

balaže i ostalih proizvoda od toga materijala bila je ograničena zbog krhkosti te kraće trajnosti izradaka u usporedbi s onima načinjenima od polimera na bazi nafte ili plina.

*Biomax® Strong* dodatak, načinjen na osnovi petrokemikalija, poboljšava žilavost, elastičnost i tecljivost PLA, čime ga se čini pogodnim za izradbu ploča za toplo oblikovanje i injekcijsko prešanje. Primješavanje ovoga dodatka u preporučenim količinama, od 1 do 5 % mase osnovnoga materijala, omogućuje proizvodnju izradaka poboljšane žilavosti uz istodobno vrlo malen utjecaj na njihovu prozirnost. Upravo prozirnost, koja se dodavanjem *Biomax® Strong* dodatka zadržava, čini ovaj dodatak iznimno pogodnim u usporedbi s ostalima kojima se pokušala povisiti žilavost PLA.

Prvi proizvod iz serije *Biomax® Strong* dodatka, nazvan *Biomax® Strong 100*, može se nabaviti za izradbu ambalaže koja ne mora udovoljavati pravilima o dodiru s hranom. Očekuje se kako će sljedeći proizvod iz ove serije, *Biomax® Strong 120*, na tržištu biti dostupan za nekoliko mjeseci i bit će namijenjen baš pakiranju hrane te je upravo u postupku njegovo certificiranje.

DuPont Press Release, 9/2006.

### Rješenje iz *Borealis*a osvojilo nagradu *SPE-a*

Tvrtka *Borealis*, proizvođač polimernih materijala, i *BMW Group*, proizvođač automobila i motor-kotača, razvili su novi materijal za nosač instrumentne ploče *BMW* vozila. Inovacija smanjuje troškove i vrijeme potrebno za razvoj novih modela, a dobila je drugu nagradu koju dodjeljuje *Society of Plastics Engineers* u kategoriji unutrašnjosti vozila.

Nova vrsta materijala, trgovačkog naziva *Nepol™ GB215HP*, razvijena je namjenski, za izradbu gornjeg, srednjeg i donjeg dijela instrumentne ploče, a riječ je o polipropilenu ojačanom s 20 % dugih staklenih vlakana (slika 4).



SLIKA 4. Unutrašnjost BMW-a

*Nepol* posjeduje izvrsna mehanička svojstva: visoku krutost i dimenzijsku stabilnost, koje

su nužne za ispunjavanje funkcijskih zahtjeva unutrašnjosti vozila. Dodatno, njegova svojstva omogućuju apsorpciju energije prilikom udara, čime se sprječava cijepanje prilikom jakog udara i poboljšava sigurnost putnika u vozilu.

Kako bi se materijal učinio podobnim za plinsko injekcijsko prešanje, *Borealis* je prilagodio svoj polipropilen za pjenjenje. Proizvode se vrlo lagani komadi s dobro definiranom ćelijastom strukturom, što dovodi do pogodnosti za okoliš zbog smanjenja mase te osigurava dugotrajnu uporabljivost i estetiku unutrašnjosti vozila. Prednosti uključuju visoku krutost i nosivost uz malo vitoperenja pri malenoj masi.

Dodatno, *Borealis* je razvio novi programski paket koji se povezuje s *BMW*-ovim sustavom za konstruiranje kako bi se simulirala preradba i predvidjela svojstva proizvoda, čime se skraćuje vrijeme i troškovi razvoja.

www.pressreleasefinder.com

### Plastični i gumeni proizvodi

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

#### Nova generacija boca za ukapljeni prirodni plin

Zahvaljujući inovaciji portugalske tvrtke *Amtrol-Alfa*, najvećega europskog proizvođača cilindara za skladištenje ukapljenoga prirodnog plina (LNG), rukovanje plinskim bocama koje se koriste za pripremu hrane na otvorenome bitno je olakšano. U suradnji sa švicarskom podružnicom tvrtke *Dupont Polymer Powders* i francuskom tvrtkom *Saint-Gobain Vetrotex Int.*, portugalska tvrtka tržištu je predstavila novu generaciju prenosivih boca za ukapljeni prirodni plin, izrađenih od kompozitnih materijala (slika 5). Nova boca lakša je od do sada uobičajeno korištenih za 50 % zbog primjene kompozitnih materijala.



SLIKA 5. Nova konstrukcija boce za ukapljeni prirodni plin

Cilj tvrtke *Amtrol-Alfa* bio je razvoj boce koja bi se u cijelosti mogla reciklirati, a da zadovoljava sve zadane mehaničke i sigurnosne zahtjeve. Najveći je problem bio odabir ispravnoga materijala za prevlaku čeličnog

cilindra. Nakon više neuspjelih ispitivanja, u rješavanje problema uključena je švicarska podružnica tvrtke *Dupont Polymer Powders*. Rješenje je pronađeno u plastomernom prahu trgovačkog naziva *Abcite*, koji se odlikuje dobrim prianjanjem i postojećom nosivošću na kapljavine.

Nova konstrukcija boce nagrađena je kao najbolji novitet na europskoj izložbi kompozitnih materijala.

www.amtrol-alfa.com

#### Poboljšana proizvodnja silažnoga crijevnog filma

Silažni filmovi za primjenu u poljoprivredi pomažu očuvanju prehrambene vrijednosti trave, kukuruza, žitarica i povrća te sprječavaju neželjenu fermentaciju. Tržište silažnih folija u 2005. procijenjeno je na 150 milijuna tona, od čega 110 milijuna tona otpada na Europu, a 25 milijuna tona na Sjevernu Ameriku.

Primjena silažnog filma odlučujuća je u snižavanju operativnih troškova i troškova skladištenja u poljoprivrednoj industriji. Bijeli filmovi odbijaju sunčeve zrake i smanjuju stvaranje topline, osiguravajući kvalitetu hrane tijekom skladištenja.

Filmovi su načinjeni od posebnih materijala kako bi se osigurala postojanost na UV zračenje. Općenito se crijevni film sastoji od unutrašnjeg i vanjskog sloja linearnog polietilena niske gustoće (PE-LLD), boje, poliizobutilena (PIB) i UV stabilizatora te srednjeg sloja PE-LLD, boje i UV stabilizatora, a ako je moguće i reciklata orubina. Filmovi imaju odličnu zadržanu čvrstoću i odgovarajuća svojstva prianjanja.

Za većinu sadašnjih primjena silažnih filmova na tržištu, film je načinjen s ljepljivim slojem na unutrašnjoj i vanjskoj površini, npr. uz primjenu etilen/vinil-acetatne plastike, EVAC-a. Ako je EVAC u unutrašnjem sloju, mora se otopiti u PE-LD-u kako bi se smanjilo sljepljivanje, a film mogao namotati. Hlađenje ljepljivog filma, kako bi se omogućilo odvajanje, može se postići samo sniženjem brzine linije za izradbu filma, čime se smanjuje njezin učin.

Postrojenje za ekstrudiranje silažnoga crijevnog filma tvrtke *Battenfeld Gloucester Engineering* proizvodi film s ljepljivim vanjskim slojem te tako uklanja teškoće koje su moguće prilikom proizvodnje filma s unutrašnjim ljepljivim slojem. Optimiranom konstrukcijom pužnoga vijka i alata osigurano je bolje homogeniziranje polimera, kao i miješanje poliizobutilena i boje. Nekad je dolazilo do problema s istjecanjem PIB-a na krajevima valjaka, što je bila posljedica prevelikog napanja i lošeg miješanja PIB-a s PE-LLD-om.

Tvrtka *Battenfeld Gloucester Engineering* optimirala je sustav doziranja PIB-a, posebno njegovo uvođenje u taljevinu, čime su se uklonili ili minimirali ti problemi. Film proizveden na *Battenfeldovoj* liniji više ne zahtijeva skladištenje pri visokim temperaturama da bi se dopustilo izbijanje PIB-a.

Osnovni dijelovi linije za proizvodnju silažnoga crijevnog filma uključuju sustav za ubrizgavanje PIB-a, pužni vijak za optimalno umješavanje PIB-a, alat, izvlačilicu i namotavalicu. Konstrukcija *Traversanip™* izvlačilice (slika 6) sadržava posebne neljepljive zakretne šipke, keramikom prevučeni čelični povlačni valjak i poseban valjak od silikonskoga kaučuka. Svi se valjci hlade vodom, a nalaze se u S poretku.



SLIKA 6. *Traversanip™* izvlačilica tvrtke *Battenfeld Gloucester*

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

### Izmjenjivi spremnik za DNK/RNK analizu spreman za serijsku proizvodnju

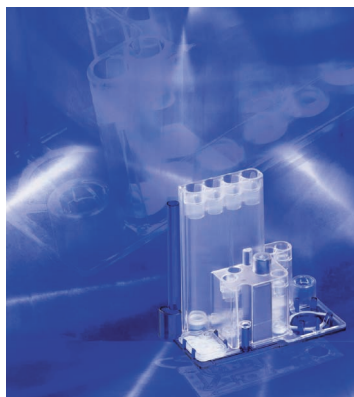
Tvrtke *Wilden Group* i *directif GmbH* tijekom ožujka 2006. uspješno su razvile mikrokapljevinski izmjenjivi spremnik za analizu nukleinskih kiselina, koji je sada spreman za serijsku proizvodnju. Novi izmjenjivi spremnik bit će dio minilaboratorija za DNK i RNK analizu. Novi minilaboratorij veoma je malih izmjera, a s pomoću njega moguće je uočavanje zaraznih agenasa ili mutacija u ljudskom genskom materijalu unutar samo dva sata.

Uloga tvrtke *Wilden Group* u projektu uključivala je razvoj elemenata polimernoga izmjenjivog spremnika, izradbu odgovarajućih kalupa za injekcijsko prešanje, početak proizvodnje spremnika te montažu cijelog proizvoda u uvjetima čiste sobe. Spremnik je konstruiran kao ekonomski isplativ izmjenjivi sustav koji se sastoji od nekoliko elemenata: temeljne ploče načinjene od crnog PC-a koji upija laserske zrake (slika 7), ploče načinjene od kombinacije PC-a i TPE-a, prozirnog PC poklopca koji emitira laserske zrake (slika 8), ABS čepa te 6 spremnika za rea-

gense od PP-a. Ostale elemente (filtrar, brtveni film i klipove za potiskivanje reagensa u spremniku) isporučila je tvrtka *directif GmbH*. Bez kapljevitoj sadržaja novi spremnik ima masu od samo 40 g. Temeljni razlog izbora polimernih materijala za izradbu izmjenjivog spremnika je ekonomičnost njihove izradbe injekcijskim prešanjem u milijunskim serijama.



SLIKA 7. Temeljna ploča izmjenjivog spremnika za DNK/RNK analizu



SLIKA 8. Poklopac izmjenjivog spremnika za DNK/RNK analizu

Jedan od zadataka tijekom razvoja spremnika bila je funkcijska integracija svih procedura analize genskog tkiva uz nastojanje minimiranja izmjera proizvoda. S obzirom na kompleksnu funkciju i male izmjere, posebno je pozornost pri razvoju bilo potrebno posvetiti samoj izradbi injekcijskim prešanjem (izradbeno oblikovanje). S jedne strane proizvod je vrlo osjetljiv sa stajališta mogućeg oštećivanja malih kanala unutar proizvoda, a s druge strane se od spremnika zahtijeva postojanost pri tlakovima od 8 bara, kojima je spremnik izložen tijekom analize.

Poseban izazov bilo je sklapanje načinjenih pozicija. Pri tome je rabljeno lasersko zavaranje, koje je trebalo rezultirati tolerancijama sklopa ispod 0,1 mm. Cijelo sklapanje zbiva se u čistoj sobi klase 8. Kako bi se spriječilo kontaminiranje spremnika vanjskim genskim materijalom, osobe zaposlene na montaži imaju obvezu nošenja zaštitne maske, kape, rukavica i odjeće.

WILDEN press release, 8/2006.

### Novi parfemi – nove bočice

*DuPont Packaging&Industrial Polymers* proizvodi polimerne materijale širokoga raspona primjene. *DuPontov Surlyn®* iznimno je cijenjen u kozmetičkoj industriji, posebice kao zahvalan materijal pri razvoju i dizajniranju zahtjevnih bočica luksusnih mirisa. Kristalna prozirnost proizvoda načinjenih od toga materijala, mogućnost izradbe debelostjenih proizvoda te jednostavna dorada omogućuju dizajnerima doista veliku slobodu. Čep za bočicu novoga *Cartierova* mirisa *Délices de Cartier* francuskoga proizvođača ambalaže, tvrtke *Alcan Packaging Beauty*, novi je proizvod za koji je *Surlyn®* upotrijebljen (slika 9).



SLIKA 9. *Délices de Cartier* i *Bright Crystal* u luksuznoj ambalaži

Miris koji potpisuje slavni proizvođač satova i nakita upakiran je u izvrsno dizajniranu staklenu bočicu, obrađenu poput najfinije-ga nakita, a crvena boja sadržaja u kontrastu je s prozirnim čepom u obliku cvijeta. Upravo je kompliciran oblik cvijeta bio izazov jer je načinjen injekcijskim prešanjem, bez uleknuća, a latice su potpuno prozirne.

Da je *Surlyn®* vrlo popularan kao materijal izbora u proizvodnji luksusnih mirisa, potvrđuje i *Versaceov* parfem *Bright Crystal*, koji ima čep u obliku obrađenoga divovskog dijamanta načinjenoga od tog materijala

(slika 9). I ovdje je riječ o debelostjenom, potpuno prozirnem izratku.

*DuPont press release, 9/2006.*

### Osvijetljene automobilske registracijske pločice

Suradnja tvrtki *Bayer MatrialScience AG* i *3M* iznjedrila je na tržište novi proizvod, osvijetljene automobilske registracijske pločice. Uobičajene aluminijske registracijske pločice nejednako su osvijetljene malim brojem izvora svjetla smještenima u okviru nosača pločice, dok kod novih pločica plastična ploča s LED-diodama osvjetljava cijelu njihovu površinu.

Kučište pločice načinjeno je od *Bayerova* materijala *Bayblend® T65* (smjese polikarbonata i ABS-a) s ugrađenim izvorom svjetlosti načinjenim od velikoga broja LED-dioda. Smjesa polikarbonata i ABS-a odabrana je zato što taj materijal ima iznimnu dimenzijsku stabilnost, ne vitoperi se, ostaje otporan na udare i u uvjetima niskih temperatura te je toplinski postojan. Prozirna dvomilimetarska ploča na koju se stavljaju registracijske oznake, načinjena je od polikarbonata. Kako bi ploča s jedne strane ostala mat, rabi se posebna metoda i time se registracijske oznake optički izoliraju od izvora svjetla. Prevučena je i posebnim površinskim slojem koji omogućuje da se laserskim zavarivanjem stvori dugotrajan čvrsti spoj između ploče i kućišta.

Očekuje se kako će svi modeli automobila uskoro biti opremljeni ovakvim registracijskim pločicama.

[www.press.bayerbms.com](http://www.press.bayerbms.com)

### Biološki razgradljiva boca za mineralnu vodu

Tvrtka *Belu Natural Mineral Water* na tržište je uvela prvu biološki razgradljivu bocu (slika 10) u Velikoj Britaniji. Kao i biološki razgradljiva boca za mineralnu vodu *BIOTA*, koja se proizvodi u Sjedinjenim Američkim Državama, boca je načinjena od 100 % obnovljivog izvora – materijala nazvanoga *Nature Works PLA*, koji se proizvodi od žitarica, a komercijalno se kompostira natrag u tlo u razdoblju od 12 tjedana, što je oko milijun puta brže nego tradicionalna plastika.

*Bioboca* je posljednja inicijativa organizacije za zaštitu okoliša *Belu*, koja 100 % svojeg profita ulaže u projekte za čistu vodu. U suradnji s *WaterAidom*, svaka boca vode kupljena u Velikoj Britaniji omogućuje nekome u Indiji ili Africi istu vodu tijekom mjesec dana. Organizacija je osnovana kao odgovor na inicijativu Ujedinjenih naroda *Global Compact*, koja promiče dobrovoljno korporacijsko preuzimanje socijalne odgovornosti.

Tu su međunarodnu inicijativu Ujedinjeni narodi pokrenuli 2000. godine, a sada obuhvaća više od 2 400 sudionika iz gotovo 80 zemalja diljem svijeta. *Global Compact* je proglasio deset univerzalnih načela na području ljudskih prava, radnih odnosa, zaštite okoliša i borbe protiv korupcije.



SLIKA 10. Biološki razgradljiva boca za mineralnu vodu *BELU* od 500 ml

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

### Nagrađeni proizvodi od plastičnoga reciklata za 2006.

Po 15. put izabrani su dobitnici nagrada za proizvod godine od plastičnih reciklata, a dodjeljuju ih *Fraunhofer institut za okoliš, sigurnost i energiju UMSICHT* i tvrtka *FKuR Kunststoff GmbH*.

Prva nagrada ide tvrtki *Multiport Recycling GmbH* za proizvod *MPO Easy*, odvodni žlijeb s plastičnom rešetkom koja je napravljena od mljevenih čepova boca za napitke (slika 11). Odvodni žlijeb ima malu masu (žlijeb s rešetkom teži 2,1 kg) uz istodobnu veliku nosivost (prema normi EN 1433 – klasa A15). Moguća je čvrsta veza između dva elementa žlijeba, a plastična rešetka pričvršćena je steznim spojem pa micanje i izvijanje rešetke nije moguće. Žlijeb se učvršćuje u beton, a glatka površina omogućuje optimalno samočišćenje. Odvodni žlijeb postojan je na sol za posipanje cesta te smrzavanje.



SLIKA 11. Odvodni žlijeb *MPO Easy*

Druga nagrada pripala je tvrtki *JUWEL H. Wüster GmbH* za gredice za balkone i terase

(slika 12). Gredica je napravljena od 100 %-tnog reciklata PE-HD-a od čepova za boce. Poklopac je načinjen od polikarbonata. Budući da je gredica toplinski izolirana, može služiti za priplod, odnosno bez poklopca kao minivrt za balkon ili terasu za povrće ili cvijeće u ljetnim mjesecima. Gredica može biti veličine 60 - 70 cm i visine 27 cm.



SLIKA 12. Gredica za balkone i terase

Treća nagrada pripala je tvrtki *Roth Werke GmbH* za proizvod *ClimaComfort-Systemplatte* (slika 13). Ploča je napravljena od 100 %-tnog reciklata PET-a, a nalazi svoju primjenu kao dio *ClimaComfort* sustava. Sustav je namijenjen grijanju i hlađenju u građevinarstvu, pri modernizaciji starih i građenju novih zgrada. Može se ugraditi u već postojeće zidove, podove i stropove. Postupak izradbe ploče je duboko vučenje. Regenerat PET-a najprije se zagrijava, a zatim oblikuje podtlakom u aluminijskom alatu.



SLIKA 13. *ClimaComfort* ploča

[www.umsicht.fraunhofer](http://www.umsicht.fraunhofer)

### Postupci i oprema

*Priredili:* Damir GODEC i Maja RUJUNIĆ-SOKELE

### Novi kalup za izradbu PET priprema, s 216 kalupnih šupljina

Tvrtka *Husky*, u suradnji s tvrtkom *Ancor PET Packaging*, razvila je do sada najveći kalup za injekcijsko prešanje PET priprema, s 216 kalupnih šupljina (slika 14). Dosadašnji najveći kalup, također tvrtke *Husky*, sadržavao je 192 kalupne šupljine.

Razmak između kalupnih šupljina je 60 mm, za razliku od uobičajenih 50 mm za te veličine priprema. Veći razmak između ka-