

Univerzitet u Nišu

Mašinski fakultet



RECIKLAŽA PET AMBALAŽE

~ diplomski rad ~

Kandidat:

Ilić S. Vladan 7470

Mentor:

ass. dr Gordana Stefanović

----- Niš, maj 2008. -----

- *Aдекватna zaštita životne sredine suštinska je za dobrobit ljudi i uživanje osnovnih ljudskih prava, uključujući samo pravo na život.*
- *Svaka osoba ima pravo da živi u životnoj sredini koja odgovara njenom zdravlju i blagostanju i dužnost, kako individualno tako i u zajednici sa drugima, da štiti i unapređuje životnu sredinu za dobrobit sadašnjih i budućih generacija.*
- *U oblasti životne sredine, bolja dostupnost informacija i veće učešće javnosti u donošenju odluka povećavaju kvalitet i sprovođenje odluka.*
- *Transparentnost u svim vladinim sektorima je poželjna.*
- *Javnost ima potrebu da bude informisana o procedurama za učešće u donošenju odluka koje se tiču životne sredine, da ima slobodan pristup tom postupku i da poznaje način korišćenja tih postupaka.*

preambula Arhuske konvencije 1998.

SADRŽAJ

UVOD	4
1. KLIMATSKE PROMENE I EFEKAT STAKLENE BAŠTE	5
2. OTPAD	5
2.1. UTICAJ OTPADA NA EFEKAT STAKLENE BAŠTE	5
2.2. PODELA OTPADA	6
2.3. PRINCIPI UPRAVLJANJA OTPADOM	6
2.4. OPCIJE UPRAVLJANJA OTPADOM SA ASPEKTA SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE	8
3. PLASTIČNE MASE U MODERNOM DRUŠTVU	13
3.1. ZNAČAJ PLASTIKE	13
3.2. OSOBINE PLASTIKE	14
3.3. DOBIJANJE PLASTIČNIH MASA	15
3.4. PRIMENA PLASTIKE U MODERNOM DRUŠTVU	17
3.5. OZNAČAVANJE PLASTIČNE AMBALAŽE	18
4. POLIETILEN TEREFTALAT (PET) PLASTIKA	20
4.1. ŠTA JE PET?	20
4.2. OSOBINE PET PLASTIKE	21
4.3. PROIZVODNJA PET-a	22
4.4. PROIZVODNJA PET AMBALAŽE	23
5. RECIKLAŽA PET AMBALAŽNE PLASTIKE	24
5.1. OSNOVNI POJMOVI	24
5.2. SIMBOL ZA RECIKLAŽU	25
6. KOMPONENTE U PROCESU RECIKLIRANJA PET-a	26
6.1. PRIKUPLJANJE PET PLASTIČNE AMBALAŽE	28
6.1.1. <i>Pre-sortiranje i Baliranje Pet Ambalaže</i>	31
6.2. PRERADA PET AMBALAŽE	32
6.2.1. <i>Sortiranje</i>	34
6.2.2. <i>Granulacija</i>	37
6.2.3. <i>Pranje (PET flakes washing)</i>	40
6.2.4. <i>Peletiziranje</i>	45
6.2.5. <i>Savremeni Finalni Termo-Hemijski Postupci Granulata</i> <i>SOLID STATE POLYCONDENSATION</i>	48
6.3. UPOTREBA RECIKLIRANOG PET GRANULATA	52
7. RECIKLAŽA U SRBIJI	55
ZAKLJUČAK	59
REČNIK TERMINA	60
LITERATURA	63

UVOD

Jedna od najpoznatijih vrsta plastike danas je, svakako, polietilen-tereftalat (PET). PET plastika je prvi put predstavljena potrošačima 1970. godine u vidu boce za piće i vrlo brzo postaje popularna, kako među potrošačima, tako i među proizvođačima. Laka, ekonomična i nepropustljiva, PET boca je ponudila jedinstvene marketinške i životne pogodnosti.

Danas, kao prateći problem sve veće upotrebe PET plastike, javlja se sve veća količina plastičnog otpada koji predstavlja veliku opasnost za životnu sredinu. Rešavanje ovog problema predstavlja jedan od imperativa modernog društva. Ne retko, problem se rešava odlaganjem voluminozne PET ambalaže na deponije, bez obzira što je PET plastika u potpunosti reciklabilna. Ovakav način uklanjanja PET ambalaže predstavlja samo kratkoročno rešavanje problema iz sledećih razloga: PET ambalaža se veoma slabo razgrađuje u atmosferskim uslovima i zauzima veliki prostor na deponijama zbog svoje voluminoznosti; deponije velikog broja gradova su praktično popunjene, a izgaradnja novih je često ekonomski i prostorno onemogućena. Iz svega ispred pomenutog reciklaža PET otpada se nameće kao najprihvatljivije rešenje ovog problema.

Uticaj reciklaže PET ambalaže, sa aspekta zaštite životne sredine, nije zanemarljiv. Naime, PET granulat se dobija u potpunosti iz sirove nafte koja je neobnovljiv prirodni resurs. Reciklažom otpadne PET ambalaže čuvaju se prirodni izvori nafte, a i sam proces recikliranja zahteva manji utrošak energije od dobijanja primarnog proizvoda.

U ovom radu pokušaću da objasnim savremene postupke recikliranja otpadne PET ambalaže, kao i njihov uticaj na životnu sredinu.

ZAKLJUČAK

Poslednja decenija XX veka, kao i prva decenija XXI, bile su najtoplije od početka instrumentalnih osmatranja atmosfere. Povećanje koncentracije gasova sa efektom staklene bašte, izazvanog ljudskom aktivnošću, dovelo je do velikog poremećaja klimatskih uslova. Drugi od problema vezanih za ljudsku aktivnost je nagomilavanje otpadnog materijala koji zauzima sve više prostora i ugrožava životnu sredinu. Proizvodi od plastike, kao jednog od „materijala budućnosti”, nakon isteka svog upotrebnog veka u mnogome doprinose opštem negativnom stanju životne sredine.

Iako je tehnološki i ekonomski veoma zahtevno, recikliranje otpadnih proizvoda od plastike predstavlja značajan korak u očuvanju prirodnih resursa i životne sredine. Razvoj tehnologija za recikliranje PET materijala jeste najduže trajao, ali je rezultat takav da se reciklirani granulati može koristiti u ponovnoj izradi ambalaže prehrambenih proizvoda. Reciklaža otpadne PET ambalaže danas predstavlja i unosan posao pored toga što doprinosi očuvanju životne sredine.

Najveći napredak u razvoju PET reciklažnih tehnologija je tzv. „zatvaranje kruga” tj. upotreba recikliranog PET granulata za proizvodnju novih boca. Ova tehnologija, poznata kao „*Bottle to bottle*” tehnologija, nam omogućava da dobijemo nove PET boce iz PET boca kojima je upotrební vek istekao.

U Srbiji reciklaža otpadnih materija nije u potpunosti zaživela, prvenstveno zbog nepostojanja zakonskih regulativa. Edukacijom, izgradnjom infrastrukture za sakupljanje i reciklažu otpadnih materija, kao i donošenjem odgovarajućih zakona, po ugledu na ekonomski razvijenije zemlje, doprinelo bi opštem poboljšanju kvaliteta života u zemlji.



LITERATURA

1. Danica Spasova, Radmilo Pešić, Aca Vučković, Dragana Đorđević, Nevena Čolić, Mirjana Ivanov, Emilijan Mohora, Mila Pucar: „Okvirna strategija Srbije i Crne Gore i akcioni plan reagovanja na problem emisija gasova sa efektom staklene bašte”, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Beograd, 2005.
2. Branislav Anđelković, Ivan Krstić: „Tehnološki procesi i životna sredina”, Fakultet zaštite na radu univerziteta u Nišu, Niš, 2002.
3. Marko Ilić: „Reciklaža PET ambalaže”, Diplomski rad, Mašinski fakultet univerziteta u Nišu, Niš, 2006.
4. Božidar T. Branković: „Postupci i uređaji za recikliranje otpadnog materijala”, Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd, 2002.
5. Zbornik radova: „Otpadne vode i ostali otpadi”, Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, zbornik radova, Vrnjačka Banja, 1995.
6. „Nacionalna strategija upravljanja otpadom sa programom približavanja EU”, Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstava i životne sredine Republike Srbije, Beograd, 2003.
5. Časopis „Ecologica”, Društvo za širenje i primenu nauke i prakse u zaštiti životne sredine Srbije, broj 43, Beograd, 2004.
6. „Šta treba znati o otpadu”, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša, Kanton Sarajevo 2001. (www.unv.ba).
7. „PETplanet insider”, Magazine for bottlers and bottle-makers, No. 8/01, 9/01, 3/02, 5/02, 7/02, 9/02, 10/02, 11/02, 12/02, 4/03, 5/03, 7/03, 8/03, 9/03, 4/04, 6/04, 7/04, 5/05, 9/05, 11/05. (www.petpla.net).
8. Milan Menićanin: „Projekat: Depozitni sistem za jednokratnu ambalažu”, Mašinski fakultet univerziteta u Nišu, Niš, 2006.
9. „Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu”, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva Hrvatske, Narodne novine, br.97/ 05.
10. Jasmina Jovanović: „Sistem ravnanja z otpadno embalažo v Sloveniji”, Diplomski rad, Ekonomski fakultet- Ljubljana, 2004.
11. David J. Hurd: “Best Practices and Industry Standards in PET Plastic Recycling“, Washington State Department of community, trade and economic development, 2001.
12. A.Tukker, H.de Groot, L.Simons, S.Wiegersma: “Chemical recycling of plastic waste“, TNO Institute of Strategy, Technology and Policy, Netherland, 1999.
13. Katalog “RGA-T Plastic Recycling Plant“, EREMA plastic recycling systems, 2003.
14. Uputstvo za sakupljanje plastičnog otpada: “Perfecting the plastics drop-off“, Society of the Plastics Industry, Inc., 2004.
15. I.Vujković, G.Vujković, P.Balaban: „Reciklovanje otpadne plastične ambalaže” - Eko konferencija, Ekološki pokret Novog Sada, 2001.

16. „Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste”, European Parliament and Council of the European union, 20. decembar 1994.

17. „Zakon o postupanju sa otpadnim materijama”, Službeni glasnik R.Srbije br. 25/96.

18. „Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina”, Službeni glasnik Republike Srbije br. 53/96.

OSTALI IZVORI PODATAKA (E-adrese):

- Agencija za reciklažu republike Srbije (www.reciklaza.sr.gov.yu).
- Udruženje za zaštitu potrošača Vojvodine (www.consumer.org.yu).
- Magazin za ambalažere „Packpro” (www.packpro.co.yu).
- Preduzeće za preradu PET otpada „Brzan Plast” (www.brzanplast.com).
- Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu (www.recyu.org).
- Vidik, nevladina ekološka organizacija (www.vidik.org.yu).
- Ekološki pokret Novog Sada (www.ekopokret.org.yu).
- Earthwire Srbija, Regionalni centar za životnu sredinu (www.earthwire.org/serbia).
- E-kapija portal o ekologiji (www.ekapija.com).
- TECOOP industrijski inženjering (www.tecoop.co.yu).
- Virtuelno tržište plastike (www.sveoplastici.co.yu).
- Industrija plastičnih masa Srbije (www.juplas.org.yu).
- Postrojenje za separaciju i baliranje otpada u JKP „Čistoća” Novi Sad (www.cistocans.co.yu).
- Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd (www.itnms.ac.yu).
- Časopis „Ambalaža” (www.ambalaza.hr, www.ambalaza.co.yu).
- American Plastics Council (www.americanplasticscouncil.org).
- Asociacion of Postconsumer Plastic Recyclers (www.plasticsrecycling.org).
- Clean Washington Center (www.cwc.org/plastic).
- DKR - Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-Recycling mbH (www.dkr.de).
- EREMA plastic recycling systems (www.erema.at).
- EPIC – Environment and Plastics Industry Council (www.cpia.ca/epic).
- Indian Plastic Portal (www.indianplasticportal.com).
- KENPLAS Industry Ltd. (www.kenplas.com).
- LEDA plastic recycling systems (www.ledarecycling.it).
- NAPCOR - National Association for PET Container Resources (www.napcor.com).
- Plastic-Recycling Systems and Components (www.navarini.com).
- PETCORE – PET Container Recycling Europe (www.petcore.org).
- PET Recycling Schweiz (www.petrecycling.ch).
- PET Processors, L.L.C. (www.petus.com).
- PETnology - connecting comPETence (www.petnology.com).
- Information on Plastics & the Environment (www.plasticsresource.org).
- RECOUP recycling (www.recoup.org).
- UK recycling information centre (www.recycle-more.co.uk).
- REDOMA Retech Recycling Technology AB (www.redoma.com).
- Starlinger&Co. Recycling system “Recostar IV+” (www.starlinger.com).
- Wikipedia, the free encyclopedia (www.en.wikipedia.org).