



STANJE U OBLASTI UPRAVLJANJA EE OTPADOM NA TERITORIJI GRADA NOVOG SADA – IZAZOVI I PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE SISTEMA NA LOKALNOM NIVOU

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE FIELD OF EE WASTE IN THE TERRITORY OF NOVI SAD CITY - CHALLENGES AND RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING THE SYSTEM ON LOCAL LEVEL

Milica Travica, Veselin Bežanović, Bojan Batinić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – *U radu je prikazano trenutno stanje u oblasti upravljanja elektronskim i električnim otpadom na teritoriji Novog Sada, direktive u oblasti upravljanja EE otpadom i njihova primena u zemljama EU, kao i zakoni, uredbe i pravilnici koji se primenjuju u našoj zemlji. Predstavljeno je istraživanje koje je sprovedeno na teritoriji grada, kao i rezultati dobijeni evaluacijom podataka zajedno sa preporukama kako bi se sistem upravljanja EE otpadom poboljšao na lokalnom nivou.*

Ključne reči: *Upravljanje EE otpadom, formalni i neformalni sektor, anketa, Novi Sad*

Abstract – *The paper presents the current situation in the field of electronic and electrical waste management in the territory of Novi Sad, the directives in the field of waste management and their application in the EU countries, as well as the law and regulations that apply in our country. Research that was conducted on the territory of the city, as well as the results obtained by evaluating the data together with recommendations in order to improve the waste management system at the local level are also presented.*

Keywords: *EE Waste management, Formal and Informal Sector, Survey, Novi Sad*

1. UVOD

U industrijalizovanom i urbanizovanom svetu, elektronski i električni otpad (EE otpad) predstavlja najbrže rastući tok otpada usled povećanog rasta inovacija u tehnološkoj industriji, informacionim i telekomunikacionim tehnologijama i pratećim vlasništvom nad uređajima, kao što su mobilni telefoni, laptopovi i desktop računari. Kao posledica ekonomskog razvoja, razvoja novih tehnologija i čestog ažuriranja elektronskih proizvoda, značajno su povećane količine EE otpada od devedesetih godina prošlog veka do danas [1]. Različiti autori imaju različite opise, ali uopšteno govoreći, EE otpad se definiše i koristi kao termin za: *Elektronske i električne proizvode koji su postali neželjeni, nefunkcionalni ili zastareli i suštinski su dostigli kraj svog radnog veka, koje je vlasnik odbacio kao otpad bez namere ponovnog korišćenja,*

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Bojan Batinić.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom (član 50), ova vrsta otpada ne može se mešati sa drugim vrstama otpada. Prema podacima međunarodne unije za telekomunikacije (eng. ITU – International Telecommunication Union) 2016. godine je količina generisanog EE otpada iznosila više od 44 miliona tona ili 6,1 kg po stanovniku godišnje, a procenjuje se da će do 2021. godine, godišnje generisanje EE otpada nadmašti 52 miliona tona, sa rastom od 3 – 4% na godišnjem nivou. Zadatak istraživanja je analiza postojećeg stanja u prikupljanju i tretmanu elektronskog i električnog otpada na teritoriji Novog Sada, kao i određivanje stepena poznavanja, uključenosti i zainteresovanosti građana u rešavanju problema upravljanja EE otpadom koji je u skladu sa nacionalnom zakonskom regulativom iz oblasti upravljanja otpadom.

2. INOVATIVNE FAZE, ZAKONSKI I INSTITUCIONALNI OKVIR U OBLASTI UPRAVLJANJA EE OTPADOM U EVROPSKOJ UNIJI

Racionalno korišćenje prirodnih resursa i unapređenje kvaliteta životne sredine jesu ciljevi koji se u zemljama evropske unije dostižu kroz sprovođenje politike upravljanja životnom sredinom kroz prethodnu realizaciju različitih podciljeva [2]. Jedan od ciljeva koji u poslednje vreme zauzima veliku pažnju u zemljama EU jeste i efektivno upravljanje EE otpadom, razlog stopa rasta EE otpada u Evropi je još pre jednu deceniju procenjena na oko 3 do 5% godišnje.

. U zajedničkoj politici, Evropska unija je 2003. godine usvojila okvirne direktive za tretman električnog i elektronskog otpada:

- Direktiva o WEEE (Waste of Electrical and Electronic Equipment – WEEE) (Directive 2002/96/EC, 2003) i
- Direktiva o ograničenjima za upotrebu opasnih materija (Restriction of the use of hazardous substances – RoHS) (Directive 2002/95/EC 2003).
- Direktiva 2012/19/EU (revidirana i izmenjena WEEE direktiva) zamjenjuje direktivu 2002/96/EC i direktivu 2002/95/EC.

Države članice su se primenom Direktive obavezale i da će doprineti stimulisanju drugačijih konstrukcija i proizvodnju električne i elektronske opreme koju je moguće lakše rastaviti, ponovo upotrebiti i preraditi njen otpad. Definisana oznaka i njena primena na označavanje

električne i elektroničke opreme mora biti vidljivo, jasno i neizbrisivo prikazana (Slika 1.).



Slika 1. Oznaka za označavanje električne i elektronske opreme

Rukovanje i obrada EE otpada imaju potencijal da oslobode složene mešavine zagađujućih supstanci u različite matrikse životne sredine. Ove emisije mogu biti manje ili više značajne, u zavisnosti od korišćenog procesa i zaštitnih mera koje su implementirane. Kontaminanti u EE otpadu predstavljaju visoko heterogene smeše, čiji sastav varira u zavisnosti od vrste i starosti otpada, kao i rukovanja i obrade. Fizičko stanje ispuštenih zagađujućih supstanci varira od prirode procesa rukovanja, i obuhvata suspendovane čestice, gas, isparenja, aerosoli, čvrste ostatke ostavljene nakon procesa topljenja, tečnosti (ispuštene kiseline ili otpadne vode) ili polu tečnosti (mulj iz rastvor za ispiranje).

3. IMPLEMENTACIJA DIREKTIVA U ZEMLJAMA EVROPSKE UNIJE

Smanjenje stvaranja otpada u skladu sa načelom smanjenja otpada na samom izvoru, tačnije mestu nastanka je politika koja se sprovodi u zemljama članicama Evropske Unije. Razvijene zemlje EU i sveta pomeraju fokus sa politike upravljanja ovim otpadom ka politici sprečavanja stvaranja i povećanja količine ovog otpada. Proizvođači EE opreme i vlade zemalja EU prihvatali su sistem odgovornosti proizvođača kao najbolji mehanizam u rešavanju problema EE otpada u Evropi. Ovo se ogleda u Direktivama 2002/96/EC, 2012/19/EU i RoHS gde njihova primena postoji u više od 20 zemalja EU. U 2015. godini ukupan iznos prikupljene EE opreme je znatno varirao u zemljama članicama EU, u rasponu od 1,6 kg po stanovniku u Rumuniji do 14,7 kg po stanovniku u Švedskoj. Norveška je zadržala visoke stope sakupljanja EE otpada od 20,3 kg po stanovniku. Značajne varijacije u prikupljenim količinama odražavaju razlike u nivoima potrošnje EE uređaja, kao i različite nivoje učinka postojećih šema prikupljanja otpada. 2010. godine je količina sakupljenog otpada po stanovniku značajno bila manja za pojedine zemlje, pri čemu je nakon 5 godina sprovodođenja programa, evidentan napredak ali i stagniranje kao i nazadovanje u pojedinim zemljama.

Prema podacima o količini EE opreme prikupljene prema kategoriji opreme [3] veliki kućni aparati čine oko 2,0 miliona tona ili 52% ukupne količine EE otpada prikupljenog u EU-28 u 2015. godini. IT i telekomunikaciona oprema i oprema za potrošače su druga (~ 17%) i treća (~ 15%) najveća kategorija za zbirke EE otpada, čineći 639 984 tona i 599 050 tona respektivno.

4. ZAKONSKI I INSTITUCIONALNI OKVIR U OBLASTI UPRAVLJANJA EE OTPADOM U SRBIJI

U našoj državi otpad je definisan kroz zakon [4] i u saglasnosti je sa evropskim direktivama. Zakonom se uređuju: vrste i klasifikacija otpada, planiranje upravljanja otpadom, subjekti upravljanja otpadom, odgovornosti i obaveze u upravljanju otpadom, organizovanje upravljanja otpadom, upravljanje posebnim tokovima otpada, uslovi i postupak izdavanja dozvola, prekogranično kretanje otpada, izveštavanje o otpadu i baza podataka, finansiranje upravljanja otpadom, nadzor, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom. Pravilnikom [5] propisuje se lista električnih i elektronskih proizvoda, mere zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, način i postupak upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda. Uredbom [6], obrascima dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja, utvrđuju se proizvodi koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrazac dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, način i rokovi dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznici plaćanja naknade, kriterijumi za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade.

5. ANALIZA TRENUTOG STANJA U OBLASTI UPRAVLJANJA EE OTPADOM U NOVOM SADU

U Srbiji postoje formalni i neformalni sakupljači EE otpada. Lice koje vrši sakupljanje, tretman odnosno ponovno iskorišćenje ili odlaganje otpada od električnih i elektronskih proizvoda mora da ima dozvolu, da vodi evidenciju o količini i vrsti preuzetih električnih ili elektronskih proizvoda i podatke o tome dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine.

Međutim i pored jasno definisanog zakona, njegovo sprovođenje nije u punoj meri sprovedeno i za posledicu imamo da tačni podaci o stanju i količinama EE otpada u Srbiji nisu dostupni. U Srbiji ne postoji sistematska zbirka EE otpada. Opcije za tretman i odlaganje EE otpada u Srbiji su deponovanje, reciklaža i ponovna upotreba. Najzastupljeniji metod je i dalje deponovanje, zbog činjenice da se EE otpad odlaže kao deo nerazvrstanog toka komunalnog otpada. Danas u Srbiji ima oko 280 kompanija koje obrađuju sekundarne sirovine na različitim tehnološkim nivoima. Među njima su četiri fabrike, centri za prikupljanje i reciklažu EE otpada.

Ove fabrike su: BiS centar za reciklažu u Omoljici kod grada Pančeva, S.E Trade u Višnjičkoj Banji u Beogradu, JUGO-IMPEKS e.e.r. u Nišu i Eco-Metal u opštini Vrdnik kod Novog Sada. Prema procenjenim podacima u Srbiji četiri vodeća reciklažna centra u toku godine tretiraju oko 20.000 t EE otpada, što ujedno predstavlja i ukupnu količinu prikupljenog otpada. Na osnovu ovoga se procenjuje da se u Srbiji sakupi oko 2,78 kg/po stanovniku EE otpada na godišnjem nivou [7]. Svaki dan smo svedoci neadekvatnog odlaganja EE otpada u Novom Sadu, gde građani usled nedovoljne obaveštenosti nisu upoznati sa pravilnim načinom odlaganja i saradnjom sa formalnim sektorom koji upravlja EE otpadom.



Slika 2. Neadekvatno odlaganje EE otpada u urbanim sredinama, Novi Sad, Februar 2018

6. SPROVEDENO ISTRAŽIVANJE U OBLASTI UPRAVLJANJA EE OTPADOM U NOVOM SADU

Novi Sad je jedna od retkih opština koje vrše redovan monitoring i merenje dospelih količina otpada na gradsku deponiju. Pored toga, redovno se vrši i izdvajanje sekundarnih sirovina. Međutim, podaci o količini EE otpada i načinu njegovog prikupljanja su često nedostupni i netačni. Otežavajuća okolnost je i loša upućenost i nezainteresovanost građana za saradnju u domenu upravljanja ovom vrstom otpada u Novom Sadu. Kako bismo uticali na promenu svesti građana i doprineli promeni stanja u reciklaži EE otpada, sprovedeno je istraživanje. Prvi korak u realizaciju aktivnosti bio je kreiranje anketnih listova čijim bi sprovođenjem dobili rezultate o stanju i načinu upravljanja EE otpadom od strane građana u Novom Sadu.

Dobijeni podaci kroz sprovođenje anketa i njihovom evaluacijom odnose se na: upoznatost građana Novog Sada sa rokom trajanja EE otpada, načinima njegovog odlaganja, poznavanja razlike između formalnog i neformalnog sektora kolektovanja.

Jedan od ciljeva ovog istraživanja jeste i da se kroz sprovedene ankete, ukaže građanima pravilan način tretmana EE otpada, kako da postupaju sa svojim EE otpadom koji vise nije u funkciji ali ujedno i da saznamo koje su to količine EE otpada u njihovim domaćinstvima i da li su spremni za buduću saradnju sa sektorom za reciklažu EE otpada. Da bi se građanima skrenula pažnja na to da postoji mogućnost pravilnog odlaganja EE otpada na adekvatan način kao i da postoji mogućnost nadoknade ukoliko kontaktiraju licenciranog operatera, kreiran je dvostrani letak / flajer, (Slika 3.), koji podeljen ispitnicima nakon što sprovođenja ankete, a sve u cilju podizanja svesti kao i na ukazivanju na moguće posledice usled neadekvatnog odlaganja ove vrste otpada.



Slika 3. Prikaz flajera u kojima smo opisali važnost pravilnog upravljanja EE otpadom [8]

6.1 Implementacija istraživanja

Istraživanje je sprovedeno u dve srednje, jednoj osnovnoj školi, studentskom domu i na Fakultetu tehničkih nauka. Ankete su sprovedene na dva načina. Prvo putem interneta, tačnije, ankete su kreirane na Google disku, a zatim poslate putem elektronske pošte subjektima. Drugi način sprovođenja anketa je bio u papirnoj formi tačnije, uz saglasnost rukovodstva institucija koje su sarađivale, ankete su lično sprovedene od strane studenata departmana za Inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu.

7. ZAKLJUČAK

Nakon sprovođenja anketa u određenim institucijama, urađena je evaluacija anketnih listova. Za svaku instituciju je urađena zasebna evaluacija, svi rezultati su prikupljeni i prezentovani kao krajnji rezultat.

Dobijeni podaci u sprovedenom istraživanju jasno pokazuju da sistem upravljanja EE otpadom na teritoriji Novog Sada nije dovoljno razvijen. U osnovnim škola, samo 20% ispitanika je upoznato sa pojmom elektronski i električni otpad dok vise od 80% od ukupnog broja ispitanika smatra da pojedini uređaji (mobilni telefoni, frižideri, klima uređaji, itd.) ne sadrže opasne materije koje mogu dovesti do degradacije životne sredine.

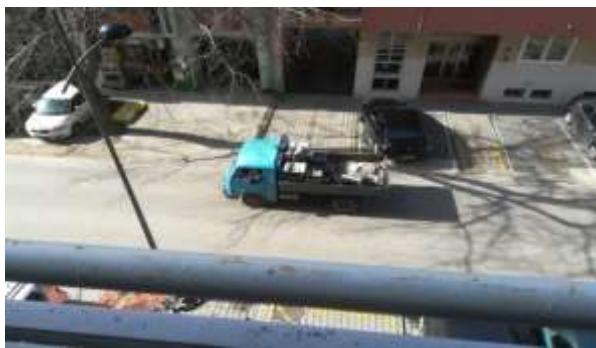
40% ispitanika, svoje EE uređaje koji su nefunkcionalni odlaže u kontejnere, dok 14% zove ovlašćene sakupljače čime je jasno da se velike količine EE otpada šalju na deponiju ili se koriste od strane neformalnih sakupljača koji "uzimaju" ove uređaje iz kontejnera, rastavljaju ih, uzimaju potrebne delove, a ostatak odlažu na deponiju ili drugim mestima.

Više od 50% ispitanika nije upoznato sa pravilnim načinom odlaganja EE otpada, 23% njih zna razliku između formalnih i neformalnih sakupljača, a samo 6% ispitanika reciklira druge reciklabilne materijale na teritoriji grada i tako dorpinosi očuvanju životne sredine. Prema podacima dobijenih evaluacijom, skoro 35% ispitanika ne dobija informaciju na koji način i gde može da odloži svoj EE otpad, a 40% ispitanika ne želi da učestvuje u reciklaži EE otpada ukoliko bi za to i imali mogućnost.

Da građani u svojim domaćinstvima imaju EE uređaje koje ne koriste, i da su velike količine EE otpada neadekvatno tretirane, pokazuje i podatak da vise od 50% ispitanika ima više od tri uređaja koje još nisu odložili.

Prvi korak ka unapređenju sistema za upravljanje EE otpadom jeste podizanje svesti građana grada Novog Sada, od osnovnih, preko srednjih škola i fakulteta, o potencijalnim negativnim uticajima usled neadekvatnog odlaganja EE otpada. Uvođenje podsticaja za građane i sistematsko organizovanje sakupljanja EE otpada u školama je neophodno kako bi se ostvarili ciljevi veće reciklaže ove vrste otpada na teritoriji Novog Sada i Srbije. Usled nedovoljno razvijene mreže i marketinga o pravilnom odlaganju EE otpada, najveći deo završava na deponijama čvrstog komunalnog otpada.

Grad Novi Sad bi trebao doneti odgovarajuće mere kako bi zbrinjavanje EE otpada kao nesortiranog komunalnog otpada svele na minimum i ostvarile visok nivo odvojenog prikupljanja EE otpada. Jedan od načina za uspostavljanje ovakve mere jeste i bolja kontrola nadležnih institucija koje treba da utiču na sprečavanje neadekvatnog odlaganja EE otpada i ograničavanju rada neformalnih sakupljača koji svakodnevno rade na teritoriji grada.



Slika 4. Rad neformalnih sakupljača u urbanoj sredini grada, Novi Sad, Grbavica, Mart 2018 [8]

8. LITERATURA

- [1] Zeng, X., Li, J., Stevles, A. L. N., Liu, L. (2013), "Perspective of electronic waste management in China based on a legislation comparison between China and the EU", Journal of Cleaner Production, Vol. 51 (14): 80-87.
- [2] Ćurčić, S., Pavlović, M., Arsovki, S., Pavlović, A., Tomović A. 2015. Eu directives in the area of electronic waste management. 42 Nacionalna konferencija o kvalitetu, 04-06, jun, 2015, Kragujevac, Zbornik apstrakata, 267 – 272. ISBN 978 - 86 - 6335 - 016 – 8.
- [3] (<http://ec.europa.eu/eurostat/statistics>) (20.06.2018.)
- [4] Zakon o upravljanju otpadom (Službeni glasnik RS, br. 36/09, 88/10 i 14/16).
- [5] Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (Sl. glasnik br. 99/2010).
- [6] Uredba o proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada (Službeni glasnik RS, broj 89/2009, 8/2010, 21/2010, 54/2010, 86/2011 i 15/2012 i 3/2014).
- [7] Diedler S, Hobohm J, Batinic B, Kalverkamp M, Kuchta K. 2018. WEEE data management in Germany and Serbia. 6th International Conference on Industrial

and Hazardous Waste Management, 04. – 07. 09., 2018. Crete, Greece.

- [8] Bezanovic, V., Čekić, M., Pjevac, N., Tukacs, N., Tošić, N. (2018), Determination of the current state in the field of WEEE and raising awareness of citizens about importance of cooperation with formal collectors in Novi Sad, Serbia, ReCreew Flying Academy report, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

Kratka biografija



Milica Travica rođena je 12.septembra 1986. godine u Beranama u Crnoj Gori. Osnovnu školu završila u Novom Sadu, kao i srednju tehničku školu Pavle Savić, smer hemijsko tehnološki tehničar 2005. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine, odbranila je 2011. godine. Master akademске studije upisala je 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka na istom studijskom programu.



Bojan Batinić rođen je 16. januara 1981. godine u Zagrebu - Republici Hrvatskoj. Osnovnu školu završio je u Somboru, srednju elektrotehničku završio je u Novom Sadu. Master studije na studijskom programu inženjerstvo zaštite životne sredine na Fakultetu tehničkih nauka iz Novog Sada je završio 22.01.2008. godine sa prosečnom ocenom 8.83. Iste godine upisuje doktorske studije Departmana za inženjerstvo za život životne sredine. Od 01.01.2010. zaposlen je kao saradnik u nastavi i angažovan na sledećim predmetima: "Upravljanje čvrstim otpadom" i "Eколошки projekti". Doktorirao je 2015. godine na Fakultetu tehničkih nauka i iste godine je izabran u zvanje docenta.