

Stanje na tržištu reciklata, zbog različitih razina kvalitete materijala, nije pregledno. U Njemačkoj potražnja za određenim tipovima reciklata prelazi sva očekivanja, no njegova cijena ipak se ne povećava. No dobra je roba uvijek tražena i postiže dobru cijenu. Proizvodnog otpada i dalje ima u oskudnim količinama.

Potražnja za plastičnim otpadom u Kini u protekloj godini jako je porasla. U usporedbi s 2003., kada je ukupni izvoz PE otpada iz Njemačke iznosio 261 000 t, izvoz u 2004. porastao je na čak 382 200 t. PE materijali količinski zauzimaju najveći udjel u statistici, a plus od 121 000 t može se u cijelosti pripisati povećanom uvozu Kine. Primjerice, 2002. je izvoz u Kinu iznosio samo 49 000 t. U tablici 2 prikazane su cijene plastomernoga otpada. Sve cijene temelje se na količina od najmanje 20 t.

TABLICA 2. Cijene reciklata na europskome tržištu u travnju 2005.

Reciklat	Cijena, €/t
PE-HD smiješani	290 - 470
PE-LD folija, prirodna	330 - 450
PE-LLD stezljivi film	270 - 370
PE-LLD prozirni film	360 - 420
PE-LLD film, smiješani	200 - 245
PE-HD nosiljke, razvrstane po bojama	400 - 550
PE/PP - film za pelene, bijeli	250 - 310
PP višebojni film	50 - 150
PP film, prirodni	280 - 380
PS visoke žilavosti, crni	430 - 600
PET boce višekratne, prirodne	300 - 370
PET boce višekratne, svjetloplave	280 - 320
PET boce jednokratne, prirodne	220 - 320
PET boce jednokratne, višebojne	135 - 220

plastticker.de

Polimerni materijali i dodatci

Privedili: Damir GODEC i Maja RUJNIĆ-SOKELE

Plastika i automobili

Plastični materijali imaju važnu ulogu u današnjim vozilima. Odbojnici, spremnici gori-

va, kućišta akumulatora, komandne ploče, okna, farovi, elektronika i mnogi drugi dijelovi automobila načinjeni su od plastičnih materijala. Plastika može pridonijeti smanjenju potrošnje goriva i emisija. Prema podacima Vijeća američke plastičarske industrije (e. American Plastics Council, APC), duljina prevezena puta za istu količinu goriva povećava se 5 % za svakih 10 % smanjenja mase vozila. Nadalje, plastični su materijali smanjili masu nekih vozila za čak 315 kg, dok industrijski izvori tvrde da danas u prosječnome vozilu ima 116 kg različitih plastičnih materijala. Studija načinjena u udruženju *PlasticsEurope* pokazuje da će automobil koji sadržava 7,5 % plastičnih materijala, a prešao je oko 150 000 km, tijekom svoga životnog vijeka potrošiti 1 000 L manje goriva od automobila koji je načinjen od metala i stakla. To dovodi do ukupne uštede od 1 250 USD po vozilu (uz cijenu goriva od 1,25 USD/L). Diljem svijeta je 1999. u automobile ugrađeno oko 1,8 milijardi kg plastičnih materijala, a do 2009. predviđa se kako će ta količina narasti na 2,3 milijarde kg.

Tvrtka *GE Advanced Materials* prodaje znatnu količinu konstrukcijskih plastomera automobilske industriji (pokriva više od 80 % tržišta). Prema britanskome *Ministarstvu trgovine i industrije* (e. *Department of Trade and Industry*), automobilska je industrija diljem svijeta 1999. proizvela 46,7 milijuna osobnih automobila, a prognoza je da će u 2005. proizvesti 52,7 milijuna. Prema toj statistici, novi materijali koji se primjenjuju u današnjim automobilima mogu kupcima uštedjeti oko 4,9 milijardi USD na godinu zbog manje potrošnje goriva.

Neke od glavnih primjena *GE* materijala u automobilima uključuju:

- automobilska plastična okna, koja smanjuju opterećenje automobila do 50 %, a uz to bolje izgledaju, postojaniji su na utjecaje atmosfere i laka su obradbe
- plastični odbojnici i vrata prtljažnika 40 % su lakši od čeličnih, a pružaju veću slobodu dizajna i žilavost
- dijelovi ispod pokrova motora, kao što su elektronički rasplinjači, automobilska elektronika i dr.

- *GE* materijali produljuju životni vijek automobila u dijelovima koji imaju dobru postojanost na koroziju, toplinu i udare. Današnja istraživanja usmjerena su na pronalaženje novih materijala koji će omogućiti više prostora u kabini vozila, povećanu udobnost putnika, poboljšano zadržavanje boje i veći sjaj te veću slobodu dizajna.

www.pressreleasefinder.com

Nanododatci za PP/PS mješavine otporne na ogrebotine

Njemačke tvrtke *Süd-Chemie* i *Putsch Kunststoffe GmbH* uspjele su proizvesti prve potpuno snošljive mješavine polipropilena i polistirena. Te PP/PS mješavine ponajprije su namijenjene za primjenu u proizvodnji otpresaka za dijelove unutrašnjosti vozila, za koje su posebno pogodne zbog svoje relativno visoke otpornosti na ogrebotine, jednolike matirane površine i ugodnoga osjeta na dodir. Posebno su zanimljive kada se rabe kao zamjena za dijelove od akrilonitril/butadien/stirena (ABS) koji se moraju bojiti, pa se cijeli proces bojenja može izbjeći.

Glavni zadatak u proizvodnji PP/PS mješavina omogućuje nova generacija nanododataka razvijenih u tvrtki *Süd-Chemie*. Prilikom smješavanja mješavine s dodatkom *Nanofil® SE 3000* u dvopužnom ekstruderu, nanododatak se oljušti, odnosno potpuno odvoji u vrlo fine listiće debljine približno 1 nm i promjera do 500 nm. Ishodna specifična površina nanododataka vrlo je velika - oko 700 m²/g, i to je odlučujući čimbenik koji osigurava finu, jednoliku i postojanu raspodjelu PS-a unutar PP matrice.

Tvrtka *Putsch* proizvodi tri vrste PP/PS mješavina za industrijske primjene - *Elan XP 515*, *Elan XP 416* i *Elan XP 422*. Mješavine sadržavaju oko 5 % *Nanofil SE 3000* dodataka i 15 do 25 % PS-a. Tip *XP 422*, čiji modul savojnosti iznosi 1 500 MPa, ima najveću krutost, dok *XP 515* odlikuje vrlo dobra savojna žilavost pri niskim temperaturama (4,5 kJ/m² pri -20 °C). Sva tri tipa smiješana su za injekcijsko prešanje, odnosno toplinski i UV stabilizirana te obojena u željene boje unutrašnje opreme automobila. Mogu se prerađivati na standardnim ubrizgavalicama s preradbenim parametrima sličnima onima za preradbu PP ili PP s mineralnim punilima.

Među prvim proizvodima koji su masovno proizvedeni od *Elana 515*, odzračnik je podnoga grijala za razne modele *volkswagena* i *audiya* (slika 14).



SLIKA 14. Odzračnik podnoga grijala načinjen od PP/PS mješavine

www.konsens.de

Bojila za PET boce

U početku su PET boce bile kristalno čiste. Zatim se počela primjenjivati prozirna plava i zelena boja za pakiranje mineralne vode, boja jantara za pivo, a sada raste popularnost neprozirnim bojama za razne primjene, primjerice za pakiranje mliječnih proizvoda, kozmetike i toaletnoga pribora (slika 15).



SLIKA 15. Razne boje PET boca

Postoji nekoliko čimbenika koji utječu na izbor bojila. Tradicionalno je bojilo koncentrat (*masterbatch*), no razni proizvodi zahtijevaju različita bojila.

Koncentrat je uobičajeno pigmentna predsmjesa koja se miješa s granulatom prilikom ulaska u ubrizgavalicu. Iako je koncentrat pouzdan i ekonomičan u mnogobrojnim primjenama, često je nužna veća koncentracija bojila radi postizanja potpunoga raspršenja zbog veličine čestica i naravi podloge. Da bi se poboljšala raspršenost pigmenta i omogućile više razine pigmentacije, uz istodobno smanjenje troškova, razvijene su alternativne metode. Tvrtka *Holland Colours* razvila je tri različita rješenja za PET boce: kapljevitost bojila, mikrokuglice i granulati raznih veličina za različitu primjenu. Kapljevitost su bojila osobito popularna zbog svoje brze raspršivosti. Visoko su koncentrirana i relativno se lagano doziraju u preciznim količinama. Ekonomična su u primjenama kada promjena boje nije česta ili nije potrebna. Dobavljači kapljevitih bojila dobivaju i posebne dozirne uređaje koji se pridodaju ubrizgavalicama.

Nedostatak kapljevitih bojila očituje se u podmazivanju polimernoga granulata, pri čemu se smanjuje trenje u cilindru, što može dovesti do klizanja i nepravilnoga ciklusa. Da bi se to izbjeglo, razvijeno je *Holcopet* kapljevitost bojila kojemu je osnova sintetska podloga koja minimalno podmazuje te nema sklonost izgaranju i stvaranju crnih mrlja u predobluku.

Pri nekim je primjenama umjesto kapljevitioga bolje izabrati praškasta bojila: *Holcobatch*, mikro-kuglice veličine 500 – 750 µm, i *Holcoprill*, kuglice veličine oko 1 mm. Pigment se nalazi u nepolimernoj podlozi koja ima niže talište (oko 140 °C) od PET-a, pa se brzo tali i raspršuje po granulatu, pri čemu ne ostavlja podlogu koja bi mogla uzrokovati klizanje u cilindru. *Holcobatch* je pogodan u relativno niskim koncentracijama boje, do 1 %, no češće se rabi u koncentraciji

jama od 0,02 do 0,5 % za prozirne obojene boce. Za više koncentracije boje bolje je rješenje *Holcoprill*, a rabi se u primjenama kada je potrebna neprozirnost boje (koncentracija bojila 2 do 3 %), primjerice za kozmetičke i mljekarske proizvode. Za ova bojila potrebna je dozirna oprema hladena vodom kako bi se osiguralo da se, zbog prijenosa topline s ubrizgavalice, kuglice ne počnu taliti već u dozirnome uređaju.

PETplanet insider, 1 + 2/05

Poboljšana otpornost na trošenje i zaštita od buke

Ponavljajuća gibanja plastičnoga komada, primjerice poklopca leće ili baterije mobitela, mogu istrošiti materijal i dovesti do pogrešnoga rada proizvoda ili do dosadnoga cviljenja. Prerano trošenje i buka zbog trenja mogu se izbjeći pravilnim izborom materijala. Tvrtka *GE Advanced Materials* predstavila je tržištu novu seriju smjesa polikarbonata i akrilonitril/butadien/stirena (PC/ABS) s unutrašnjim podmazivanjem. Smjese *LNP Lubricomp PCAL 4010* i *PCAL 40205* pružaju poboljšanu otpornost na trošenje i smanjuju razinu buke tijekom rada proizvoda u usporedbi s nemodificiranim PC/ABS smjesama. Dodatno, iako se prerađuju, imaju odličnu žilavost i sposobnost bojenja, uključujući *Visualfix* bojama za posebne vizualne efekte.

Za primjene kao što su mobiteli (slika 16), ručna računala i dijelovi bankomata, podmazivanje plastičnog materijala može biti presudno za bešuman rad.



SLIKA 16. Sony Ericsson K750i - LNP Lubricomp PCAL 4010 za poklopac baterije i klizni poklopac leće

Smjesa *LNP Lubricomp PCAL 4010* daje srednju otpornost trošenju, a *LNP Lubricomp PCAL 40205* visoku. Obje smjese omogućuju visoku dimenzijsku stabilnost, visoku duktilnost i pri temperaturama nižima od 0 °C te laganu preradljivost tankostjenim injekcijskim prešanjem.

Druge važne prednosti ovih novih smjesa jest njihova odlična sposobnost bojenja primjenom bojila ili *Visualfix* boja s posebnim efektima kao što je metalni sjaj ili svjetlucanje. Zbog odličnog prijanjanja boje, mogu se i ličiti.

www.pressreleasefinder.com

Borealis predstavio novi Daploy™, polipropilen za udarno opterećene tvorevine

Kako bi udovoljili rastućim zahtjevima naručitelja za isporukom mekih pjena za automobilsku industriju (sjedala, jastuci), za sportsku obuću i zaštitna pakovanja, tvrtka *Borealis* predstavila je novi polipropilen *Daploy™ WB260HMS* (e. *High Melt Strength Polypropylene - HMS-PP*) (slika 17).



SLIKA 17. Polipropilen Daploy™ WB260HMS

Daploy™ WB260HMS predstavlja novost na području polipropilena. Pri njegovu razvoju temeljni je cilj bio načiniti materijal izvrsne toplinske i kemijske postojanosti te mehaničkih svojstava, uz sniženu krutost u usporedbi sa sličnim materijalima koji su do sada bili u uporabi, kao *meke pjene*. Materijal *Daploy™ WB260HMS* zbog svojih svojstava predstavlja jaku konkurenciju uobičajenim pjenastim materijalima kao što su poliuretanske, polietilenske i PVC pjene. Posebna područja gdje se očekuje veća primjena toga materijala jesu automobilska industrija, industrija namještaja, pakovanja i sportske obuće.

Posebna je prednost *Daploy™ WB260HMS* materijala što se u tim primjenama on rabi kao jedinstven materijal. Naime, mnoge postojeće polipropilenske pjene zapravo su mješavine PP-a, metalocenskih polietilena, elastoplastomernih olefina i etilvinil-acetata. *Daploy™ WB260HMS* ima gustoću 30 kg/m³.

Pri proizvodnji *Daploy™ WB260HMS* kemijski se modificira polimerni lanac, čime se postižu izvrsna svojstva materijala uz potrebnu mekoću. Materijal je moguće preradivati uobičajenom opremom za ekstrudiranje pjenastih materijala, ali sa širim rasponom preradbenih parametara negoli kod sličnih materijala. *Daploy™ WB260HMS* moguće je uporabiti bez posebnosti, čime je već pri razvoju materijala uzeta u obzir i kategorija prihvatljivosti za okoliš.

www.pressreleasefinder.com

Akulon® UltraFlow® PA6 za štitnik motora novoga volva

Norveška tvrtka *Polimoon*, vodeći europski dobavljač plastičnih proizvoda i dijelova, u suradnji s tvrtkom *DSM Engineering Plastics*, izabrala je *DSM*-ov materijal *Akulon® UltraFlow®* poliamid 6 (PA6) za izradbu štitnika motora volva T6 2.9l V6 (slika 18) u sportskom vozilu volvo CX90. Materijal *Akulon UltraFlow*, oznake K-FGHM24, koji se rabi u tu svrhu, sadržava 10 % staklenih i 20 % mineralnih vlakana te je toplinski stabiliziran. Taj je materijal izabran radi mogućnosti izradbe većih otpresaka tanjih stijenki, uz kraći ciklus injekcijskoga prešanja te bolja uporabna i estetska svojstva u usporedbi s konkurentnim materijalima kao što su PP ili PA66.



SLIKA 18. Štitnik motora volva - *Akulon UltraFlow* K-FGHM24

Najuočljiviji element ispod pokrova motora volva je štitnik motora. Stoga on treba zadovoljavati oštre estetske zahtjeve glede kvalitete površine, a posebice postojanost savijanju, mogućoj posljedici dugotrajnoga izlaganja povišenim temperaturama razvijeni- ma u motoru. Tvrtka *DSM*, u suradnji s tvrtkom *Polimoon*, uspjela je, uz skraćanje ciklusa, sniziti i prosječne troškove izradbe štitnika motora. U usporedbi s klasičnim PA6 materijalom s pomoću kojega je moguće načiniti pločaste otpreske debljine 2,5 mm i s putom tečenja od 400 mm, s pomoću *Akulon UltraFlow* poliamida moguće je izraditi otpreske debljine stijenke 2,2 mm i s putom tečenja od 800 do 900 mm. U usporedbi s polipropilenima *Akulon UltraFlow* K-FGHM24, postojaniji je pri povišenim temperaturama, a u usporedbi s klasičnim PA66, ima dugotrajniju postojanost na povišene temperature, brže i lakše se prerađuje, postižu se bolja površinska svojstva otpreska, čime se izbjegava njegova naknadna obradba i bojenje. Pri izradbi rebra na otpresku smanjuje se pojava usahlina. U skupini materijala pod nazivom *UltraFlow*, *DSM* nudi i materijale s 50 % boljim svojstvima tečenja, zatim materijale visoke krutosti (s

30 do 40 % staklenih i mineralnih ojačala), povišene krutosti (s više od 50 % staklenih ojačala), materijale povišene žilavosti (uporaba do -33 °C), UV stabilizirane materijale te materijale za puhanje.

Tipične primjene *Akulon* materijala uključuju proizvode za automobilsku industriju koji se nalaze ispod pokrova motora vozila, elemente sustava za pročišćavanje zraka, razdjelnike usisnika zraka, štitnike motora, ručice, kućišta zrcala, elemente električnog sustava kao što su konektori, spojni elementi, razna kućišta itd. Osim u automobilskoj industriji, materijal je moguće rabiti u sportu (posebice pri izradbi skijaških vezova), za kućanstvo te u građevinskoj industriji.

www.pressreleasefinder.com

Plastični i gumeni proizvodi

Privedili: Božo BUJANIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE

Airbus 380 - inženjersko čudo

Tvrtka *Airbus* nedavno je razvila najveći zrakoplov na svijetu *Airbus 380* (slika 19), koji može prevoziti od 555 (u slučaju izvedbe s tri klase) do 800 putnika (samo ekonomska klasa). Težina zrakoplova bila je glavni ograničavajući čimbenik prilikom njegove konstrukcije. Problem prevelike težine zrakoplova takve veličine riješen je razvojem tvorevina kompozita s ugljikovim vlaknima velikih dimenzija. Kompoziti s ugljikovim vlaknima uobičajeno se rabe za izradbu teniskih reketi, a izradci su dobavljeni u malim dimenzijama. Razvoj kompozita koje je moguće načiniti u velikim dimenzijama bio je izazov za *Airbusove* konstruktore. Kompoziti s ugljikovim vlaknima uporabljeni su za središnju kutiju krila, horizontalne stabilizatore (koji su iste veličine kao i krilo *Airbusa* A310), kormilo na repu, stražnji dio trupa zrakoplova i stropnu konstrukciju.



SLIKA 19. *Airbus 380*

U usporedbi s aluminijem koji je uobičajen za izradbu zrakoplova, kompoziti s ugljikovim vlaknima imaju sljedeće prednosti: veću krutost, postojani su na koroziju, mogu izdržati visoke tlakove te česte promjene tlakova, omogućuju izradbu većih prozora te

mogu izdržati višu razinu vlažnosti zraka koja putnicima pruža veću udobnost.

Novi kompozit *Glare*, koji ima visoku postojanost na zamor, uporabljen je za konstrukciju ploča za prednji dio trupa zrakoplova. Aluminijski slojevi i slojevi staklenih vlakana u *Glareu* ne dopuštaju širenje napuklina, a konstrukcija je lakša od konvencionalnih materijala i omogućuje uštedu od 500 kg.

www.aerospace-technology.com,
www.plastemart.com

Kućište prijenosnoga računala od biopolimera

Poznati svjetski proizvođač prijenosnih računala, *Fujitsu*, za izradbu kućišta novih prijenosnih računala oznake *FMV-BIBLO NB80K* odabrao je biopolimerni materijal na osnovi polimerne mliječne kiseline dobivene preradbom kukuruza i krumpira.

Primjena biopolimera za izradbu računalnih komponenata nije novost za tvrtku *Fujitsu*, međutim to je prvi put da je od jednoga takvog materijala izrađeno kućište. Izradba toga kućišta rezultat je suradnje tvrtki *Fujitsu Ltd.*, *Fujitsu Laboratories* i tvrtke *Toray Industries*.

Prve generacije biopolimera nisu bile prikladne za izradbu injekcijski prešanih proizvoda zbog svojih loših preradbenih svojstava. Smješavanjem polimerne mliječne kiseline i amorfni plastomera dobiven je biorazgradljiv materijal zadovoljavajućih mehaničkih i preradbenih svojstava.

Novi biopolimer smjesa je 50 % organskih sastojaka, što ujedno smanjuje potrebu za materijalima dobivenima preradbom sirove nafte i zemnoga plina, a ujedno je i za 15 % smanjena emisija ugljikova dioksida koji nastaje npr. za vrijeme proizvodnje kućišta od polikarbonata.

Tvrtka *Fujitsu* planira proširiti primjenu biopolimera i na proizvodnju ambalaže za mikroprocesore koja se sada izrađuje od polistirena. Na taj način tvrtka *Fujitsu* predviđa smanjiti emisiju ugljikova dioksida za 11 %.

Materials World, 3/2005

Plastične čaše za pivo

Britanska tvrtka *Inivcta Ltd.*, koja se bavi preradbom polimernih materijala, i pivarska tvrtka *Coors* tržištu su predstavile nove plastične čaše za pivo. To ne bi bila velika novost da nove čaše nisu projektirane da duže vrijeme održavaju pivo u čaši zapnjeno.

Ideja da se na dno čaše stave točke koje će poboljšati stvaranje mjehurića nije nova, međutim ovo je prva primjena tog principa u proizvodnji plastičnih čaša za pivo. Postupak proizvodnje čaša i laserski postupak izradbe točaka pjenjenja u čaši zaštićen je patentom, a rezultat je istraživanja metodom pokušaja i pogrešaka.