

ZBRINJAVANJE OTPADNIH ELEKTRIČNIH I ELEKTRONIČKIH UREĐAJA I OPREME (EE OTPAD)



Zagreb, veljača 2010.

ELEKTRIČNI I ELEKTRONIČKI UREĐAJI I OPREMA

Pojam i vrste

Električni i elektronički uređaji i oprema (EE oprema) predstavljaju sve proizvode koji su za svoje pravilno djelovanje ovisni o električnoj energiji ili elektromagnetskim poljima, kao i oprema za proizvodnju, prijenos i mjerenje struje, te je namijenjena korištenju pri naponu koji ne prelazi 1.000 V za izmjeničnu i 1.500 V za istosmjernu struju.

Razlikujemo 10 vrsta EE opreme:

1. veliki kućanski uređaji kao npr: električni štednjaci, strojevi za pranje rublja, hladnjaci;
2. mali kućanski uređaji kao npr: usisavači, glačala, tosteri, uređaji za sušenje kose;
3. oprema informatičke tehnike (IT) i oprema za telekomunikacije kao npr: računala, pisači, kopirna oprema, kalkulatori, telefoni, mobiteli;
4. oprema široke potrošnje za razonodu kao npr: radio i TV aparati, videokamere, hi-fi uređaji, glazbeni instrumenti;
5. rasvjetna oprema;
6. električni i elektronički alati kao npr: bušilice, pile, šivaći strojevi;
7. igračke, oprema za razonodu i športska oprema kao npr: videoigre, računala za biciklizam, ronjenje, trčanje, veslanje i sl.;
8. medicinski uređaji kao npr: uređaji za dijalizu, kardiološki uređaji, analizatori, radioterapijska oprema;
9. instrumenti za nadzor i upravljanje kao npr: detektori dima, termostati, instrumenti za nadziranje i sl.;
10. samoposlužni aparati kao npr: automatski uređaji za izdavanje toplih napitaka, za izdavanje novca i sl.

OTPADNA ELEKTRIČNA I ELEKTRONIČKA OPREMA

Kada posjednik električnog ili elektroničkog uređaja odluči isti odbaciti, bilo zbog kvara ili zamjene za novi, bolji uređaj, tada taj uređaj postaje električni odnosno elektronički otpad (EE otpad).

Prema mjestu nastanka EE-otpad se dijeli u dvije grupe:

1. EE otpad iz kućanstva
2. EE otpad koji nastaje u gospodarstvu (industrija, obrt i slično)

SVOJSTVA EE OTPADA

Sav otpad se prema svojstvima dijeli na:

- neopasni
- opasni
- inertni

Cjelokupni EE otpad ide u red opasnog otpada zbog opasnih komponenti koje sadrži, kao što su živa, kadmij, krom, brom, olovo, arsen, azbest, spojevi silicija, berilija, fosfor itd.

Zbog opasnih komponenti koje EE otpad u sebi sadrži, ne smije nikako završiti niti u glomaznom niti u komunalnom otpadu, te se mora sakupljati odvojeno od ostalih vrsta otpada kako bi se opasni dijelovi izdvojili i zbrinuli na odgovarajući način, a neopasni dijelovi (metal, plastika i sl.) ponovno iskoristili.

Opasne elemente nalazimo u mnogim električnim i elektroničkim uređajima (računala, mobiteli, baterije, različiti kućanski aparati, televizori, itd.), stoga ćemo pobliže opisati zašto su oni opasni po okoliš i zdravlje ljudi.



Plastika - čini oko 5-6 kilograma prosječnog računala. Kada se spaljuje, plastika koja sadrži polibromirane bifenile (PBB) i polibromirane difenil etere (PBDE) tj. BFRs (Brominated Flame Retardants), koji usporavaju gorenje, u određenom temperaturnom intervalu nastaje otrovni plin dioksin. PBDE, kao i mnogi organski halogenati, uzrokuje smanjenje hormona tiroksina kod izloženih životinja, te uzrokuje oštećenja fetusa. Tiroksin je ključan hormon za normalan razvoj svih životinja, pa tako i ljudi.

U računalu se nalaze različite vrste plastike (za štampane pločice, kod spajanja različitih komponenti, za kućišta, kao omoti kablova), stoga ju je ponekad vrlo teško identificirati i na adekvatan način reciklirati.

Kadmij - sadrže ga SMD (Surface Mount Devices) otpornici čipa, infracrveni čitači, poluvodiči i stariji tipovi katodnih cijevi, a koristi se odnedavno i kao stabilizator u plastici. Kao otrov taloži se u tijelu oštećuje bubrege, može štetiti krhkim kostima.

Živa - sadrže je svjetlosne žarulje u ravnim ekranima, sklopke, sva ožičenja u štampanim pločama. Najviše napada i razara središnji živčani sustav i izaziva teška oštećenja osnovne motorike, stradaju svi živci, ali i jetra, bubrezi i svi unutarnji organi.

Berilij - nalazi se na matičnim pločama i konektorima. Klasificiran je kao kancerogena tvar.

Olovo - koristi se u katodnim cijevima (CRT). Većina spojeva na pločama je zaštićena olovom. Olovo je štetno za bubrege, nervni i reproduktivni sistem, koči mentalni razvoj djece i fetusa.

Heksavalentni krom - koristi se za zaštitu od korozije kod galvaniziranih čeličnih pločica i konektora. Može izazvati oštećenja DNK i asmatični bronhitis.

Barij - koristi se kod katodnih cijevi (CRT) da bi zaštitio korisnike od zračenja. Studije su pokazale da kratka izloženost bariju može prouzrokovati nateknuće mozga, oslabljenje mišića, te oštećenje srca, jetre i slezene.

Fosfor - koristi se kao premaz unutarnje strane monitora. Neadekvatnim zbrinjavanjem katodnih cijevi u većini slučajeva dolazi do puknuća cijevi i emisije fosfornog premaza u okoliš.

Primjer dijelova računala koji štete okolišu i vrste opasnih tvari koje sadrže:

matična ploča:



- plastika -> BFRs
- berilij
- kadmij
- olovo
- živa

monitor:



- fosfor
- barij
- plastika -> BFRs
- olovo
- heksavalentni krom

tipkovnica:



- plastika -> BFRs

OPORABA (RECIKLAŽA) EE OTPADA

Otpadni električni i elektronički uređaji i oprema sadrže plastiku, metale i slične materijale koji se mogu nakon uporabe (reciklaže) ponovno koristiti kao polazna sirovina za neki novi proizvod.

Oporaba jest svaki postupak ponovne obrade otpada koji omogućava izdvajanje sekundarnih sirovina ili uporabu otpada u energetske svrhe.

Oni dijelovi otpada koji se ne mogu ponovno koristiti moraju se zbrinuti na ekološki prihvatljiv način.



Recikliranjem osiguravamo:

- očuvanje ljudskog zdravlja
- očuvanje prirode i smanjenje potražnje za prirodnim sirovinama
- smanjenje onečišćenosti zraka, vode i tla
- štednju skupe i dragocjene energije
- smanjenje deponijskog prostora



TEHNOLOŠKI PROCES OPORABE EE OTPADA U TVRTKI SPECTRA MEDIA

Tehnološki proces uporabe EE otpada dijelimo na 3 faze:

- odvojeno skupljanje
- primarna obrada
- sekundarna obrada

Odvojeno skupljanje

Obzirom da je EE otpad klasificiran kao opasni otpad, on se iz kućanstava i gospodarstva mora sakupljati i odvoziti odvojeno od ostalog otpada.

Građani mogu naručiti besplatan odvoz svih vrsta EE otpada na cijelom području Republike Hrvatske na nekoliko načina:

- pozivom na besplatni telefon 0800 444 110 (od 08 do 16 sati)
- preko SMS-a na broj 098 444 110
- unosom naloga na web stranici www.eeotpad.com
- putem elektroničke pošte prijava@eeotpad.com



Odvoz EE otpada iz kućanstava i gospodarstva

Građani mogu EE otpad i osobno odvesti u najbliže reciklažno dvorište.

EE otpad, sakupljen na području Grada Zagreba, se dovozi u sabirni centar u Strmcu Samoborskom kraj Zagreba, odakle se velikim kontejnerima odvozi u Viroviticu gdje se nalazi pogon primarne obrade.



Sakupljeni EE otpad u sabirnom centru

Primarna obrada (rastavljanje)

U pogonu primarne obrade u Virovitici se vrši rastavljanje otpadnih uređaja i opreme i izdvajanje opasnih komponenti kao npr:

- katodnih cijevi
- baterija i akumulatora
- tonera
- elektrolitskih kondenzatora
- živinih prekidača
- plastike koja sadrži bromirane usporivače gorenja (BFRs)



Pogon u Virovitici s radnim stolovima za primarnu obradu

Nadalje, izdvajaju se vrijedne komponente kao što su:

- transformatori
- vanjski električni kablovi
- štampane ploče
- elektromotori
- tvrdi diskovi
- CD/DVD-ROM



Izdvajanje vrijednih komponenti iz računala

Ekran koji radi na bazi katodne cijevi sastoji se od milijuna sićušnih crvenih, zelenih i plavih fosfornih točkica koje svijetle kada ih "udari" elektron što potom stvara sliku na ekranu. Fosforni sloj se mora odstraniti sa unutarnje stijenke ekrana kako ne bi dospio u okoliš. Nakon što se odstrani fosfor, staklo ekrana se može koristiti kao sekundarna sirovina u građevinarstvu u izradi raznih građevinskih elemenata.



Odstranjivanje fosfora sa unutarnje stijenke ekrana

Posebna pažnja se treba obratiti zbrinjavanju fluorescentnih žarulja. Sve fluocijevi sadrže oko 4 mg žive. Po europskim propisima, 1 litra vode smije sadržavati maksimalno 0,001 mg tog teškog metala. Zbog toga se ne smiju baciti u spremnike komunalnog otpada. Nakon upotrebe treba ih odložiti na za to predviđena mjesta ili vratiti u trgovinu. *Živa spada u najopasnije elemente, jedina tvar koja se nepovratno neprestano nagomilava u organizmu. Kad dospije u prirodu, u tlu može prijeći u metil živu koja je još tisuću puta "učinkovitija". Kada jednom uđe u kružni tok, gotovo je neuništiva: kiša je opere dolje, sunce ponovo diže s vodenom parom gore.*



„Ekološki“ zbrinute fluo žarulje



Stroj s filterom aktivnog ugljena za odvajanje žive iz fluo žarulja

Sekundarna obrada (mehanička oporaba)

Rastavljeni i sortirani otpadni EE uređaji odvoze se kamionima u pogon u Donjoj Bistri. Postrojenje za oporabu EE otpada u Donjoj Bistri kraj Zagreba službeno je otvoreno 22. travnja 2009. godine na Dan planete Zemlje. Prije navedenog datuma, pogon je bio šest mjeseci u probnom radu

Cjelokupno upravljanje postrojenjem je automatizirano i vrši se iz upravljačkog centra. Nazivna snaga je 350kW sa kapacitetom od 4.000kg/sat. Kapaciteti oba pogona u jednoj smjeni su 18.000 tona godišnje.



Postrojenje u Donjoj Bistri kraj Zagreba za oporabu EE otpada

Primarno obrađeni EE otpad se stavlja na transportnu traku koja nosi materijal do prvog usitnjivača (tzv. šreder, od engleske riječi shredding-usitnjavanje) veličine noževa 78mm. Tako usitnjeni materijal se magnetnim separatorom razdvaja na željezne i ostale materijale. Željezo se odvaja u posebne kontejnere, preša u hidrauličnoj preši i tako prešano u bale (tzv. nešrederirano željezo) prodaje se na tržištu kao sekundarna sirovina.



Upravljački centar s komandnom pločom



Stavljanje EE otpada u postrojenje za oporabu

Iz ostalih materijala, među njima još uvijek ima željeza, na transportnoj traci ručno se odvajaju eventualno preostale opasne komponente od vrijednih komponenti. Materijal po traci dolazi do 4-osovinskog usitnjivača koji ga usitnjava na veličinu 28mm. Magnetnim separatorima se izdvaja preostalo željezo koje se ovako obrađeno (tzv. šrederirano željezo) plasira na tržište sekundarnih trgovina.



Usitnjeni EE otpad na traci nakon prolaska kroz prvi usitnjivač i magnetni separator

Preostali materijal prenosi se slijedećom transportnom trakom na EDDY strujni odjeljivač gdje se pomoću brzo mjenjajućeg magnetnog polja odvajaju neželjezni metali (aluminij, bakar i mesing) od plastike. Plastika se zbog svojih opasnih sastojaka (BFRs) pakira i transportira u inozemstvo gdje se spaljuje na 1.200°C kako se ne bi oslobađao otrovni plin dioksin.



EDDY strujni odjeljivač



Zračni separator neželjeznih kovina

Neželjezni metali transportnim elevatorima idu u mlin čekičar koji ih oblikuje u kuglice približno iste veličine. Te kuglice padaju na sito koje ih odvaja po veličini od 3mm i veće. Tako separirane kuglice padaju na zračni separator koji odvaja lakšu frakciju (aluminij) i težu frakciju (bakar i mesing).

Ovako dobivene frakcije se plasiraju na tržište sekundarnih sirovina.



Frakcija bakra



Frakcija aluminija

U Hrvatskoj se za sada ne rade viši stupnjevi oporabe EE otpada. Takva vrsta oporabe obuhvaća složenije procese kao. npr. izdvajanje plemenitih metala (zlatu i srebro) iz štampanih ploča putem kemijskih procesa, dodatna uporaba bromirane plastike, spaljivanje na visokim temperaturama i sl.

SITUACIJA U HRVATSKOJ I U SVIJETU U VEZI S EE OTPADOM

Prema podacima Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, u 2008. godini u Hrvatskoj je proizvedeno i uvezeno 73.000 tona nove električne i elektroničke opreme i uređaja, a sakupljeno 5.700 tona. Procjenjuje se da godišnje nastaje 30.000-45.000 tona EE otpada, odnosno 6,67-10,11 kg/stanovniku, te da njegove količine rastu oko 10 % godišnje. EE otpad ide u red količinski najbrže rastućih vrsta otpada. Godišnje se u Hrvatskoj proda više od 100.000 računala koja, nakon tri do četiri godine, postaju otpad, što govori o veličini problema EE otpada.

U Hrvatskoj je 2008. godine skupljeno 1,29 kg EE otpada po stanovniku, a cilj je sakupiti 4 kg/stanovniku. Istovremeno, države EU u prosjeku skupe oko 14 kg EE otpada godišnje po stanovniku.

Unatoč činjenici što glavnina općina i gradova u Hrvatskoj ima organizirana reciklažna dvorišta ili se EE otpad kao manje prihvatljiva varijanta može predati u dane odvoza glomaznog otpada, veliki dio EE otpada zbog neznanja i/ili nemara završava u potocima, šljunčarama, šumama i sl. Osim estetski neprihvatljive slike o krajoliku, ovakvo postupanje s otpadom predstavlja potencijalni zdravstveni problem. Povremene akcije čišćenja divljih deponija su korisne, ali dugoročno neodržive jer javnost nije dovoljno educirana o problematici zbrinjavanja otpada i posljedicama takvog ponašanja.

Uspješan sustav zbrinjavanja EE otpada nije moguće realizirati ako ga promatramo samo s tehno-ekonomskog aspekta te ako zanemarimo dimenziju i ulogu ekološke edukacije. Ekološkom edukacijom omogućit će se stjecanje ekoloških znanja s ciljem povećanja razine svijesti svakog pojedinca za učinkovito sudjelovanje u provođenju sustava zbrinjavanja otpada. Provedba ekološke edukacije u pojedincu će razvijati nova saznanja i izgrađivati nove vrijednosti koje će ga upućivati na promjene u ponašanju. Stoga su potrebne bitne promjene u socijalnom, gospodarskom, obrazovnom i kulturnom smislu, kroz edukaciju i promidžbene aktivnosti u vrtićima, osnovnim i srednjim školama, fakultetima, tvrtkama, tijelima lokalne i državne uprave i kućanstvima.

