

INTEGRALNI SISTEM UPRAVLJANJA OTPADOM – NOVI PRISTUP

INTEGRATED WASTE MANAGEMENT – A NEW APPROACH

Selimović Semir, dipl.inž.maš.,
Mašinski fakultet u Zenici
Fakultetska 1, 72000 Zenica

Ključne riječi: otpad, integralni sistem upravljanja otpadom, održivi razvoj,

REZIME

Problem produkcije otpada u svijetu je dostigao alarmantan nivo. On već ugrožava cijelu zemlju i zdrav opstanak ljudi na njoj. Već su izražene klimatske promjene na zemlji, kao posljedica ovakvog načina produkcije otpada i tretmana istog.

Zato se paralelnim uvođenjem novog pristupa definisanju otpada i novog održivog integralnog sistema upravljanja otpadom, koji otpad razmatra kao jednim od resursa, želi čovječanstvo usmjeriti putem prihvatanja teorije "Velike promjene", koja jedina daje realnu šansu da zemlja i ljudi na njoj krenu u pravcu održive budućnosti.

Key words: waste, integrated waste management, sustainable development

SUMMARY

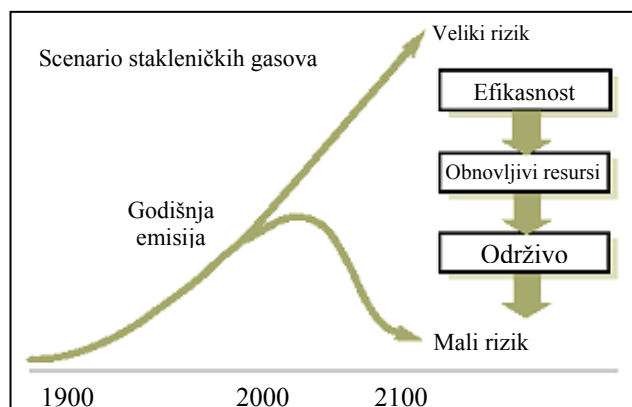
Waste production problem in the world has reached an alarming level. It already jeopardizes the whole planet as well as people's healthy survival on it. As a consequence of such waste production and treatment climate changes on the Earth have already happened.

Therefore, by parallel introduction of the both: a new approach in waste defining and sustainable waste management, the humankind is supposed to be directed to "Great transition" theory which is the only one giving a real chance to the Earth and its inhabitants to move in the sustainable future direction.

1. UVOD

Dosadašnja praksa nastajanja otpada, odnosno integralni sistem upravljanja otpadom kakav je sada prisutan, ukazuje na to da se količine otpada po stanovniku povećavaju u svim zemljama bez obzira na razvijenost zemlje. To jasno vodi ka zaključku da ukoliko bi se ovako nastavilo raditi, svijet bi išao sve brže (neki autori čak prave predviđaju geometrijskom progresijom) ka stanju kada bi ukupan život na planeti zemlji bio upitan.

Sada je jasno, da ogromne količine otpada više nije dovoljno samo prikupiti, po mogućnosti reciklirati ili eventualno smanjiti količine otpada u njegovom nastajanju. U buduću, pažnja se mora okrenuti ka kvalitetnom načinu tretmana otpada, odnosno smanjenju uticaja tog otpada na okolinu, kao i ekonomičnijem i eksergetski prihvatljivijem načinu korišćenja ukupnih resursa. Slika 1. nam pokazuje povećanje zagađenja izazvano povećanjem kako količina otpada, tako i čovjekovom nebrigom o njegovom kvalitetnom tretmanu.



SLIKA 1. PRIKAZ PROMJENE POVEĆANJA ZAGAĐENJA NA ZEMLJI

2. MOGUĆNOSTI ZA SMANJENJE ZAGAĐENJA ZEMLJE

Kako se sa slike može vidjeti, mogućnosti za smanjenje emisije su:

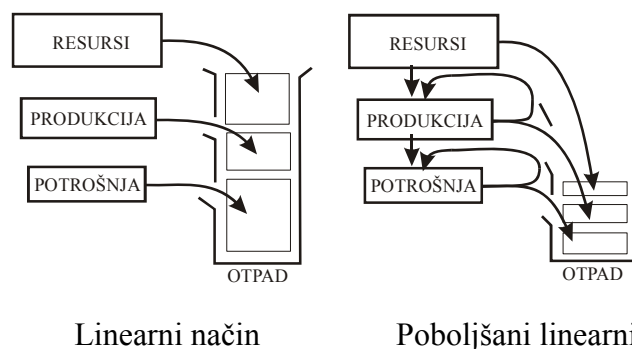
1. Poboljšanje efikasnosti procesa.
2. Korištenje obnovljivih resursa.
3. Prihvatanje i provođenje mjera koje obezbjeđuju održivo življenje.

2.1. Poboljšanje efikasnosti procesa

Poboljšanje efikasnosti procesa moguće je ostvariti na više načina, a neki od njih su pojašnjeni u daljem tekstu.

❖ Poboljšanje postojećeg linearnog načina produkcije otpada

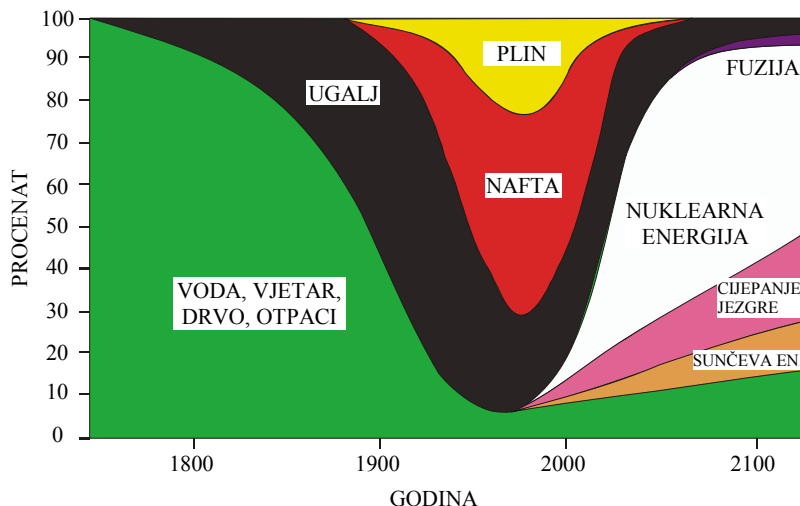
Postojeći linearni način produkcije otpada moguće je poboljšati vraćanjem jednog dijela proizvedenog otpada u prethodnu fazu proizvodnje, čime se krajnja količina proizvedenog otpada bitno smanjuje, kako je to prikazano na slici 2. To istovremeno omogućava da se preciznije odrede tačna mjesta nastajanja i količine otpada, pa je tada lakše pronaći i mogućnosti za njegovo smanjenje.



SLIKA 2. NAČIN MOGUĆEG POBOLJŠANJA LINEARNE PRODUKCIJE OTPADA

❖ Poboljšanje efikasnosti korištenja materijalnih resursa

Zbog situacije prikazane slikom 3, na kojoj se može vidjeti da se sa ovim, 21.stoljećem značajno smanjuju raspoložive rezerve fosilnih goriva, neophodno je poduzeti sve da se preostale rezerve iskoriste sa što je moguće većim eksergetskim stepenom iskorištenja. To se može ostvariti samo uvođenjem novih ili poboljšanjem već postojećih tehnologija, primjenom novih materijala, ali i promjenom navika ljudi.



SLIKA 3. POTROŠNJA RESURSA TOKOM VREMENA

❖ Promjena ciljeva u industrijskoj ekologiji

Industrijska ekologija je jedan od mogućih pristupa ka vezi industrija – okoliš, kojim se potpomaže vrednovanje i minimiziranje uticaja industrije na okolinu. Industrijska ekologija podrazumijeva dizajniranje industrijskih procesa i proizvoda da bi se ostvarili konkurentnost proizvoda na tržištu i prihvatljiv uticaj na okolinu. To znači, dizajniranje industrijskih procesa i proizvoda treba posmatrati u stalnoj interakciji sa okolinom.

Stoga, industrijska ekologija predstavlja težnju ka optimiziranju korištenja resursa, energije i kapitala pri pretvaranju sirovina u konačni materijal. To se takođe odnosi i na produkciju komponenata, na produkte, na njihovo propisano odlaganje, kao i ponovno uključenje materijala u slijedeći materijalni ciklus.

Najvažniji koncept nove industrijske ekologije je (kao i kod bioloških sistema) da ne prihvata koncept otpada. U razvijenoj industriji su već shvatili da je otpad ostatak koje sadašnja ekonomija još nije uspjela efikasno iskoristiti.

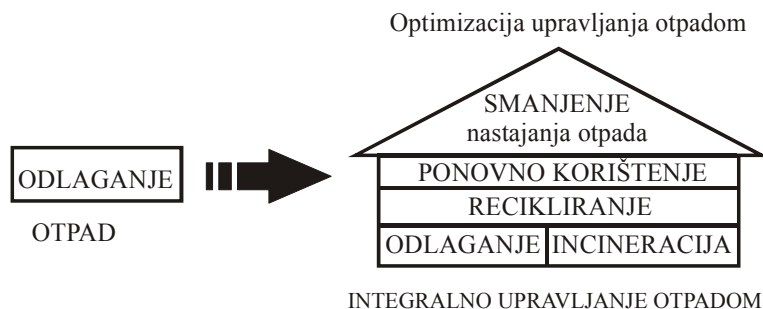
Novi ciljevi industrijske ekologije mogu se prikazati na način kako je to prikazano u tabeli 1:

Tabela 1. Ciljevi industrijske ekologije

Promjena ciljeva u industrijskoj ekologiji		
Svaki materijal koji ulazi u proces će isti napustiti kao tržišni proizvod.	⇒	Ne postoji proizvod bez svrhe nakon što napusti proces.
Svaki proizvod je dizajniran na način da može biti korišten za pravljenje korisnih proizvoda i nakon kraja svog životnog ciklusa.	⇒	Nakon što proizvod ispuni svoju svrhu, ili ne udovoljava zadatim performansama, istom će se odrediti nova svrha.

❖ Promjena u pristupu problema upravljanja otpadom

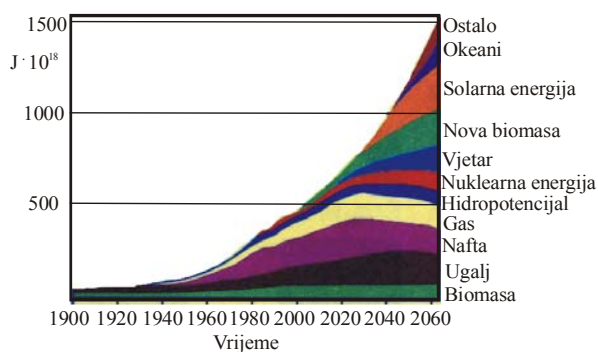
Od prvobitnog posmatranja problema otpada, samo prikupiti i odložiti prikupljeno, vremenom se došlo do integralnog sistema upravljanja otpadom koji je obuhvatio više načina raspolaganja otpadom, pri tom obezbjeđujući povećanje stepena efikasnosti u korištenju prirodnih resursa i zaštiti okoline. Te promjene su bile postupene i značile su brojne pokušaje traženja jednog načina za rješavanje cjelokupnog problema otpada. To naravno, nije moglo dovesti do željenog cilja jer otpad čine najrazličitiji materijali i njihove mješavine, pa se prihvatio koncept integralnog upravljanja otpadom, kako je to prikazano slikom 4.



SLIKA 4. PROMJENE U PRISTUPU NAČINA UPRAVLJANJA OTPADOM

Obnovljivi resursi – sve veća primjena

Sa slike 3 se moglo vidjeti kolike su energetske rezerve i ostali izvori energije na zemlji. Neophodan je zaokret ka korištenju obnovljivih izvora energije, čime se višestruko doprinosi smanjenju zagađenja okoline, produženju vijeka korištenja preostalih fosilnih rezervi i zdravijem životu. Jer, svijet se želi razvijati, želi postati bogatiji. Ali, ako se nastavi razvijati na način kojim je to do sada radio (slika 5), taj razvoj će biti vrlo upitan. Zagađenje zemlje, promjena klime, nedostatak pitke vode, pa i hrane, već sada nagovještavaju potrebu za brzim i korijentim promjenama u načinu života i rada svih ljudi, posebno u razvijenim zemljama. Glavni izvori obnovljive energije sada su korištenje hidropotencijala, energije sunca, vjetra, korištenje biomase i otpada i čelija goriva.



Slika 5. Rast potrošnje energije po vrstama

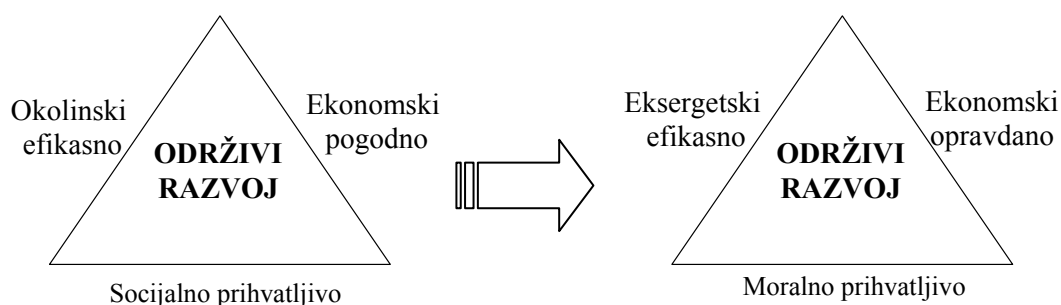
2.3. Održivi razvoj

- ❖ Mogući uticaji na zajedničku budućnost svih na zemlji.

Mogući uticaji se mogu sagledati kroz slijedeća tri:

- Uticaj usljed ponašanja izazvanog posjedovanjem velikih količina oružja.
- Uticaj usljed nastavka razvoja po osnovu prioriteta profita.
- Uticaj na osnovu izmjenjenog načina čovjekovog odnosa prema okolini.

Koji od ovih uticaja će prevagnuti u budućnosti bitno odlučuje o sudbini cijelog čovječanstva. Cilj bi svakako morao biti da se krene putem uticaja na osnovu izmijenjenog načina čovjekovog odnosa prema okolini, održivog razvoja, koji bi obuhvatio elemente prikazane slikom 6.

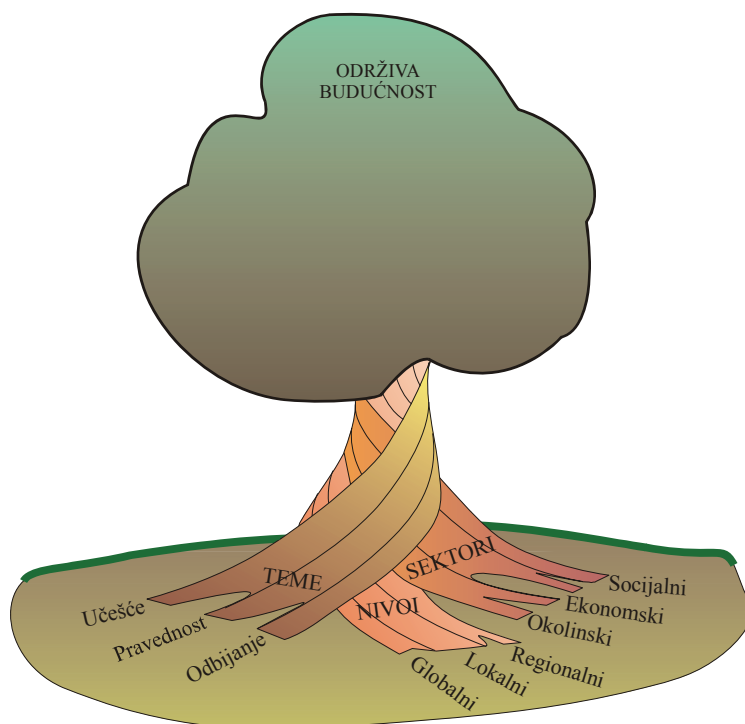


SLIKA 6. ODRŽIVI RAZVOJ – PROMJENE U SKLADU SA NOVIM RAZMIŠLJANJIMA

Okoliš, ekonomija i socijalna prihvatljivost se razumijevaju kao aspekti jedinstvenog globalnog projekta za održivu budućnost, koja zahtijeva sistematski, a ne pristup korak po korak. To su bili elementi održivog razvoja na njegovom početku. Vremenom, shvatilo se da održivi razvoj mora da sadrži elemente ekonomske opravdanosti, eksergetske efikasnosti i moralno prihvatljivog načina razmišljanja i postupanja, kako bi se cijelo društvo moglo razvijati u željenom pravcu.

❖ Integralno sagledavanje problema budućeg razvoja

Integralno sagledavanje problema daljeg razvoja podrazumijeva posmatranje međusobne povezanosti sektora, tema i nivoa (sa svojim sastavnim elementima, kako je prikazano na slici 7.) koji samo zajedno uzimani u obzir, mogu doprinijeti željenom pravcu razvoja – održivoj budućnosti. Naime, dosadašnja, pojedinačna posmatranja i usavršavanja pojedinih elemenata (uticaji na okolinu, stepen efikasnosti primjenjene tehnologije, itd.) ne mogu voditi ka željenom cilju. Održiva ekonomija budućnosti mora biti razvijana kao sistem kružnog kretanja materijala u jednom ekosistemu.

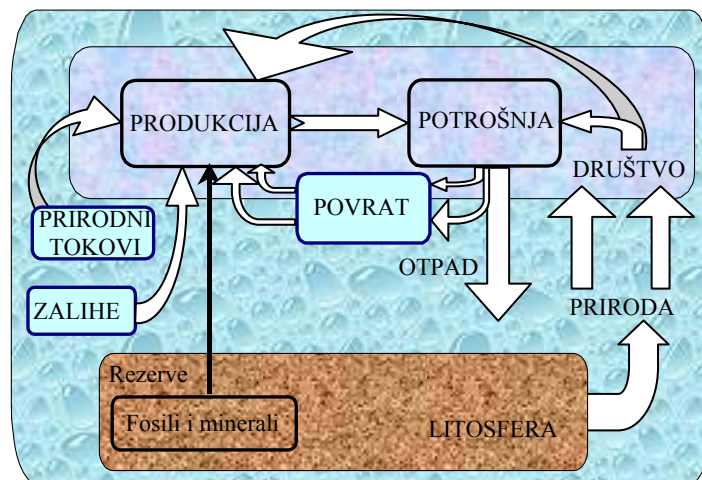


SLIKA 7. INTEGRALNO SAGLEDAVANJE PROBLEMA BUDUĆEG RAZVOJA

3. NOVO DEFINISANJE OTPADA

Ovim novim definisanjem otpada zamjenjuju se dosadašnje definicije otpada koje su ga posmatrale kao nešto čega se čovjek želi, treba ili mora riješiti. Takvom definicijom se sve što je proglašeno otpadom moralo tretirati kao otpad, a to je dovelo do vrlo velikih zapreka u raspolaganju s istim, u njegovom transportu i mogućem daljem tretmanu, jer su zakoni o otpadu mnogo strožiji nego zakoni o proizvodima za upotrebu.

Nepovoljan uticaj otpada na prirodu se može mijenjati na način da se vrši povrat otpada u fazu produkcije istih ili novih proizvoda čime se smanjuju potrebe za korištenjem fosilnih rezervi, ali i značajno smanjuje zagađenje okoline (slika 8.). Neophodno je stoga precizno definisati kako se određuje šta se to može iskoristiti kao "POVRAT" i sa aspekta društva (ljudi) i sa aspekta prirode (okolina), kako bi se smanjila upotreba zaliha i prirodnih tokova, time poboljšala efikasnost procesa i zaštitila okolina, a time i zdravlje ljudi.



SLIKA 8. PRIKAZ RAZLOGA ZA NOVI NAČIN PRISTUPU DEFINISANJA OTPADA

Nova definicija otpada posmatra otpad kao nešto što je načinjeno od strane čovjeka, ali što nema svoju svrhu ili nije u mogućnosti da zadovolji namjenjenu mu svrhu.

Takođe, s aspekta vlasnika otpada predlaže se nova definicija otpada koja otpad posmatra kao nešto načinjeno od strane čovjeka, koje u datom trenutku i na datom mjestu, svojim sastavom i stanjem ne zadovoljava svoga vlasnika ili je to neki izlazni produkt koji nema svog vlasnika i nema svoju svrhu.

4. INTEGRALNI SISTEM UPRAVLJANJA OTPADOM – NOVI PRISTUP

Na osnovu prethodno iznešenog, može se zaključiti da postoji jaka potreba da se stalno osavremenjavaju pitanja upravljanja otpadom, pri tom uvijek imajući u vidu okolinsku politiku. Ta pitanja su: održivi razvoj, zaštita prirodnih resursa, zaštita okoline, javno zdravlje, zapošljavanje i ekonomski rast.

S ovim novim načinima definisanja otpada dolazi se do potrebe za novim načinom tretiranja otpada, kao nečega što ne treba automatski da se proglasi otpadom samo zato što je za svog vlasnika to trenutno otpad. Potrebno je prvo vidjeti da li se tim proizvodima mogu pronaći nove svrhe upotrebe ili ih upotrijebiti kao sirovine za produkciju drugih proizvoda sa novim svrhama koje zadovoljavaju želje vlasnika tih proizvoda.

To ukazuje na potrebu proširenja broj elemenata koji čine integralni sistem upravljanja otpadom, a jedan od prijedloga sistema integralnog upravljanja otpadom je dat u tabeli 2.

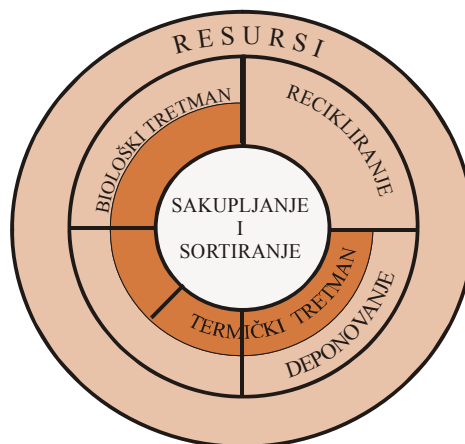
Tabela 2.: Elementi integralnog upravljanja otpadom

Prevenција	Povrat	Odlaganje
Minimiziranje korištenja prirodnih resursa Poboljšanje logistike Poboljšanje kvaliteta otpada Minimalno korištenje energije Ponovno korištenje za bilo koju namjenu Povećanje efikasnost proizvodnje Unutrašnje recikliranje Produženje funkcionalnosti proizvoda Povećanje okolinskih performansi Dizajn za okoliš Ekonomski i zakonski instrumenti Povećanje odgovornost dizajnera Produženje odgovornosti proizvođača Produženje odgovornosti vlasnika Davanje nove namjene Nalaženje novog vlasnika	Vanjsko recikliranje Povrat energije Recikliranje s ciljem proizvodnje goriva za termički tretman Regeneracija	Termičko razlaganje Deponovanje Konačno odlaganje Ispuštanje u prirodu

Sistem integralnog upravljanja otpadom kako se vidi ide u pravcu uspostavljanja održivog sistema upravljanja otpadom. Osim dosadašnjeg posmatranja upravljanja otpadom kao sakupljanja, transporta, povrata materijala i energije i odlaganja otpada, uključujući tu i kontrolu tih procesa i nadgledanja deponija po njihovom zatvaranju održivi sistem upravljanja otpadom treba da da mogućnost za pretvaranje nastalog otpada u ne-otpad, u resurse.

Pod ne-otpadom se podrazumijeva stvar koja je imala svoju namjenu za svog ili potencijalnog vlasnika, i taj vlasnik će je koristiti za svoje potrebe ili uz podešavanje stanja ili strukture te stvari osigurati da se otpadu da mogućnost da zadovolji neke druge zahtjeve u skladu sa propisanom namjenom. Za to je neophodno i usavršavanje zakona o otpadu, kako bi se lakše definisalo vrednovanje i kontrola uslova pod kojima vlasnik nekog otpada može to svoje vlasništvo predati nekom drugom.

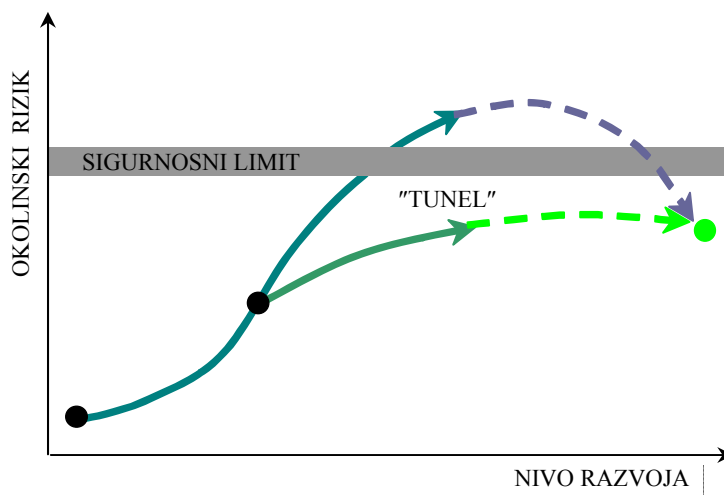
Upravljanje resursima – optimizacija korištenja resursa je šire posmatranje nego samo integralni sistem raspolaganja otpadom. Tu se otpad dakle posmatra samo kao jedan od resursa. Time se otpadu pripisuje sasvim novo svojstvo. Prikaz integralnog sistema raspolaganja otpadom kao resursom dat je na slici 9.



SLIKA 9. UPRAVLJANJE RESURSIMA – OPTIMIZACIJA KORIŠTENJA RESURSA

5. ZAKLJUČAK

Prethodno iznešeno ukazuje da se jedina šansa za pravilan razvoj društva ukazuje prihvatanjem teorije "Velike promjene" koja jedina ima šansu da planeta zemlja preživi, a s njom i ljudi. Ta teorija, prikazana slikom 10., posmatra otpad dijelom raspoloživih resursa neophodnih za dalji razvoj društva.



SLIKA 10. "VELIKA PROMJENA"

Za zemlje u tranziciji je definisanje problema otpada mnogo složenije, nego je to u razvijenim zemljama. Zato je odgovornost međunarodne zajednice da pomogne da se ti problemi ublaže. Zemlje članice "Bazelske" konvencije o kontroli prekograničnog transporta opasnog otpada i njegovog odlaganja iz 1989. su prepoznale narastajući problem otpada okrenut ka zemljama u razvoju i novijim industrijaliziranim zemljama. Na konferenciji zemalja članica u 1999., članice su prihvatile Ministarsku deklaraciju koja predlaže da, u toku naredne dekade, svaka zemlja mora imati pristup ka okolinski prihvatljivom upravljanju otpadom. Kako bi se to ostvarilo, budući rad uz pomoć "Bazelske" konvencije će se fokusirati na pomoći zemljama u razvoju pri uspostavi sistema integralnog upravljanja otpadom – bilo da je riječ o legislativi, administraciji ili tehnici.

6. LITERATURA:

- [1] Wall G., Energy, Society and Morals, Mölndal, Sweden, 1997.
- [2] Palm T., Buch C., Kruse B., Sauar E., Green Heat and Power, Bellona report No.3:2000.
- [3] Eurocities Environmental Committee Conference, Proceedings, Stockholm, 2000.
- [4] ERRA (European Recovery & Recycling Association), Social factors in sustainable waste management, Warmer Bulletin, July, 2000.
- [5] Mei G., On Exergy as an Ecological Indicator, Chalmers/Göteborg University, 1999.
- [6] Halfway to the Future, Tellus Institute, Boston, 2001.
- [7] Great Transition, The promise and Lure of the Times Ahead, SEI, Stockholm – Tellus, Boston, Boston 2002.
- [8] Pongracz E., Re-definig the Concept of Waste and Waste Management: Evolving the Teory of Waste Management, University of Oulu, Finland, 2002.
- [9] Tromans S., EC waste law – A complete mess?, Journal of Environmental Law, 2001.