

UTICAJ ŠTAMPANJA AMBALAŽE NA ŽIVOTNU SREDINU

IMPACT OF PACKAGING PRINTING ON THE ENVIRONMENT

Dr Ivan A. Vujković vanr. prof., Tehnološki fakultet, Ambalaža i pakovanje, Novi Sad

Rezime

Životna sredina je ugrožena svakolikom aktivnošću čoveka, pri čemu se stvaraju i u životnu sredinu emituju mnoge zagađujuće materije. U radu je ukratko opisan istorijat aktivnosti na planu zaštite, obnavljanja i unapređivanja životne sredine, a akcenat je dat na aktivnosti i važeća dokumenta Ujedinjenih nacija (UN), Evropske unije (EU) i međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO), kao i zakonske propise. Primena navedenih dokumenata diskutovana je na primeru proizvodnje i štampanja ambalaže, primenom JUS ISO Uputstva 64:2000. Prikazan je mogući uticaj ambalaže na životnu sredinu tokom celokupnog životnog ciklusa sa naglaskom na faze proizvodnje i štampanja ambalaže. Diskutovana je i primena strategije održivog (usklađenog) razvoja na pravce istraživanja, planiranja i primenu novih ambalažnih materijala i ambalaže (postupci štampanja).

Ključne reči: Ambalaža, štampanje, životna sredina

Summary

The environment is endangered by different human activities, resulting in formation of a great number of polluting matters emitted into the environment. The paper presents a short historical review of activities connected with protection, renewing and improving of environment, emphasizing the activities and valid documents of the United Nations (UN), European Union (EU) and International Standardization Organization (ISO), as well as the legislations. The use of mentioned documents is discussed regarding production and printing of packaging as example, applying JUS ISO Instructions 64:2000. The possible influence of packaging on environment is presented, throughout the whole life-cycle, emphasizing the production and printing phases. The use of sustainable development strategy is discussed on direction of investigation, planing and application of new packaging materials and packagings (printing process) is discussed.

Key words: Packaging, Printing, Environment

1. UVOD

Nesvesnim ili svesnim aktivnostima čoveka ugrožava se životna sredina i to svakim danom sve više. On je jedini zagađivač životne sredine jer svojim činjenjem proizvodi veliki broj zagađujućih materija koje se ispuštaju u životnu sredinu u velikim količinama. Ovakvim aktivnostima se ne dovodi u pitanje dalje održanje životne sredine nego i opstanak svega živog na planeti Zemlji.

Može se utvrditi da sa razvojem svesti kod ljudske populacije raste i saznanje o potrebi zaštite, obnavljanja i unapređivanja životne sredine. Međutim, konkretne aktivnosti na ovom planu otpočinju u drugoj polovini prošlog veka zahvaljujući, pre svega aktivnostima sve

razvijenijih pokreta »zelenih« [1.]. Ovako inicirana zaštita životne sredine se pravno-formalno i stvarno odvija na različitim nivoima, od lokalnog do globalnog. Naime, životna sredina nije i ne može biti oivičena administrativnim državnim granicama i zbog toga se nacionalni propisi usklađuju na međunarodnom nivou sve do najvišeg, nivoa Ujedinjenih nacija (UN).

Zaštita životne sredine ima politički, ekonomski, zdravstveni ali i druge aspekte. Oni su uglavnom suprostavljeni, jer još uvek ne prevladava svest o značajnoj direktnoj ali i indirektnoj ekonomskoj opravdanosti prioriternih ulaganja u zaštitu životne sredine. Iz navedenih razloga dokumenta UN su kompromis politike, ekonomije i zaštite životne sredine. Jedan od mnogobrojnih ali možda i najznačajniji dokument UN je tzv. »Rio-deklaracija« doneta na Konferenciji UN o zaštiti životne sredine održanoj 1992. godine u Rio de Žaneiru u Brazilu [2.]. Ovim dokumentom promovisana je već ranije razmatrana »strategija održivog razvoja«. Svedoci smo upravo održane konferencije »Rio +10« održane u Juhanesburgu u Južnoj Africi. Dokumenta sa ovog svetskog samita tek treba da budu ratifikovana od zemalja članica.

Propisi o zaštiti životne sredine na nivou Evropske zajednice (EC) donose se kao direktive koje su obavezne za sve članice, ali i zemlje koje žele da posluju sa zemljama članicama, posebno u delu aspekta životne sredine za proizvode koji se plasiraju u EC.

Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) se uključuje u ovu aktivnost donošenjem standarda serije 14000 o upravljanju zaštitom životne sredine. Ovi standardi su alati za realizaciju politike i zakonskim propisima utvrđene zaštite životne sredine. savezni zavod za standardizaciju prevodi međunarodne (ISO) i donosi domaće standarde (JUS ISO) koji su identični sa međunarodnim. Može se oceniti da je JUS komisija vrlo aktivna i ažurna jer se domaći standardi serije 14000 donose u najkraće mogućem vremenu od stupanja na snagu odgovarajućeg međunarodnog standarda.

Status ambalaže sa aspekta zaštite životne sredine (»ekološki status«) procenjuje se na bazi usvojenih kriterijuma *ekološkog balansa ambalaže* [3.]. Ekološki balans ambalaže čine dve grupe kriterijuma: tehno-ekonomski i kriterijumi zaštite životne sredine (»ekološki« kriterijumi). Zbog specifičnosti ambalaže kao proizvoda, prvo se po prvoj grupi kriterijuma vrši izbor one odgovarajućeg (potrebnog) kvaliteta, ali i ekonomski opravdane. Iza toga se odabrane vrste ambalaže podvrgavaju proceni mogućeg uticaja na životnu sredinu po drugij grupi kriterijuma. Ovi kriterijumi odnose se na uticaj ambalaže na životnu sredinu u čitavom životnom ciklusu (»od kolevke do groba«), a alati za procenu se nalaze u odgovarajućem JUS ISO standardu iz serije 14000.

Jedan od koraka (faza) životnog ciklusa ambalaže je postupak nanošenja boja i lakova, odnosno štampanja. Znači, ovaj postupak se ne može posmatrati razdvojeno od ostalih, ali u svakom slučaju ima svoje specifičnosti i posebno sagladavajući aspekt primene strategije održivog razvoja, opravdano je razmatranje postojećih tehnologija i sagledavanje razvoja mogućih tehnologija koje će kao krajnji efekat imati manje nepovoljan uticaj na životnu sredinu.

2. ŽIVOTNI CIKLUS AMBALAŽE

Ocenjivanje životnog ciklusa, LCA (Life Cycle Assessment) se počelo primenjivati u preduzećima tek osamdesetih godina, kao odgovor na povećano interesovanje potrošača za »zelenim«, ekološki kompatibilnim proizvodima. Ovo ocenjivanje je stvoreno radi zadovoljenja posebnih potreba organizacija, koje pokušavaju da zaštitu životne sredine uključe u razvoj i poboljšanje svojih proizvoda. Analizom svih mogućih posledica, došlo se do očiglednog zaključka da se dostupnost prirodnih resursa ne može razmatrati nezavisno od svih ostalih globalnih uticaja na životnu sredinu. Ovo je istovremeno i prva formulacija jednog od bazičnih principa ocenjivanja životnog ciklusa. Kako su preduzeća i državne

institucije na Zapadu sve više koristili ovaj metod, u pojedinim zemljama su počeli da se pojavljuju nacionalni standardi, kao i pravila dobre prakse iz ove oblasti, što je na kraju utrlo put pojavi standarda ISO 14040 [4.] i JUS ISO 14043 [5.]. Njihov cilj je bio da se ujednače zahtevi tokom celog procesa. Ovo se smatra ključnim uslovom da bi se obezbedilo poverenje, ne samo između naručioca nego i kod svih zainteresovanih strana kojima se saopštavaju rezultati ocenjivanja.

Uticaj na životnu sredinu (JUS ISO 14041) [6.] – je svaka promena životne sredine, bilo pogoršanje ili poboljšanje, koja je potpuno ili delimično rezultat aktivnosti, proizvoda ili usluga neke organizacije

Kod ocene životnog ciklusa proizvoda moraju se uzeti u obzir i ekološki vrednovati sve faze životnog ciklusa kao i svi neophodni ulazi i izlazi u toku celokupnog životnog ciklusa. Ovo predstavlja veoma složen postupak koji između ostalog, podrazumeva neophodno korišćenje najsloženijih analitičkih metoda detekcije kontaminanata. Ulazi koji se posmatraju i ocenjuju tokom životnog ciklusa proizvoda spadaju u dve velike kategorije: materijali i energija [7.].

Ulazi materijala – od dobijanja sirovina, preko proizvodnje, transporta (uključujući pakovanje i skladištenje), upotreba/održavanje, ponovne upotrebe/reciklovanja, do odlaganja proizvoda na otpad, mogu da proizvode različite uticaje na životnu sredinu. Treba takođe uzeti u obzir i ulaze materijala koji se koriste pri razvoju proizvoda. Ti uticaji mogu da uključuju iscrpljivanje obnovljivih i neobnovljivih resursa, štetno korišćenje zemljišta, kao i izlaganje životne sredine ili ljudi dejstvu opasnih materija. Ulazi materijala mogu takođe da doprinesu stvaranju otpada, emisija u vazduh, efluenta u vodu i drugih emisija.

Ulazi energije – se zahtevaju u većini faza životnog ciklusa proizvoda. Izvori energije uključuju fosilna goriva, nuklearnu, obnovljenu otpadnu, hidroelektričnu, geotermalnu, solarnu i energiju vetra, kao i druge izvore. Svaki izvor energije ima svoj sopstveni skup uticaja na životnu sredinu.

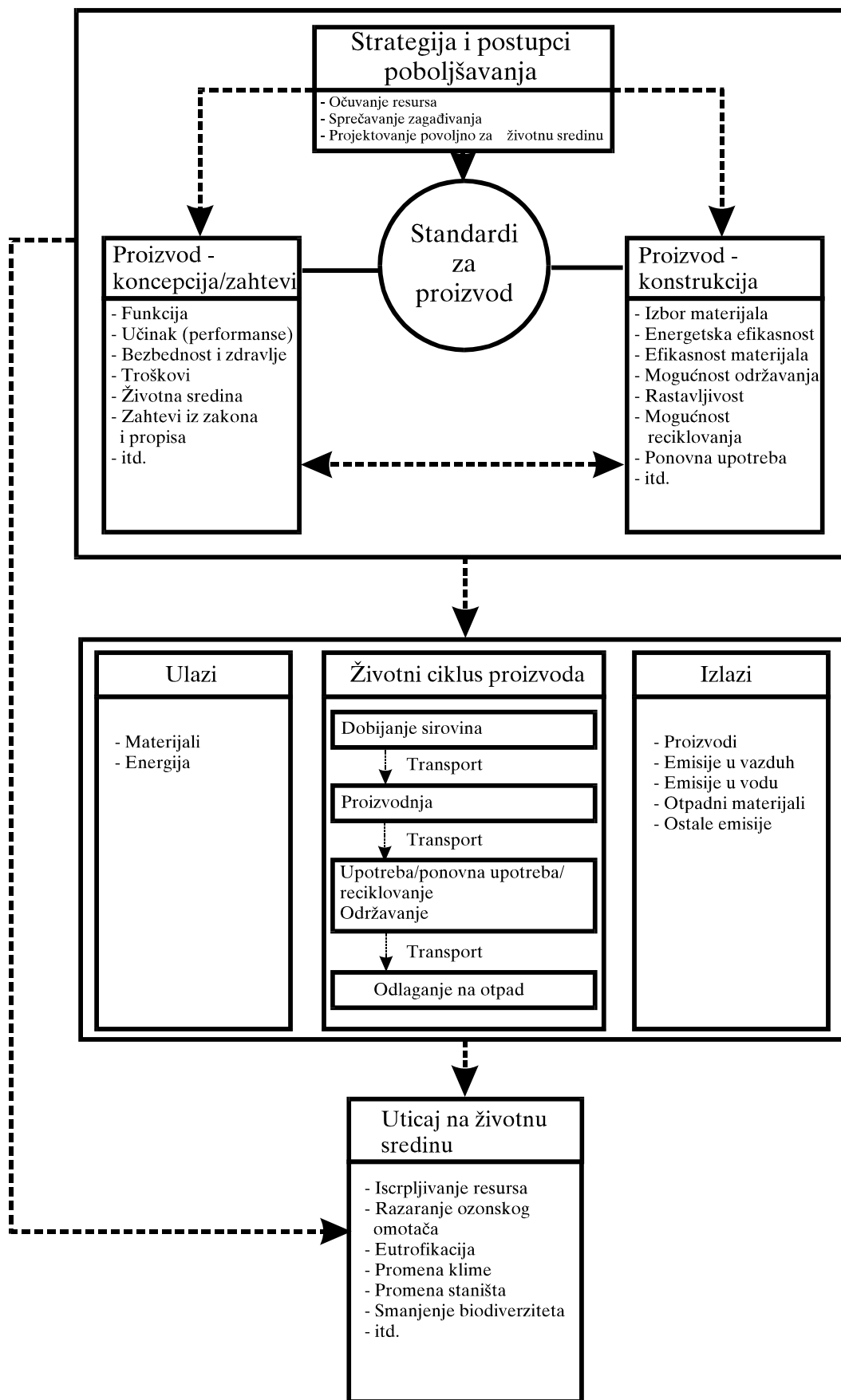
Izlazi – koji se stvaraju u toku životnog ciklusa proizvoda u opštem slučaju uključuju sam proizvod, međuproizvode i nusproizvode, emisije u vazduh, efluente u vodu, otpadne materijale, kao i druge emisije.

Emisije u vazduh – uključuju ispuštanje gasova ili para ili čestica u vazduh. Ispuštanje otrovnih, korozivnih, zapaljivih, eksplozivnih i kiselih supstancija ili supstancija sa mirisom može štetno da utiče na floru, faunu, fungiju, ljude, građevine itd., ili da doprinese drugim uticajima na životnu sredinu, kao što su razaranje stratosfernog ozona ili obrazovanje smoga. Emisije u vazduh uključuju ispuštanja iz tačkastih, koncentrisanih kao i iz difuznih izvora, obrađene kao i neobrađene emisije, ispuštanja iz normalnih operacija, kao i ispuštanja u slučaju udesa.

3. UKLJUČIVANJE ASPEKATA ŽIVOTNE SREDINE U STANDARDE ZA PROIZVODE

Svaki proizvod ima izvestan uticaj na životnu sredinu u toku svoje proizvodnje, raspodele, upotrebe ili odlaganja na otpad. Ovi uticaji se mogu rangirati od slabih do značajnih; oni mogu biti kratkotrajni ili dugotrajni; mogu se pojaviti na globalnom, regionalnom ili lokalnom nivou.

Aspekt životne sredine je element aktivnosti, proizvoda ili usluge date organizacije koji može biti u uzajamnom odnosu sa životnom sredinom. Značajni aspekt životne sredine je onaj aspekt životne sredine koji ima ili može imati značajan uticaj na životnu sredinu. Odredbe u standardima za proizvode mogu imati značajan uticaj na obim ovih uticaja na životnu sredinu (Sl. 1.).



Sl. 1. Shematski prikaz aspekata životne sredine

U daljem razmatranju će biti razmotreni predmet i područje primene uputstva JUS ISO 64 [7.]. Ovo uputstvo obuhvata razmatranje uticaja na životnu sredinu u standardima za proizvode. Namenjeno je sastavljačima standarda, njegova svrha je:

- da se povisi svest o tome da odredbe u standardima za proizvode mogu da utiču na životnu sredinu, kako negativno tako i pozitivno;
- da se u glavnim crtama prikaže odnos između standarda za proizvode i životne sredine;
- da pomogne da se u standardima za proizvode izbegnu odredbe koje mogu da dovedu do štetnih uticaja na životnu sredinu;
- da se istakne da je upućivanje na aspekte životne sredine u toku izrade standarda za proizvode kompleksan proces i da zahteva uravnoteženje konkurentnih prioriteta;
- da se preporuči primena ramišljanja o životnom ciklusu i priznatih naučnih postupaka kada se određuju aspekti životne sredine proizvoda koji se standardizuje.

Da bi se postigli ciljevi navedeni ovim uputstvom se:

- daju neka opšta razmatranja koja treba da se uzmu u obzir kada se izrađuju standardi za proizvode, kojima se postiže odgovarajuća ravnoteža između funkcije proizvoda i uticaja na životnu sredinu;
- navode, u glavnim crtama, načini na koje odredbe standarda za proizvode mogu da utiču na životnu sredinu u toku faza životnog ciklusa proizvoda;
- upućuje na postupke za identifikaciju i ocenjivanje uticaja na životnu sredinu u odredbama standarda za proizvode; osvetljavaju neki načini za smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu koji su rezultat odredaba standarda za proizvode.

4. ŠTAMPANJE AMBALAŽE I ŽIVOTNA SREDINA

Štampanje je faza životnog ciklusa od posebnog značaja sa aspekta životne sredine. Ovo iz razloga jer se u procesu koriste lakoisparljive materije (kao rastvarači ili kao sastavni delovi boja i lakova) koje se izbacuju u atmosferu (emisija u vazduh), a po pravilu se određene količine izbacuju i u kanalizaciju (emisije u vodu). Pored korišćenih materijala treba imati u vidu da na životnu sredinu utiče i količina utrošene energije, koja se neminovno koristi u ovim procesima.

U procesima štampanja koriste se boje rastvorljive u organskim rastvaračima ili vodi. Manji negativni efekti na životnu sredinu se postužu korišćenjem tzv. vodenih boja, jer u vazduh isparava voda i neznatne količine štetnih lakoisparljivih materija iz sastava boja. Znatno lošija situacija je kod korišćenja boja rastvorenih u organskim rastvaračima. Željeni radni viskozitet tih boja se postiže mešanjem sa organskim rastvaračima koji kod sušenja štampanog otiska isparavaju u vazduh. Na taj način ispareni rastvarači dospevaju u atmosferu, što ima negativne posledice po životnu sredinu u bližem okruženju. Količine isparenih rastvarača su uslovljene polaznom koncentracijom, kapacitetom štamparskih mašina, ali u svakom slučaju nisu male. Primera radi, ako je radna brzina štampe oko 200 m²/min, za rad u jednoj smeni godišnje se utroši, odnosno u atmosferu ispusti oko 120 t/god. U cilju zaštite životne sredine potrebno bi bilo ove rastvarače kondenzovati u zatvorenom sistemu, čime bi se u velikom meri sprečio negativan uticaj na zagašivanje vazduha. S druge strane, ovakav postupak je i ekonomski opravdan jer se kondenzovani rastvarači mogu ponovo koristiti za iste ili druge namene, čime se smanjuje potreba angažovanja obrtnih sredstava (novca) za stalnu kupovinu rastvarača koji »idu u vazduh«.

Pored direktne primene u procesu štampanja organski rastvarači se koriste i za pranje funkcionalnih delova štamparskih i linija za lakiranje i kaširanje. Nakon upotrebe ovi rastvarači se direktno izlivaju u kanalizaciju čime se zagađuju vodotokovi. Moguće rešenje je isparavanje i kondenzacija (destilacija) rastvarača, što opet ima pozitivne ekonomske i manje negativne uticaje na životnu sredinu.

U procesu štampanja energija se koristi za pogon i za zagrevanje štampane površine radi otparavanja rastvarača i polimerizacije (stabilizacije) boja i lakova. Ovi procesi se ne mogu odvijati bez utroška energije, a s aspekta životne sredine povoljniji su oni procesi kod kojih je manji utrošak energije po jedinici proizvoda.

Kao što je već naznačeno strategija održivog razvoja nalaže projektovanje i primenu takvih postupaka i proizvoda koji će najmanje negativno uticati na prirodne odnose u životnoj sredini. Shodno tome mogu se naznačiti i zadaci u području štampanja ambalaže:

- smanjiti potrošnju boja, lakova i lepila rastvorljivih u organskim rastvaračima, primenom onih rastvorljivih u vodi ili viskozno-tečnih sa 100% sadržajem suve materije (boje, lakovi i lepila koja na povišenim temperaturama polimerizuju bez isparavanja),
- na odgovarajući način rešiti odlaganje tečnih otpadnih materija i
- na najmanju moguću meru smanjiti utrošak energije po jedinici upakovanog proizvoda.

U uslovima savremene proizvodnje povećava se učešće tzv. »UV-sušivih« boja kod kojih se još povremeno javljaju problemi zdravstvene ispravnosti ambalažnih materijala i ambalaže, uglavnom od prisustva mirisa na boje nedozvoljenog intenziteta. Međutim, s obzirom da se radi o relativno novim postupcima očekuje se razvoj u pravcu osvajanja proizvodnje i primene boja odgovarajućeg kvaliteta, koje će obezbediti i potrebnu zdravstvenu uspravnost ambalaže. Mogući je pravac i u razvoju, projektovanju i izradi štamparske opreme koja će po jedinici proizvoda koristiti manje boje.

Na kraju potrebno je reći da i pored preduzimanja svih potrebnih mera u procesima štampanja može se samo smanjiti ali ne i ukloniti negativan uticaj na životnu sredinu. Znači životna sredina će i dalje biti ugrožena, ali treba uraditi sve da se smanji stepen te ugroženosti po jedinici proizvoda.

LITERATURA

1. Perović, N., *Ambalaža kao faktor konkurentnosti jugoslovenskog izvoza*, Magistarski rad, Ekonomski fakultet, Subotica, 2001
2. *Rio deklaracija UN o životnoj sredini i razvoju*, Savezno ministarstvo za razvoj, Beograd, 1992
3. Vujković, I., J. Gvozdenović, M. Curaković, V. Lazić, *Ekološki balans ambalaže*, 42. Savetovanje jugoslovenske industrije mesa, Kikinda, 1993
4. ISO 14000, *Life cycle assessment, Principles and framework*, 1997
5. JUS ISO 14041, *Upravljanje zaštitom životne sredine - Ocenjivanje životnog ciklusa - Definisanje cilja i predmeta i analiza inventara*, S.Z.S., 2000
6. JUS ISO 14043, *Upravljanje zaštitom životne sredine - Ocenjivanje životnog ciklusa - Tumačenje (interpretacija) životnog ciklusa*, S.Z.S., 2001
7. JUS ISO Uputstvo 64, S.Z.S., 2000

Adresa za kontakt:

Dr Ivan Vujković, vanr. prof.
Tehnološki fakultet, Novi Sad,
Tel.: 350-122, lok. 703; 064/17-33-795
E-mail: vujkovic@uns.ns.ac.yu