

GOPSODARENJE AMBALAŽNIM OTPADOM

MANAGEMENT OF PACKAGE WASTE

Živana LAMBAŠA
BELAK

Ured državne uprave
Trg Pavla Šubića 2, 22000 Šibenik

Tanja RADIĆ

Visoka škola za turistički menadžment u Šibeniku
Trg Andrije Hebranga 11, 22000 Šibenik

Ključne riječi:

- ambalažni otpad,
- odvojeno prikupljanje
- obrađivanje

SAŽETAK: *Otpad je jedan od najvažnijih problema suvremene civilizacije i središnji problem zaštite okoliša. Pri tome treba naglasiti da otpad nije smeće tj. gomila neodgovorno odbačenih, često vrlo dragocjenih, a sada više neiskoristivih otpadnih tvari. Otpad se razlikuje od smeća upravo po tome što se od njega mogu iskoristiti tvari i energija i upotrijebiti u istom ili nekom novom proizvodnom procesu. Suvremene tehnike omogućavaju potpuno iskorištavanje gotovo svih vrsta i količina otpada. Najučinkovitiji način pravilnog gospodarenja otpadom je i najteži, ali po okoliš najefikasniji – uvođenje principa čistije proizvodnje tj. minimaliziranje otpada na mjestu njegova nastanka što je, na žalost, u Hrvatskoj rijedak slučaj pa se otpad često gomila na uređenim ili neuređenim deponijima ili „divljim“ odlagalištima otpada. U Hrvatskoj su u posljednje vrijeme poduzete odgovarajuće mjere za što učinkovitije prikupljanje i zbrinjavanje ambalažnog otpada. On se zbrinjava po Pravilniku o ambalaži i ambalažnom otpadu, a mjere gospodarenja podrazumijevaju odvojeno sakupljanje i obrađivanje ambalažnog otpada što će se prikazati ovim radom.*

Key words:

- package waste

ABSTRACT: *The one of the biggest problem of the modern civilization and the central issue of protection*

- *separate*
- *aggregation*
- *management*

of the environment is a waste. By that it is required to mention that waste is not garbage, irresponsibly rejected often very valuable and today more unused waste matter. Waste does the difference with garbage management per which the matter and energy can be utilized in the same or some other manufacturing process. Up-to-date techniques fulfill use of all types and amounts of waste. The most efficient meaning of properly waste management is the hardest, but environmentally most valuable – implementation of the cleaner production principles or minimalization of waste in the beginning of its production. In our country it is not the practice so waste is usually trooped a scratchpad scum. Into a sequel time some measures have been draw for more efficient gathering and management of a waste. It is managed per rule about package and package waste, and that measures understand the separate aggregation and management of package waste which will be shown by this paper.

1. UVOD

Očuvanje prirode i okoliša sukladno međunarodnim ugovorima i standardima europske i svjetske zajednice nameće se kao prioritetno opredjeljenje Hrvatske, zemlje koja svoj budući gospodarski i ekonomski razvoj želi temeljiti na „zdravom“ okolišu. U tom smislu postavljeni su kratkoročni i dugoročni ciljevi u zaštiti okoliša, a kao jedan od najvećih problema nametnuo se problem gospodarenja otpadom [1]. S tim u vezi danas su na snazi različiti zakoni i pravilnici među kojima kao najvažnije treba spomenuti Zakon o otpadu i Strategiju gospodarenja otpadom te Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu oko kojeg se u posljednje vrijeme vode žučne rasprave, a struka ga je prepoznala kao prvi veći korak u rješavanju problema otpada u Hrvatskoj.

2. GOSPODARENJE OTPADOM

U svakodnevnom životu često se čini najvažnije otpad nekuda odvesti, po mogućnosti što dalje od vlastitog kućnog praga. Takva praksa poznata je još 3000 godina pr. n. ere kada se na Kreti provodi nadzirani tretman i odlaganje otpada u prirodnim vodonepropusnim udubljenjima. Ubrzo se takva praksa raširila po cijeloj Grčkoj, a u Ateni su oko 2500 godina pr. n. ere razvili organizirani transport otpada na gradsko odlagalište udaljeno 2 km od grada. O potvrdi visoke helenističke kulture govori i činjenica da se 500 godina pr. n. ere uvodi planiranje izgradnje grada, čišćenje ulica, opskrba pitkom vodom, prikupljanje otpadnih voda i ostalog otpada [2]. Otpadne vode odvodile su se kanalima do vanjskih zidina gdje su se u velikim bazenima miješale s razgradivim krutim otpadom, a dobivenom smjesom nakon razgradnje gnojila su se okolna polja. U to vrijeme postojali su i radnici koji su čistili sustave za odvodnju i ujedno obavljali odvajanje vrijednih

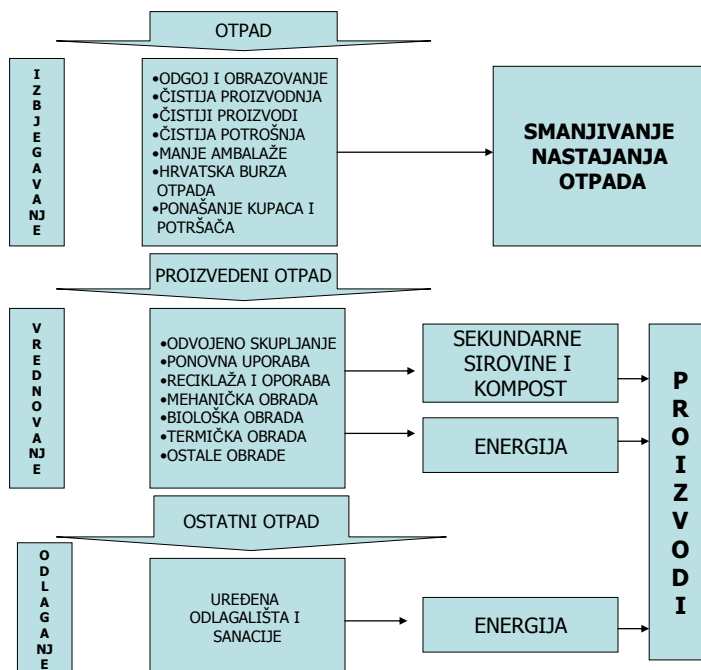
sirovina iz otpada prodavajući ih dalje kao robu. Slična situacija u to vrijeme postoji u Indiji i Kini, a takva praksa je, na žalost, prekinuta u srednjem vijeku kada se problem zbrinjavanja otpada u potpunosti zanemario. Tada se otpad tretirao *in situ* pomoću vjetra, sunca, kiše i bakterija te svinja i pasa koji su se otpadom hranili. Slična situacija bila je i u Hrvatskoj.

Danas se s otpadom postupa po gospodarskim načelima zaštite okoliša što objedinjuje skupljanje otpada, njegovo skladištenje na za to predviđenim mjestima, obrađivanje otpada radi korištenja u materijalne i energetske svrhe radi smanjivanja količine i volumena otpada i djelomičnog ili potpunog uklanjanja njegovih štetnih i/ili opasnih svojstava te naposljetku odlaganja ostatnog, ne izbjegnuto otpada. Ovakav princip postupanja s otpadom postoji i u Hrvatskoj no još uvijek češće samo na papiru (u zakonima i pravilnicima) nego što je to praksa u lokalnim sredinama. Kod nas se otpad još uvijek najčešće odlaže na odlagališta, bez ikakvog prethodnog tretmana (90%), a da stvar bude gora 60-70% od te količine odloži se na nekontroliranim „divljim“ odlagalištima. Na taj način nepovratno se svake godine gube velike količine tla, a uz to zagađuje se zrak, vode i more. „Divljih“ odlagališta u Hrvatskoj ima preko 3000, a s obzirom na njihovo stanje i latentni učinak potrebna je njihova sanacija. Danas u Hrvatskoj postoji 360 građevina i postrojenja za postupanje s otpadom: 62% kapaciteta pokrivaju registrirana odlagališta, 29% mehanička obrada, 8% biološka obrada i 1% termička i fizikalno-kemijska obrada.

Usporedo s svakodnevnim povećanjem količina otpada postojeća infrastruktura za njegovo zbrinjavanje svakog dana postaje sve više nedostatna. Prema propisima EU do 2005. tj. 2008. sve europske zemlje morati će odlaganje otpada na otvorenim odlagalištima zamijeniti postupkom uklanjanja otpada iz okoliša: recikliranjem, spaljivanjem ili utiskivanjem u duboke geološke formacije.

Kao jedno od rješenja načina gospodarenja otpadom postala je Strategija gospodarenja otpadom koja je temeljena na općim načelima EU u gospodarenju otpadom, a svrha joj je uspostaviti realan okvir unutar kojega će Hrvatska moći smanjiti količinu otpada kojeg proizvodi, a proizvedenim otpadom održivo gospodariti [3]. Smjernice gospodarenja otpadom prate koncept IVO (sl. 1) koji sadržava tri faze:

- a) izbjegavanje nastanka otpada (prevencija) ima najviši prioritet i uključuje obrazovanje, čistiju proizvodnju, proizvode i potrošnju, smanjivanje ambalaže, burzu otpada, ponašanje kupaca i potrošača, rezultira smanjivanjem količine i štetnosti proizvedenog otpada koji ulazi u slijedeću fazu
- b) vrednovanje (iskorištavanje) proizvedenog otpada ima zadaću iskoristiti materijalna i energetska svojstva otpada u granicama tehničkih, ekoloških i ekonomskih mogućnosti ponovnog korištenja, recikliranja i uporabe, a najvažniji elementi su odvojeno prikupljanje i reciklaža otpada, mehanička, biološka, termička i druge vrste obrade.
- c) odlaganje ostatnog otpada na uređenim kontroliranim odlagalištima otpada.



Slika 1. Shematski prikaz aktivnosti u vezi s postupanjem prema otpadu.
(Prema Strategiji gospodarenja otpadom)

Prema procjenama, u Hrvatskoj se proizvodi 13,2 milijuna tona otpada godišnje ili 2,97 tona po stanovniku. Najveći dio od toga (čak 54%) predstavlja poljoprivredni i šumski otpad, više od 30% otpada na građevinski, proizvodni i rudarski, a čak 9% komunalni [4]. Po morfološkom sastavu komunalni otpad u Hrvatskoj sličan je otpadu iz drugih europskih gradova: oko 1/3 čini razgradivi biootpad, ¼ papir i karton. Plastike i stakla ima oko 8%, a metala u komunalnom otpadu ima oko 2% [5]. Od te količine teoretski se može iskoristiti 80 težinskih postotaka dok ostatak čini sitni otpad (prašina) i neke potencijalno iskoristive tvari poput gume, tekstila i drva.

Posebna kategorija u gospodarenju komunalnim otpadom je ambalažni otpad. U tom pogledu u skladu sa strategijom EU o gospodarenju ambalažnim otpadom Strategija gospodarenja otpadom daje smjernice za unapređenje sustava kojem je cilj smanjivanje nastanka ambalažnog otpada, poticanje ponovne upotrebe, recikliranje i drugi načini uporabe, strogo ograničenje i prestanak konačnog odlaganja ambalažnog otpada, promjena dizajna u cilju smanjenja ambalaže i uvođenje naknada za proizvođače i uvoznike radi organiziranja sustava sakupljanja, obrađivanja i zbrinjavanja ambalažnog otpada.

3. GOSPODARENJE AMBALAŽNIM OTPADOM

Količine i vrste otpada kroz povijest su se mijenjale slično kao i praksa njihovog zbrinjavanja, a značajne promjene usko se vežu uz industrijski razvoj. Poboljšanje standarda življenja 60-ih godina prošloga stoljeća dovodi do povećanja godišnjih količina otpada za 3-4%. Smanjuje se količina papira na odlagalištima i do 40% jer započinje

sustavno prikupljanje i uporaba, smanjuje se količina biorazgradivog otpada zbog gradnje malih, kućnih kompostana, količine stakla su velike, ali se zbog početka uporabe 70-ih naglo smanjuju. Istovremeno količine PET ambalaže nenadzirano rastu, zbog izuzetnih karakteristika PET-a: jak ali lagan, proziran polimer visoke otpornosti, idealan za ambalažiranje pića. Pored iznimno velikih napora da se edukacijom smanje količine otpada, krajem 20. stoljeća došlo je do naglog povećanja količine otpada uz izrazito povećanje elektronskog otpada (kompjuteri, mobiteli, video i audio uređaji). Međutim, najveći problem ne predstavlja povećanje težine otpada, već njegovog volumena što uzrokuje „gutanje“ deponijskih prostora, a uzrok tome je sustavno povećanje ambalažnog otpada. Krajem 90-ih godina prošloga stoljeća provedena je analiza sistemskog otpada koja je pokazala da je težinski udio ambalaže 25%, a volumni i do 50%, što se danas procjenjuje na 60% [6]. Iz toga proizlazi da je gospodarenje komunalnim otpadom zapravo gospodarenje ambalažnim otpadom.

Uloga ambalaže je držanje proizvoda u svrhu njegove zaštite, rukovanja i promidžbe na putu od proizvođača do potrošača tog proizvoda i pri tome se ambalažom smatraju proizvodi od papira, kartona, višeslojne ambalaže, plastike, stakla, Al i Fe limenke, drvo, tekstil i ostali polimerni materijali. Ambalaža koja ostane nakon što se proizvod raspakira (kutije, posude, omoti i sl.) zove se ambalažni otpad. U skladu s europskim normama (direktiva 94/62/EZ i 2005/12/EZ) u Hrvatskoj je usvojen Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu koji prvenstveno pomaže lokalnim samoupravama u reciklaži ambalažnog otpada [7]. Smjernica 94/62/EZ pozvala je zemlje članice da do 2001. povećaju stopu recikliranja ambalažnog otpada s 25% na 45%, a uporabe s 50% na 65%. Također određuje da članice moraju organizirati sustav prikupljanja i recikliranja sakupljene ambalaže, a svaka članica sama treba odlučiti o metodi koja je najprihvatljivija:

- a) sustav sakupljanja po kućanstvima – jedan je od najobuhvatnijih i najčešće primjenjivih načina sakupljanja otpadnih plastičnih boca i drugih materijala koji se mogu uporabiti. Prema iskustvima EU ovako se prikupi 60% ciljanih materijala, a otpadna ambalaža ima nizak stupanj troškova odvoza po kućanstvima u korelaciji s količinom sortirano otpada.
- b) sustav kontejnera – podrazumijeva da se otpad sakupi po domaćinstvima i zatim odvozi na mjesta gdje su smješteni kontejneri. Učinkovitost ovisi o smještaju i pristupu kontejnerima. Ovako se sakupi 10-15% korisnog otpada, ali sakupljena ambalaža ima značajan postotak nečistoća što uzrokuje smanjenje cijene na tržištu sekundarnim sirovinama; drugi nedostatak je što se temelji na dobrovoljnom prikupljanju.
- c) sustav depozita – podrazumijeva da se uz povrat ambalaže dobiva novčana naknada čime se kupac motivira na povrat boce. Sustav osigurava visok postotak povrata otpadne ambalaže. Prednost se očituje u malom postotku nečistoća koje sadrži tako prikupljena sirovina. U zemljama EU ovaj sustav pokazao se najkvalitetniji i najučinkovitiji.

3.1 Recikliranje i/ili obrada ambalažnog otpada

Prema Pravilniku o ambalaži i ambalažnom otpadu svi koji rabe ambalažu trebaju u cijeni proizvoda platiti troškove pune reciklaže i to po maksimi „zagađivač plaća“. Praktično se sve vrste ambalažnog otpada mogu reciklirati [8], a kako bi ta reciklaža bila uspješna i kvalitetna potrebno je osigurati odvojeno prikupljanje i odvoženje u tvornice kojima taj otpad postaje sirovina u proizvodnom procesu (tvornice papira, kartona, metala, stiropora, polietilena, stakla, drva...). Time se u potpunosti izbjegava odlaganje otpada, smanjuje se uvoz, povećava izvoz i racionalizira trošenje energije i prirodnih vrijednosti. Gospodarski i ekološki je povoljnije provesti kvalitetno prikupljanje i punu reciklažu otpada nego uvoziti folije i drugu skupu opremu za izgradnju uređenih deponija ili postrojenja za obradu otpada. No, danas se vode diskusije o tome treba li inzistirati samo na materijalnoj reciklaži ili i na uporabi. Kad se govori isključivo o plastičnom otpadu u europskim državama su velike razlike u iskorištavanju: u Grčkoj 0%, a u Švicarskoj, Danskoj i Nizozemskoj i više od 50%. U Njemačkoj, koja inače prednjači u reciklaži, oporabljuje se čak 23% plastičnog otpada, a u Nizozemskoj je u tijeku projekt „sub-coal“ kod kojeg se u termoelektranama koristi GIO (gorivo iz otpada). Taj otpad sastavljen je od mješavine plastičnog i papirnatoog otpada, a prema analizama, spaljivanje takvog otpada značajno smanjuje emisiju stakleničkih plinova.

U Hrvatskoj se još 1988. započelo s odvojenim prikupljanjem otpada u oko 6000 spremnika i posuda smještenih na javnim površinama. Međutim, zbog slabe organizacije reciklira se svega 3-4% ambalažnog otpada, a najveći dio se odlaže. Upravo iz razloga što se dosadašnji način prikupljanja nije pokazao djelotvornim pristupilo se modelu po sustavu depozita. Povratak ambalaže u ovom sustavu je 60-90% čime se znatno smanjuje opterećivanje odlagališta, pribavljaju se velike količine sirovine, a troškovi zbrinjavanja se smanjuju.

3.2 Uređaj za odvojeno prikupljanje ambalažnog otpada

Preduvjeti za uspješno sakupljanje PET ambalaže su: osiguravanje mogućnosti odvojenog sakupljanja, adekvatno označavanje ambalaže te edukacija potrošača. Sakupljena PET ambalaža sadrži određeni postotak plastike koja se mora sortiranjem razdvojiti na čiste materijale. Ručno sortiranje plastike ima kapacitet do 100 kg po osobi na sat i osigurava kvalitetan izlazni proizvod. Sortiranje se može odvijati i na samom mjestu prikupljanja strojevima za prihvat ambalaže (sol. 2). Visoka tehnologija x-zraka i infracrvenih senzora ima primjenu u sortiranju ambalaže čime se ubrzava sortiranje i smanjuju troškovi do 25%. Ambalaža se skenira na temelju bar koda, boje ili marke. Ako boca nije pozitivno identificirana izbacuje se iz stroja i vraća potrošaču što znači da nije iz sustava pologa već se radi o drugom materijalu. Kapaciteti takvog sortiranja su do 1 tone na sat. Ovakvi uređaji u potpunosti zadovoljavaju zahvate prihvata, pakiranja i naplate PET i aluminijske otpadne ambalaže. Namijenjen je radu u zatvorenom ili natkrivenom prostoru, a dimenzije su mu takve da se lako instalira čak i u skućene prostore. Maksimalan kapacitet prihvata je oko 2000 boca na sat, a rukovanje uređajem je lako zbog jednostavne i prihvatljive signalizacije kako za donositelje ambalaže tako i za

djelatnike koji brinu o pražnjenju i kontroli rada uređaja. Uređaj boce prikuplja u postavljene PVC vreće i kada se one ispune daje poruku na displeju i ispisuje listić trenutnog stanja popunjenosti otpadnom ambalažom [9]. Održavanje uređaja je jednostavno. Djelatnici svakodnevno trebaju vizualno prekontrolirati stanje uređaja, a jednom godišnje nužan je detaljan pregled servisne službe.



Slika 2. Uređaj za automatsko prikupljanje ambalažnog otpada.



Slika 3. Reduciranje volumena ambalažnog otpada.

Stroj prihvaća ambalažu i ispisuje listić za vraćanje depozita, uređaj skida čep i papir s boca, vrši perforiranje i smanjuje volumen ambalaže za 1/5 (sol. 3). Za sakupljanje i sortiranje ambalaže koriste se različite tehnike, a lokalne zajednice izabiru sustav na temelju niza faktora (troškovi, okoliš, lokacija, mogućnost servisiranja, razina integracije sakupljanja različitih vrsta ambalaže). Napredne tehnologije poput uređaja za prihvatanje ambalaže pojednostavnjuju i pojeftinjuju sustav pologa. Jednom kad je boca pozitivno identificirana, PET ambalaža se može prešati u bale radi reduciranja volumena i lakšeg transporta.

3.3 Baliranje ambalažnog otpada

Baliranje je tehnologija koja se Europom širi jednako brzo kao i termoelektrane na otpad (TENO). Baliranjem se otpad preša na 5-6 puta manji volumen u bale veličine 1m^3 u koje stane 1 tona otpada. Tehnološki postupak baliranja [10] traje 3-4 minute i u potpunosti je kompjuterski programiran. Vršiti se u stroju za baliranje. U njemu se otpad ubacuje u cilindričnu komoru za prešanje, gdje se postepeno tlači na manji volumen i spiralno umata u cilindričnu balu koja se nakon formiranja bale pričvrsti plastičnom mrežicom od polietena kako bi otpad ostao kompaktan i u pravilnom cilindričnom volumenu. Nakon toga bala se izdiže iz komore na postolje za omatanje gdje se otpad zamata rastezljivom nepropusnom folijom od polietena čime se u potpunosti izolira od okoliša. Zamotana bala prebacuje se na pokretnu vrpču odakle ju viljuškar odnosi na skladište. Bale se koriste i za čuvanje energijske vrijednosti otpada dok se ne izgradi TENO jer se omatanjem u nepropusnu foliju prekida doticaj sa zrakom i u bali zaustavljaju svi biološki procesi razgradnje otpada.



Slika 4. Automatska preša.



Slika 5. Skladištenje baliranog otpada.

Uređaj je potrebno redovito održavati kako bi se osigurao ispravan i dugotrajan rad. Održavanje se svodi na redovnu kontrolu stanja hidrauličkog agregata, podmazivanje okretišta i održavanje stroja čistim. Obavezno je redovno vršiti kontrolu hidrauličkog agregata i pratiti nivo ulja na pokazivaču kao i temperaturu ulja. Ukoliko je temperatura viša od 70° preša se mora isključiti. Nakon šest mjeseci rada potrebno je promijeniti povratni filtar ulja. Također je nužno stalno održavati čistom unutrašnjost preše kako ne bi došlo do korozije, a ako do nje ipak dođe potrebno je nanijeti nove premaze za zaštitu od korozije. Obavezno je kontrolirati i litijevom mašću podmazivati vodilice vratiju preše kao i svornjake poklopca.

3.4 Alternativne metode zbrinjavanja otpada

Otpad ima visoku energetska vrijednost koja se može iskoristiti spaljivanjem u posebnim termoelektranama. Mjerenja su pokazala da spaljivanje 100.000 tona otpada daje istu količinu električne energije kao i spaljivanje 10.000 tona ugljena. Ekonomska prednost je višestruka: umjesto neobnovljivih energenata koristi se otpad kao stalno obnovljivi energent, dobiva se energija i umanjuju naknade za zbrinjavanje otpada. Međutim, još su značajnije ekološke prednosti. Emisije štetnih tvari nastalih sagorijevanjem otpada, pa čak i dioksina, mogu se reducirati ispod zakonskih graničnih vrijednosti. Nakon spaljivanja masa otpada smanji se za 4 puta, a volumen i do 10 puta. Filtriranjem štetnih čestica (dioksini, teški metali i sl.) izdvajaju se tvari koje bi na deponijima predstavljale konstantnu opasnost za okoliš i zdravlje ljudi. Rješenje za zbrinjavanje filtarskog pepela je utiskivanje u duboke geološke formacije, a smatra se sigurnim i trajnim načinom zbrinjavanja ostatnog otpada. Otpad se pohranjuje u pukotine sedimentnih stijena nekoliko kilometara u unutrašnjosti Zemlje koje su od ostalih slojeva izoliran je nepropusnim naslagama i trajno uklonjen iz biosfere.

4. ZAKLJUČAK

Implementiranje pravila propisanih Pravilnikom o ambalaži i ambalažnom otpadu u Hrvatskoj samo je prvi korak u konceptu cjelovitog gospodarenja otpadom. Međutim, on će uvelike pridonijeti smanjivanju gomilanja otpada na odlagalištima i priskrbit će velike količine sirovina koje će se moći upotrijebiti kao kvalitetne sekundarne sirovine u nekom drugom proizvodnom procesu.

5. POPIS LITERATURE

- [1] Nacionalni plan djelovanja na okoliš, Narodne novine, 46/02
- [2] Kalambura, S. (2005.): Gospodarenje otpadom kroz povijest, EkoRevija, br. 1, Zagreb, str. 10-11
- [3] Strategija zbrinjavanja otpada, Narodne novine, 130/05
- [4] Zakon o otpadu, Narodne novine, 178/94
- [5] Radić, T., Lambaša Belak, Ž. (2004.): Gospodarenje otpadom, TIM Elektronički zbornik radova Visoke škole za turistički menadžment u Šibeniku, br.2/3, str. 44-55
- [6] Razumno gospodarenje otpadom, Gospodarstvo i okoliš, br. 62/2003, Zagreb, str. 278
- [7] Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu, Narodne novine, 97/05
- [8] Prochazka, S. (2005.): Reciklaža i/ili uporaba plastičnog otpada, Gospodarstvo i okoliš, br. 76/2005, Zagreb, str. 627-628
- [9] Horvat, Đ. (2005.): Tepak – novo rješenje iz Tehnixa, Ambalaža, br. 4/2005
- [10] www.bsu.hr/baliranje.html

Autori:

Dr. sc. Živana Lambaša Belak

Trg Pavla Šubića 2, 22000 Šibenik

Tanja Radić, dipl. ing.

Trg Andrije Hebranga 11, 22000 Šibenik

Tel: 022/ 311-076

Fax: 022/ 216-716

e-mail: tanja@vtsi.hr