

Za savitljivu se ambalažu potroši najviše polietilena i linearnoga polietilena niske gustoće prerađenoga u stezljive i rastezljive filmove te različitu višeslojnu ambalažu. Potražnja za krutom ambalažom raste zahvaljujući zahtjevima potrošača te zamjenom mnogih tradicionalnih oblika ambalaže plastičnom, posebice za pakiranje gaziranih napitaka, mineralne i obične vode, mlijeka, jestivoga ulja, kućanskih kemikalija i piva u PET-boce, te za PVC i PE spremnike. Nadalje, tu su i višeslojni spremnici dobrih barijernih svojstava te rast uporabe toplo oblikovane polipropilenske i polistirenske ambalaže za margarin, maslac i mliječne prerađevine te PET spremnika za pakiranje povrća i voća.



SLIKA 6. Udio pojedinih područja potrošnje u ukupno potrošenim širokoprimjenjivim plastomerima u Europi u 2005.

Na pakiranje će se i dalje trošiti najviše plastike ne samo zbog toga što se plastika pokazala dobrom u ovome području primjene već i zato što je riječ o području koje veoma brzo prihvaća inovacije, zahvaljujući čemu plastika mijenja neke do sada uobičajene materijale. Međutim, plastična je ambalaža i na prvome mjestu kada se govori o zbrinjavanju otpada i zaštiti okoliša. Razvoj sustava uporabe te uporaba obnovljenih materijala imaju i ekonomski i politički aspekt. Stoga ne začuđuju znatni naponi koji se ulažu u smanjivanje mase i količine ambalaže i koji će u konačnici zasigurno utjecati na izbor materijala i njegovu potrošnju.

Drugo po veličini područje primjene plastike jest građevinarstvo, koje upotrebljava PVC cijevi i profile, polietilenske cijevi i građevinske folije te polistiren za izradbu toplinske izolacije. To područje i dalje raste zahvaljujući zamjeni tradicionalnih materijala plastikom (npr. cijevi od sivog lijeva i mjedi, aluminijski i drveni prozorski okviri) te udovoljavanju novim normama u području toplinske izolacije.

## Poslovanje i marketing

Privedila: Gordana BARIĆ

### Raste potražnja za plastikom za pakiranje farmaceutskih proizvoda

Istraživanja kretanja na području tržišta farmaceutskih proizvoda zanimljiva su i za proizvođače i prerađivače plastike. Naime, za potrebe novih i generičkih lijekova samo se u SAD-u u 2004. g. potrošilo ambalaže vrijedne 2,6 milijarde USD, a predviđa se kako će ta potrošnja u 2011. dosegnuti vrijednost od 3,4 milijarde USD uz godišnju stopu rasta od 4 %, što je znatno više od očekivane stope ukupnoga rasta.

Sustavi za dobavu lijekova kao što su sprejevi za nos, inhalatori, nositelji lijekova koji se apsorbiraju preko kože te uzimaju na usta prevladavaju ovim segmentom tržišta plastične ambalaže. Oko četvrtine ukupne vrijednosti odnosi se na sprejeve za nos i inhalatore. Rast proizvodnje lijekova na bazi biopolimera te brzotopivih lijekova utjecao je na razvoj ambalaže dobrih barijernih svojstava. Ubrzana zamjena bočica i ampula ambalažom za jednu dozu lijeka pojednostavnila je doziranje i uporabu.

Lijekovi na bazi biopolimera koji su posebice osjetljivi na vlagu, kisik i svjetlo zahtijevaju ambalažu vrlo visokih barijernih svojstava, što je dovelo do širenja mjehuraste (e. blister) ambalaže koja je donedavno bila rasprostranjena u Europi, ali izbjegavana u SAD-u.

Uz razvoj lijekova, rastu područja pakiranja farmaceutskih proizvoda pridonijela su i mnogobrojna spajanja postojećih farmaceutskih tvrtki te ulazak novih. Nadalje, tu je i porast prodaje lijekova, ali i starenje populacije koja traži ambalažu koja je istodobno prilagođena starijima (otežana pokretljivošću prstiju zahtijeva što jednostavnije otvaranje), ali i otporna na dječju znatizeljnu.

I farmaceutska industrija i proizvođači ambalaže na zajedničkom su putu u razvoju ambalaže što tanjih stijenki, smanjene težine, uz podizanje kvalitete proizvoda. Istodobno se javljaju znatni zahtjevi za sniženje troškova, posebice stoga što se mnogi lijekovi nisu pokazali toliko dobrima kako se očekivalo, a mnogima je istekla patentna zaštita.

Proizvođači farmaceutskih proizvoda sve se više uključuju i u dizajn ambalaže za svoje proizvode, postavljajući na nju posebne zahtjeve kao što su izdržljivost u dostavi pri naručivanju poštom ili putem interneta te izgled koji bi privukao kupce.

www.frost.hr

## Štedjeti energiju na odlasku na utakmice Svjetskoga nogometnog prvenstva - s plastikom je i to moguće

Događaji tijekom skoroga Svjetskoga nogometnog prvenstva zasigurno će privući milijune ljudi koji će doputovati autobusima, vlakom, automobilom ili zrakoplovom kako bi u nekome od njemačkih gradova bodrili svoju vrstu. Zahvaljujući smanjenju težine spomenutih prijevoznih sredstava, smanjena je i potrošnja goriva, a time i emisija stakleničkih plinova. Plastika doista pridonosi uštedi energije.

Danas se od sredstava javnoga prijevoza, željeznice, tramvaja, prigradskih i podzemnih vlakova i autobusa očekuje mnogo više nego što je sama funkcija prijevoza. Autobusi moraju biti niskopodni kako bi ulazak u njih bio što jednostavniji te moraju imati što veći broj udobnih sjedala. Nadalje, moraju biti što tiši i trošiti što manje goriva. Upravo uporaba plastike pridonosi udovoljavanju spomenutim zahtjevima. Autobusi su sigurniji jer se dijelovi načinjeni od plastike mogu oblikovati zaobljeni, bez oštih bridova. Plastika je znatno lakša u usporedbi s drugim materijalima pa su i prijevozna sredstva u koja se ugrađuju plastični proizvodi lakša. Plastični su materijali dobra zaštita od buke, vrućine i hladnoće, a sve se više rabe i za izradbu konstrukcijskih elemenata. Sve to dovodi do znatnoga sniženja mase vozila, a time i potrošnje goriva te emisije CO<sub>2</sub>.

U današnjim zrakoplovima znatno se povećala količina plastičnih dijelova. Time se štede milijuni litara kerozina i smanjuje emisija CO<sub>2</sub>. Veliki zrakoplovi, kao npr. novi Airbus A 380, sadržavaju sve više plastike. U spomenutom modelu ima 25 % kompozitnog materijala, 22 % plastike ojačane ugljičnim vlaknima i 3 % laminata na osnovi aluminijske i plastike nazvanoga Glare. Upravo su novi materijali i učinkovitost Airbusa A 380 doveli do sniženja troškova za 15 do 20 % po prijedenoj kilometru i putniku, a istodobno je i omogućen 10 % dulji dolet.

Automobili bi trebali trošiti što manje goriva, biti sigurni, pouzdani, udobni i ekonomični, a tomu moraju pridonijeti materijali koji se koriste u njihovoj proizvodnji. Upravo se plastika pokazala najboljim izborom, a njezin se udio i namjena u automobilima sve više povećava. Automobili su početkom 70-ih godina prošloga stoljeća imali težinski samo 5 % plastike, dok je u današnjim automobilima udio plastike prešao 15 %. Razlog je tomu cijeli niz mogućnosti koje nudi uporaba plastike. Naime, danas je moguće načiniti polimerne materijale točno definiranih svojstava, a važna je i mogućnost preradbe plastike pri niskim temperaturama. To je omogućilo uporabu plastike u gotovo svim automobilskim dijelovima i sklopovima u današnjim automobilima.

Plastika je znatno pridonijela smanjenju mase vozila bez smanjenja sigurnosti putnika. Kao primjer dovoljno je navesti hibridne postupke koji su omogućili kombinaciju čelika i plastike za izradbu prednjih dijelova automobila koji i dalje mogu nositi znatan teret, a istodobno biti lagani, pouzdani pri sudarima, ali i ekonomični. Time je automobilska industrija doživjela malu revoluciju. Naime, plastika je postala materijal za izradbu konstrukcijskih elemenata u automobilima i time dovela do 40 %-tnog smanjenja mase.

U svakom novom automobilu oko 100 kg plastike mijenja oko 150 kg uobičajenih materijala i time pridonosi uštedi od oko 400 litara goriva na prijeđenih 150 000 kilometara. Kada bi to postala europska norma, potrošnja nafte smanjila bi se za oko 8 milijuna tona, a emisija CO<sub>2</sub> za 25 milijuna tona.

[www.plasticseurope.org](http://www.plasticseurope.org)

## Polimerni materijali i dodatci

Priredila: Gordana BARIĆ

### Izolacijska pjena s novim pjenilom

Oko 40 % emisije CO<sub>2</sub> u Europskoj uniji odlazi u atmosferu kao posljedica zagrijavanja, odnosno hlađenja stambenih, radnih i ostalih objekata. Istodobno se znatni naponi ulažu kako bi se smanjila uporaba energije u spomenute svrhe. Smjernica Europske unije o energijskoj učinkovitosti građevina znatno je povećala zahtjeve za toplinsku izolaciju objekata. Jedan od doprinosa udovoljavanju tim zahtjevima je pjenilo *Enovate*<sup>®</sup> američke tvrtke *Honeywell International* koji se dodaje poliuretanu.



SLIKA 7. Toplinska izolacija s pomoću nove poliuretanske izolacijske pjene

Poliuretanske izolacijske pjene s novim pjenilom (slika 7) osiguravaju dobru izolaciju, dugotrajne su, udovoljavaju protupožarnim normama o smanjenoj zapaljivosti, ne gore,

pridonose smanjenju oštećenja ozonskoga omotača i sigurne su za uporabu. Time su učinkovite za krajnjega korisnika i društvo u cjelini. Smanjenje potrošnje energije zahvaljujući boljoj toplinskoj izolaciji objekata pridonosi smanjenju ukupnih troškova i utjecaja na okoliš. Dobro ponašanje materijala u slučaju požara jedan je od osnovnih sigurnosnih kriterija te dovodi do sniženja troškova osiguranja.

*Honeywell International*  
Press Release, 2/2006.

### Nove mogućnosti u ambalaži

*Borealis*ov polipropilen *Borpact*<sup>™</sup>, zahvaljujući svojoj postojanosti pri niskim i visokim temperaturama, krutosti te dobrim optičkim svojstvima, zanimljiv je svim proizvođačima filmova i folija od kojih se izrađuje ambalaža za hranu, vrećice (slika 8) te rukavci za boce, a s obzirom na temperaturnu postojanost ovoga materijala, njegovo bi najveće područje primjene mogle biti naljepnice za podloške za meso i voće.



SLIKA 8. Nova ambalaža za polugotova jela

Novi se polipropilen može prerađivati u folije za toplo oblikovanje te lijevane i crijevne filmove od kojih se poslije mogu izrađivati naljepnice (prozirne naljepnice s tiskom za boce veoma dobrih optičkih svojstava), ambalaža za hranu (rukavce s tiskom za pakiranje npr. kruha), samostojeće vreće (ambalaža za pseću hranu koja se lako otvara i već ima odobrenje američke *Agencije za hranu i lijekove*), nosivi sloj zaštitnog filma (na spremnicima za gotovu ili polugotovu hranu), te prozirni toplo oblikovani spremnici i podlošci (za niske temperature ili za pripremu u mikrovalnim pećnicama te za gotovu hranu).

*Borealis* Press Release, 3/2006.

### Bioplastika ojačana vlaknima kenafa

Plastika iz obnovljivih izvora bitno pridonosi sniženju potrošnje obnovljivih izvora siro-

vina i smanjenju globalnoga zagrijavanja. Međutim, polimer mliječne kiseline (PLA) koji se pridobiva iz škroba nije se do sada pokazao dobrim pri uporabi u elektroničkim proizvodima zbog nedovoljne toplinske postojanosti i trajnosti. Pokušaj poboljšanja svojstava PLA primješavanjem sintetskih polimera ne pridonosi ostvarenju postavljenih ciljeva u području održivoga razvoja (smanjenje uporabe neobnovljivih izvora i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>).

Japanska tvrtka *NEC* uspjela je u naporima da poboljša toplinsku postojanost PLA davanjem vlakana kenafa. Od novoga ojačanog biopolimera već se izrađuju dijelovi stolnih računala, a uz određene dodatke postignuta je visoka preradljivost ovoga materijala te se od njega, u suradnji s tvrtkom *NIT DoCoMo*, izrađuju i dijelovi za mobitele, koji su se već rabili za komunikaciju između zaposlenika te tvrtke na posljednjoj *Svjetskoj izložbi* (slika 9).



SLIKA 9. Mobitel čiji su dijelovi načinjeni od bioplastike ojačane kenafom

[www.nec.co.jp](http://www.nec.co.jp)

### Novi materijal za cijevne spojnice

*Borstar*<sup>®</sup> *HE3490-IM* specijalan je tip polietilena tvrtke *Borealis* namijenjen injekcijskom prešanju spojnicama za tlačne cijevi (slika 10). Do sada se za izradbu spojnicama rabio isti materijal kao i za ekstrudiranje cijevi (PE100). Novi materijal iz linije *Borstar* sjedinjuje dobre karakteristike materijala PE100 (visoki tlakovi) i PE80 (dobra preradljivost). U tvrtki *Eurostandard*, proizvođaču specijalnih spojnicama za visokotlačne cjevovode, iznimno su zadovoljni novim materijalom, jer ima dobre karakteristike tečenja i izvrsnu čvrstoću. Lako se prerađuje te je njegovom uporabom omogućena izradba izrazito kompleksnih spojnicama uz istodobno sniženje troškova zahvaljujući kraćem ciklusu i s manje otpada. Istodobno je povećana kvaliteta površine i otvora spojnicama.

*Borealis* Press Release, 3/2006.