

3. N. N.: *Making packaging greener – biodegradable plastics*, www.science.org.au, 7. 3. 2005.
4. N. N.: *Biodegradable plastics*, www.zerowaste.co.nz/default,475.sm, 12. 12. 2004.
5. Johnson, M.: *The Economics and Market Potential for Low Environmental Impact Polymers*, u *Low Environmental Impact Polymers* (Tucker, N., Johnson, M. Ed.), Rapra Technology, Shawbury, 2004, 161–187.
6. N. N.: *Biodegradable Plastic*, www.mindfully.org/Plastic/Biodegradable-Plastic.htm, 12. 12. 2004.
7. Fleury, D.: *BioPlastics: Converting Oilseeds into High Value Plastic Alternatives*, www.bioalerta.com, 12. 3. 2005.
8. N. N.: *BIOPLASTICS: Eco-Friendly Materials Has a Bright Future*, web-japan.org/trends/science, 16. 12. 2003.
9. www.reactual.com, 12. 3. 2005.
10. N. N.: *METABOLIX – where nature performs*, Metabolix, Inc., 2004.
11. N. N.: *A new biodegradable polymer derived from Styrene*, www.plastemart.com, 12. 3. 2005.
12. N. N.: *Toyota sees green in bioplastics for cars*, msnbc.msn.com, 31. 3. 2004.
13. N. N.: *Metabolix and ADM Enter Strategic Alliance to Commercialize PHA Natural Polymer*, www.metabolix.com, 10. 3. 2005.
14. N. N.: *US expect boom in degradable plastics*, plasticker.de/news/shownewa.php?nr=1377, 8. 2. 2005.
15. N. N.: *Exhibitions highlights growth in biodegradable packaging*, www.bakeryandsnacks.com, 7. 3. 2005.

prešaonica jest dijelom preseljenje pogona u zemlje Središnje i Istočne Europe u potrazi za nižim troškovima, sjedinjavanje pojedinih tvrtki, zatvaranje pogona te izuzetno malo novoosnovanih tvrtki.

Dok je Nizozemska ostala uglavnom preštedena negativnih trendova (zatvoreni su pogoni tvrtki *Curer, Eimo, Superfos* i *Ten Cate*), najlošija je situacija u Belgiji gdje su zatvoreni neki pogoni za proizvodnju automobilskih dijelova te tvornice tvrtki *Linpac* i *Colins & Aikman*, dok je tvrtka *Punch Plastics* proizvodnju injekcijski prešanih električnih dijelova preselila u Slovačku.

Injekcijsko je prešanje i dalje važno područje preradbe plastike s oko 750 000 tona ili oko 22 % ukupno prerađene plastike u zemljama Beneluksa, od čega je najviše polipropilena čiji udio doseže 80 %.

Najviše se proizvodi ambalaža (tvrtke *Schoeller Wavin Systems, DW Plastics, Alpla, Amor, Resilux, Constar, LuxPet, Procap, Ten Cate Plasticum, Carthuplas* i dr.) te kućanske potrepštine (slika 4), i to posebice stoga što se u zemljama Beneluksa nalaze pogoni tvrtki *CurTec, Brabantia, Tupperware* i *Allibert*.

čistoga otpada najučinkovitija je metoda očuvanja prirodnih izvora.

Međutim, agencija priznaje da se dosadašnje sakupljanje otpada uz razvrstavanje na mjestu nastanka može poboljšati, te da je za neke vrste otpada takav način sakupljanja stvar prošlosti. Razvrstavanje otpada prema vrsti materijala u svakome slučaju ima smisla, pa tako u Njemačkoj postoji sustav odvojenoga sakupljanja papira i ljepenke, složenaca, staklenih boca, stakala od monitora, tekstila, električnih uređaja i fluorescentnih svjetiljki. Plastika se ne sakuplja odvojeno budući da je zaključeno kako je odvojeno sakupljanje plastične ambalaže isplativo samo kada mehaničko recikliranje daje granulat koji ulazi u preradbeni proces umjesto primarnoga, čistoga materijala. Kemijsko recikliranje, kojim se u Njemačkoj najčešće prerađivao miješani plastični otpad, prema mišljenju agencije nije baš dobro rješenje u ekološkome smislu.

Iako je raščlamba gospodarenja otpadom dobro prihvaćena od strane industrije oporabe, primijećeni su i neki propusti. Primjerice, agencija zahtijeva da naknadna priprema miješanoga otpada zamijeni odvojeno razvrstavanje na mjestu nastanka samo ukoliko su količina otpada i zahtjevi za čistocom podjednaki kao i kod odvojenoga razvrstavanja na mjestu sakupljanja. No pritom se ne uzima u obzir činjenica da ne postoji odvojeno sakupljeni otpad koji se može izravno prerađivati bez potrebe za razvrstavanjem i čišćenjem nečistoća i stranih čestica. Budući da prosječno 40 % otpada nije pravilno razvrstano, različite frakcije otpada ionako zahtijevaju pripremu prije preradbe, pa bi se onda mogle sakupljati zajedno s ostalim vrstama materijala. Čini se kako je odvojeno sakupljanje nekih otpadnih materijala u velikim gradovima u stvari sasvim besmisleno.

Predstavnici industrije iznijeli su posebne uvjete u vezi s odvojenim sakupljanjem plastične ambalaže potrošne robe. Plastika koja se nagomilala putem sustava *DSD-a (Duales System Deutschland)*, upravitelja *Zelene točke (Grüne Punkt)* u Njemačkoj, namijenjena je za spaljivanje ili za izradbu proizvoda niže vrijednosti (npr. zamjena za drvo, betone ili neke druge materijale). Industrija oporabe ne može postići pozitivnu energijsku bilancu s tradicionalnim postupcima oporabe pomoću kojih se dobivaju proizvodi niske kvalitete kao što su klupe za parkove ili lonci za cvijeće, pa treba subvencije za marketing. Kemijsko recikliranje kojim se oporabljuje gotovo polovica sakupljene otpadne plastike u sustavu *DSD-a*, u stvari je spaljivanje, primjerice u visokim pećima čeličana.

Plastična ambalaža sakupljena u sustavu *Zelene točke* nije sastavljena od čistih materijala, što je ne čini pogodnom za reci-

Poslovanje i marketing

Priredili: Gordana BARIĆ, Damir GODEC i Maja RUJINIĆ-SOKELE

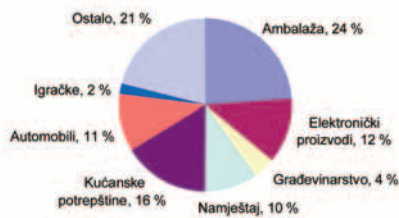
Rast preradbe plastike za potrebe automobilske industrije

Stručnjaci predviđaju da će do 2007. udio potrošene plastike za potrebe automobilske industrije doseći 22 % uz godišnji porast masenoga udjela plastike u automobilima od 12 % te rast godišnje proizvodnje automobila od 14,5 %, što će sve utjecati na promjenu odnosa među proizvođačima plastičnih automobilskih dijelova i proizvođača automobila. Uz navedene stope rasta samo u SAD-u bi vrijednost potrošene plastike u automobilskoj industriji mogla doseći 13 milijardi USD. Najveći udio potrošnje plastike za potrebe automobilske industrije uz opisane stope rasta imala bi Azija (25,2 %) i Latinska Amerika (27,3 %). Najveći utjecaj na ovako visoke stope rasta imaju zakonski zahtjevi za većom sigurnosti i porastom udjela oporabljenih automobilskih dijelova.

www.plastemart.com

U zemljama Beneluksa smanjen broj prešaonica

Prema izvještaju koji je načinila tvrtka *Applied Market Information*, u zemljama Beneluksa u posljednje je tri godine smanjen broj tvrtki koje prerađuju polimerne materijale injekcijskim prešanjem za 4 % odnosno s 383 koliko ih je bilo krajem 2001. na 369 u 2004. Razlog smanjenome broju



SLIKA 4. Područja primjene injekcijski prešanih proizvoda u zemljama Beneluksa

Predviđa se daljnji rast tržišta po godišnjoj stopi od oko 2 % te preradba blizu 840 000 tona plastike injekcijskim prešanjem u 2008.

Applied Market Information, 6. 1. 2005.

Njemačka Federalna agencija za zaštitu okoliša preispituje nove smjernice gospodarenja otpadom

Njemačka Federalna agencija za zaštitu okoliša (*Umweltsbundesamt – UBA*) traži od industrije oporabe povećani dotok materijala u svrhu očuvanja prirodnih izvora. Brojne tvrtke testiraju sposobnost strojnoga odvajanja u slučaju kada se ne može izvesti odjeljivanje ambalažnih sastavnica (plastične, metalne i složene).

Za agenciju pojam *gospodarenje otpadom uz očuvanje prirodnih izvora* označava sakupljanje oporabljivih materijala i uklanjanje tokova otpada onečišćenih opasnim tvarima. Mehaničko recikliranje istovrsnoga i

kliranje. Neke vrste ambalaže sastoje se i od sedam različitih slojeva plastike razdvojive samo s pomoću kompleksnih kemijskih procesa koji troše velike količine dragocjenih izvora vode i energije.

Prema proračunima stručnjaka za zaštitu okoliša, uporaba plastike u sustavu *Zelene točke* troši godišnje oko 800 milijuna €, a najveći se dio novca troši na sakupljanje i razvrstavanje. Na preradb, odnosno postupke uporabe potroši se 197 milijuna €. Iako plastične ambalaže ima samo 13 % u sakupljenome otpadu, troškovi njezina sakupljanja, razvrstavanja i preradbe odnose 47 % ukupnih sredstava.

Agencija polaže velike nade u nove postupke razvrstavanja koji su posebice prilagođeni za odvajanje plastike iz ukupnoga otpada. Početna istraživanja pokazala su da je moguće oporabiti plastičnu ambalažu kao i druge plastične proizvode izdvojene iz cjelokupnoga otpada, uz istodobno održavanje kvalitete te bitno povećanje količine, naspram odvojenoga ambalažnoga otpada razvrstanoga na mjestu sakupljanja. Agencija namjerava pratiti i procijeniti mogućnosti i ograničenja optimiranja uporabe pri izravnome izvlačenju plastičnoga otpada iz predobrađenoga i neobrađenoga otpada. Plastični, papirni, željezni, aluminijski i složeni otpad zajedno će se sakupljati u *DSD-ovom sustavu* u žute spremnike i vreće.

www.16k-online.de

30 godina tvrtke SIG Corpoplast

Sve je počelo s pivom. Nošeni vizijom zamjene teških i lomljivih staklenih boca s laganim i nelomljivim bocama, tvrtka *Heidenreich & Harbeck* iz Hamburga razvila je prvu puhalicu za izradbu plastičnih boca za pivo 60-ih godina prošloga stoljeća s učinkom od 10 000 boca/h, (200 boca po kalupu). Budući da tada još nisu bili dostupni poliesteri pogodni za puhanje za primjenu u prehrambenoj industriji, prve plastične boce za pivo bile su napravljene od PVC-a.

Patent pod nazivom *Corpoplast* prijavljen je 1968, a tvrtku je 1970. preuzeo proizvođač strojeva *Gildemeister*. Nedugo je zatim tvrtka *DuPont* razvila PET za puhanje s puno boljim svojstvima od PVC-a. Naposljetku je 1975. odjel za puhanje PET-a premješten u posebnu tvrtku *Gildemeister Corpoplast*, temelj današnje tvrtke *SIG Corpoplast*, koja se smatra pronalazačem moderne tehnike razvlačnoga puhanja.

Nakon prodaje *Kruppa grupi* 1979, *Corpoplast* je od 2000. član švicarske *SIG grupe*.

Sveukupno je tvrtka prodala više od 1 000 razvlačnih puhalica u cijelome svijetu. Tijekom 30 godina došlo je do mnogih promjena i inovacija u postupku razvlačnoga puhanja, primjerice, učin po kalupu se

povećao 10 puta. Oko 20 % svih razvlačnih puhalica konstruirano je posljednje 3 godine, u samo 10 % povijesti tvrtke.

Najnovija razvlačna puhalica *BLOMAX 24 serija III*, predstavljena na K'04, ima učin od 43 200 boca/h, a *PLASMAX* strojevi za prevlačenje unutrašnjosti boca staklenastim slojem poboljšavaju nepropusnost PET-a i omogućuju dulju trajnost osjetljivih pića u PET bocama.

U *SIG grupi* zaposleno je 9 000 namještenika, a u 2003. ostvaren je promet od 1,9 milijuna eura.

www.sigbeverages.com

Rast tržišta elastoplastomera u Europi

Tržište elastoplastomera 2003. u Zapadnoj i Središnjoj Europi obuhvaćalo je 400 000 t, a predviđanja su tvrtke *AMI Consulting* da će do 2008. doseći 500 000 t, što je porast od 4 % godišnje. Tržište je kompleksno, a obuhvaća različite proizvode, primjene, kupce i dobavljače. Nadalje, svaka vrsta proizvoda je na drugačijem stupnju razvoja te postoji znatno preklapanje i konkurencija na tržištu.

AMI je svoj izvještaj podijelila u osam skupina, prema osnovnim vrstama elastoplastomera: elastoplastomerni vulkanizat (TPV), elastoplastomerni poliuretani (TPU), kopoliesterski elastoplastomer (COPE), kopoliamidni elastoplastomer (COPA), elastoplastomerni poliolefin (TPO), poli(vinil-klorid)ni elastomer (PVC), stiren/etilen/butadien/stiren-blok-kopolimer (SEBS) i stiren/butadien/stiren-blok-kopolimer (SBS). SBS se danas najviše traži, no predviđa se pad potražnje. Najviše se upotrebljava za nezahvatne primjene kao što je obuća čija se proizvodnja sve više seli na Daleki Istok. Veće količine SBS-a primjenjuju se smiješane sa SEBS-om, u svrhu smanjenja troškova materijala. Predviđa se porast potrošnje SEBS-a od 6,5 % godišnje, a najčešći su proizvodi industrijska i potrošačka roba mekanoga opipa, te poklopci zračnih jastuka. Njegova uporaba preklapa se s primjenom TPV-a gdje se najčešće za zahtjevnije primjene, te sa SBS-om, PVC-om i olefinskim smjesama koji su pogodniji za manje zahtjevne primjene.

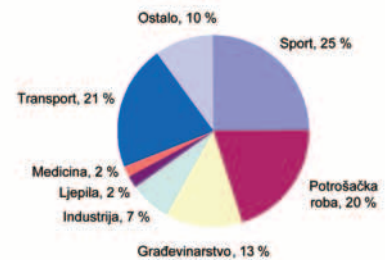
Tržište za TPV i PVC također očekuje porast proizvodnje od 6 % godišnje, što je posljedica prodora na građevinarske primjene, primjerice za vrata i prozore. Porast potrošnje TPV-a uglavnom je posljedica zamjene etilen/propilen/dienskoga kaučuka (EPDM).

Elastoplastomeri se općenito nalaze u višem cjenovnom razredu, no to je razlog i smanjenoga rasta nekih elastoplastomera, npr. COPE, COPA i TPU. Primjerice, COPE je

izgubio tržište poklopaca zračnih jastuka zbog svoje visoke cijene.

Najvažnije područje rasta elastoplastomera je automobilska industrija. Proizvođači automobila odabiru elastoplastomere u svrhu smanjenja troškova i povećanja funkcionalnosti. Ukoliko se postignu niži troškovi, to se uglavnom događa uslijed odnosa cijene i kvalitete, a ne zbog niže cijene zamjenskoga elastoplastomera od cijene postojećega materijala.

Na slici 5 prikazana su osnovna područja primjene elastoplastomera.

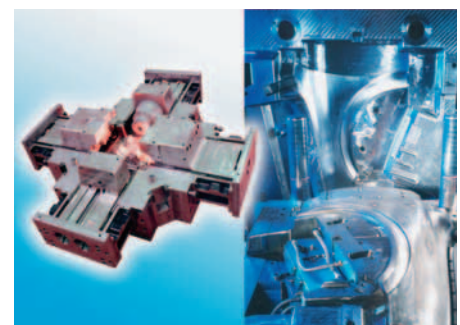


SLIKA 5. Osnovna područja primjene elastoplastomera

www.amiplastics.com

Njemačku nagradu *Izvršnost u proizvodnji* dobila tvrtka *Schneider Form GmbH*

Na 4. kolokviju *Werkzeugbau mit Zukunft* održanom u Dettingenu, Njemačka, tvrtka *Schneider Form GmbH* dobila je nagradu *Izvršnost u proizvodnji* u kategoriji alatnica s preko 100 zaposlenih. Razlog je zašto je upravo ta tvrtka dobila nagradu između 220 pristupnika koji su se natjecali trojak: izrazito inovativno orijentirana tvrtka, dobro organiziran menadžment (posebice pri vođenju projekata) te dostignuća tvrtke u području razvoja kalupa za injekcijsko prešanje automobilskih dijelova (unutrašnjost kabine).



SLIKA 6. Kalupi za tlačni lijev mjenjačke kutije (lijevo) i injekcijsko prešanje spojlera (desno)

Tipični su primjeri uspješnih projekata tvrtke *Schneider Form GmbH* kalupi za tlačni lijev dijelova za *Mercedes Benz* i *Porsche* (mjenjačka kutija) i injekcijsko prešanje spojlera za

BMW 6 Coupe (slika 6). Za spojler vozila BMW 6 Coupe tvrtka *Schneider Form GmbH* dobila je i nagradu društva *Society of Plastics Engineers* u Düsseldorfu, u listopadu 2004. godine, u kategoriji *Karoserija*.

Schneider Form GmbH Press Release, 12/2004

IFC financijski prati uporabu plastike u Kini

Međunarodna financijska korporacija (e. *International Finance Corporation*, IFC) koja upravlja Fondom za zaštitu okoliša, uložila je 1,2 milijuna dolara u dionice kalifornijske tvrtke *MBA Polymers Inc* koja projektira i gradi pogon za uporabu plastike u kineskom gradu Guangzhou. Ova je tvrtka prva razvila opremu na kojoj se po tržišno prihvatljivim cijenama može uporabiti miješana frakcija plastike, prije svega konstrukcijskih plastomera od kojih se izrađuju dijelovi trajnih kućanskih aparata, te električnih i električnih proizvoda. Otpadna se plastika prerađuje u visokokvalitetni regenerat konstrukcijskih plastomera, te se može ponovno upotrijebiti.

www.addcomp.com

Cabotov Nanogel® najbolji je inovativni proizvod na izložbi Bau 2005

Prozirni aerogel tvrtke *Cabot*, *Nanogel®*, koji omogućuje prodor dnevnoga svjetla uz visoku razinu energijske učinkovitosti, a o kojemu je već pisano na stranicama ove rubrike u svezi s nedavno održanom izložbom *Bau 2005* u Münchenu, nagrađen je kao najbolji inovativni proizvod za uštedu energije. Nagradu je dodijelio časopis *Deutsche Architektenblatt* (DAB) čiji su urednici proglasili ovaj materijal najboljim građevnim materijalom koji zadovoljava potrebe arhitekata koji se u svome poslu moraju prije svega voditi i ekonomskim zahtjevima.

Cabot Press Release, 2/2005

Polimerni materijali i dodaci

Privedila: Gordana BARIĆ

Nova smjesa za koekstrudiranje tvrtke Viba

Tvrtka *Viba* predstavila je novu smjesu *Vibatane PE Black 99612* namijenjenu izradbi tankih poliolefinskih filmova. Od njega se očekuju izvanredni rezultati pri preradbi u crno-bijele koekstrudirane filmove za izradbu ambalaže te za koekstrudirane filmove za prevlačenje razvlačnih PE-LLD filmova namijenjenih primjeni u prehrambenoj industriji i poljoprivredi.

Posebna vrsta čađe koja se dodaje ovoj smjesi vrlo se dobro raspršuje te ne stvara točkasti izgled površine gotovoga proizvoda. Upravo se iz toga razloga ova smjesa smatra pogodnom za koekstrudiranje jer, ne samo što se čađa dobro raspršuje u poliolefinima, ne ostavlja niti talog u mlaznici.

www.addecomp.com

Novi elastoplastomerni silikoni

Tvrtka *Wacker* razvila je potpuno novu generaciju elastoplastomernih silikona pod imenom *GENIOMER®* (slika 7) s nizom svojstava koja nadilaze dosadašnje plastomere ili silikone. Ovaj silikon smatra se značajnom inovacijom na području poboljšanja materijala. Radi se o hibridnome materijalu načinjenom od organskih i anorganskih sastojaka. Mekoću i izvrsnu elastičnost gotovim proizvodima daje silikonski sastojak, a čvrstoću i toplinsku stabilnost anorganski. Za proizvodnju ovoga materijala nije potreban katalizator te se ne stvaraju nusproizvodi. Čak i bez uporabe punila ima dobru rasteznu čvrstoću i potpuno je proziran. Kako u sebi ne sadrži opasne organske dodatke kao što su, npr. plastifikatori, ovaj je materijal izuzetno dobro prihvaćen u medicini.



SLIKA 7. *GENIOMER®* – novi silikon tvrtke *Wacker*

Silikonski se elastoplastomerni općenito rabe kao dodatci pri preradbi plastomera, posebice za potrebe medicine. Npr., samo 0,1 do 2 % *GENIOMERA®* dodanoga polipropilenu dostatno je kako bi se značajno povisila svojstva tečenja, a time i preradljivost. Isto tako, silikonske je elastoplastomere vrlo jednostavno prebojavati te se predviđa njihova sve veća primjena u automobilskoj i tekstilnoj industriji. Upravo se ispituje mogućnost prevlačenja automobilskih stakala filmom načinjenim od ovoga materijala čime se smanjuje prodor buke u unutrašnjost vozila i vožnja čini ugodnijom.

Wacker world wide corporate magazin, 2/2004

Plastični i gumeni proizvodi

Privedila: Gordana BARIĆ, Damir GODEC i Maja RUJNIC-SOKELE

Eastar - da kirurzi vide što rade

Tvrtka *Smith & Nephew Endoscopy* među vodećima je na području opreme za artroskopiju te ostale minimalno invazivne kirurške metode koje se primjenjuju na zglobovima. Odabrala je kopoliester *Eastar®* tvrtke *Eastman* za proizvodnju nove linije kanila koje se rabe u artroskopiji pod nazivom *Clear-Trac* (slika 8).



SLIKA 8. Linija kanila *Clear-Trac*

Linija *Clear-Trac* sadrži kanile u devet veličina koje omogućuju kirurgu da odabere onu koja u konkretnome slučaju najbolje odgovara, što ovisi o veličini pacijenta, veličini zgloba te debljini mišićnoga tkiva. Svaka je kanila obojena drugom bojom stoga ih kirurg jednostavno razlikuje tijekom operacije. Kako je *Eastar®* proziran materijal uporabom ovih kanila ne ograničava se pogled na okolno tkivo i instrumente koji se rabe (slika 9).



SLIKA 9. S *Clear-Trac* kanilama kirurzi vide što rade

Tijekom artroskopija kanilama se osigurava sterilan pristup mjestu na kojem se obavlja zahvat. Svako kanila odgovara i njen čep čime se sprječava istjecanje tekućina tijekom zahvata. Ukoliko je to potrebno uklanjanjem se čepa omogućuje kirurgu uklanjanje djelića kosti ili mekanoga tkiva bez vađenja kanile.

Eastman Press Release, 2/2005