

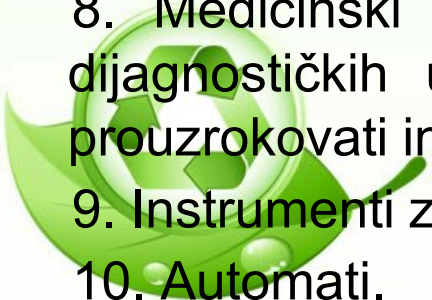
# Reciklaža električnog i elektronskog otpada



# Električna i elektronska oprema

Električna i elektronska oprema jeste proizvod čiji pravilan rad zavisi od električne struje ili elektromagnetnih polja, kao i oprema koja je namenjena za proizvodnju, prenos i merenje protoka i polja, razvrstani u jedan od razreda sa **Liste razreda električne i elektronske opreme**, a upotrebljavaju se kod napona koji ne prelazi 1000 V za naizmenični protok i 1500 V za jednosmerni protok.

1. Veliki kućni aparati;
2. Mali kućni aparati;
3. Oprema za informatičke tehnologije (IT) i telekomunikacije;
4. Oprema široke potrošnje za razonodu;
5. Oprema za osvetljenje;
6. Električni i elektronski alati (osim velikih nepokretnih industrijskih alata);
7. Igračke, oprema za rekreaciju (razonodu) i sport;
8. Medicinski pomoćni uređaji (osim velikih nepokretnih terapijskih i dijagnostičkih uređaja, implantiranih proizvoda i proizvoda koji mogu prouzrokovati infekciju);
9. Instrumenti za praćenje i nadzor;
10. Automati.



# Električni i elektronski otpad

**Otpad od električne i elektronske opreme (E-otpad)** jeste električna i elektronska oprema koja predstavlja otpad u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom, uključujući i sve sastavne delove, sklopove i potrošni materijal koji su deo proizvoda koji se odbacuje.

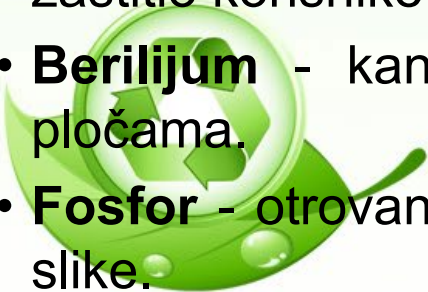
E-otpad je postao problem velikih razmera zbog dve glavne karakteristike:

- E-otpad je **opasan** - sadrži preko hiljadu različitih supstanci, od kojih su mnoge otrovne i stvaraju ozbiljno zagađenje prilikom odlaganja.
- E-otpad se stvara u **alarmantnim količinama** - zbog brzog zastarevanja proizvoda.



# Opasne supstance u elektronskom otpadu

- **Olovo** - uzrokuje oštećenje centralnog i perifernog nervnog sistema, kardiovaskularnog sistema, bubrega i reproduktivnih organa. Nalazi se u monitorima (1,5 - 4,0 kg po monitoru) i matičnim pločama.
- **Kadmijum** - uzrokuje nepovratne posledice na ljudsko telo, jer se taloži na bubrežima. Može se naći u raznim čipovima i stabilizator je za plastiku.
- **Živa** - može uzrokovati oštećenja organa uključujući mozak i bubrege, kao i fetus. Koristi se u termostatima, senzorima, relejima, mobilnim uređajima, baterijama i LCD ekranima.
- **Heksovalentni hrom** - lako se apsorbuje u ćelijama i može uzrokovati oštećenja DNK. Koristi se u zaštiti od korozije i kao ukras ili učvršćivač kućišta.
- **Barijum** - kratka izloženost barijumu uzrokuje oticanje mozga, slabljenje mišića, oštećenje srca, jetre i slezine. Koristi se u CRT monitorima da bi zaštitio korisnike od zračenja.
- **Berilijum** - kancerogen jer uzrokuje rak pluća. Koristi se u matičnim pločama.
- **Fosfor** - otrovan je. Koristi kao premaz na CRT monitorima radi rezolucije slike.



# Električni i elektronski otpad

U svetu je u periodu od 1994 – 2003.godine, 500.000.000 računara završilo svoj radni vek, a oni sadrže:

- 2.900.000 t plastike
- 718.000 t olova
- 1.363 t kadmijuma
- 287 t žive



# Količine generisanog E-otpada

E-otpad je jedna od vrsta otpada sa najbržom stopom rasta u svetu.

U razvijenim zemljama on iznosi u proseku 1% od ukupne količine čvrstog otpada. U SAD-u, on iznosi od 1% do 3% ukupnog generisanog otpada.

U EU, količina E-otpada raste 16-28% na svakih 5 godina što je 3 puta brže nego prosečno generisani otpad tokom jedne godine.

Ukupna količina generisanog E-otpada u EU iznosi od 5 do 7 miliona tona godišnje ili 14-15 kg po glavi stanovnika i očekuje se da će rasti stopom od 3% do 5% godišnje.

U zemljama u razvoju on iznosi od 0.01% do 1% ukupnog generisanog otpada.



# Količine generisanog E-otpada u Srbiji

Na teritoriji Srbije ne postoje tačni podaci o količinama E-otpada koji se generiše tokom godine. Na osnovu nekih okvirnih i slobodnih procena Ministarstava za životnu sredinu, na nivou države se godišnje proizvede **najmanje 30000 t/god** dok se oko **40000 t** zaostalog otpada nalazi skladišten u raznim skladištima, ili deponovan na smetlištima i divljim deponijama.

Količina novih elektronskih i električnih proizvoda koji se godišnje uvezu i stavljaju na tržište Srbije je 85 600 tona.





<b>Tip proizvoda</b>	<b>Prosečna težina proizvoda</b>	<b>Prosečna starost aparata pri odlaganju u otpad</b>
Kombinovani frižider + zamrzivač kapaciteta 240 l	76 kg	15 god
Električni šporet	47 kg	12-15 god
Veš mašina kapaciteta	57 kg	10 god
Klima uređaj	43 kg	5 god
TV aparati	20 kg	10-12 god
LCD televizori	7.1 kg	8 -10 god
Desktop računari (uključujući monitor, tastaturu, miš i kućište)	16 kg	3-5 god
Mobilni telefon	0.094 kg	1-3 god

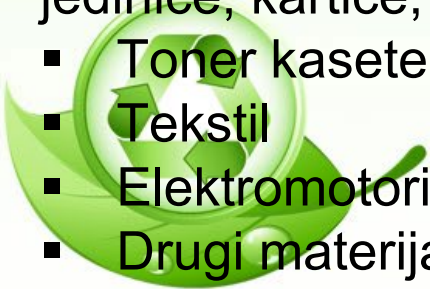


# Reciklaža E-otpada

Oprema koja je kategorisana kao neispravna, rasklapa se prema propisanoj proceduri potrebnim alatima od strane obučenih radnika.

Istovremeno sa rasklapanjem vrši se sortiranje komponenti i materijala koji se dobijaju rasklapanjem elektronske opreme na sledeće grupe:

- Plastika i delovi od plastike
- Metali i delovi od metala
- Napajanja
- Gume
- Kablovi
- Akumulatori i baterije
- Ekрани (katodne cevi CRT, LCD i plazma ekрани)
- Elektronske komponente (štampane ploče, otklonske jedinice, optičke jedinice, kartice, procesorske i memorijske jedinice i dr.)
- Toner kasete i kertridži
- Tekstil
- Elektromotori
- Drugi materijali



# Reciklaža E-otpada

Nakon što se izvrši separacija i sortiranje dobijenih materijala, vrši se tretman i privremeno skladištenje reciklabilnih i nerekiklabilnih komponenti. U krugu reciklažnih centara vrši se tretman plastike, papira i kartona, kao i kablova. Plastika se razvrstava na nekoliko kategorija, a zatim se melje, odnosno granulira i kao takva skladišti u reciklabilni magacin, dok se papir balira pomoću hidraulične prese.

Kablovi se tretiraju mašinom za skidanje izolacionog materijala, dok se određene vrste kablova u zatečenom obliku predaju ovlašćenim firmama za postupanje i tretman.

Komponente koje se recikliraju u Srbiji (gvožđe, plastika, bakar, aluminijum, prohrom, staklo, guma, kablovi i dr.) predaju se na dalji tretman u za to ovlašćena preduzeća.

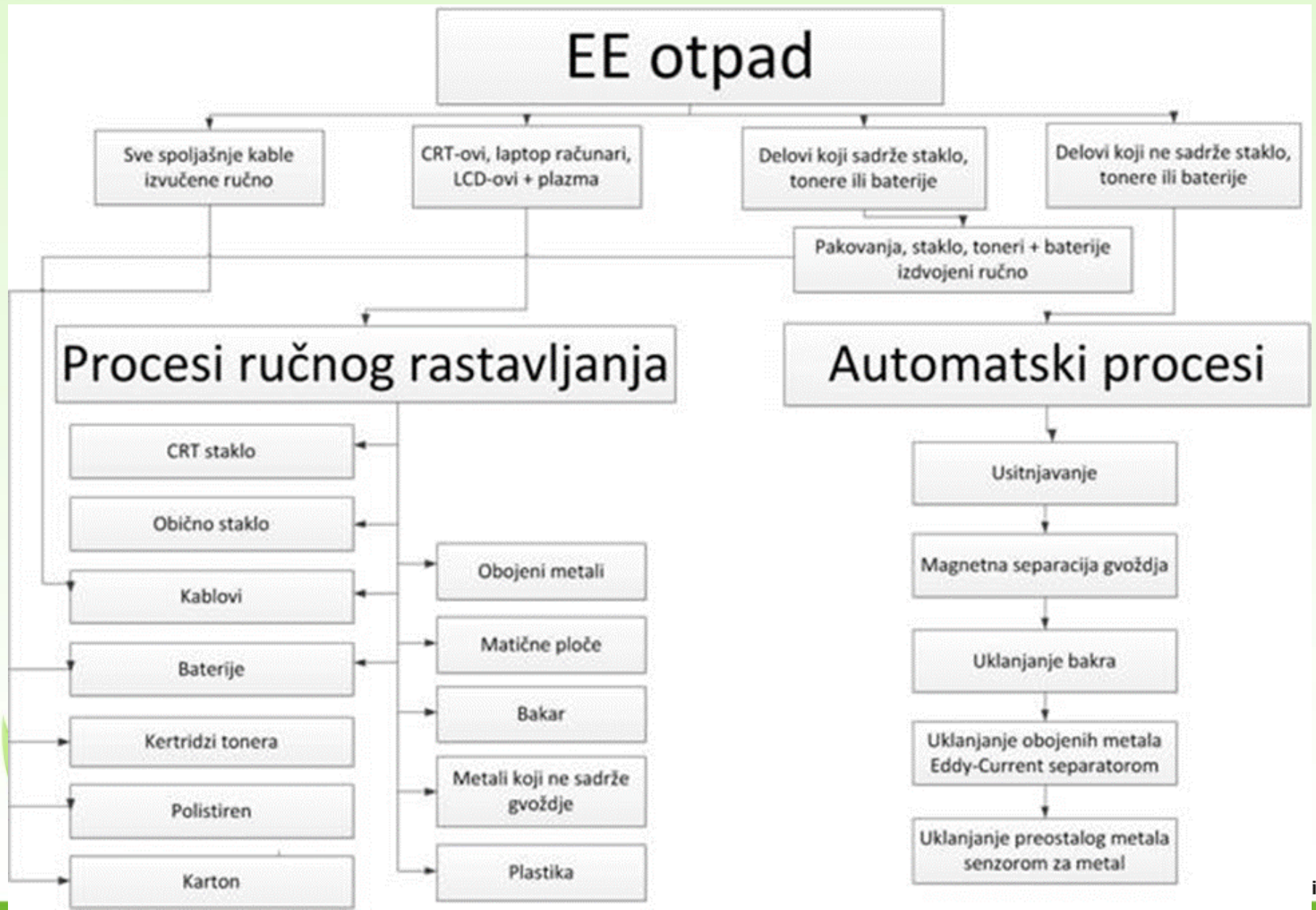


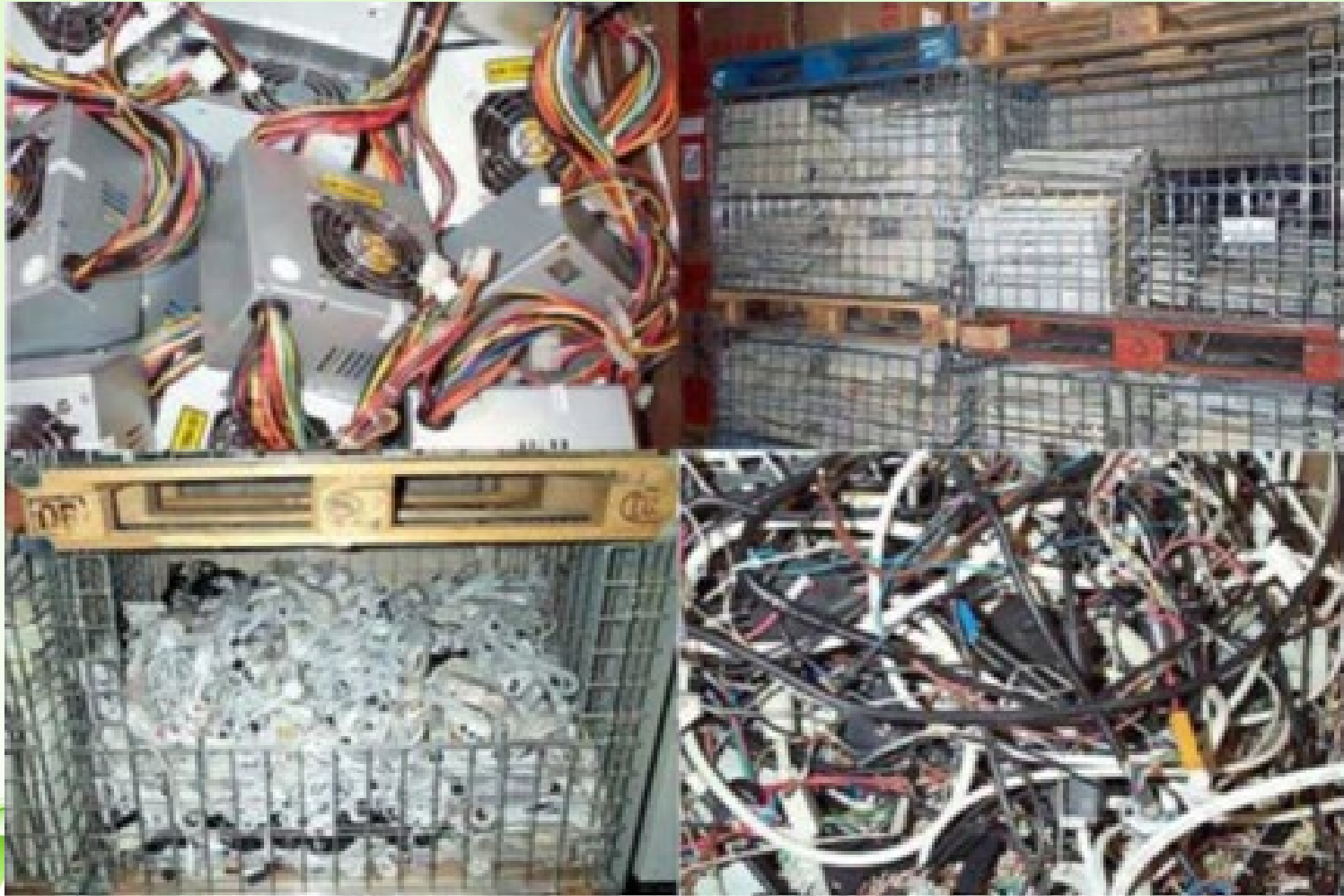
# Reciklaža E-otpada

Komponente koje se ne recikliraju u Srbiji, odlažu se u posebno označenim posudama i ambalaži u specijalizovanim prostorijama (privremenim skladištima za nerekiclabilne komponente) po važećoj zakonskoj regulativi. Posle sakupljenih dovoljnih količina pojedinih komponenti vrši se njihovo pakovanje i transport za izvoz.



# Reciklaža E-otpada





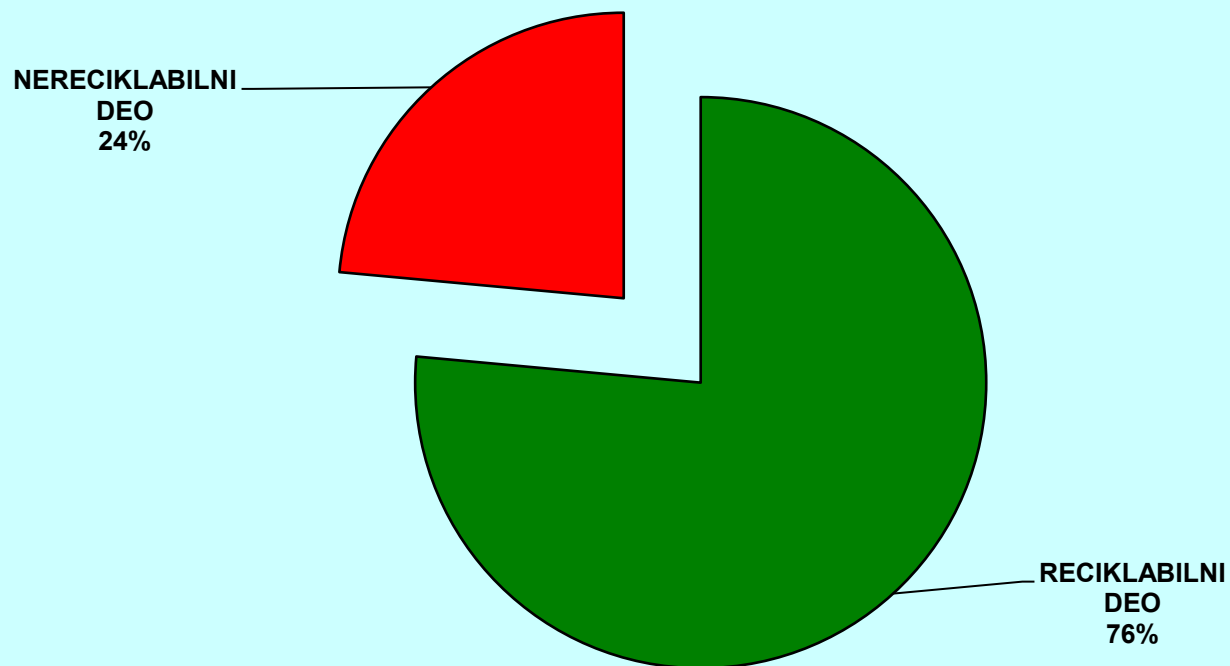
# Reciklaža računara

Učešće ovih materijala u jednom prosečnom PC-u:

- 48% gvožđe (potpuno recikliranje)
- 26.1% obojeni metali (potpuno recikliranje)
- 13.4% plastika i staklo (ograničena primena)
- 5% delovi koji se mogu ponovo koristiti (čipovi, memorijski blokovi i dr.)
- 3.4% aluminijum i plemeniti metali
- 3% materijali sa sadržajem plemenitih metala (osnovna ploča)
- 0.8% posebne grupe plastike
- 0.3% specijalni materijali (ulja, masti, baterije, kondenzatori)



## UDEO RECIKLABILNIH I NERECIKLABILNIH KOMPONENTI u standardnom desktop računaru klase PIII



# Reciklaža računara

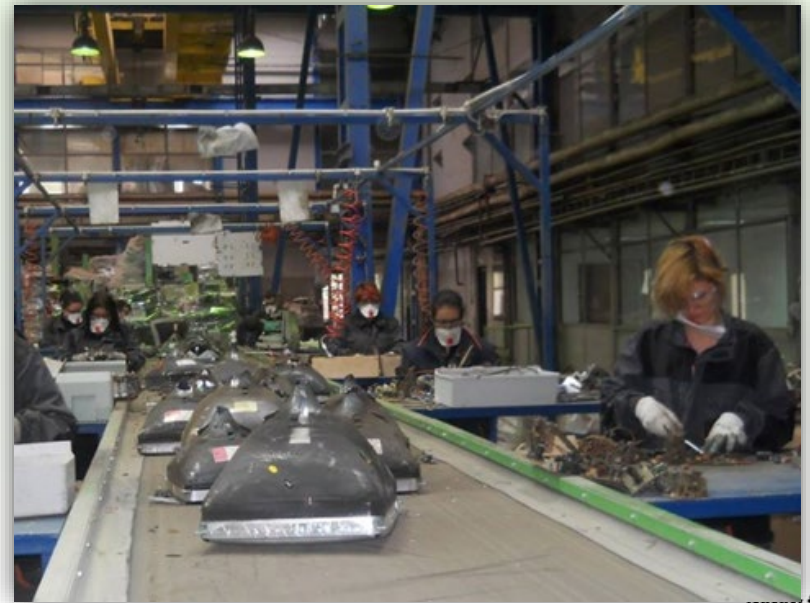


# Reciklaža monitora

Katodna cev CRT ekrana sastoji se iz dva dela: koničnog stakla i ekranskog stakla.

Ekranski deo stakla je staklo koje sadrži olovo jer korisnika treba da zaštiti od zračenja, velike je debljine i sa unutrašnje strane ima fotoosetljivi sloj prevlake za stvaranje slike.

Drugi deo predstavlja staklo koje je noseće, sa unutrašnje strane obloženo je barijum oksidom, sličnog je sastava kao ekransko staklo s tim što sadrži veći procenat olova.



# Reciklaža rashladnih uređaja

Sve tečnosti iz E-otpada moraju biti odvojene i tretirane na propisani način.

Sistem za degasifikaciju i reciklažu rashladnih uređaja omogućava da na pravilan način vrši bezbedno izdvajanje opasnih materija koji se nalaze u rashladnim uređajima odnosno separacija freona i ulja i obezbeđuje se njihovo pravilno upravljanje.

Ako se vodi računa o vrsti freona koji se izdvajaju i skladište (iste vrste freona u iste posude), moguća je njihova ponovna upotreba u servisima rashladnih uređaja.

Ulja koja se izdvajaju iz rashladnih uređaja mogu se takođe reciklirati.



# Reciklaža rashladnih uređaja



# Reciklaža mobilnih telefona

Mnogi ukazuju na to da su mobilni telefoni (uključujući i pametne telefone) primer skupa raznih dragocenih i retkih metala u malim količinama. Visoke performanse u elektronskoj opremi telefona često su povezane a visokim sadržajem specijalnih i dragocenih metala.

**Materijalni sastav mobilnog telefona**  
Izvor: Nokia

1	IA	H	2	IIA	Li	Be	3	IIIB	4	IVB	5	VB	6	VIB	7	VIIIB	8	VIIIB	9	VIIIB	10	VIIIB	11	IB	12	IB	13	IIIA	14	IVA	15	VVA	16	VIA	17	VIIA	18	VIIIA
2																																						
3																																						
4																																						
5																																						
6																																						
7																																						



Recikliraj.rs©

**Reciklažom 1000 mobilnih telefona uštedi se:**

 <b>16 kg</b>	 <b>342 g</b>	 <b>34 g</b>	 <b>15 g</b>
--	--	---	---

# Proces reciklaže mobilnih telefona

Proces reciklaže mobilnih telefona počinje njihovim sakupljanjem.

Nakon sakupljanja i skadištenja vrši se rastavljanje telefona na kućište, bateriju, štampano kolo, zvučnike, žice, staklo itd. Plastika, staklo i baterije se odvojeno tretiraju. Iz žica se dobija bakar, dok se u zvučnicima nalaze retki metali neodijum i praseodijum.

Topljenjem i reakcijama elektrolize, kao i drugim fizičko-hemijskim metodama se izdvajaju svi metali sadržani u mobilnom telefonu. Pojedini elementi koji se izdvajaju tretmanom, se neutrališu (hlor, brom...) ili bezbedno skladište (živa, kadmijum). U nekim slučajevima tretmanom mobilnih telefona se izdvaja preko 90 % vrednih metala.

## RECIKLAŽA EE-OTPADA -Mobilni telefoni-



Recikliraj.rs©