

**OSNOVNI ELEMENTI ZA USPOSTAVLJANJE INTEGRALNOG  
SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM - PRIVREDE OTPADA**

**BASIC ELEMENTS FOR ESTABLISHING INTEGRATED SOLID  
WASTE MANAGEMENT SYSTEM – WASTE ECONOMY**

**V.prof.dr. Jovan Sredojević  
Prof.dr. Safet Brdarević  
Mašinski fakultet u Zenici**

**Ključne riječi:** Otpad, sistem upravljanja otpadom, privreda otpada

**REZIME**

*Integralni sistem upravljanja otpadom predstavlja osnovu za uspješnu zaštitu osnovnih elemenata okoliša: vode, tlo, zrak, biljni i životinjski svijet, predjeli, izgrađeni okoliš. U članicama Evropske unije integralni sistem upravljanja otpadom naziva se i privreda otpada. Integralni sistem upravljanja otpadom - privredu otpada potrebno je uspostaviti za svaki grad i regiju.*

*Integralni sistem upravljanja otpadom – privreda otpada predstavlja zbir svih političkih, tehničkih, ekonomskih i ostalih mjera kojim se ostvaruje smanjenje otpada, iskorištavanje otpada i sigurno odlaganje ostatka otpada uz zadržavanje postojeće proizvodnje i potrošnje. Uspostavljanje integralnog sistema upravljanja otpadom - privrede otpada jednog grada i regije vrši se na bazi svih uticajnih faktora koji su karakteristični za određeni grad, odnosno regiju.*

**Key words :** Waste, solid waste management system, waste economy

**SUMMARY**

*Integrated solid waste management system presents a basement for successful protection of basic environmental elements : water, soil, air, flora, fauna etc.*

*In the European Union, integrated solid waste management system is also named waste economy. Integrated solid waste management system i.e. waste economy, should be established in every town and region.*

*Integrated solid waste management system i.e. waste economy presents a sum of all political, technical, economic and other measures, ensuring reduction and utilization of waste as well as safe disposal of waste that cannot be treated any further. This includes preserving of the existing production and consumption.*

*Establishment of integrated solid waste management system i.e. waste economy in a town and a region is done on the basis of all influential factors characteristic for certain town and region.*

## 1. OSNOVE I CILJEVI USPOSTAVLJANJA INTEGRALNOG SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM – PRIVREDE OTPADA

Osnove za uspostavljanje integralnog sistema upravljanja otpadom – privrede otpada u jednom gradu, odnosno regiji u Bosni i Hercegovini su:

- Opšti principi (direktive, odluke i uredbe) zaštite okoliša u Evropskoj uniji.
- Paket okolinskih zakona u Bosni i Hercegovini: Okvirni zakon o zaštiti okoliša, Zakon o zaštiti prirode, Zakon o zaštiti zraka, Zakon o upravljanju otpadom i Zakon o zaštiti voda.
- Strategija upravljanja otpadom u Bosni i Hercegovini i drugi zakonski akti koji se odnose na zaštitu okoliša i zdravlje ljudi.

Osnovna načela integralnog sistema upravljanja otpadom - privrede otpada u Bosni i Hercegovini treba da se zasnivaju na sljedećim principima:

- *Smanjenje proizvodnje otpada* predstavlja preventivnu mjeru koja se sprovodi isključivo putem političkih mjera, primjenom regulatornih, ekonomskih i društvenih instrumenata.
- *Ponovna upotreba otpada* predstavlja direktno ponovno korištenje otpada, za koju je prvobitno korišten (npr. upotreba staklenog krša).
- *Reciklaza otpada* je postupak izdvajanja korisnih komponenti iz otpada, kao sekundarnih sirovina, koje se koriste kao zamjena za primarne sirovine za proizvodnju proizvoda od kojeg je prvobitni proizvod napravljen ili za drugačiju svrhu od prvobitne.
- *Regeneracija otpada* je postupak koji se zasniva na toplinskoj, hemijskoj, fizičkoj ili biološkoj obradi materijala od koje je roba napravljena kako bi se proizveo materijal odnosno energija pogodna za direktnu upotrebu.
- *Konačno odlaganje otpada* je kranji postupka zbrinjavanja otpada i treba se koristiti samo za ostatak otpada koji se ne može više upotrijebiti, reciklirati ili regenerirati.

Ostvarivanje navedenih načela u integralnom sistemu upravljanja otpadom - privredi otpada u jednom gradu, odnosno regiji u Bosni i Hercegovini treba se vršiti sljedećim mjerama i ciljevima:

- Ciljevi izbjegavanja i iskoristavanja otpada,
- Mjere za smanjenje otpada,
- Metode, postrojenja i organizacija obrade otpada za njegovo iskorištavanje i
- Zbrinjavanje ostatka otpada na fleksibilan i okolinski prihvatljiv način bez ugrožavanja zdravlja ljudi i bez stvaranja štete ili prouzrokovanja značajnijeg rizika po prirodu, a naročito:
  - bez rizika po vode, zrak, tlo, životinje i biljke,
  - bez stvaranja smetnji putem buke ili mirisa,
  - bez štetnog uticaja po prirodu ili mjesta koja su od posebnog interesa.

Sadašnji način zbrinjavanja otpada u Bosni i Hercegovini zasniva se najvećim dijelom na odlaganju otpada. Problemi koji se pri tome javljaju, daju nam za pravo da je potrebno u što kraćem periodu uspostaviti integralni sistem upravljanja otpadom - privredu otpada u svakom gradu i regiji u Bosni i Hercegovini, koji se zasniva na sljedećim hijerarhijskim ciljevima:

- Izbjegavanje otpada,
- Smanjenje otpada,
- Iskoristavanje otpada i
- Odlaganje ostatka otpada.

## 2. STRUKTURA OBLASTI U KOJOJ SE USPOSTAVLJA INTEGRALNI SISTEM UPRAVLJANJA OTPADOM - PRIVREDA OTPADA

Regionalne i sociološke razlike u određenom gradu, odnosno regiji u kojoj se uspostavlja integralni sistem upravljanja otpadom - privreda otpada, npr. seoska područja, gradske zone, poljoprivredne i industrijske zone tog područja uticu na količinu otpada i njegov sastav. Iz ovih razloga za uspostavljanje integralnog sistema upravljanja otpadom – privrede otpada u određenom gradu i regiji potrebno je detaljno razraditi sljedeće podatke:

- ⇒ Stanovništvo: *Broj i struktura stanovništva; Površina oblasti; Gustina naseljenosti.*
- ⇒ Naselja: *Gradovi; Sela; Broj stanova; Broj individualnih kuća (sa brojem članova domaćinstava).*
- ⇒ Industrija: *Broj preduzeća; Broj zaposlenih; Broj prenoćišta.*
- ⇒ Okoliš: *Geološki uslovi; Hidrogeološki uslovi; Topografija terena i sl.*

## 3. PODACI O OTPADU

- ⇒ Opšti podaci o otpadu: *Vrsta; Količina; Porijeklo otpada.*
- ⇒ Sastav otpada
- ⇒ Očekivani porast produkcije otpada: *Kućni otpad; Industrijski otpad (sličan kućnom); Zemljani iskopi; Građevinski otpad; Muljeviti otpad iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih i industrijskih voda; Šljaka, pepeo, prašina iz postrojenja za sagorijevanje (termoelektrane, cementare, željezare); Posebi otpad; Ostali relevantni otpadi karakteristični za razmatranu oblast uspostavljanja integralnog sistema upravljanja otpadom – privrede otpada.*
- ⇒ Zavisnost porasta produkcije otpada: *Kvota smanjenja; Kvota iskorištavanja; Povećanje broja stanovnika; Razvoj strukture stanovništva (npr. privatna domaćinstva); Razvoj privrede i sl.*

## 4. SARADNJA SA JAVNOSTI

Cilj saradnje sa javnosti je da građani budu informisani o sistemima i postrojenjima za sakupljanje, obradu, iskorištavanje i zbrinjavanje otpada u gradu i regiji. Kroz saradnju sa javnosti građani, proizvođači i trgovci se motiviraju za smanjenje i izbjegavanje produkcije otpada. Saradnja sa javnosti se ostvaruje kroz sljedeće aktivnosti:

- ⇒ Predavanja o otpadu: *Predavanja o otpadu u dječijim vrtićima, školama, mjesnim zajednicama, trgovačkim i industrijskim pogonima; Redovni prijem građana kod ovlaštenih organa vlasti; Privatna domaćinstva, Radne zone; Referati, predavanja, diskusije i sl.*
- ⇒ Sredstva informisnja: *Informacione brošure; Plakate; Naljepnice; Spotovi na radiju i televiziji; Kviz na lokalnom radiju i televiziji i sl.*
- ⇒ Proizvođači i trgovci: *Savjetovanja; Dan otvorenih vrata na postrojenjima za sortiranje, iskorištavanje i zbrinjavanje otpada (deponije i sl.)*
- ⇒ Potrošači: *Akcija "Čini mi zadovoljstvo imati čist okoliš"; "Groznica otpada", "Groznica proizvodnje komposta"; Dan otvorenih vrata na postrojenjima za sakupljanje, obradu, iskorištavanje i zbrinjavanje otpada; Takmičenja (nagrada za najbolji napisani rad iz zaštite okoliša u lokalnim novinama, školama i sl.); Korištenje okolisni podobnih proizvoda.*

## 5. IZBJEGAVANJE OTPADA

Jedan od osnovnih ciljeva integralnog sistema upravljanja otpadom – privrede otpada je izbjegavanje otpada. Direktni uticaj u jednom gradu i regiji na izbjegavanje otpada, kao i na proizvodnju određenih proizvoda za izbjegavanje otpada u trgovini i industriji je ograničen. Zbog toga se izbjegavanje otpada mora vršiti indirektno i to motivacijom građana, proizvođača i trgovca i to sljedećim mjerama:

⇒ Saradnja sa javnosti (tačka 4): *Cilj je motivirati građane i industrijsko-trgovačke organizacije za izbjegavanje otpada, npr. kroz:*

- *izbjegavanje korištenja proizvoda za jednokratnu upotrebu,*
- *kupovanje proizvoda sa malom količinom ambalaže,*
- *dobrovoljno odricanje kupovine u trgovinama proizvoda sa jednokratnom upotrebom proizvoda,*
- *korištenje proizvoda za višekratnu upotrebu,*
- *korištenje berze otpada.*

⇒ Zakonske uredbe: *Npr. korištenje većih kontejnera za sakupljanje otpada; Politika naplate od građana; Zakonski akti za povezivanje komunalnih preduzeća na regionalnom nivou; Uvođenje kružnog toka korisnih komponenti otpada (npr. sakupljanje preko određenih saveza i udruženja); Samokompostiranje; Izdavanje dozvola za gradnju postrojenja i iskorištavanje i zbrinjavanje otpada.*

## 6. ISKORISTAVANJE OTPADA

### 6.1 Materijalno iskoristavanje korisnih komponenti otpada

Cilj je da se korisne komponente otpada koje se ne mogu izbjeći iskoriste materijalno. Za materijalno iskorištavanje korisnih komponenti otpada mora se prethodno uspostaviti berza (tržište) otpada i to za:

- Papir i karton,
- Staklo,
- Građevinski otpad,
- Plastične mase,
- Drvo,
- Organske otpade.

Za ostvarivanje materijalnog iskorištenja korisnih komponenti otpada neophodno je sprovesti sljedeće mjere:

a) Kućni otpad:

- *Razdvojeno sakupljanje korisnih komponenti otpada (u domaćinstvima ili na reciklažnom dvorištu),*
- *Sortiranje,*
- *Kompostiranje.*

b) Industrijsko-trgovački otpad (sličan kućnom):

- *Razdvojeno sakupljanje korisnih komponenti otpada,*
- *Sortiranje,*
- *Kompostiranje.*

- c) Zemljani iskop, Građevinski otpad, Otpad od rekonstrukcije ulica:
  - *Razdvojeno sakupljanje i*
  - *Obrada (reciklaža) za sekundarne sirovine.*
- d) Ostaci iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih i industrijskih voda (npr. muljevi):
  - *Korištenje u poljoprivredi,*
  - *Kompostiranje,*
  - *Sušenje.*

*Ostvarivanje postavljenih ciljeva moguće je izgradnjom sljedećih postrojenja:*

- *Postrojenja za sortiranje,*
- *Postrojenja za kompostiranje,*
- *Postrojenja za reciklažu građevinskog otpada i otpada od rekonstrukcija ulica,*
- *Postrojenja za sušenje muljeva i sl.*

## **6.2 Termičko iskorištavanje**

Primarni razlog termičke obrade otpada je izdvajanje štetnih supstanci i smanjenje zapremine otpada koji se odlaže na deponije kao i korištenje otpada koji sadrže energiju. Ostvarivanje navedenih ciljeva može se ostaviti samo izgradnjom postrojenja:

- Postrojenja za sagorijevanje otpada,
- Postrojenja za pirolizu otpada,
- Postrojenja za sagorijevanje otpada i sl.

Za proizvedenu energiju (toplotna ili električna) kao i za ostatke iz navedenih postrojenja (šljaka i pepeo) potrebno je osigurati tržište.

## **7. ODLAGANJE OSTATKA OTPADA**

Svaki sistem integralnog upravljanja otpadom – privreda otpada mora sadržavati određenu deponiju otpada, na koju se odlaže:

- nekorisni ostatak otpada i
- ostatak otpada iz postupka materijalnog i energetskog iskorištavanja otpada.

Zapremina deponije mora biti dovoljna da primi sve količine nekorisnog ostatka otpada kao i sve količine ostatka otpada iz postrojenja materijalnog i energetskog iskorištavanja otpada i postrojenja za obradu otpada.

Zbog negativnog dejstva na osnovene elemente okoliša (vode, tlo, zrak) koje nije moguće spriječiti, odlaganje otpada trebalo bi vršiti uz prethodnu pripremu. Priprema otpada se vrši u cilju smanjenja negativnog uticaja odloženog otpada na okoliš a izvodi se sljedećim tehničkim postupcima:

- Razdvajanjem,
- Homogenizacijim (usitnjavanjem),
- Predrotte procesom,
- Inetnzivnim rotte procesom i dr.

Odlaganje ostatka otpada vrši se na sljedeće klase deponija:

- Deponije bezopasnog otpada
  - Deponije komunalnog otpada
  - Rotte deponije
- Deponije inertnih materijala

- Deponije građevinskog šuta
- Deponije rudničke jalovine
- Podzemne deponije (odlaganje opasnog i radioaktivnog otpada)
- Deponije posebnog (opasnog) otpada na površini zemljišta

## 8. SIGURNOST ZBRINJAVANJA

Cilj je što dugoročnije sigurno zbrinjavanje otpada za određeni grad, odnosno regiju kroz integralni sistem upravljanja otpadom – privredu otpada čija je realizacija izvodljiva. Za sigurno zbrinjavanje otpada potrebno je osigurati sljedeće:

- ⇒ Kapaciteti:
  - *Raspoloživost kapaciteta za zbrinjavanje,*
  - *Vremenski period zbrinjavanja,*
  - *Vremenska usklađenost:*
    - *Kratkoročno: < 5 godina*
    - *Srednjoročno: 5 - 10 godina*
    - *Dugoročno: > 10 godina*
  - *Raspoloživost zapremine deponije i sl.*
- ⇒ Perspektive:
  - *Izgradnje,*
  - *Proširenja,*
  - *Saniranja i sl.*

## 9. ORGANIZACIJA SAKUPLJANJA I TRANSPORTA OTPADA

- ⇒ Sistem sakupljanja kućnog i njemu sličnog otpada
  - *Kante i kintejneri (25 l do 40 m<sup>3</sup>),*
  - *Mjesta za postavljanje kanti i kintejnera,*
  - *Sistem sakupljanja otpada:*
    - *Konvencionalni sistem: Sistem pražnjenja; Sistem zamjene posuda i kintejnera; Sistem pakovanja*
    - *Sistem sa pneumatskim transportom otpada*
    - *Sistem sa razdvojenim sakupljanjem*
- ⇒ Sistem sakupljanja posebnog otpada:
  - *Krupni otpad*
  - *Problematični otpad (sakupljanje na deponiji, sakupljanje mobilnim sistemima, sakupljanje u trgovinama, sakupljanje na reciklažnom dvorištu)*
- ⇒ Dinamika odvoza:
  - *Kućnog i njemu sličnog otpada,*
  - *Problematičnog otpada,*
  - *Krupnog otpada,*
  - *Posebnog (opasnog) otpada.*
- ⇒ Sistem odvoza:
  - *Kamionima,*
  - *Željeznicom.*
- ⇒ Pretovar za daljinski transport:
  - *Centralizovani,*
  - *Decentralizovani,*

- *Pretovar na ulici,*
- *Pretovar na deponiji,*
- *Pretovar na željezničke vagone.*

## **10. PROCJENA TROŠKOVA**

- Investicioni troškovi,
- Eksploatacioni troškovi,
- Troškovi kontrole (monitoringa).

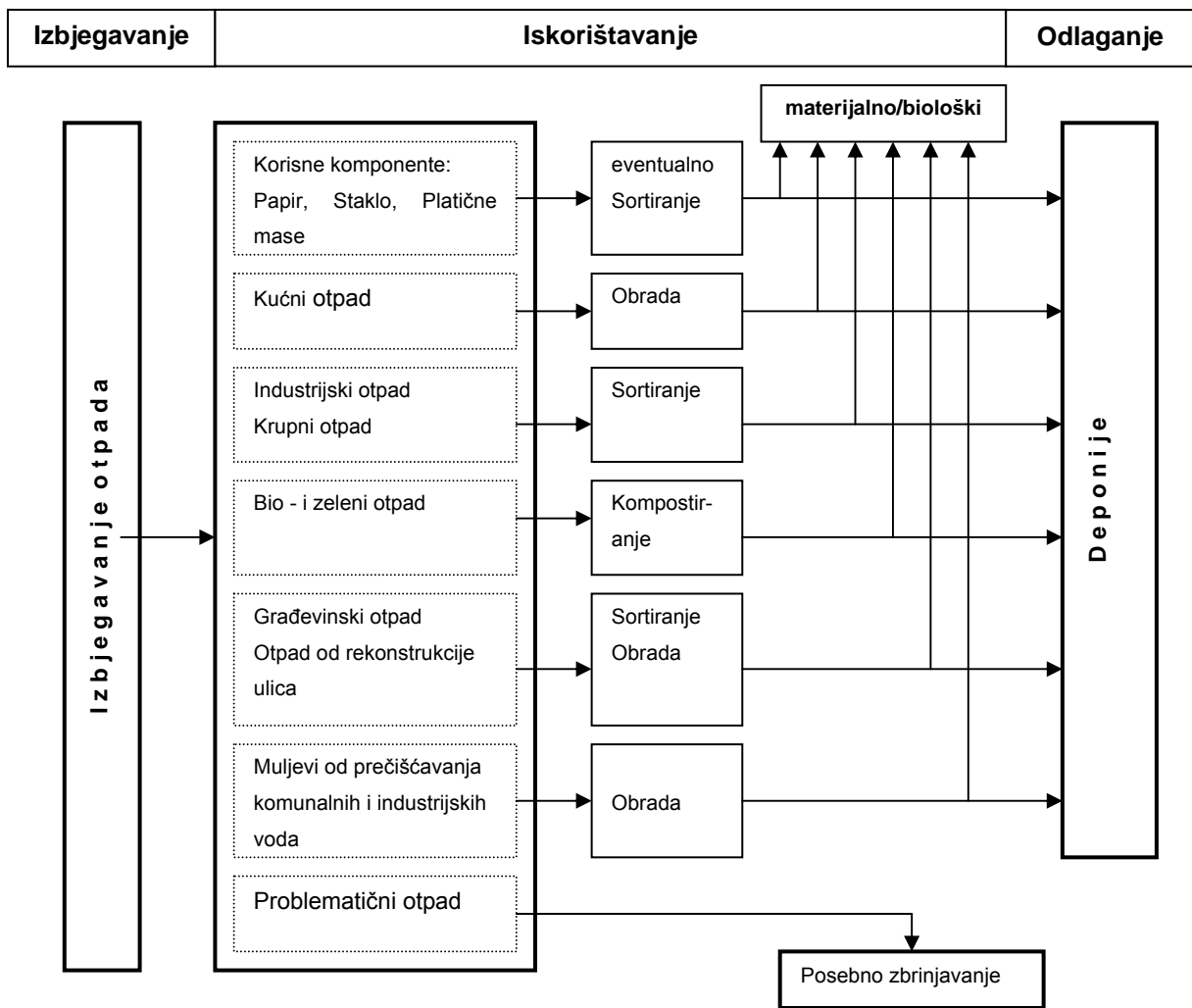
## **11. ZAKLJUČAK**

U referatu su dati osnovni elemneti koje je potrebno detaljno obraditi na osnovu kojih se vrši uspostava integralnog sistema upravljanja otpadom – privreda otpada u jednom gradu, odnosno regiji za uslove Bosne i Hercegovine. Uspostava integralnog sistema upravljanja otpadom – privrede otpada u svakom gradu, odnosno regiji u Bosni i Hercegovini je preduslov za uspješnu zaštitu osnovnih elemenata okoliša uz istovremeno dobivanje sekundarnih sirovina postupcima reciklaže. Korištenjem sekundarnih sirovina za proizvodnju određenih proizvoda vrši se "zaštita" obnovljivih primarnih sirovina uz istovremeno smanjenje otpada za odlaganje i otvaranje novih radnih mjesta za reciklažu otpada.

Integralni sistem upravljanja otpadom – privrede tpada treba predstaviti u vidu odgovarajuće šeme sa prikazom svih potrebnih mjera sa kojima se osiguravaju postavljeni ciljevi zaštite osnovnih elemenata okoliša uz obezbjeđenje odgovarajućih ekonomskih i privrednih pogodnosti koji iz tog sistema prizilaze. Na slici 1 data je jedna potencijalna šema uspostave integralnog sistema upravljanja otpadom – privrede otpada u jednog gradu, odnosno regiji u Bosni i Hercegovini.

## **12. LITERATURA**

- [1] Sredojević J.: Obarda i deponije otpada, Zenica 2003
- [2] Burgbacher G., Roth K.: Konzepte in der Abfallwirtschaft, Exper-Verlag, Filderstadt 1992
- [3] Sredojević J.: Priprema čvrstog otpada za iskorištavanje i deponovanje, II godišnja konferencija "Strategija gospodarenja krutim otpadom u Bosni i Hercegovini", Sarajevo 2000
- [4] Sredojević J.: Osnovne smjernice za izgradnju i eksploataciju urešenih deponija otpada, Časopis Mašinstvo broj 3, Zenica 2001
- [5] Sredojević J.: Kvalitativno-kvantitativni parametri čvrstog otpada, 2. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "Kvalitet 2001", Zenica 2001



*Slika 1. Potencijalna šema integralnog sistema upravljanja otpada – privrede otpada u gradovima i regijama u Bosni i Hercegovini*