

Upravljanje otpadnim CRT monitorima i TV aparatima

Na kraju svog životnog veka monitori i TV aparati postaju opasan ee-otpad. Dosadašnja praksa bila je da ovi uređaji završavaju zajedno sa komunalnim otpadom na deponiju i tako predstavljaju opasnost da se životna sredina zagati teškim metalima.

U ovom radu predstavljen je proces upravljanja odbačenim CRT monitorima i TV aparatima propisan zakonskom regulativom Republike Srbije.

Ključne reči: CRT, TV, reciklaža

1. UVOD

Elektronski i električni otpad podeljen je u 10 grupa. Zbog svojih specifičnih karakteristika, u odnosu na ostali ee-otpad, izdvajaju se rashladni uređaji (frižideri i zamrzivači) i klima uređaji zbog prisustva rashladnih fluida koji oštećuju ozonski omotač; monitori i televizori sa katodnom cevi i fluorescentne lampe koje sadrže živu.

U ovom radu predstavljen je proces upravljanja odbačenim CRT monitorima i TV aparatima bez kojih je nezamisliv današnji moderan život.

Brza promena tehnologije, intenzivan razvoj i čak planirano zastarevanje ovih proizvoda rezultovali su brzom rastu problema u celom svetu.

Zbog prisustva opasnih materija poput kadmijuma, olova i barijuma, CRT monitori i TV aparati na kraju svog životnog veka predstavljaju opasan otpad.

Oko 60% ukupne težine televizora pripada katodnoj cevi koja je napravljena od dve vrste stakla, ekranskog - panela stakla i konusnog stakla koje sadrži olovo.

Otpadne CRT monitore i TV aparate neophodno je reciklirati kako bi se sprečilo zagađivanje životne sredine, ali i iskoristile dobijene sekundarne sirovine poput gvožđa, bakra i aluminijuma.

Tabela 1 - Udeo materijala u katodnoj cevi [1]

| Materijal | Težinski udeo (mas %) | Komponente (mas %) |
|--|-----------------------|--|
| Ekranski fotoosetljivi sloj - prevlaka | 0,04 | ZnS, Y ₂ O ₃ , CdS, Eu |
| Lem | 2 | PbO (70-80%), ZnO (10%), BrO ₄ , (8%) |
| Fe metali | 13 | Tragovi barijuma |
| Panelsko staklo - ekran | 60,8 | SiO (59-65%), BaO (0,3-13,2%), SrO (0,5-10,5%) |
| Noseće staklo (cev i konus) | 25,5 | SiO (59-65%), PbO (9,9-23,5%) |

2. ZAKONSKA REGULATIVA

Evropska Unija je 13.2.2003. godine usvojila dve Direktive, a vezane za probleme električnog i elektronskog otpada.

1. "Waste of Electrical and Electronic Equipment" (WEEE) – Direktiva o električnom i elektronskom otpadu, i

2. *RoHS (Restriction of the use of hazardous substances)* – Direktiva o ograničenjima za upotrebu opasnih materija.

Ove dve Direktive su postale važeći zakon EU 1.7.2006. godine i od ovog datuma bilo koji proizvod koji ne zadovoljava kriterijume ovih Direktiva neće moći biti prodat u zemljama EU.

Adresa autora: Student Fakulteta za ekologiju i zaštitu životne sredine Univerzitet Union, Beograd
Rad primljen: 20. 04. 2011.

WEEE Direktiva teži da poboljša upravljanje električnim i elektronskim otpadom i da podstakne proizvođače da proizvode uređaje imajući u planu njihovu reciklažu. Ključni deo ove Direktive je da su proizvođači odgovorni za troškove vezane za sakupljanje, obnavljanje i reciklažu i tretman ee-otpada. WEEE Direktiva definiše 10 kategorija električne i elektronske opreme:

- Veliki kućni aparati
- Mali kućni aparati
- Informaciona i telekomunikaciona oprema (... , *monitori*, ...)
- Elektronski uređaji za razonodu (*TV aparati*, ...)
- Uređaji za osvetljenje
- Električni aparati i alati sa izuzetkom velikih industrijskih stacionarnih postrojenja i opreme

- Igračke, sportska i rekreativna oprema za zabavu
- Medicinski aparati
- Kontrolni i merni instrumenti
- Automatski aparati široke namene

Član 7 WEEE Direktive definiše stope obnove za različite kategorije posebno sakupljenog ee-otpada koje proizvođači moraju da ostvare, na individualnoj ili kolektivnoj osnovi. Proizvođači se mogu osloboditi svoje odgovornosti preko trećih lica, ali oni i dalje ostaju odgovorni za finansiranje svih operacija koje su u vezi sa tretmanom sopstvenih proizvoda koji se pojave na tržištu.

Tabela 2 - Stopa obnove, reciklaže i ponovne upotrebe prema WEEE Direktivi [2]

| Kategorije uređaja | Stope reciklaže i ponovne upotrebe (% prosečne težine uređaja poslatog na tretman) | Stopa obnove |
|---|--|--------------|
| IT i telekomunikacioni uređaji i uređaji za relaksaciju | 65% | 45% |

RoHS Direktiva dopunjuje WEEE Direktivu ograničenjem količina potencijalno opasnih materijala sadržanih u proizvodima, odnosno električnim aparatima i elektronskim uređajima.

Kao potpisnik Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju EU, Srbija, kao i druge zemlje, vrši proces harmonizacije zakonodavnih propisa sa propisima EU, uključujući i rešavanje problema upravljanja otpadom. U tu svrhu, Skupština Srbije usvojila je Zakon o upravljanju otpadom kojim bi trebalo da se uspostavi integrisano upravljanje otpadom od njegovog nastanka, preko sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana, do konačnog odlaganja.

Zakon o upravljanju otpadom, članom 50, nalaže da se otpad od elektronskih i električnih proizvoda mora odvojeno sakupljati radi tretmana i konačnog odlaganja. Shodno tome, vlasnik ee-otpada dužan je da svoj otpad preda licu koje ima dozvolu za upravljanje ovom vrstom otpada [3].

Pomenute evropske direktive implementirane su u Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda kojim se bliže propisuju način i postupak upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda [4].

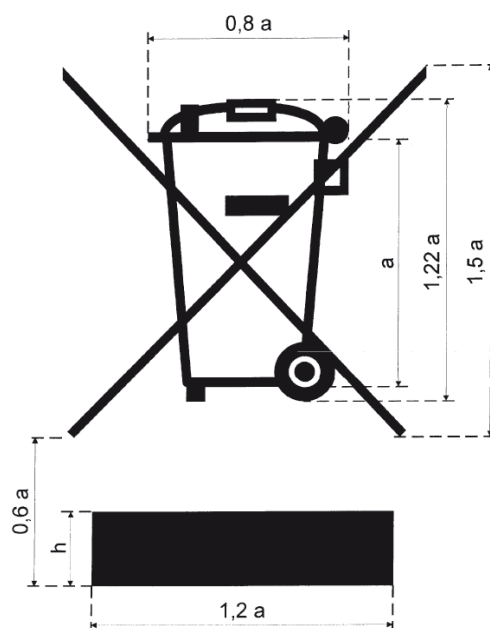
3. UPRAVLJANJE OTPADNIM CRT MONITORIMA I TV APARATIMA

Upravljanje otpadnim CRT monitorima i TV aparatima, kao i svim ee-otpadom, regulisano je Pravilnikom o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije.

Upravljanje otpadnim CRT monitorima i TV aparatima je skup mera i postupaka koje obuhvataju sakupljanje, prevoz, skladištenje, razvrstavanje, ponovnu upotrebu, reciklažu, iskorišćenje, tretman, kao i odlaganje ostataka nakon tretmana otpadne opreme.

3.1. Sakupljanje i prevoz

Na CRT monitorima i TV aparatima koji se stavljaju u promet proizvođač ili uvoznik na vidnom mestu obezbeđuje čitko i neizbrisivo postavljen znak o obaveznom odvojenom sakupljanju istih, obaveštava krajnjeg korisnika o svrsi i ciljevima odvojenog sakupljanja, pravilnom postupanju i značaju ponovne upotrebe i reciklaže. Takođe, proizvođač i uvoznik obezbeđuju da na prodajnim mestima bude vidno istaknuto obaveštenje za krajnjeg korisnika o mestu i načinu predaje ovih otpadnih uređaja.



Slika 1 - Znak za odvojeno sakupljanje ee-otpada

Krajnji korisnik predaje distributeru, sakupljaču, operateru ili kolektivnom operateru, osnovanom od strane proizvođača i uvoznika, otpadnu opremu iz domaćinstva uz potvrdu o primopredaji, odnosno, otpadnu opremu koja nije iz domaćinstva uz popunjeni Dokument o kretanju opasnog otpada.

Otpadni CRT monitori i TV aparati treba da bude u stanju iz kojeg je vidljivo da nisu prethodno rastavljeni radi vađenja posebnih sastavnih delova. Sa-

kupljač otpadnu opremu predaje operateru ili kolektivnom operateru uz popunjeni Dokument o kretanju opasnog otpada.

Kako odbačeni CRT monitori i TV aparati predstavljaju opasan otpad, prevoz ove opreme vrši se vozilima registrovanim za ADR transport tj. vozilima registrovanim za prevoz opasnih tereta.

3.2. Skladištenje

U skladištu se ovi uređaji čuvaju odvojeno, tako da se ne mešaju sa drugim otpadom i da se može, radi

ponovne upotrebe, iskorišćenja ili reciklaže svrstati odvojeno po razredima otpadne ee-opreme.

Skladište jeste objekat ili prostor u objektu uređen za preuzimanje i za privremeno skladištenje otpadne opreme pre predaje u postrojenje za tretman. Otpadna oprema se skladišti na način da se pre tretmana ne zgnječi, izdrobi ili na drugi način uništi ili zagadi opasnim ili drugim materijama, tako da njena ponovna upotreba, iskorišćenje ili reciklaža nije onemogućena ili izvodljiva bez nesrazmerno visokih troškova.

Tabela 3 - Dobijene sastavne komponente CRT monitora nakon ručnog rasklapanja [5]

Monitor 1 COMPAQ 7550 Opis: flat, 17"

Utrošeno vreme: 30 min

Težina monitora: 16,13 kg

| Pozicija | Komponenta | Vrsta materijala | Težina (g) | Maseni udeo, (%) |
|----------|---------------------------------------|------------------|------------|------------------|
| 1. | postolje | plastika | 402 | 2,49 |
| 2. | kućište | plastika | 1.646 | 10,20 |
| 3. | top ekrana | komplet | 42 | 0,26 |
| 4. | obujmica ekrana | metal | 356 | 2,21 |
| 5. | šelne | metal | 14 | 0,09 |
| 6. | prednja maska | plastika | 600 | 3,72 |
| 7. | štampana ploča na otklonskom namotaju | komplet | 32 | 0,20 |
| 8. | plastični nosač otklonskog namotaja | plastika | 134 | 0,83 |
| 9. | sitna plastika | plastika | 34 | 0,21 |
| 10. | štampane pločice | komplet | 8 | 0,05 |
| 11. | feritno jezgro | metal | 274 | 1,70 |
| 12. | CRT ekran | komplet | 10.200 | 63,22 |
| 13. | gumene podloške | guma | 22 | 0,14 |
| 14. | zavrtnji | metal | 36 | 0,22 |
| 15. | štampana ploča | komplet | 412 | 2,55 |
| 16. | trafo | komplet | 478 | 2,96 |
| 17. | RGB ploča | komplet | 296 | 1,83 |
| 18. | aluminijumski hladnjaci | metal | 430 | 2,67 |
| 19. | razni otpad | - | 10 | 0,06 |
| 20. | bakarni namotaji | metal | 260 | 1,61 |
| 21. | kablovi | komplet | 448 | 2,78 |
| UKUPNO: | | | 16.134 | 100,00 |

3.3. Ponovna upotreba

Postoji veliki broj barijera za primenu koncepta ponovne upotrebe. Među najvažnijima su brzi razvoj tehnologija, brza promena mode i zahteva u pogledu funkcionalnosti proizvoda; nemogućnost dovođenja starog proizvoda na moderni nivo zbog nedostatka predprojektovanih svojstava i cena popravke neispravnih proizvoda koja može da prevaziđe cenu novog modernog proizvoda.

Kod sakupljenih otpadnih CRT monitora i TV aparata prvo se proverava mogućnost ponovnog korišćenja. Na taj način se kompletan ili jedan deo uređaja nakon regeneracije vraća ponovo u upotrebu. Kod većine uređaja to nije moguće i oni se upućuju u dalju reciklažu na rastavljanje i razvrstavanje. Kao rezultat rastavljanja dobijaju se komponente i podsklopovi koji su predmeti dalje prerade različitim tehnologijama.

Projektovanje kao aktivnost od suštinskog je značaja za ceo životni vek proizvoda pa i njegov kraj. Produženje životnog veka po sebi znači smanjenje otpada čime se postiže jedan od osnovnih ciljeva održivog projektovanja - sprečavanje nastajanja otpada.

3.4 Tretman

Proizvođač i uvoznik obezbeđuju tretman otpadne opreme sami ili svoju obavezu poveravaju operateru, odnosno kolektivnom operateru, u skladu sa zakonom o upravljanju otpadom.

Tretman jeste bilo koja aktivnost nakon što je otpadna oprema predata u postrojenje za tretman radi sprečavanja zagađenja, rastavljanja, usitnjavanja, iskorišćenja ili pripreme za odlaganje i bilo koja druga aktivnost koja se preduzima radi iskorišćenja i/ili odlaganja otpadne opreme.

3.5. Reciklaža

Demontaža CRT monitora i TV aparata na sastavne komponente sprovodi se u potpunosti ručno. Dobijene komponente uglavnom su napravljene od plastike i metala i njihova dalja obrada moguća je u Republici Srbiji, dok štampane ploče i CRT ekrane nije moguće preraditi u našoj zemlji te je stoga izvoz jedino rešenje.

4. ZAKLJUČAK

S obzirom na problem koji stvaraju odbačeni CRT monitori i TV aparati, neophodno je što pre uspostaviti organizovan sistem prikupljanja i reciklaže ove vrste otpada. Pravna lica dužna su da odbačene CRT monitore i TV aparate, kao i drugi ee-otpad, predaju ovlašćenom operateru koji ima dozvolu od nadležnih državnih institucija, dok je za fizička lica neophodno sprovesti sveobuhvatnu edukaciju o postupanju sa elektronskim i električnim otpada, odnosno o njihovim obavezama.

LITERATURA

- [1] P. B. Jovanović: Upravljanje WEEE otpadom, Fond eko krug, 2007, 21.
- [2] B. Nedić, R. Mitrović: Svoj otpad pošalji drugome, Stakleno zvono broj 2, 2009, 39.
- [3] Zakon o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/2009 i 88/2010), 29.
- [4] Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije (Sl. glasnik RS, br. 99/10), 1.
- [5] Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za projekat formiranja centra za reciklažu računarske opreme u Omoljici kod Pančeva, 2006, 35

ABSTRACT

MANAGEMENT OF CRT MONITORS AND TV SETS

At the end of its life-cycle, monitors and television sets become hazardous EE-waste. Past practice was that these devices end up with the household garbage at landfills, and thus represent potential danger for the environment – a danger that environment will get polluted by heavy metals.

This article discusses the process of managing discarded CRTs and TV sets, statutory by legislation of the Republic of Serbia.

Key words: CRT, TV, recycling