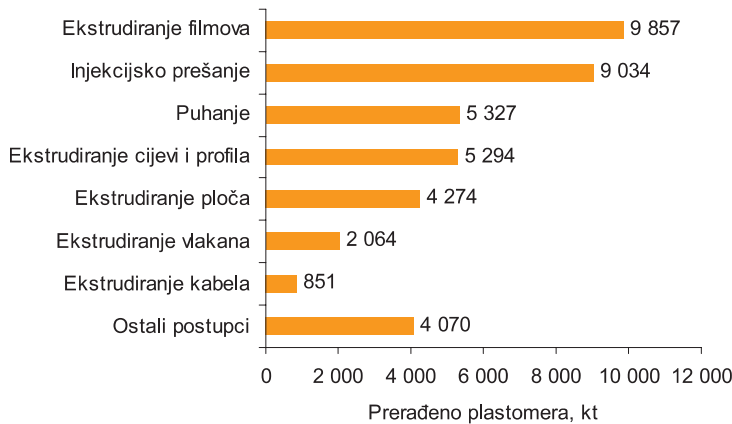


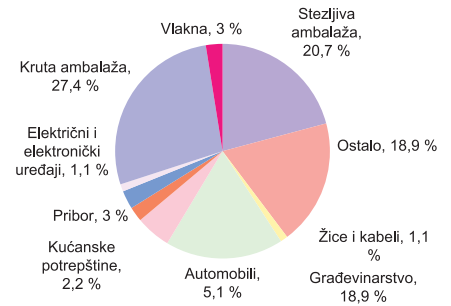
SLIKA 17. Broj prerađivača prema pojedinom postupku preradbe plastike u Europi u 2007.⁹



SLIKA 18. Količine plastomera prerađenih pojedinim postupkom u Europi u 2007.⁹

prije svega namijenjeni zaštiti (ambalaža, odjeća, građevinarstvo) te logistici (transport, skladištenje i čuvanje), zasigurno je pred njima dobra budućnost. A ako se u obzir uzme

njihov doprinos smanjenju potrošnje energije (građevinarstvo, transport), može se reći kako nam polimerni materijali trebaju za kvalitetniji razvoj društva u cjelini.



SLIKA 19. Udjeli pojedinih područja primjene u ukupno potrošenim plastomerima u Europi u 2007.⁹

LITERATURA

1. N. N.: *2006 Plastics Business Data and Charts*, PlasticsEurope Deutschland, Juni 2007.
2. N. N.: *World Rubber Production and Consumption*, www.lgm.gov.my/nrstat/T1.htm, 31. 10. 2007.
3. Reifenhäuser, U.: *Plastics and rubber have changed the world*, www.k-online.de, 18. 10. 2007.
4. N. N.: *ITP's World Trade Annual Reviews of 2006*, International Trader Publications, Inc., April 2007.
5. N. N.: *PIPS Year-End Statistic for 2006*, www.americanchemistry.com, 27. 8. 2007.
6. Carreaux, W. R.: *Overview of the U.S. plastics industry in 2006*, Press Conference, SPI – The plastics industry trade association, 24. 10. 2007.
7. N. N.: *U.S. plastics industry outpaces other American manufacturing and increase role in international trade*, Press Release, SPI – The plastics industry trade association, October 2007.
8. N. N.: *US plastics industry records growth in 2004*, www.plastemart.com, 17. 8. 2005.
9. N. N.: *The European plastics industry*, u *AMI's 2007 European plastics industry report*, Amiplastics, Bristol, 2007.

Polimerni materijali i dodatci

Privedile: Ana PILIPOVIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE

Plastomerni hibridi – kombinacija metala i plastike

Tvrtka DuPont najavila je suradnju s kanadskim tvrtkama *Morph Technologies* i *Integran Technologies* te američkom tvrtkom *PowerMetal Technologies* radi razvoja i komercijalizacije hibrida materijala, kombinacije nanometala i polimera (slika 20), za izradbu vrlo laganih proizvoda koji uključuju čvrstoću i krutost metala i fleksibilnost dizajna te malu masu plastomera visokih zahtjeva.

Patentirani postupak *MetalFuse* proizvodi metale s veličinom zrna 1 000 puta manjom od onih konvencionalnih metala. Nanokristalni nikal ili feronikal metali su visokih zahtjeva, koji su dva do tri puta čvršći od normalnog čelika, a jednako tako i mnogo tvrdi, s nižom trošivošću i nižim faktorom trenja. Postupkom se izravno oblikuje in-

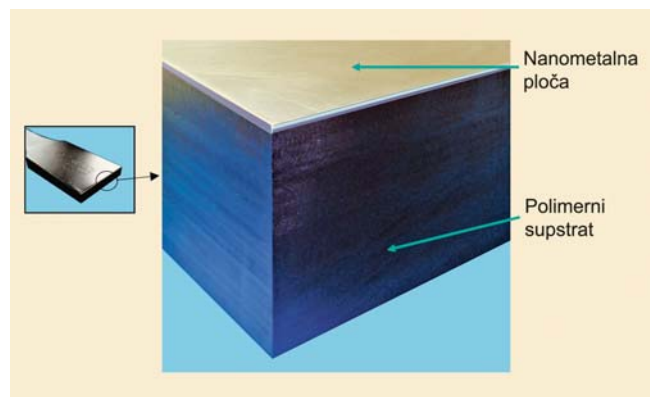
tegralna metalna ploča s nanokristalnom strukturom zrna. Nanočestice se ne stvaraju ni u jednom stupnju proizvodnje.

Metal pruža čvrstoću i krutost, no ograničen je u sposobnosti stvaranja kompliciranih oblika. Nasuprot tomu, plastomerni omogućuje veliku slobodu u stvaranju različitih oblika i integranju funkcija, pa

postupak omogućuje konstruktorima kombiniranje najboljeg od obaju materijala.

Početni razvoj usmjerit će se na primjenu u automobilskoj industriji, elektroničkim proizvodima za kućanstvo i sportske proizvode.

www2.dupont.com



SLIKA 20. Patentirani hibrid materijala kombinacije nanometala i plastomera tvrtke DuPont

Novi polipropilen za injekcijsko prešanje

Kao odgovor na potrebu ambalažne industrije za djelotvornijom ambalažom poboljšane kvalitete, tvrtka *Borealis* na tržište je uvela *Bormod BJ368MO*. Novi tip polipropilena za injekcijsko prešanje odlikuje se odličnim uporabnim svojstvima i bržom proizvodnošću. Namjena materijala je izrada ambalaže za prehrambene proizvode za pakiranje salate, margarina te svježih i smrznutih mliječnih proizvoda (slika 21).



Slika 21. Primjer primjene polipropilena *Bormod BJ368MO*

U preradbi *Bormod BJ368MO* povisuje proizvodnost za oko 20 %. Materijal se temelji na *Borealisovu* nukleacijskom postupku, koji omogućuje brzo očvršćivanje u kalupu. Kraći ciklusi injekcijskog prešanja omogućeni su i dodatkom antistatika, koji omogućuju vađenje otpreska iz kalupa i pri 90 °C.

Dodatno, jedinstvena mješavina izvrsne tecljivosti i čvrstoće omogućuje prerađivačima izradbu tankostijene ambalaže, s debljinama stijenke od 0,3 mm bez utjecaja na žilavost.

Svojstva polipropilena su visoka savojna žilavost, koja je održana i pri niskim temperaturama (-20 °C), otpornost na padanje i čvrstoću pri slaganju u visinu tijekom skladištenja. Odlična dimenzijska stabilnost olakšava preradbu, a antistatici sprječavaju nakupljanje prašine tijekom preradbe i upotrebe.

Borealis Press Release, 10/2007.

Novi filmovi za pakiranje ambalažnih proizvoda

Tvrtka *DuPont* razvila je novi materijal za izradbu filmova za ambalažu kristalne prozirnosti i niske cijene (slika 22). *DuPontov* ionomer visoke čvrstoće *Surlyn* pruža dobru kombinaciju svojstava krutosti (dvostruko je krući u usporedbi s klasičnim materijalima), otpornosti na abraziju i bušenje, prilagodljivosti raznim oblicima pakiranja i dobro zatvaranje.



SLIKA 22. Proizvodi pakirani u nove filmove

Uporabom *Surlyna* mogu se poboljšati i postojeći filmovi. To rezultira izradbom nove razrijeđene strukture filmova koji su niže mase, dobre krutosti, poboljšano prijanjanja prilikom zatvaranja, povećanih mehaničkih svojstava i, najbitnije, nižih ukupnih troškova pakiranja.

Surlyn se primjenjuje za izradbu *Amtor OptiSur* filma, najčešće za pakiranje mesnih prerađevina. Zahvaljujući *Surlynu*, glavna prednost *Amtor OptiSur* filma je čvrst sekundarni spoj koji otklanja nečistoće koje se javljaju kod mesnih prerađevina zbog prisutnosti raznih tekućina. Sekundarno spajanje ostvaruje se toplinskim procesom s pomoću pare, toploga zraka ili tople vode. Toplina i odgovarajući podtlak stvaraju sekundarni spoj u svim područjima ambalaže gdje nije mesni proizvod, sprječavajući istjecanje krvi i ostalih kapljevine. Time se sprječava rast bakterija i omogućuje bolja prozirnost filma. Također, smanjena je mogućnost bušenja i gubitak vakuumu. U usporedbi s dosadašnjim polietilenskim filmovima, *Amtor OptiSur* je sjajniji, bolje prijanja, dopušta više brzine proizvodnje s nižom temperaturom, više je krutosti i niže ukupne cijene.

Za pakiranje riba i morskih plodova upotrebljava se *DuPont Selar VP*, ionomer koji omogućuje povećanu propusnost kisika ili vodene pare i prilagođavanje različitim ambalažnim oblicima. *Selar VP* moguće je upotrijebiti i pri proizvodnji drugih filmova, čime se produljuje trajnost proizvoda i njegova svježina.

Filmovi se prevlače i smolom *Appeal*, kojom se sprječava nastanak magle uzrokovane vlažnim proizvodima. Također, svi nabrojani filmovi lakše se odvajaju od spremnika napravljenih od PP-a, PS-a, PVC-a, PE-a i PET-a.

DuPont Press Release, 5/2007.

Provodljivi Noryl GTX

Tvrtka *GE Plastics* razvila je novi, ekološki prihvatljiv materijal s provodljivim punilima koja otklanjaju potrebu za elektrostatičkim temeljnim premazima, nazvan *Noryl GTX*. Naime, elektrostatički temeljni premazi ispuštaju štetna otapala u okolinu, a u usporedbi s postupkom bojenja, prevlačenje

prahom smanjuje emisiju hlapljivih organskih sastojaka do 98 %.

U slučaju prevlačenja prahom *Noryl GTX* može zamijeniti metalne supstrate te tako smanjiti potrebu za skupom kemijskom preobradbom. Što, naravno, povoljno utječe na okoliš: smanjuje emisiju plinova i povisuje energijsku učinkovitost.

Noryl GTX je mješavina poliamida (PA) s modificiranim poli(fenilen-eterom) (PPE) ojačanim provodljivim punilom (slika 23). Njime se osigurava elektrostatička adhezija. Za razliku od uobičajenih plastomera koji se prevlače elektrostatičkim temeljnim premazima ili metala koji se moraju preobraditi za otklanjanje masnoća, *Noryl GTX* zahtijeva samo postupak pranja prije početka prevlačenja.



SLIKA 23. Spremnik načinjen od *Noryl GTX*

Ova se smola najčešće primjenjuje pri izradbi namještaja, dijelova motora, osobnih i teretnih vozila, ali i za električne i svjetlosne uređaje. Smola *Noryl GTX* sadržava sredstvo za zaštitu od gorenja te mineralna i staklena punila. Prerađuje se injekcijskim prešanjem ili ekstrudiranjem.

GE Plastics Press Release, 5/2007.

Inovacije u proizvodnji bijele tehnike

Novi *Borealisov* staklom ojačan polipropilen *GB266WG* zbog svoje postojanosti na deterđente upotrebljava se za izradbu unutrašnjosti perilica rublja i posuđa i time smanjuje potrebu za uporabom više različitih materijala u proizvodnom postupku (slika 24).



SLIKA 24. Unutrašnjost perilice za posuđe načinjena od polipropilena *GB266WG*

Polipropilen GB266WG je lagan, izdržljiv materijal, postojan na agresivne okoline. Sprječava starenje, oksidaciju, trošenje, nastajanje napuklina, gubitak čvrstoće, krutosti, savitljivosti, boje i sjaja. Poboljšava toplinsku i zvučnu propusnost, posjeduje visoku krutost te se dobro spaja s ostalim čeličnim dijelovima, što rezultira sniženjem troškova proizvodnje bijele tehnike.

Borealis Press Release, 6/2007.

Japanke od novoga materijala

Tvrtka *Keltan* u suradnji s tvrtkom *DSM Elastomers* predstavila je novi materijal za japanke namijenjene hodanju po vrućem pijesku i vodi (slika 25). Ove su japanke napravljene od materijala *Keltan 3200A*, koji je visoko postojan na oštećenja uzrokovana UV zračenjima, visokim temperaturama i slanom vodom. Dostupne su u raznim bojama i oblicima te su izrazito savitljive i udobne za nošenje.



SLIKA 25. Nove japanke za plažu

DSM Elastomers Press Release, 6/2007.

Novi polipropilenski čepovi

Tvrtka *Borealis* razvila je jedinstven polipropilen *RE450MO* za izradbu čepova na bocama za razne napitke (slika 26). Proizvodnja polipropilena *RE450MO* temelji se na *Borstar* tehnologiji koja omogućuje dobra mehanička i druga svojstva (čvrstoću, savitljivost, laku integraciju boja i organoleptičke karakteristike). Materijal ne sadržava dodatke koji mogu pokvariti okus i miris tekućina. Polipropilen *RE450MO* sadržava jako male količine hlapljivih organskih sastojaka, koji materijalu daju visoku čistoću. Osim tih svojstava ovaj materijal ima dobru tecljivost, mogućnost velikog broja zatvaranja i otvaranja boca bez oštećenja boje i nisko naprezanje.

Borealis Press Release, 6/2007.



SLIKA 26. Novi polipropilenski čepovi

Matirani PET film izvrsne bistrine

Japanska tvrtka *Toray* predstavila je novi PET film matirane površine, koji, uz ostala svojstva PET-a, proširuje njegovu uporabu kao ambalažnog materijala. Ovaj je novi PET film napravljen postupkom koekstrudiranja, izvrsne je bistrine postignute u kombinaciji s nanočesticama koje omogućuju različite razine sjaja.

Rabi se za izradbu različitih etiketa, uključujući neobrađene i one pritisno osjetljive, koje se upotrebljavaju za automobile i za razne pile. Izrađuje se i laminirani PET film za etikete na torbama. Također se upotrebljava za uređenje interijera (naljepnice na prozorima ili tapete).

Bilo da se rabi u industriji ili za ambalažu, ovaj novi PET film izvrsne je bistrine i smanjuje odsjaj. Film je izvrsne toplinske postojanosti i mehaničkih svojstava, uključujući visoku čvrstoću i dimenzijsku stabilnost. Rastezna čvrstoća mu je 50 % viša od prijašnjih matiranih filmova.

www.toray.com

Plastični i gumeni proizvodi

Priredile: Tatjana HARAMINA, Ana PILIPOVIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE

Benzin proizveden od plastičnoga otpada

Stručnjaci moskovskoga *Mendeljejevljeva sveučilišta kemijske tehnologije* proizveli su od kilograma otpadnih plastičnih vrećica litru benzina. Benzin se pridobiva iz samljevenoga polietilenskog, polipropilenskog i polistirenskog otpada te otpadnoga PET-a katalitičkom toplinskom razgradnjom polimernih materijala.

U prvoj fazi otpad se melje i tali (otpad nije potrebno prije mljevenja oprati). Zatim se miješa s katalitičkim prahom i izlaže toplinskoj razgradnji pri određenoj temperaturi i tlaku.

www.engineerlive.com

Nova ambalaža za gume za žvakanje

Slastičarska tvrtka *Cadbury* izabrala je proizvođača polipropilena s metalocenskim katalizatorima, *Basell Metocene*, za izradbu

ambalaže za svoj novi proizvod – gumu za žvakanje nazvanu *Hollywood sphere*.

Homopolimer polipropilena izabran je zbog visoke krutosti i prozirnosti, a injekcijski prešana ambalaža izrađuje se u francuskoj tvrtki *Millet Marius*. Ambalaža je nalik na kristalnu kuglu s prozirnim i obojenim dijelom sjajne površine (slika 27). Prilikom izbora materijala zahtijevana je kombinacija visoke bistrine i sjajne površine te visoka krutost. Spremnik sadržava oko 70 komada guma za žvakanje, a predviđeno je da se ostavlja na stalnim mjestima kao što su automobili ili uredi.

Polipropilen je nižeg tališta u usporedbi sa standardnim homopolimerima polipropilena, čime je povećana proizvodnost zbog skraćanja trajanja ciklusa.



SLIKA 27. Polipropilenska ambalaža gume za žvakanje tvrtke *Cadbury*

Basell Press Release, 11/2007.

Revolucija u izradbi priprema za puhanje boca

Uobičajeni postupak izradbe priprema za puhanje boca je injekcijsko prešanje. Obilježje tog postupka pravljenja priprema je zaostalo ušće. Stoga je talijanska tvrtka *Sacmi*, vodeći proizvođač preša za izravno prešanje čepova i zatvarača, odlučila svoje znanje usmjeriti na razvoj postupka za ekstruzijsko izravno prešanje priprema (e. *Preform Advanced Moulding, PAM*) za puhanje boca. Osušeni granulat PET-a dobavlja se do kontinuirane jedinice za taljenje, gdje se rastaljuje i ekstrudira kroz mlaznicu. Pripremak se reže na točno određenu veličinu i postavlja u kalupe. Kalupi se hidraulički zatvaraju pri pomno određenom tlaku i brzini. Nakon prešanja pripremi se prenose u *karusel* za naknadno hlađenje, koje osigurava njihovu toplinsku, dimenzijsku i fizičku postojanost, i transportiraju se izlaznim kanalom.