

DIREKTIVE EU U UPRAVLJANJU ELEKTRONSKIM OTPADOM EU

EU DIRECTIVES IN THE AREA OF ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT

dr Srećko Ćurčić¹⁾, dr Milan Pavlović²⁾, dr Slavko Arsovki³⁾, Mr Aleksandar Pavlović⁴⁾
Aleksandar Tomović⁵⁾

Rezime: Danas je posao reciklaže elektronskog otpada u svim oblastima razvijenog sveta veoma rasprostranjen i brzo se razvija. Elektronski sistemi za preradu elektronskog otpada su sazreli u poslednjih nekoliko godina, nakon povećane regulatorne, javne i komercijalne inicijative, a srazmerno rastu preduzetničkih interesa. Deo ove evolucije je izazvao ozbiljnije razdvajanje elektronskog otpada iz energetski intenzivnih procesa, za razliku od konvencionalne reciklaže, gde se oprema zasnivala na formi sirovog materijala. Ovo se postiže putem diverzije i ponovnog regenerisanja različitim hemijskim i fizičkim procesima. U ovom radu date su direktive EU u upravljanju elektronskim otpadom.

Cljučne reči: Direktive EU, elektronski otpad, reciklaža

Abstract: Nowadays, the process of electronic waste recycling has been implemented through modern countries, and has been improved rapidly. Electronic systems for treatment of electronic waste have been significantly improved during past decades. It was developed as a need to fulfill the needs of legislation acts, public and commercial initiatives, growth of entrepreneurial interest. Part of this evolution has caused serious separation of electronic waste from energy-intensive processes, contrary to conventional recycling, where the equipment is based on the form of raw materials. This is achieved through diversion and regenerating different chemical and physical processes. EU directives that regulate this area are given in this paper.

Keywords: EU Directives, electronic waste, recycling

1. UVOD

"Elektronski otpad" (EO) se može definisati kao: sve stvari, aparati elektronskog porekla: računari, elektronika, uređaji za zabavu, digitalni satovi, igračke, mobilni telefoni, televizori i frižideri, koje se prodaju, poklone ili odbace od strane njihovih prvobitnih vlasnika. Ova definicija uključuje i koristi elektroniku koja je namenjena za ponovnu upotrebu, preprodaju, amortizaciju, reciklažu ili odlaganje, kao osnov.

U upotrebi je često i definicija po kojoj je to: oprema koja se ponovo koristi, radna i popravljena elektronika i sekundarni otpad (bakar, čelik, plastika, itd) s tim, da je to "roba", koristeći i rezervni termin "otpad" za ostatak, ili materijal koji je predstavljen kao radni ili popravljen, ali

koja se baca ili odlaže, baca od strane kupca, a ne reciklira, uključujući i ostatke iz ponovne upotrebe i reciklaže.

Vrlo popularna definicija elektronskog otpada koja se češće koristi u Evropskim zemljama podrazumeva pod električnim i elektronskim (EE) otpadom: otpadnu električnu i elektronsku opremu, sklopove i sastavne delove koji nastaju u privredi (industriji, zanatstvu i slično), EE otpad iz domaćinstva- proizvodnih i uslužnih delatnosti.

Specifičnost elektronskog otpada uopšte, pa i elektronskog otpada koji nastaje pri reciklaži automobila, jeste njegova složenost i brzina kojom elektronski proizvodi zastarevaju i bivaju zamenjeni novim. Savremena elektronika brzo postaje prevaziđena i odbačena. Do sad je malo učinjeno da se uvedu nove vrste dizajniranja koje

1) dr Srećko Ćurčić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku Univerziteta u Kragujevcu, e-mail: srecko.curcic@ftn.kg.ac.rs

2) dr Milan Pavlović, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Univerziteta u Novom Sadu, e-mail: pmilan@sbb.rs

3) dr Slavko Arsovski, Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu, e-mail: cqm@kg.ac.rs

4) Mr Aleksandar Pavlović, PFB DESIGN, alpa226@yahoo.com

5) Aleksandar Tomović, M.Sc. Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, e-mail: aleksandar.tomovic@hotmail.com

bi omogućile lakše rasklapanje ili nadogradnju proizvoda i time produžile njihov životni vek. U stvari, u slučaju mnogih proizvoda mnogo je jeftinije zameniti ih novim nego popravljati stare, čak i kada nađete nekog da to uradi.

Takođe, pored napretka u tehnologiji, koji može učiniti da proizvodi zaista budu prevaziđeni, agresivne marketiške kampanje kompanija koje proizvode elektroniku utiču na to da se potpuno ispravna oprema učini prevaziđenom nakon što je upotrebljavana svega godinu ili dve. Posledice ove pojave je veštački izazvano skraćanje ciklusa zamene uređaja.

Zbog načina funkcionisanja postojećih sistema sakupljanja otpada, kod nas, skoro 90% električnog otpada završava na deponijama ili postrojenjima za insineraciju. Uticaj električnog otpada na okolinu nastaju njegovom upotrebom, dizajnom (količinom materijala i korišćenju energije) kao i načinu njegovog odlaganja na kraju upotrebnog veka. U krajnjem sključaju kada proizvod uđe u tok otpada njegov uticaj na okolinu ne samo da zavisi od osobina proizvoda već i od načina sprovođenja njegovog tretmana.

Stoga, reciklaža otpada elektronskih proizvoda je značajna, ne samo sa gledišta zaštite životne sredine, već i dobijanja neoštećenih elektronskih komponenti kao i skupih plemenitih metala koji ulaze u sastav štampanih ploča, kao osnovne komponente svih elektronskih proizvoda. Recikliranje e-otpada ima dvostruku važnost, osim smanjivanja zagađenja, omogućava nam i štednju ograničenih resursa koji se intenzivno koriste u raznim elektronskim aparatima.

2. KARAKTERISTIKE ELEKTRONSKOG OTPADA

Elektronika poseduje određene jedinstvene osobine zbog kojih je proizvodnja i upotreba ove vrste proizvoda praćena velikim rizicima po životnu sredinu i društvo, i zbog kojih ti proizvodi

kao otpad predstavljaju veliki problem i izazov i to:

Problem 1: Loš dizajn i agresivna marketinška kampanja firmi koje proizvode elektronske

uređaje uzrok su brzog tempa stvaranja otpada i velike opasnosti po životnu sredinu i društvo;

Problem 2: Elektronika sadrži mnogo otrovnih supstanci, zbog čega je e-otpad otrovan;

Problem 3: Elektronika sadrži mnogo retkih i deficitarnih supstanci;

Problem 4: Sa većim delom e-otpada se ne postupa adekvatno, što znači da zajednice i životna sredina plaćaju ceh zbog dizajna koji uključuje otrovne supstance koje će brzo postati otpadne

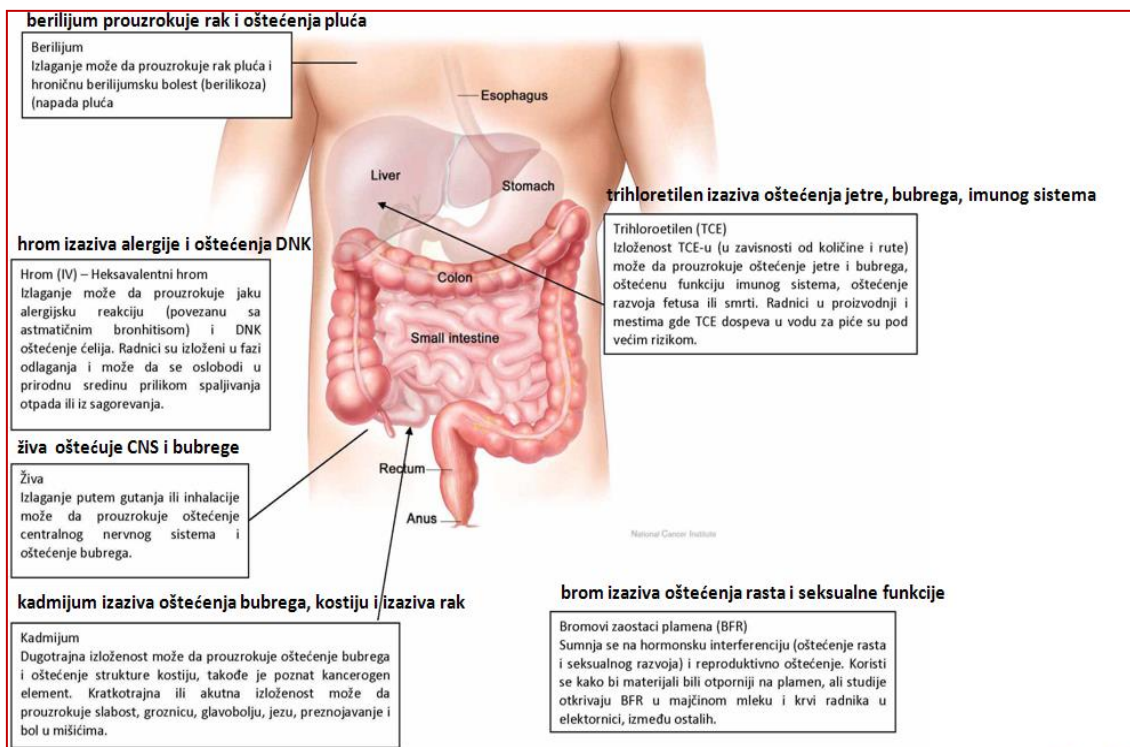
2.1. OPASNE MATERIJE I KOMPONENTE ELEKTRONSKOG OTPADA

Sa gledišta ekologije i očuvanja životnog prostora jedan od najvećih globalnih svetskih problema je elektronski otpad, čiji primeri su prikazani na Slici 1. Elektro otpad predstavlja problem po životnu sredinu zbog prisustva štetnih materija kao što su: Pb (olovo), Cd (kadmijum) i njihova jedinjenja, Ba (barijum), Hg (živa) i As (ar-sen) kao bioakumulativni otrovi, organski halogenidi i dr. (npr. 40% u zemlji uskladištenog Pb potiče iz elektronskog otpada). Uticaj ovih materija na ljudski organizam prikazan je na Slici 2.

Zbog svojih veoma opasnih karakteristika, ova vrsta otpada izaziva opravdanu zabrinutost celokupne svetske javnosti (npr. samo u Velikoj Britaniji otpad štampanih ploča premašuje 50.000 tona godišnje). Poražavajuća je činjenica da svega 15% elektronskih komponenti biva reciklirano dok ostatak uglavnom završava na deponijama.



Slika 1 - Prikaz elektronskog otpada



Slika 2 - Neke od po ljudsko zdravlje opasne materije koje sadrži elektronika

Ostatak e-otpada dospeva na deponije ili u postrojenja gde se otpad ne tretira po standardima, koji se nalaze i unutar, ali i van granica EU. U ovo je uključen ilegalan izvoz u zemlje u razvoju gde neregistrovana postrojenja za reciklažu procesuiraju otpad na nebezbedan način, pri tom rizikujući zdravlje sopstvenih radnika i zagađujući okolinu.

Pod ovim okolnostima, zemlje u razvoju imaju disproporcionalno veliki problem e-otpada, iako postoje globalni mehanizmi koji rade na rešavanju ove trgovine otrovnim materijama. Konvencija o kontroli prekograničnog kretanja opasnih otpada i njihovom odlaganju stvorena je 1989. godine u Bazelu da bi sprečila nezakonitu trgovinu otrovnim otpadnim materijalom. Godine 1994. na konvenciji u Bazelu doneta je odluka o potpunoj zabrani izvoza opasnih otpadnih materija iz zemalja članica Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) u one koje toj organizaciji ne pripadaju, **uključujući i izvoz u svrhu recikliranja.**

Uprkos zabrani iz Bazela hiljade tona e-otpada završi u zemljama u razvoju svake godine. Ovaj podatak je delimično posledica toga što jedan od najvećih izvoznika otpada nije još ratifikovao zabranu – a to je SAD. Po nekim procenama 50 do 80% e-otpada koji se prikupi u SAD-u ne bude recikliran u domaćim postrojenjima, već se šalje u inostranstvo. Pored toga, zbog slabog sprovođenja Konvencije i zabrane na globalnom nivou stvaraju

se uslovi da se ova trgovina nastavi, dok siromašne zajednice i životna sredina nastavljaju da trpe štetu zbog neefikasnog dizajniranja proizvoda.

3. UPRAVLJANJE ELEKTRONSKIM OTPADOM

Napori da se stane na put slobodnoj trgovini otrovnim otpadom urodili su delimično plodom - međunarodnim sporazumom Ujedinjenih Nacija o ograničenju trgovine toksičnim otpadom, poznatim kao Bazelska konvencija. Ovu konvenciju nisu ratifikovale Sjedinjene Američke Države niti originalnu Bazelsku konvenciju, niti Bazelski amandman o zabrani izvoza.

3.1 BAZELSKA KONVENCIJA UPRAVLJANJA ELEKTRONSKIM OTPADOM

Bazelska konvencija je međunarodni multilateralni ugovor, sačinjen u Bazelu (Švajcarska), marta 1989. godine, kojim se regulišu norme postupanja, odnosno, kriterijumi za upravljanje otpadom na način usaglašen sa zahtevima zaštite i unapređenja životne sredine, i postupci kod prekograničnog kretanja opasnih i drugih otpada.

Prema Bazelskoj konvenciji, upravljanje otpadom postavljeno je na bazi integralnog pristupa koji podrazumeva kontrolu stvaranja

opasnog i drugog otpada, skladištenje, transport, tretman, ponovno korišćenje, reciklažu, obnavljanje i finalno odlaganje (deponovanje).

Bazelskim amandmanom je od 1995. godine zabranjen izvoz opasnog otpada u zemlje koje nemaju odobrene kapacitete za postupanje sa ovom vrstom otpada, tj. u zemlje van Evropske unije. Srbija je potpisala Bazelsku konvenciju 1989. godine, a ratifikovala je i postala član 2000. godine. Pored ovoga, postoje i direktive koje se tiču električnog i elektronskog otpada.

3.2 Direktive EU u upravljanju elektronskim otpadom

Nakon više od decenije pažljivog razmatranja situacije, proizvođači i vlade iz EU prihvatili su sistem odgovornosti proizvođača kao najbolji i najpošteniji mehanizam da se reši problem e-otpada u Evropi. Ovo se ogleda u Direktivama WEEE i RoHS. One su već primenjene u više od 20 zemalja širom EU. Zajedno sa zakonima koji su smišljeni da minimalizuju potrošnju energije i druge negativne uticaje, ove Direktive kao ciljnu oblast imaju razne uticaje koje proizvod može imati tokom svog životnog ciklusa, dok je u svima postignuta saglasnost da je proizvođač taj koji najbolje može da reši te probleme, i to ekološkim dizajnom.

3.2.1 PRVA DIREKTIVA (WEEE, WASTE OF ELECTRONIC AND ELECTRICAL EQUIPMENT)

Prva Direktiva je (WEEE), o električnom i elektronskom otpadu teži da poboljša upravljanje električnim otpadom i da podstakne proizvođače da proizvode uređaje imajući u planu njihovu reciklažu. Ključni deo ove Direktive jeste da su proizvođači odgovorni za troškove vezane za sakupljanje, obnavljanje, reciklažu i tretman električnog otpada. Svrha ove Direktive jeste prevencija električnog otpada i ponovna upotreba, reciklaža i obnavljanje, kako bi se smanjilo odlaganje ovakve vrste otpada. Takođe ona nastoji da poboljša ekološke performanse svih operatera angažovanih u životnom ciklusu proizvoda (proizvođača, distributera, potrošača i ostalih, koji su direktno uključeni u tretman WEEE). Od 2006. godine bilo koji proizvod koji ne zadovoljava zahteve WEEE Direktive ne može da se proda na tržištu Evropske Unije. Kompanije koje žele da prodaju svoje proizvode na tržištu EU moraju da se registruju u svakoj od zemalja članica kao

snabdevači. Ova registracija obuhvata detaljan plan o tome, kako se svaka kompanija povinuje zahtevima WEEE Direktive. WEEE Direktiva teži da poboljša performanse upravljanja WEEE kroz:

- Selektivno prikupljanje WEEE pomoću odgovarajućih sistema, koji čuvaju integritet uređaja i njihove potencijale za obnavljanje
- Stopu sakupljanja koju mora dostići svaka članica (2006. je iznosila 4 kg WEEE po stanovniku godišnje)
- Individualnu odgovornost proizvođača. Stope ponovne upotrebe, reciklaže i obnove se kreću u od 50%-80% u zavisnosti od razmatrane kategorije uređaja
- Odredbu pružanja informacija krajnjim korisnicima čije je učešće esencijalno za visoke stope sakupljanja i reciklaže kroz obeležavanje, pakovanja, kao i pružanje informacija postrojenjima za tretman (uvažavajući sastav i strukturu električnih proizvoda).

3.2.2 SAKUPLJANJE ELEKTRONSKOG OTPADA PREMA WEEE

Da bi se pristupilo reciklaži električnog opada neophodno je da budu sakupljene dovoljne količine ovog otpada. Zbog toga, članice EU moraju da uspostave selektivne sisteme sakupljanja i da podstiču učešće krajnjih korisnika u ovim sistemima. U cilju minimizacije raspoloživosti nesortiranog komunalnog otpada članice EU treba da usvoje adekvatne mere za WEEE koji stiže iz domaćinstava, te da kao minimum uspostave sisteme koji omogućavaju krajnjim vlasnicima i distributerima električnih uređaja da vrate svoj električni otpad bez ikakve naknade. Takođe, treba da osiguraju pristupačnost i raspoloživost neophodnih kapaciteta za sakupljanje naročito uzimajući u obzir gustinu naseljenosti. Prilikom isporuke novog proizvoda, distributeri su obavezni da obezbede povratak takvog otpada na bazi "staro za novo" i to besplatno za krajnje vlasnike ovih uređaja.

Proizvođačima se omogućava da uspostave bilo individualne, bilo kolektivne povratne sisteme za WEEE, samo ukoliko su oni u skladu sa ciljevima Direktive

Za WEEE od ostalih korisnika:

- Proizvođači ili treća lica moraju obezbediti sakupljanje WEEE i izvan domaćinstava

- Sakupljanje i transport moraju biti izvedeni tako, da optimiziraju ponovnu upotrebu i reciklažu onih komponenti ili celih uređaja pogodnih za reciklažu, odnosno ponovnu upotrebu. Ispitivanje potencijala za ponovnu upotrebu bi trebalo da bude što zastupljenije kako bi se proizvodi za ponovnu upotrebu poslali adekvatnim kanalima ponovne upotrebe bez ikakvih oštećenja. Modaliteti logističkih i organizacionih povratnih šema su ostavljeni na izbor zemljama članicama, u zavisnosti od njihovih geografskih karakteristika i različitih tokova WEEE.
- Efikasna šema sakupljanja treba da motiviše građane da u njoj učestvuju. Mesta (tačke) sakupljanja WEEE predstavljaju ključni element sistema, ali oni nisu definisani Direktivom. Zemljama članicama se ostavlja prostora da definišu broj, kapacitet, lokaciju i organizaciju unutar šeme upravljanja mestima sakupljanja otpada, od kojih proizvođači snose finansiranje sakupljenog WEEE: da li su to reciklažna dvorišta, postrojenja za sortiranje ili regionalne transfer stanice zavisi, od dogovora između industrije i lokalnih i regionalnih vlasti.

3.2.3 TRETMAN I OBNOVA WEEE

Posebno sakupljen WEEE bi trebalo da bude transportovan u odabrane objekte za preradu osim ako se uređaji ponovo ne upotrebljavaju kao celina. Zemlje članice EU obezbeđuju, prema ovoj Direktivi, da proizvođači organizuju (individualno ili kolektivno) tretman sakupljenog WEEE kako bi se dostigle stope obnove i reciklaže koje zahteva Direktiva. Električni otpad koji se izvozi iz EU će se samo računati kao ispunjenje obaveza i ciljeva ukoliko izvoznik može da dokaže da su se operacije obavile pod istim uslovima koje zahteva Direktiva.

Članice EU su odgovorne za definisanje detaljnih tehničkih zahteva i praćenje transporta WEEE kao i njegovog izvoza.

Član 7 WEEE Direktive definiše stope obnove za različite kategorije posebno sakupljenog WEEE koje proizvođači moraju da ostvare, na individualnoj ili kolektivnoj bazi. Proizvođači se mogu osloboditi svoje odgovornosti preko trećih lica, lokalnih vlasti ili privatnih preduzeća, ali oni i dalje ostaju odgovorni za finansiranje svih operacija vezanih za tretman sopstvenih proizvoda

koji se pojave na tržištu. Radi izračunavanja ovih stopa, proizvođači ili treća lica koja obavljaju poslove za proizvođače WEEE moraju da čuvaju podatke o masi WEEE koja ulazi i izlazi iz obrade, obnove i reciklažnih postrojenja. Ovo podrazumeva i postojanje efikasnih logističkih sistema i sistema za praćenje. Prema Direktivi, svaka zemlja treba da reciklira najmanje 4 kg elektronskog otpada po stanovniku godišnje. Pored toga, Direktiva treba da utiče na smanjenje izvoza E-otpada. U 2008. Direktiva je dograđena tržišnim ciljem da se, 65% otpada, (što je 22 kg po glavi stanovnika u slučaju Velike Britanije na primer) obavezno reciklira.

U odnosu na permanentne opasnosti postoje inicijative u EU da se koncipira nova strožija WEEE Direktiva do kraja 2012. godine.

3.3 DRUGA DIREKTIVA EU, "ROHS"

Druga Direktiva je, "RoHS" (Restriction of the use of hazardous substances) - Direktiva o ograničenjima za upotrebu opasnih materija i dopunjuje WEEE Direktivu ograničenjem količina potencijalno opasnih materijala sadržanih u električnim aparatima. RoHS Direktiva EU je obavezna da se sprovodi i postane zakon u svakoj državi članici. Ova Direktiva 2002/95/EC, od 1. jula 2006. godine ograničava upotrebu šest opasnih materija u proizvodnji raznih vrsta elektronske i električne opreme: olovo, živu, kadmijum, šestovalentni hrom, polibromni bifenil (Pbbs) i polibromni bifenil etri (PBDEs). U okviru ove Direktive postoji i posebna Direktiva o baterijama, usvojena 2006. godine kojom se reguliše proizvodnja, odlaganje i trgovina baterija u Evropskoj uniji. RoHS Direktiva se odnosi na električne i elektronske uređaje koji su obuhvaćeni kategorijama u Aneksu IA WEEE Direktive. RoHS u svojim specifikacijama tačno određuje koliki procentualni udeo teških metala i kontrolisanih supstanci u odnosu na masu svaka komponenta može da sadrži. Definisana je dozvoljena maksimalna koncentracija od 0.1% po težini u homogenim materijalima.

4. ZAKLJUČAK

E-otpad je kategorizovan kao opasan otpad zato što sadrži elemente kao što su olovo, kadmijum i živa, Pb, Cd i njihova jedinjenja, Ba, Hg i As kao bioakumulativni otrove, organske halogenide i dr. (npr. 40% u zemlji uskladištenog Pb potiče iz elektronskog otpada), koji su poznati po svom izrazito lošem i pogubnom uticaju na okolinu i zdravlje ljudi. CRT monitori (monitori sa

katodnom cevi) i televizijski monitori sadrže u proseku od 2 to 4 kg olova. 40 % olova na deponijama je poreklom iz potrošačke elektronike. Sve aktuelnije je pitanje šta raditi sa starom opremom ukoliko može biti toliko opasna. U mogućnosti smo da ponovo upotrebimo čak i do 70% IT otpada, što pre svega znači da se on može i mora reciklirati. Reciklaža je najbolje rešenje za životno okruženje, javno zdravlje i ekonomiju.

Prva Direktiva je (WEEE - Waste of Electronic and Electrical Equipment), o električnom i elektronskom otpadu teži da poboljša upravljanje električnim otpadom i da podstakne proizvođače da proizvode uređaje imajući u planu njihovu reciklažu.

Posebno sakupljen WEEE bi trebalo da bude transportovan u odabrane objekte za preradu osim ako se uređaji ponovo ne upotrebljavaju kao celina. Zemlje članice EU obezbeđuju, prema ovoj Direktivi, da proizvođači organizuju (individualno ili kolektivno) tretman sakupljenog WEEE kako bi se dostigle stope obnove i reciklaže koje zahteva Direktiva.

ZAHVALNOST

Ovaj rad je nastao kao rezultat rada na projektu evid. br. TR 35033, 2011-20154 god. čiji je rukovodilac prof. dr Milan Pavlović

LITERATURA

- [1] European Commission, Draft proposal for a European parliament and council directive on waste electric and electronic equipment, Brussels, 2000, Belgium,
- [2] Drašković, B.: Ekonomski aspekti ekološke politike, Beogradska bankarska akademija-Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije, Institut ekonomskih nauka, Beograd, 2012.
- [3] Električni i elektronski otpad, Brošura za javno zagovaranje, Niš, 2011.
- [4] Ivanović, L., Josifović, D., Stojanović, B., Ilić, A.: Unapređenje dizajna opreme za reciklazu elektronskog otpada, 39. Nacionalna konferencija o kvalitetu (sa međunarodnim učesćem), Kragujevac, jun 2012
- [5] Marković, N.: Kućni otpad od problema do rešenja, Beograd, 2002.
- [6] www.bos.rs/imamplanzasvojgrad

- [7] Regodić, D.: Logistika, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.