

PVC profila bit će uzrokovano smanjenjem potražnje na izvoznim tržištima, posebice istočnoeuropskome, na kojem se planiraju ulaganja u nove preradbene pogone koji bi trebali zadovoljavati potražnju toga tržišta. Predviđa se kako će proizvodnja PVC cijevi rasti po godišnjoj stopi od samo 1 % zbog zamjene PVC-a poliolefinima i usporenoga ekonomskog rasta zapadnoeuropskih zemalja. Proizvodnja ambalaže ostat će na današnjim razinama prije svega zbog nedovoljno riješenih pitanja koja postavlja uporaba PVC-a. Tržište PVC kablskih prevlaka također je izloženo zamjeni PVC-a poliolefinima te smanjenjem investicija u kablsku mrežu. Nove primjene PVC-a i novi proizvodi očekuju se u pojedinim vrlo specifičnim područjima primjene, a oni neće imati znatnijega utjecaja na potražnju za PVC-om.

Ovako nizak prognozirani rast tržišta prisilit će proizvođače na daljnje sniženje troškova, konsolidaciju i restrukturiranje. Očekuje se kako će se u idućih 5 godina smanjiti broj proizvođača PVC-a.

Udovoljavanje zahtjevima kojima se povećava zaštita okoliša povećat će troškove proizvodnje prije svega zbog povećanja udjela uporabe.

## Poslovanje i marketing

Privedile: Gordana BARIĆ i  
Maja RUJNIĆ-SOKELE

### Visoke stope rasta tržišta plastičnih spremnika

U svakoj od sljedeće četiri godine očekuje se kako će se svjetska potrošnja plastičnih spremnika povećavati po stopi od 5 %, a sjevernoamerička po stopi od 4 %. U SAD-u bi se u 2010. moglo potrošiti čak 7 milijuna tona različitih plastičnih spremnika. Takve stope rasta potaknute su prednostima plastičnih materijala u odnosu na druge materijale kao što su niži troškovi, nelomljivost, čvrstoća, prozirnost, dobra barijerna svojstva i sloboda oblikovanja.

Napori koji se ulažu u smanjenje težine dovode i do smanjenja ukupne potrebne količine materijala za područje pakiranja. Daljnji rast ovoga tržišta mogao bi biti ograničen zasićenjem područja pakiranja bezalkoholnih pića i sredstava za čišćenje. Već se osjeća usporavanje rasta tržišta malih plastičnih spremnika, koje je u razdoblju 2000. – 2005. bilježilo pravi *boom*, dok se za plastične spremnike za hranu i farmaceutske proizvode očekuje daljnji rast po stopama znatno višima od prosjeka. Potražnja za plastičnim kutijama, tubama i podlošcima također će rasti znatno brže nego potražnja za plastičnim bocama.

Plastične će kutije zamijeniti do sada uglavnom metalnu ambalažu za boje ili staklenu za kavu i kavovine. Plastične tube probijaju se u područje pakiranja kozmetičkih i higijenskih potrepština, a rast potražnje za plastičnim podlošcima potaknut je rastom potrošnje gotovih mesnih jela u mnogobrojnim trgovačkim lancima.

Što se tiče pojedinih materijala, 2010. se očekuje znatno brži rast preradbe PET-a nego prevladavajućega PE-HD-a upravo zbog daljnje rasta tržišta flaširanih izvorskih voda, mliječnih preradevina i kućanskih kemikalija. Međutim, od PE-HD-a će se i dalje izrađivati više od 50 % plastičnih spremnika zbog nižih troškova te dosadašnje zadovoljavajuće primjene na mnogim područjima kao što je pakiranje mlijeka i mliječnih preradevina te izradba velikih spremnika. Razvojem prozirnih tipova polipropilena te poboljšanjem njihove preradljivosti, taj se materijal uspješno nosi s PET-om u proizvodnji plastičnih spremnika namijenjenih pakiranju vodotopivih boja.

www.plastemart.com

### Problemi s PVC-om

PVC je materijal koji se u posljednja dva desetljeća *neopravdano* našao na udaru zaštitarskih udruga, što je dovelo do ponovnih vrednovanja primjene toga materijala posebice u području pakiranja u Sjevernoj Americi.

Proizvođač i distributer proizvoda za osobnu njegu i delikatesa, američka tvrtka *Crabtree and Evelyn*, ubrzava svoje aktivnosti kako bi uklonio PVC kao ambalažni materijal do ožujka 2009. Tvrtka *Johnson&Johnson* planira smanjiti uporabu PVC ambalaže za svoje proizvode za 70 % do 2007. Proizvođači bolničkih preparata, tvrtke *Baxter International Inc.* i *Hospira Inc.*, također povlače PVC iz pakiranja pojedinih svojih proizvoda.

Spomenute su aktivnosti pokrenute *neopravdanim* kritikama koje dolaze od pojedinih udruga za zaštitu potrošača te zaštitara, kako je PVC opasan za pacijente te šteti okolišu pri spaljivanju s ostalim medicinskim otpadom. Očekuje se kako će se uskoro i PVC koji se rabi za dostavu intravenoznih pripravaka zamijeniti drugim materijalima. Pojedini lijekovi i proizvodi nastali kao rezultat primjene biotehnike ne mogu se uopće pakirati u PVC.

I dok se Sjeverna Amerika trudi ukloniti ili barem smanjiti uporabu PVC-a u osjetljivom području kao što su lijekovi i proizvodi za njegu, u Europi i Aziji očekuje se kako će to područje primjene PVC-a i dalje rasti, kao i ostala područja primjene PVC-a u kojima se on pokazao tehnički i cijenom pogodnim materijalom.

Smanjenje uporabe PVC-a u području pakiranja neće dovesti do znatnoga usporavanja rasta potražnje za tim materijalom jer, iako Sjeverna Amerika troši oko 25 % ukupnoga PVC-a, kako je udio PVC-a koji se potroši na ambalažu negdje oko 15 % ukupno potrošenoga, može se očekivati da će se stopa rasta ukupne svjetske potrošnje PVC-a smanjiti za oko 0,25 %.

www.plastemart.com

### Povišenje cijene biološki razgradljive plastike Ecoflex tvrtke BASF

Početak rujna ove godine tvrtka *BASF* objavila je povišenje cijene svojega *Ecoflex* biološki razgradljivoga plastičnog materijala za 20 %, što je obrazloženo drastičnim povišenjem troškova sirovina i energije.

Biološki razgradljiv kopoliester *Ecoflex* pripada u asortiman proizvoda *PlasticsPlus*, koji proizvodi *BASF-ov* odjel *Styrol-Kunststoffe*. Najviše se primjenjuje u mješavinama, u kombinaciji s obnovljivim sirovinama kao što su škrob, celuloza ili polimer mliječne kiseline. Područje primjene su vrećice za nošenje, vreće za biološki otpad, folije za primjenu u poljoprivredi i različita ambalaža za prehrambene proizvode.

*PlasticsPlus* asortiman proizvoda uključuje posebne polimerne materijale, vodljive stirenske polimere, biološki razgradljive materijale i pjenila.

plasticker.de

### U 2005. udvostručena količina oporabljenoga PVC-a

Da su projekti koje je na području uporabe PVC-a još 2000. godine pokrenula organizacija *Vinyl 2010* dobri, pokazuju njihovi rezultati. Oporaba PVC-a u 2005. u odnosu na godinu prije više se nego udvostručila i dosegla 38 000 tona (u 2004. 18 500). Članice *Vinyla 2010*, europski proizvođači i prerađivači PVC-a, dobrovoljno su se obvezale kako će doprinosti održivom razvoju sakupljanjem, oporabom i ponovnom preradbom PVC otpada. *Vinyl 2010* svoje akcije provodi u svim današnjim članicama Europske unije.

Nakon pet godina provedbe projekata postignuti su i mnogi dobri rezultati. Provedba *Smjernica Europske unije o smanjenju odlaganja otpada* u Njemačkoj je znatno pridonijela povećanju količine oporabljenoga PVC-a. Od 2000. do 2005. primjena olovnih stabilizatora smanjena je za 20 %, čime je premašen srednjoročni cilj od 15 %. Zahvaljujući naporima *Europskoga udruženja proizvođača PVC proizvoda za građevinarstvo* (e. *European PVC Window and Related Building Products Association, EPPA*), ostvarena je uporaba 50 % od ukupno odbačenih PVC

okvira (upravo se ustanovljavaju sustavi sakupljanja PVC okvira u Belgiji, Nizozemskoj i Španjolskoj). Europsko udruženje proizvođača plastičnih cijevi i spojica (e. *European Plastic Pipes and Fittings Association, EPPFA*) oporabio je čak 67 % PVC otpadnih cijevi i spojica (cilj je bio 50 %). *Recovynyl*, sustav prikupljanja i uporabe građevinskoga PVC otpada, započeo je s radom u prošloj godini i već je oporabio 14 000 tona PVC građevinskoga otpada. *Vinyl 2010* u 2005. se prikjučio *Odjelu Ujedinjenih naroda za održivi razvoj*, kojim se promoviraju i provode dobrotvorne aktivnosti.

Premda je došlo do znatnoga povećanja količine oporabljivenoga PVC-a, današnje studije upućuju kako je količina otpadnoga PVC-a mnogo manja nego što je to bilo predviđeno 2000. godine, kada je projekt započeo. Pretpostavlja se kako je razlog tomu dulji uporabni vijek PVC proizvoda od očekivanoga te izravna ponovna uporaba pojedinih PVC proizvoda (npr. PVC prozorski okviri). Znatne količine PVC otpada iz ekonomskih se razloga izvoze i oporabljuju izvan Europe. Odgađanje primjene *Smjernica Europske unije o smanjenju odlaganja otpada* u zemljama članicama (osim u Njemačkoj) upućuje kako je i dalje jeftinije odlagati otpad na odlagalištima nego ga oporabljivati. Organizacija *Vinyl 2010* ulaže znatne napore kako bi se *Smjernice* što prije počele primjenjivati u svim zemljama članicama EU.

Nadalje, tehnički najopremljenija novosagrađena danska spalionica otpada, *Stigsnaes*, za koju je planirano kako će godišnje energijski oporabiti oko 50 000 tona PVC otpada, iako je započela s radom još u ljeto 2005., još ne spaljuje PVC otpad jer se susreće s određenim tehničkim problemima, ali i zbog toga što se ne može natjecati sa, još uvijek, jeftinijom mogućnošću njegova odlaganja.

Rezultati upućuju kako je dobrovoljan pristup rješavanju problema PVC otpada i njegove potencijalne opasnosti zasigurno najbolji doprinos poboljšanju stanja u proizvodnji i preradi PVC-a.

[www.vinyl2010.org](http://www.vinyl2010.org)

## Europski reciklažeri

Prema izvještaju britanske savjetodavne kuće *Applied Market Information Ltd. (AMI)*, objavljenom pod nazivom *AMI-jev vodič kroz europsku industriju recikliranja plastike* (e. *AMI's guide to the plastics recycling industry in Europe*), u Europi posluje više od 1 000 tvrtki koje materijalno oporabljuju (recikliraju) plastomere.

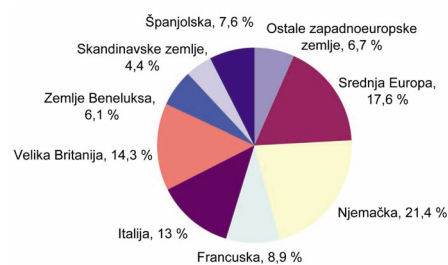
Oporaba plastičnoga otpada u Europi bilježi stalan rast kako bi se postigli ciljevi postavljani u *Smjernicama* Europske unije. Najviše materijala za uporabu dolazi od industrije

koja opskrbljuje oko 90 % reciklažera, dok samo 10 % njih svoju sirovinu pronalazi u poljoprivredi (folije, platenici, profili, cijevi i sl.). Oko 30 % tvrtki reciklira istrošene masovne proizvode.

S obzirom na to da je jednostavnije i jeftinije reciklirati otpadnu plastiku koja stiže čista i razvrstana po vrstama materijala, najviše tvrtki i preuzima upravo takvu sirovinu. Oko 40 % tvrtki može preraditi miješanu vlažnu plastiku, a oko 13 % i potpuno mokar plastični otpad.

Poslovanje reciklažera uvjetovano je troškovima i politikom. S jedne strane tu su *Smjernice* Europske unije, u kojima je kao cilj postavljeno povećanje količine recikliranih materijala, posebice plastike, te razne inicijative koje dolaze bilo iz Europske komisije, bilo iz pojedinih zemalja članica, a svima im je cilj postići što veći udio oporabljivenih otpadnih materijala te smanjenje odlaganja. S druge pak strane, ekonomska isplativost recikliranja veoma je komplicirano pitanje jer ovisi o promjenama cijena polimernih materijala. Kada su cijene polimernih materijala niske, reciklati nisu zanimljivi; kada zbog rasta sirovina rastu i cijene polimernih materijala, reciklati postaju zanimljivi. Kako bi riješile te probleme, tvrtke se snalaze na razne načine. Neke rade isključivo kao reciklažeri industrijske otpadne plastike pa se ugovorima vezuju za određene tvrtke. Druge, pak, uz plastiku, recikliraju i ostale materijale. Pojedine tvrtke rabe reciklat kao sirovinu za neki drugi materijal ili od njega proizvode gotove proizvode.

Najveći broj reciklažera su njemačke tvrtke (slika 3). Mnoge se ne bave samo recikliranjem već i preradbom plastike, a pogone za reciklažu otvarale su prateći potrebe plastičarske industrije, kao što su to npr. tvrtke *Polyethene Industries*, koja reciklira otpadne plastične filmove, *Schoeller Wavin*, koja sakuplja plastične nosiljke, ili *Amcor*, koji reciklira PET boce. Spomenute tvrtke često proizvedeni reciklat same ponovno prerađuju. Pojedine tvrtke razvijale su svoje pogone za reciklažu kao popratne uz osnovnu djelatnost smješavanja plastomernih materijala, dok su neke već djelovale u području recikliranja, ali nekoga drugoga otpadnog materijala.



SLIKA 3. Reciklažeri po pojedinim europskim zemljama i regijama

Najveća europska tvrtka na području recikliranja plastomera je *Ravago*, koji na godinu preradi oko 200 000 tona plastičnoga otpada u svojim pogonima u Belgiji, Francuskoj, Njemačkoj, Španjolskoj i Italiji.

[www.amiplastics.com](http://www.amiplastics.com)

## Polimerni materijali i dodatci

*Priredili:* Gordana BARIĆ, Damir GODEC i Maja RUJNIĆ-SOKELE

### Biološki razgradljiv, toplinski postojan materijal za injekcijsko prešanje

Tvrtka *FKuR Kunststoff GmbH* u kooperaciji s *Fraunhofer institutom UMSICHT* razvila je biološki razgradljiv materijal za injekcijsko prešanje *Biograde 300A*. Tvrtka *FKuR Kunststoff GmbH* razvija i proizvodi biološki razgradljivu plastiku od obnovljivih izvora od 1996. godine. Na tržištu su do sada bile poznate dvije proizvodne skupine tih materijala: *Biograde* tipovi za injekcijsko prešanje i *Bio-Flex* tipovi za filmove i folije. *Biograde* smjese su materijali na osnovi celuloze, pri čijem je razvoju postignut izvrstan kompromis između zahtijevanih svojstava biološke razgradljivosti i visoke toplinske postojanosti.

Usprkos biološkoj razgradljivosti, *Biograde* materijali toplinski su postojani do 129 °C, dok uobičajeni tipovi biorazgradljivih materijala ne izdržavaju temperature više od 65 °C. Mehanička svojstva usporediva su sa svojstvima polistirena.

*Biograde 300A* moguće je prerađivati na konvencionalnim ubrizgavalicama. U njemu je udio obnovljivih materijala veći od 60 %. Nezavisni istraživački institut odobrio je primjenu ovoga materijala u izravnom dodiru s hranom. Primjena *Biograde 300 A* proteže se od proizvoda za ugostiteljstvo, kao što su pribor za jelo i tanjuri, pa sve do tehničkih dijelova.

[plasticker.de](http://plasticker.de), [www.fkur.de](http://www.fkur.de)

### Poboljšani biorazgradljivi materijali iz obnovljivih izvora

*DuPont Packaging* pustio je u komercijalnu primjenu *DuPont™ Biomax® Strong*, dodatak kojim se poboljšavaju svojstva biorazgradljivoga polimera mliječne kiseline (PLA) pridobivenoga iz obnovljivoga izvora fermentacijom poljoprivrednih proizvoda.

PLA je vrlo zanimljiv polimer za primjenu u pojedinim područjima pakiranja koja su izložena zahtjevima za primjenu ambalaže prijateljske okolišu. Osim što je riječ o materijalu iz obnovljivoga izvora, moguće ga je kompostirati u odgovarajućim industrijskim kompostanama. Iako je doprinos PLA održivom razvoju veoma velik, proizvodnja am-