad te deponirane skupine otpada za više od 100 %.

Autori ističu baš ovu skupinu otpada, iz razloga što ista služi kao osnova za izradu čitavog niza korisnog otpada. U ovom radu

ta skupina predstavlja sirovinsku osnovu za recikliranje i izradu komposta.

Jednom riječju, preradom otpada mogu se dobiti takvi proizvodi koji mogu biti prodani na tržištu, čime se potvrđuje društvena odgovornost jedne države prema ekologiji, industriji i stanovništvu koje u svrhu bolje organizacije može uživati u benefitima zelene ekonomije.

Kretanje ukupno proizvedenog opasnog otpada prema grupama otpada u Republici Srbiji

Osim prethodnog prikaza koji se odnosi na količine deponiranog otpada, istraživanje je

nastavljeno prema razini rizika otpada prema ekološkoj i općoj sigurnosti po društvo. Tako su u tablici 2 prikazani rezultati istraživanja u razdoblju od 2011. – 2013. o grupama otpada u odnosu na kategoriju „opasnih otpada“.

Tablica 2.

Ukupne količine manje opasnog otpada u Republici Srbiji prema EWC-STAT u razdoblju 2011. – 2013. (t)

Grupe otpada	2011.	2012.	2013.
Mineralni i solidificirani otpad	12.732.526	14. 329. 800	16.674 .243
Kemijski i medicinski otpad	57.154	56.129	85.320
Otpad za recikliranje	1.957	406	234
Životinjski i biljni otpad	0	0	0
Mješani otpad	1.772	632	466
Mulj	0	0	0
Elektronska oprema	3.381	3.385	1.960
Ukupno	12.796.188	14.457.990	16.762.223

*Napomena: (Skraćenica Ewc-Stat znači da su prikazi u tablici skupine otpada kompatibilni i da su grupirani sukladno Europskom klasifikacijom otpada).

Izvor: Pregled autora na temelju Statističkog godišnjaka Republike Srbije za 2014.

Iz prikaza se jasno vidi da se kretanja količine otpada po kriteriju opasnog otpada povećavaju kroz razdoblje istraživanja, tako da je porast ukupne količine opasnog otpada za oko 31 % veći 2013. godine u odnosu na 2011. Također, otpad biljnog i životinjskog podrijetla

po spomenutom kriteriju nije rizičan.

Ovo je izuzetno bitno istaknuti, jer se od ove grupe otpada može dobiti čitav niz korisnih proizvoda, a sa stajališta društva, prerada spomenute kategorije otpada je najmanje rizična.

Projekcija moguće proizvodnje komposta recikliranjem biljnog i životinjskog otpada u Republici Srbiji

Činjenica je da se nepovratno zakopan, odnosno deponiran manje opasni otpad, može transformirati u novostvoreni proizvod. Takav pristup može imati ekonomske učinke, a manje opasan otpad se može relativno lako preraditi u

koristan proizvod - kompost. Kompost se može u vrlo kratkom vremenu vratiti u ekološke sustave države. Prikaz količina, vrijednosti novog proizvoda i postotak udjela prosječno stvorenog manje opasnog otpada u Republici Srbiji, koji bi se preradio u odnosu na ukupnu količinu moguće prerade u tonama po procjeni za razdoblje 2011. – 2013., autori su prezentirali u tablici 3.

Tablica 2.
Ukupne količine manje opasnog otpada u Republici Srbiji prema EWC-STAT u razdoblju 2011. – 2013. (t)

Količina (t)	Postotak prosječno stvorenog manje opasnog otpada	Prosječna cijena (€)	Ukupni ekonomski efekti (mil. €)
A	B	C	D
16.000	10	414,93	6,63
32.000	20	414,93	13,27

*Napomena: (A = Količina moguće prerađenog korisnog otpada u tonama, B = % prosječno stvorenog manje opasnog otpada u Republici Srbiji koji bi se preradio u odnosu na ukupnu količinu moguće prerade u tonama po procjeni za razdoblje 2011-2013., C = Prosječna cijena komposta u maloprodaji po/toni sredinom 2015. u Republici Srbiji izražena u eurima, D = Ukupni ekonomski efekti prerade iskazane količine mogućeg prerađenog korisnog manje opasnog biljnog i životinjskog otpada u Republici Srbiji, iskazano po maloprodajnim prosječnim cijenama iz siječnja 2015. u mil. eura.)

Izvor: Izračun autora

Prilikom preračunavanja vezanih za prikaz posljednjeg stupca tablice 3, autori su koristili tečajnu listu Narodne Banke Srbije na dan 8.9.2015. Također, potrebno je istaknuti da je donesena gruba procjena moguće količine prerađenih otpada s odlagališta, kao i postotak moguće prerađenih količina koje bi se mogle preraditi, a čija bi se vrijednost mogla prikazati po prosječnim maloprodajnim cijenama komposta.

Osim toga, prikaz projekcije količina moguće proizvedenog komposta i vrijednosti po maloprodajnim cijenama, autori su iskazali u €, kako bi se vrijednost ovakve proizvodnje mogla na bolji način prikazati stručnoj javnosti. Ovo istraživanje je po mišljenju autora polazno istraživanje i može poslužiti kao temelj širih istraživanja, naročito onih međunarodnog karaktera, poput istraživanja vezanih za projektiranje i izgradnju regionalnih deponija koje mogu koristiti više država.

ZAKLJUČAK

Mogućnosti i perspektive prerade manje opasnog otpada Republike Srbije predstavljaju temelj realnog planiranja i djelovanja u osmišljenim sustavima, pogotovo zemalja u tranziciji. Ovim radom autori ističu značaj poljoprivrede, jer ista može koristiti finalne proizvode koji nastaju obradom manje opasnog otpada u proizvodnji i količini koja prelazi mogućnosti proizvodnje tako reciklirane proizvodnje. Naime, kompost proizveden od otpada koji bi se nepovratno skladištio na deponiji se u cjelini može upotrijebiti u procesu poljoprivredne proizvodnje. Međutim, istraživanja u ovom radu mogu poslužiti i za neka slična i proširena istraživanja i u drugim zemljama, pogotovo u zemljama koje su nekad bile dio Jugoslavije.

Ovim radom potvrđuje se pretpostavka s početka rada, a to je da se samo dio količina biljnog i životinjskog otpada koji se klasično deponira na deponijama može preraditi u koristan i ekonomski isplativ proizvod-kompost. Preradom samo 20 % takvog otpada može se ostvariti 13,27 mil. € po maloprodajnim cijenama godišnje.

Nadalje se ističe značenje mijenjanja poslovne filozofije dosadašnjeg poslovanja prema zelenoj ekonomiji, koje je na temelju prethodno iznesenog zaključka suštinski opravdano. Istraživanje daje prikaz samo inicijalnih zaključaka vezanih za dalje perspektive razvoja prerade, koji osim ekonomskih prikaza ima i agronomsku vrijednost, jer se proizvodnjom komposta koji se stvara u poljoprivrednoj proizvodnji jednog područja popravljaju i proizvodne mogućnosti tla te se povećava ekološki prostor za zasnivanje nekih novih vidova proizvodnje, poput organske proizvodnje i dr.

LITERATURA

Boanca, P.I., A., Dumitras, Laczi, E. (2014). Integrated System in Landscaping Design and Landscape Ecology: Simplicity or Complexity? *ProEnvironment* 7: 46–52.

Cowart, O., Goldsmith, E. (2007). The influence of consumer decision-making styles on online apparel consumption by college students. *International Journal of Consumer Studies*, 31(6): 639-647.

Chan, R.Y.K., Lau, L.B.Y. (2004). The effectiveness of environmental claims among Chinese consumers: Influences of claim type, country disposition and ecocentric orientation. *Journal of Marketing Management* 20(3): 273-319.

Dancea, L., Mazare, V., Nita, L., Gaica, I., Merce, L. (2013). What is Good Ecological Restoration? *ProEnvironment* 4: 285-288.

Davis, J.J. (1993). Strategies for environmental advertising. *The Journal of Consumer Marketing*, 10 (2): 19-36.

Dibb, S., Simkin, L., Pride, W., Ferrell, O. (1995). *Marketing*. Zagreb. Mate. Hrvatska.

Dinu, V. (2011). Corporate Social Responsibility – Opportunity for Reconciliation between Economical Interests and Social and Environmental Interests. *Amfiteatru Economic XIII* (29): 6-7.

Fisher, C.E., Chin, L., Klitzman, R. (2010). Defining Neuromarketing: Practices and Professional Challenges. *Harv Rev Psychiatry* 18(4): 230-237.

Hort, D., Cantor, M., Buta, E., Husti, A. (2013). Control of Soil Erosion on Slopes by Using Dendrological Species. *ProEnvironment* 6: 499-502.

Kotler, P., Wong, V., Saunders, J., Armstrong, G. (2006). *Osnove marketinga*. Zagreb. Mate. Hrvatska.

Kotler, P., Lee, N. (2007). *Korporativna društvena odgovornost*. Hesperia. Beograd. Srbija.

Lee, N., Broderick, A.J., Chamberlain L. (2007). What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology* 63: 199-204.

Mihaiescu, T. (2013). Assessment of Soil Erosion Risk in Fizes River Catchment Using USLE Model and GIS. *ProEnvironment* 6: 595-599.

Popović, S. (2014). *Socio-ekonomski faktori ograničenja razvoja agrara*. Monografija. Fimek. Novi Sad. Srbija.

Popović, S., Tošković, J., Grublješić, Ž. (2014). Environmental-Economic Model of Developing Composters in Parks, Protected Areas and City Limits in the Republic of Serbia. *ProEnvironment* 7: 213-217.

Williams, C. (2010). *Principi menadžmenta*, Data Status, Beograd, Srbija.

Republički zavod za statistiku Republika Srbija. Dostupno: <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/>, (08.09.2016.)

Options and prospects on processing less hazardous organic waste into a profitable product: case of compost production in the Republic of Serbia

ABSTRACT

Use of natural resources in a wise and sustainable development is a long process in which a reasonable agribusiness can take part by using the seemingly superfluous products to create economic, environmental, functional and useful products. This paper is based on a research done in the Republic of Serbia with the aim to reach relevant conclusions on the prospects of processing waste into economically viable products. The survey gives an overall picture of the options and prospects of processing less hazardous products into compost. According to the author it is possible to apply the processing of waste into useful products in the wider area of the Republic of Serbia, and moreover it is a desirable and possible course of action for all of former Yugoslavia, taking into account economic and environmentally friendly principles applicable in the EU countries.

Key words: waste, processing, utility, compost, the Republic of Serbia