

## UPRAVLJANJE OTPADOM U SRBIJI

V. Pavićević, Marina Stamenović

Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

### Izvod

Srbija je suočena s ogromnim izazovom u smislu razvoja odgovarajuće infrastrukture upravljanja otpadom prema savremenim evropskim standardima. Prioriteti su:

- zaustaviti nekontrolisano bacanje otpada (povećati organizovano sakupljanje; preći na kontrolisano odlaganje; izgradnja regionalnih sanitarnih deponija; identifikacija, određivanje prioriteta, saniranje i rekultivacija zvaničnih i divljih deponija)
- poboljšati ponovnu upotrebu i reciklažu (razdvojeno sakupljanje - primarna selekcija; stimulirati izgradnju postrojenja za reciklažu)
- unaprediti upravljanje opasnim otpadom (izdvajanje industrijskog, medicinskog i farmaceutskog opasnog otpada; izgradnja objekata za tretman i odlaganje)
- celovit/strateški pristup

**ključne reči: otpad, upravljanje otpadom, sanitarne deponije**

### Uvod – koncept, načela i učesnici u upravljanju otpadom

Upravljanje otpadom kao jedan od prioritarnih ciljeva u Nacionalnom programu zaštite životne sredine Republike Srbije mora biti usklađen sa osnovnim ciljem pridruživanja Evropskoj Uniji (EU), odnosno usaglašavanjem politike zaštite životne sredine, pravnog i organizacionog okvira u Srbiji sa pravnim tekovinama (*acquis communautaire*) EU u oblasti zaštite životne sredine.

U upravljanju otpadom potrebno je primeniti sledeća načela (principe): **održivi razvoj** (usklađen sistem tehničko-tehnoloških, ekonomskih i društvenih aktivnosti u ukupnom razvoju, gde se na principima ekonomičnosti i razumnosti koriste prirodne i stvorene vrednosti sa ciljem da se sačuva i unapredi kvalitet životne sredine za sadašnje i buduće generacije; održivo upravljanje otpadom znači efikasnije i racionalnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa njim tako da to doprinosi održivom razvoju), očuvanje prirodnih vrednosti, celovitost (integralnost), »zagađivač plaća« i »korisnik plaća«, primena podsticajnih mera, zajednička odgovornost, decentralizacija odlučivanja (supsidijarnost), sprečavanje i predostrožnost,

odgovornost proizvođača (zagađivača) i njegovog pravnog sledbenika, najpraktičnija (najbolja) opcija za životnu sredinu, zaštita prava na zdravu životnu sredinu i pristupa pravosuđu, podizanje nivoa svesti o značaju zaštite životne sredine, informisanje i učešće javnosti, blizina i regionalni pristup upravljanju otpadom, hijerarhija upravljanja otpadom, otvoreno i prilagodljivo tržište za usluge upravljanja otpadom i korišćenje ekonomskih instrumenata pre nego pravnih.

Zakonodavno-pravni i institucionalni okvir za upravljanje otpadom (i šire zaštitu životne sredine) ima uporište u Ustavu Republike Srbije kojim se utvrđuje pravo građana na zdravu životnu sredinu, kao i dužnost građana da štite i unapređuju životnu sredinu u skladu sa zakonom. Nadležnosti su podeljene između republike, pokrajine i lokalne vlasti (opština i gradova). Ključnu odgovornost ima Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine – Uprava za zaštitu životne sredine, a ostale državne ustanove su: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Direkcija za vode, Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo za kapitalne investicije, Ministarstvo rudarstva i energetike, Agencija za zaštitu životne sredine, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Republički hidrometeorološki zavod, Zavodi za zaštitu zdravlja i Inspekcija za životnu sredinu. Poseban značaj ima Agencija za reciklažu koja ostvaruje važnu ulogu u smanjenju količina otpada i organizovanju reciklaže. Ostali učesnici u upravljanju otpadom su javna komunalna preduzeća, privatni sektor koji se sve više javlja kao njihova konkurencija i alternativa, nevladine organizacije koje su značajne, pre svega, za razvijanje svesti i poboljšanje komunikacije sa nadležnim državnim organima i stanovništvom kao najvažniji učesnik, jer bez njegovog pozitivnog doprinosa nema dobro organizovanog sakupljanja, kao ni efikasne ponovne upotrebe i reciklaže.

### Vrste otpada

Otpad se može razvrstati na više načina, npr. na čvrsti (ako nije navedeno agregatno stanje gotovo uvek se podrazumeva čvrsti otpad), tečni i gasoviti; ili na organski i neorganski. Najznačajnija je podela na **nekontrolisani i kontrolisani**. U nekontrolisani spada otpad iz rudarstva i najveći deo otpada iz poljoprivrede, što znači da je to daleko najveća količina otpada koja se stvara, a paradoksalno je van kontrole. Razlozi za to su udaljenost od gradova, pomenute velike količine, rasutost stvaranja (naročito u poljoprivredi) i nemogućnost da se naplate odgovarajuće takse ili naknade za tu vrstu otpada jer bi to dodatno ekonomski opteretilo, ionako niskoakumulativno (siromašno), rudarstvo i poljoprivredu.

**Kontrolisani otpad** se deli na:

**1. komunalni**

kućni (domaći), komercijalni, otpad sa javnih površina, građevinski, otpadni muljevi, ostalo (vozila van upotrebe, stare autogume, akumulatori...)

**2. industrijski**

**3. medicinski, farmaceutski i veterinarski**

patološki, infektivni, biološki, hemijski, medicinski instrumenti, opšti

**4. poljoprivredni** (manji deo)

**5. radioaktivni** (nisko, srednje i visoko)

nuklearne elektrane, istraživački instituti, medicinske ustanove, univerziteta i industrija.

Sve navedene vrste otpada (osim radioaktivnog i dela medicinskog, farmaceutskog i veterinarskog koji su uvek opasni) mogu se podeliti na :

- **inertan** – ne podleže bilo kakvoj značajnijoj fizičkoj, hemijskoj ili biološkoj promeni
- **neopasan** – nema opasnih osobina
- **opasan** – ima bar jednu od opasnih osobina (eksplozivnost, zapaljivost, sklonost spontanom sagorevanju, sklonost oksidaciji, organski peroksid, u kontaktu s vodom oslobađa zapaljive gasove, u kontaktu s vazduhom ili vodom oslobađa otrovne gasove, zaraznost, akutna otrovnost, sadrži otrovne materije sa odloženim hroničnim delovanjem i ekotoksičnost).

Ovakav način podele otpada je sveobuhvatan i logičan, ali naravno nije jedini ili opštevažeći. Praksa stvara nove složene pojmove kao npr. bioopasni (biohazardni) otpad koji pored patološkog, infektivnog i biološkog, obuhvata i hemijski, radioaktivni i sav ostali opasan otpad iz medicinskih i veterinarskih ustanova, stočarske proizvodnje i mesne industrije.

U strategiji upravljanja otpadom EU posebno se izdvajaju sledeći tokovi otpada: kućni, komercijalni i neopasan industrijski, otpad od ambalaže, korišćeni akumulatori i baterije, vozila van upotrebe, iskorišćene autogume, otpadna ulja, PCB (polihlorovani bifenili) otpad, opasan otpad, elektronski otpad i mulj iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Za poslove karakterizacije svih vrsta otpada (osim radioaktivnog) ovlašćena je i akreditovana Laboratorija za karakterizaciju otpada Gradskog zavoda za zaštitu zdravlja Beograd, dok je za kategorizaciju prema EU listama i razvrstavanje otpada kao sekundarnih sirovina nadležna Agencija za reciklažu.

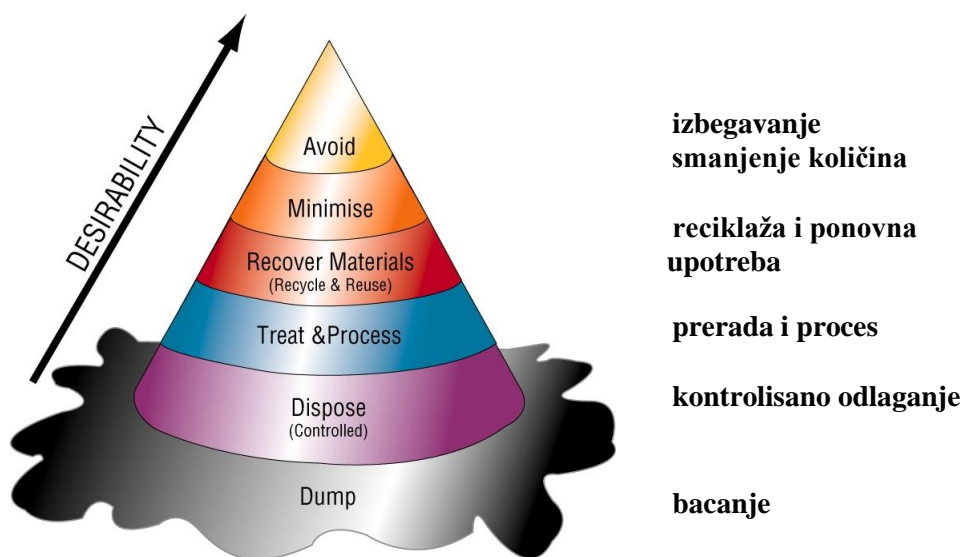
## Hijerarhija i ustrojstvo upravljanja otpadom

Od svih navedenih načela upravljanja otpadom najvažniji su održivi razvoj i hijerarhija upravljanja otpadom koja je prikazana na slici 1.

Sistem upravljanja otpadom sastoji se od sledećih delova:

- **nastajanje otpada** (izbegavanje i smanjenje količina tj minimizacija)
- **primarno razvrstavanje na mestu nastajanja** (izuzetno značajno za ponovnu upotrebu i reciklažu, kao i preradu na mestu nastajanja – kućno komposiranje)
- **primarno sakupljanje i prevoz**
- **sekundarno razvrstavanje** (ponovna upotreba i reciklaža)
- **skladištenje**
- **prerada** (reciklaža, iskorišćenje energije)
- **sekundarni prevoz**
- **konačno odlaganje** (iskorišćenje enrgije).

šta se želi postići



Slika 1 – Hijerarhija upravljanja otpadom

**Ponovnom upotrebom** (višestruka upotreba proizvoda u njegovom prvobitnom obliku za istu ili drugu namenu) i **reciklažom** (posebno sakupljanje ili izdvajanje materijala iz mešanog otpada koji još uvek ima korisne fizičke i/ili hemijske osobine tako da može da zameni sirovine, odnosno da bude sekundarna sirovina) ostvaruju se izuzetni tehnički, ekonomski, ekološki i

socijalni efekti kako kod komunalnog, tako i kod industrijskog otpada. Najvažnije je značajno smanjenje otpada koji se konačno odlaže (čime se produžuje vek deponija ) i usporavanje iscrpljivanja prirodnih sirovinskih, energetskih i vodnih resursa. Osnovne operacije i procesi koji se koriste u reciklaži čvrstog otpada su: dezintegracija (mlevenje, drobljenje), klasiranje (mokro, suvo, separacija, flotacija, filtracija, taloženje), elektroliza, luženje, topljenje, itd.

Procesi koji se koriste u preradi otpada su:

- **biološki**
  - **kompostiranje**  
brzo, delimično razlaganje organskog čvrstog otpada pomoću aerobnih mikroorganizama pri čemu se dobija kompost sličan humusu koji se koristi kao đubrivo
  - **anaerobno razlaganje**  
dobija se metan, ali i vrsta komposta
- **termički**
  - **spaljivanje (insineracija)**  
sagorevanjem u dvokomornim pećima na temperaturama od 1000 °C veliko smanjenje zapremine (do 90%) i mogućnost iskorišćavanja dobijene energije; veliki investicioni i operativni troškovi (naročito zbog strogih zahteva za zaštitu atmosfere od zagađivanja otpadnim gasovima) tako da je mnogo skuplje od sanitarnog deponovanja; u poslednje vreme gubi na značaju i manje se koristi za komunalan i neopasan industrijski i otpad
  - **piroliza**  
zagrevanje bez vazduha u cilju dobijanja tečnih i gasovitih goriva
  - **gasifikacija**  
zagrevanje sa vazduhom i vodenom parom u cilju dobijanja gasovitih goriva
  - **plazma gasifikacija**  
nov proces zagrevanja na 3000 – 7000 °C plazmom uz dobijanje gasovitog vodonika i male zapremine inertnog, silikatnog ostatka
  - **otpad kao alternativno gorivo** u cementarama i željezarama  
istrošene autogume, rastvarači, deo komunalnog otpada; integrisano sprečavanje i kontrola zagađenja (IPPC) propisuje koliko se sme zameniti osnovno gorivo.

**Savremene sanitarne deponije** izgrađene i vođene prema standardima EU sa postojećim smetlištima u Srbiji imaju zajedničko samo to što se na njima odlaže otpad. Iako je njihova izgradnja skupa (2 - 10 miliona EUR zavisno od lokacije i veličine), one su tehno-ekonomski najprihvatljiviji način odlaganja

otpada, ujedno i neizbežan, jer posle svih drugih procesa (uključujući i spaljivanje) ostaje deo otpada koji se mora konačno deponovati. Moderni koncept deponovanja podrazumeva: odgovarajuću podlogu (polimeri i geotekstil); međuslojnu i završnu pokrivku; sakupljanje, kontrolu i preradu procednih voda; sakupljanje, kontrolu i upotrebu deponijskog gasa; kontrolne (kolske) vage; sisteme obezbeđenja i nadzora; administrativne i sanitarne prostorije; pogonsku laboratoriju; pristupne puteve, parking i prostor za pranje vozila. Često je u okviru postrojenja i reciklažni centar gde svi mogu donositi reciklabilne materijale. Praksa u EU je pokazala da je, zbog mnogih tehničko-tehnoloških, socijalnih, zdravstvenih i ekoloških, a posebno ekonomskih razloga, mnogo bolje imati jednu veću regionalnu deponiju nego nekoliko manjih lokalnih. Regije obuhvataju od 200 000 do 500 000 stanovnika (može i više u slučaju velikih gradiva) i imaju organizovan sistem primarnog sakupljanja i prevoza otpada, mrežu pretovarnih (transfer) stanica, sekundarni prevoz otpada i sanitarnu deponiju (ovaj pristup je i osnova za planiranje upravljanja otpadom u Srbiji).

Pošto obično postoji više mogućnosti prilikom planiranja pojedinih elemenata upravljanja otpadom, prilikom izbora optimalne treba uzeti u obzir ekonomske (investicioni i operativni troškovi) i neekonomske kriterijume (uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu, očuvanje prirodnih resursa, socijalni uticaj, pogodnost lokacije, pouzdanost i dugoročnost rešenja, efikasnost, itd).

### **Sadašnje stanje upravljanja otpadom u Srbiji**

Opšti uzroci problema u zaštiti životne sredine, time i u upravljanju otpadom, su: slaba povezanost i usklađenost (integrisanost) politike zaštite životne sredine sa politikama drugih sektora, pre svega ekonomskom; nedovoljni institucionalni kapaciteti; neodgovarajući sistem kontrole, nadzora (monitoringa) i izveštavanja; nesprovođenje propisa u oblasti zaštite životne sredine; nedelotvoran sistem finansiranja zaštite životne sredine i nedostatak ekonomskih podsticaja i nizak nivo svesti i nedovoljno obrazovanje o zaštiti životne sredine i malo učešće javnosti u odlučivanju. Upravljanje otpadom je neodgovarajuće i predstavlja stalnu opasnost za zdravlje ljudi i životnu sredinu. Nema pouzdanih podataka o kvantitativnoj i kvalitativnoj analizi otpada jer ne postoji evidencija o količinama, sastavu i osobinama, pa je upravljanje zasnovano na procenama.

Prosečno se stvara oko 0,8 kg/st/dan komunalnog otpada ili malo manje od 300 kg/st/god. Organizovano sakupljanje komunalnog otpada obuhvata oko dve trećine stanovništva, pri čemu su seoska područja uglavnom vrlo slabo pokrivena. On se odlaže na oko 180 zvanično registrovanih lokalnih deponija, u najvećem broju treba reći smetlišta, koja zadovoljavaju tek neki od propisanih

kriterijuma (neka čak ni to). Definicija prostora za deponovanje otpada kao sanitarnog objekta u kom su primenjene sve tehničke mere i sproveden postupak deponovanja tako da se ne ugrožava zdravlje ljudi i životna sredina, kod nas, nažalost, nije zaživela. Kategorizacija deponija po karakteristikama je urađena na sledeći način:

K1 velike sanitarne deponije sa potpunom opremom, drenažni sistem i podloga sa folijom, sistemi za sakupljanje i kontrolu filtrata i gasa – Vranje, Novi Pazar (nije dovršena), Gornji Milanovac (u izgradnji), Sremska Mitrovica (u izgradnji), Arandjelovac (započeta izgradnja), Smederevska Palanka (započeta izgradnja), Kragujevac (započeta izgradnja)

K2 zvanične deponije koje se mogu koristiti u dužem vremenskom periodu ako se izvrši sanacija i uređenje prema standardima – Beograd, Subotica, Zrenjanin, Trstenik, Kruševac

K3 zvanične deponije (smetlišta) koje se još mogu koristiti u periodu do 5 godina, pod uslovom da se prethodno izvrši sanacija sa minimalnim merama zaštite – oko 50 deponija

K4 zvanične deponije (smetlišta) koje ne ispunjavaju ni minimalne mere zaštite, koje su popunjene otpadom i koje odmah treba sanirati, zatvoriti i rekultivisati – sve ostale deponije.

Podela po veličini deponija je: do 1 ha – 24 %, od 1 do 5 ha – 47 %, od 5 do 10 ha – 16 %, od 10 do 30 ha – 8 % i preko 30ha – 5 %. Sistem za sakupljanje procepnih voda (drenažni kanali) poseduje svega 12 deponija, dok sistem za sakupljanje deponijskih gasova (otplinjavanje) postoji na samo 9 deponija. Širom Srbije se nalazi na hiljade ilegalnih (divljih) deponija raznih veličina u seoskim i prigradskim sredinama. Nekonrolisano se pale i zvanična i ilegalna smetlišta što dovodi do emisije CO<sub>2</sub> i čestica, ali i dioksina (PCDD), furana (PCDF) i poliaromatičnih ugljovodonika (PAH) koji su izuzetno opasne materije, dokazano kancerogene.

Iako je primarna reciklaža propisana zakonom, ona je tek u povoju, i Agencija za reciklažu čini velike napore da je organizuje i omasovi na svim nivoima. Postoji postrojenje za razvrstavanje komunalnog otpada u Novom Sadu i reciklažna dvorišta (posebni kontejneri za pojedine vrste otpada) u nekim gradovima. Delimišno se vrši reciklaža papira, metala, stakla i, u poslednje vreme, metalnih konzervi i PET ambalaže. Kapacitet industrijske prerade recikliranog otpada je veoma ograničen. Srbija nema postrojenja za preradu biorazgradivog otpada (osim u Čačku gde se nedavno krenulo sa organizovanim kompostiranjem), niti za visokotemperaturno spaljivanje i otpad se ne koristi kao alternativno gorivo. Ne postoji tretman otpada iz mesne industrije, kao ni sistem za upravljanje posebnim tokovima otpada koje predviđa EU regulativa

(baterije i akumulatori, otpadna ulja, PCB, elektronski otpad, vozila van upotrebe, otpadne autogume, itd).

Poseban problem predstavlja opasan otpad koji se ne sakuplja posebno i ne prerađuje pre konačnog odlaganja. Ne postoje pouzdani podaci o mestima nastajanja i količinama opasnog komunalnog, medicinskog i industrijskog otpada, niti se vrši karakterizacija i kategorizacija većine opasnog otpada (iako postoji zakonska obaveza). Procenjuje se da se stvara oko 460 000 t/god. opasnog otpada, najviše organo-vodenih emulzija oko 258 000 t/god. i otpadnih motornih ulja oko 106 000 t/god, dok je medicinskog oko 9 700 t/god. U Vojvodini je izražen problem otpada iz naftnih bušotina, procenjuje se oko 600 000 m<sup>3</sup>. Mali deo opasnog farmaceutskog, hemijskog i PCB otpada se izvozi što je vrlo skupo. Ne postoje postrojenja za tretman i konačno odlaganje opasnog otpada, pa se on delimično (ako ne ide direktno na smetlišta) privremeno skladišti u, najčešće, neodgovarajućim uslovima (nekad i više decenija).



Slika 2 – Primeri privremenih skladišta opasnog otpada u industriji

Svest stanovništva o otpadu, posebno opasnom, i mogućnostima reciklaže je na veoma niskom nivou, a oblici formalnog i neformalnog obrazovanja u toj oblasti su u početnoj fazi. Cene za sakupljanje i odlaganje komunalnog i industrijskog otpada su niske i ne pokrivaju realne troškove održavanja, a pogotovo ne omogućuju dalje investicije. Instiucionalni i kadrovski potencijali u upravljanju otpadom su u stvaranju, dok je nacionalno zakonodavstvo u procesu usaglašavanja sa regulativom EU: Procenjuje se da je ukupna godišnja štete u Srbiji zbog neodgovarajućeg upravljanja otpadom između 100 i 300 miliona EUR.

Posledice svega navedenog su izrazito negativni uticaji na životnu sredinu:

- zagađenje površinskih i podzemnih voda i zemljišta procednim vodama
- zagađenje vazduha nekontrolisanim gorenjem otpada i emisijom gasova na smetlištima



- emisija metana koja doprinosi efektu staklene bašte
- degradacija prostora nepropisnim odlaganjem otpada
- zagađenje zemljišta, voda i vazduha neodgovarajućim postupanjem sa posebnim tokovima otpada (naročito opasnog).

### **Prioriteti upravljanja otpadom u Srbiji**

Opšti ciljevi politike zaštite životne sredine, time i upravljanja otpadom, su: njena integracija sa politikama drugih sektora, pre svega ekonomskom; proširenje i jačanje institucionalnih kapaciteta; poboljšanje sistema kontrole, nadzora (monitoringa) i izveštavanja o kvalitetu životne sredine; izgradnja celovitog pravnog sistema u oblasti zaštite životne sredine; razvoj efikasnog finansiranja i ekonomskih podsticaja zaštite životne sredine i unapređenje formalnog i neformalnog obrazovanja, podizanje nivoa svesti i značajnije učesće javnosti u odlučivanju o životnoj sredini.

Primena prioriteta ciljeva u narednih deset godina je podeljena u tri vremenska okvira:

#### **1. kratkoročni ciljevi za period 2005 – 2009.**

- usklađivanje nacionalnih propisa o upravljanju otpadom sa zakonodavstvom EU
- izrada celovitih regionalnih planova upravljanja otpadom za sve regione
- povećanje organizovanog sakupljanja komunalnog otpada na 80 % stanovništva
- izgradnja republičkog postrojenja za tretman opasnog otpada
- razvijanje programa upravljanja otpadom životinjskog porekla

#### **2. kontinuirani ciljevi za period 2005 – 2014.**

- *izgradnja regionalne sanitarne deponije u svim regionima – najvažnije!*
- uvođenje odvojenog sakupljanja i tretmana opasnog otpada iz domaćinstava
- uspostavljanje postrojenja za spaljivanje organskog industrijskog i medicinskog otpada
- korišćenje otpada kao alternativnog goriva u cementarama i željezarama
- saniranje i rekultivacija smetlišta koja predstavljaju najveću opasnost za životnu sredinu
- jačanje profesionalnih i institucionalnih kapaciteta za upravljanje opasnim otpadom

- povećanje stope ponovne upotrebe i reciklaže ambalažnog otpada (staklo, papir, karton, metal i plastika) na 25 % njegove količine

### 3. srednjoročni ciljevi za period 2010 – 2014.

- uvođenje tretmana vozila van upotrebe u skladu sa standardima EU
- postizanje stope ponovne upotrebe i reciklaže električnog i elektronskog otpada od 25 %
- kompostiranje zelenog otpada.



Slika 3 – U upravljanju otpadom u Srbiji je neophodna drastična promena – od tipičnog zvaničnog smetlišta (levo) do izgradnje savremenih regionalnih sanitarnih deponija (desno)

Navedeni ciljevi se mogu ostvariti primenom velikog broja **mera i aktivnosti** (navešćemo samo neke od najznačajnijih) koje se mogu podeliti u sledeće kategorije: **zakonodavne** (donošenje posebnih zakona i podzakonskih propisa - u pripremi su, između ostalog, Zakon o upravljanju otpadom i Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu), **institucionalne i organizacione** (obrazovanje Ministarstva za zaštitu životne sredine, izrada baza podataka za otpad i uvođenje integralnog informacionog sistema životne sredine), **tehničke/operativne, ekonomske** (promena načina određivanja naknada za komunalni i industrijski otpad i deponije, ekonomski podsticaji za sistem kaucije ambalaže, uvođenje čistijih tehnologija i smanjenje zagađenja) i **obrazovanje i razvijanje javne svesti** (izrada nacionalne strategije obrazovanja za zaštitu životne sredine i održivi razvoj i njegovo značajnije učesće u školskom i drugim formalnim sistema obrazovanja).

Primena nekih mera i aktivnosti je, naravno, već u toku. Uprava za zaštitu životne sredine je 2004. preko konkursa finansirala ili sufinansirala izradu projekata izgradnje regionalnih deponija (7 ugovora) i izradu ili realizaciju projekata sanacije i rekultivacije postojećih deponija (23 ugovora) za ukupno 56 opština. Ove 2005. je ponovljen konkurs za sufinansiranje izrade projekata

izgradnje regionalnih deponija i projekata sanacije i rekultivacije postojećih deponija koji je u toku, i na koji se prijavilo nekoliko desetina opština. Kod udruživanja opština za buduće regionalne deponije, u nekim slučajevima, došlo je do odstupanja od regija predloženih Planom upravljanja komunalnim otpadom iz 2003. (što, samo po sebi, ne mora biti loše), čime su neke manje opštine ostale van novih regija i time praktično bez šanse da se uključe u savremeno sanitarno deponovanje ubuduće.

Preduslov za ostvarivanje navedenih ciljeva je uspostavljanje efikasnog sistema finansiranja. Nacrtom Nacionalnog programa zaštite životne sredine predviđa se da će za upravljanje otpadom biti potrebno oko 25 % ukupnih ulaganja za njegovu primenu u narednih deset godina, što se procenjuje na oko 1 milijardu EUR. U prvih pet godina dominiraće investicioni troškovi, dok se u narednih pet predviđa ravnoteža investicionih i operativnih troškova. Najveći deo ulaganja (preko 50 %) treba da finansiraju sami korisnici i zagađivači (potrošači i privreda), manji deo lokalne samouprave, tj. gradovi i opštine (što će biti vrlo teško s obzirom na njihove institucionalne, kadrovske i finansijske mogućnosti) i skromni deo republički budžet.

### **Literatura**

1. Nacionalna strategija upravljanja otpadom sa programom približavanja EU, Beograd, 2003.
2. Plan upravljanja komunalnim otpadom, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu (REC), Kancelarija u SCG, Beograd, 2003.
3. Regionalni plan upravljanja komunalnim otpadom, REC, Kancelarija u SCG, Beograd, 2004.
4. Principi upravljanja čvrstim otpadom, Agencija za zaštitu životne sredine SAD (EPA), 2003.
5. Nacionalni program zaštite životne sredine Republike Srbije (nacrt), Uprava za zaštitu životne sredine Republike Srbije, Beograd, 2005.
6. M.Ilić, S. Miletić, Osnovi upravljanja čvrstim otpadom, IIM, Beograd 1998.
7. D. Newby, Koncept regionalnih sanitarnih deponija, Program jačanja kapaciteta zaštite životne sredine u Srbiji, Beograd, 2005.

## SUMMARY

### WASTE MANAGEMENT IN SERBIA

V. Pavićević , Marina Stamenović

Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade

Serbia is facing a tremendous challenge with respect of development of appropriate waste management infrastructure to modern European standards. The priorities are:

#### **Stop dumping**

- Increase collection coverage
- Move to controlled disposal,
- Build sanitary landfills
- Dumpsite remediation, identification, prioritisation

#### **Improve reuse and recycling**

- Segregated collection
- Stimulate development of recycling facilities

#### **Improve hazardous waste management**

- Segregation of industrial hazardous waste
- Segregation of healthcare wastes
- Development of treatment and disposal facilities;

#### **Integrated/strategic/cooperative approach**

- There is no single solution

**Key words: waste, waste management, sanitary landfills**