

luproizvodi, dijelovi i kompoziti, a predstaviti će ih gotovo 3 000 izlagača.

www.k-online.de

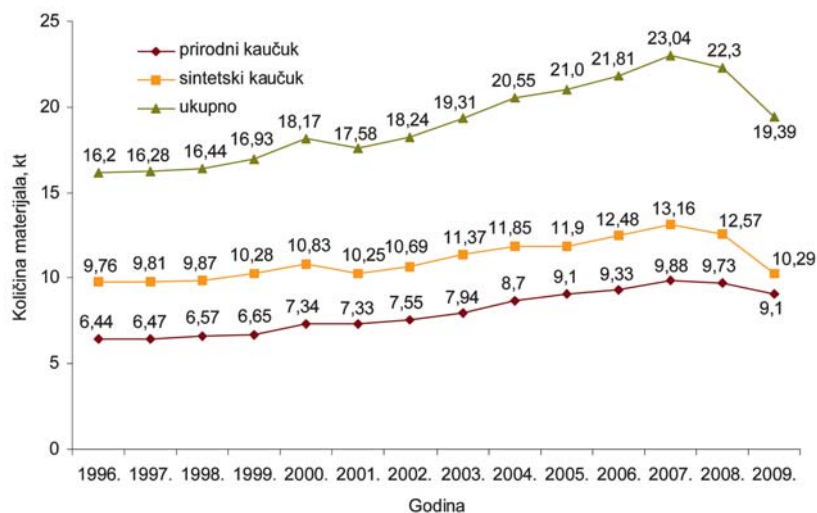
Vlažni netkani proizvodi za čišćenje

Jedno od nezaobilaznih imena na tržištu vlažnih netkanih proizvoda za čišćenje (ili vlažnih krpa ili maramica za čišćenje za jednokratnu uporabu) jest tvrtka *Proctor&Gamble*, koja je unatrag pet godina tržištu ponudila toliku količinu novih proizvoda specijalne namjene da se činilo kako nastaju preko noći (za čišćenje zahodskih školjki, naočala, nehrđajućega čelika, prozora, namještaja...). Prije toga prevladavala su vlažna jednokratna sredstva za čišćenje opće namjene. U isto su se vrijeme otvarale brojne tvrtke koje su prodirale na ovo tržište. Danas je ukupna vrijednost ovoga tržišta dosegla 8 milijardi USD. Netkani su polimerni proizvodi u širokom rasponu promjene pronašli put do kupca. Privatne trgovačke marke pokušavale su preuzeti primat, što im je velikim dijelom i uspjelo, posebice u 2009. kada je zbog krize smanjena kupovna moć na najvećim tržištima (SAD i Europa). Istodobno tržištu nije predstavljen nijedan revolucionarni proizvod, pa su stari kupci održavali ustaljene navike ako su mogli, a novi se nisu mogli privući.

Zahtjevi za smanjenje otpada doveli su na tržište seriju proizvoda *GreenWorks* tvrtke *Clorox* (prvog proizvođača vlažnih rupčića natopljenih dezinficijensom), načinjenih od biorazgradljivog materijala. Rastu pojedini segmenti tržišta, npr. rupčići za brisanje šapa kućnih ljubimaca, za brisanje dječjih igraćaka i sl. Vlažni netkani proizvodi za čišćenje smatraju se luksuznim proizvodima te ih se nastoji plasirati na tržišta visokorazvijenih zemalja, iako njihovi proizvođači nastoje ukloniti takvu, zapravo, pogrešnu predodžbu. Tomu u prilog ide i to da najbrže rastu tržišta zemalja u razvoju, prije svega Brazila i Rusije. Oko 41 % ovih proizvoda prodaju se u Europi, 34 % u Sjevernoj Americi, 17 % u Japanu, a ostatak je raspršen.

Vlažni netkani proizvodi za čišćenje obuhvaćaju krpe za čišćenje elektroničkih uređaja, dezinfekcijske maramice različitih namjena, rupčiće za čišćenje zahodskih dasaka te krpe za prašinu, a prodaju ih se godišnje u ukupnoj vrijednosti malo manjoj nego što se potroši na vlažne rupčiće za njegu beba. Elektrostatičke krpe za čišćenje donesu godišnje oko 580 milijuna USD, vlažne krpe opće namjene oko 600 milijuna USD, a vlažne krpe za pod oko 300 milijuna USD. Posljednjih godina nije došlo do znatnog povećanja prihoda ovoga tržišnog sektora iako je potrošnja rasla. Razlog je sniženje cijena uzrokovano ulaskom privatnih robnih marki na tržište.

Najveći američki proizvođač jednokratnih vlažnih proizvoda za čišćenje jest tvrtka *Clorox*, koja drži oko 48 % američkoga tržišta. Osim *Cloroxa* biopolimere za svoje proizvode rabi i tvrtka *Method*, koja ih izrađuje od prirodnih kompostabilnih vlakana (npr.



SLIKA 15 - Kretanje svjetske proizvodnje prirodnoga i sintetskoga kaučuka u razdoblju 1996. – 2009.

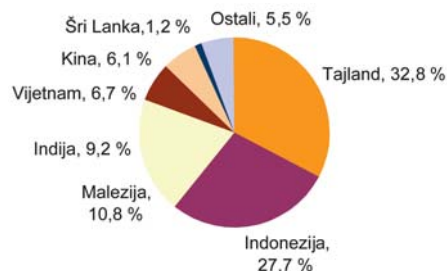
vlažne krpe za pod načinjene su od polimera mliječne kiseline i bambusovih vlakana).

Nonwovens Industry, 40(2009)2

Svjetska proizvodnja i potrošnja prirodnoga i sintetskoga kaučuka

U 2009. je u svijetu proizvedeno oko 20,7 milijuna tona kaučuka. Od toga oko 9 milijuna tona (43,5 %) prirodnoga i 11,7 milijuna tona (56,5 %) sintetskoga. U istoj je godini potrošeno 19,4 milijuna tona kaučuka, od toga 9,1 milijun tona prirodnoga i 10,3 milijuna tona sintetskoga kaučuka. U odnosu na 2008., i potrošnja i proizvodnja kaučuka u 2009. smanjene su za gotovo 8 %. Na slici 15 prikazano je kretanje svjetske proizvodnje prirodnoga i sintetskoga kaučuka u razdoblju 1996. – 2009.

Od ukupnoga prirodnoga kaučuka proizvedenoga u 2008. više od 94 % došlo je iz Tajlanda, Indonezije, Malezije, Indije, Vijetnama, Kine i Šri Lanke (slika 16). Prema predviđanjima njihova će se proizvodnja smanjiti za 2,2 % u 2009. u odnosu na 2008., kada je pak zabilježeno smanjenje od 0,4 % u odnosu na 2007. godinu. Tajland proizvodi čak 33 % ukupnoga svjetskoga prirodnoga kaučuka i bilježi najmanji pad proizvodnje, dok se u Kini očekuje rast od čak 13,7 %, čime se nadoknađuje drastičan pad u 2008. uzrokovanim klimatskim problemima.



SLIKA 16 - Udjeli pojedinih zemalja u ukupnoj svjetskoj proizvodnji prirodnoga kaučuka u 2008.

www.lgm.gov.my, RFP 4(2009)2.

Polimerni materijali i dodatci

Priredila: Ana PILIPOVIĆ

Biokompoziti ojačani kuraua vlaknima i drvnim brašnom

Tvrtka *SABIC* lansirala je na tržište nove plastomerne materijale ojačane kuraua vlaknima (e. *curaua fibres*) i drvnim brašnom umjesto staklenim vlaknima i mineralnim punilima. Ta su ojačavala uzgojena, biorazgradljiva i zahtijevaju manje energije pri pravljenju proizvoda, koji su usto lakši.

Prvi od tih biokompozita je *LNP Thermo-comp PX07444*, poliamid 6 (PA6) ojačan s 20 % kuraua vlakana. Biljka kuraua pripada vrsti bromelija, koje se uzgajaju u Južnoj Americi, a vlakna se izvlače iz lišća te su mehanički vrlo čvrsta. Vlakna su vrlo dobrog omjera čvrstoća/masa, dobre su površinske hrapavosti te snižuju abrazijsko trošenje i nastanak napuklina u kalupima za preradu tih materijala u usporedbi sa staklenim vlaknima i mineralnim punilima. Biokompoziti s kuraua vlaknima mogu se upotrijebiti za proizvodnju automobilskih dijelova (slika 17).



SLIKA 17 - Proizvod načinjen od biokompozita s kuraua vlaknima

Biokompozit *LNP Thermocomp MX07442* je polipropilen ojačan s 30 % drvnoga brašna. U usporedbi s neojačanim PP-om ili s PP-om ojačanim s 30 % mineralnih punila, ovaj je materijal niže gustoće, više savojne čvrstoće i savojne žilavosti te bolje dimenzijske sta-

bilnosti proizvoda. Materijal se može ekstrudirati i injekcijski prešati, a najčešće se od njega izrađuje ambalaža za kozmetiku (slika 18).



SLIKA 18 - Ambalaža za parfeme

Sabic Innovative Plastics
Press Release, 7/09.

Primjena PA66 kod motora na biogorivo

Suradnja europskoga i brazilskog tima tvrtki *PSA*, *Magneti Marelli* i *Rhodia* dovela je do izradbe novog materijala *Technyl A 218 V30*, poliamida 66 (PA66) ojačanoga staklenim vlaknima. Materijal je razvijen za potrebe izradbe dijelova motora na biogorivo za *Citroën C4* i *C5*, *Peugeot 407*, *307* i *308* (npr. držači za cjevovode zraka, cijevi i ventili za gorivo (slika 19) itd.). Materijal je postojan pri visokim temperaturama, crne je boje i primjenjiv je i za mnoge druge proizvode u automobilskoj industriji.



SLIKA 19 - Cijevi i ventili za biogorivo

Rhodia Press Release, 9/09.

Lakša osobna vozila za čišći okoliš

Prema novoj europskoj smjernici EC 443/2009, potrebno je kod osobnih vozila sniziti emisiju CO₂ na 95 g/km, što znači ujedno sniženje mase vozila za 50 do 70 kg. Polipropilen s ojačavalima rabi se u vozilima i za unutrašnje i vanjske dijelove. Na žalost, dosad uobičajeno ojačavalo za PP nije pridonijelo smanjenju mase vozila, niti osiguralo potrebnu kvalitetu površine izradaka. Zato je tvrtka *Milliken & Company* proizvela novo ojačavalo *Hyperform HPR-803*, namijenjeno za sve poliolefine, kojim je moguće postići

smanjenje mase vozila do 15 % u usporedbi s dosad upotrebljivanim mineralnim punilima kao što je talk. *Hyperform HPR-803* ima dobro uravnotežena svojstva krutosti i savojne žilavosti, visoku temperaturnu postojanost oblika, dobru dimenzijsku stabilnost, dobra ostala mehanička svojstva, ljepši izgled površine te se lako preraduje.

Milliken & Company Press Release, 9/09.

Novosti iz tvrtke *Quadrant Engineering Plastic Products*

Navedena tvrtka, vodeći svjetski proizvođač konstrukcijskih plastomera, na sajmu *Offshore Europe* u Velikoj Britaniji predstavila je dva svoja materijala: *Fluorosint HPV*, otporan na trošenje, namijenjen za proizvode kod kojih se zahtijeva visoki tlak i brzina medija, pogotovo za ventile, izolacijske cijevi i brtve i *Torlon PAI*, poli(amid-imid) otporan na trošenje, niskog faktora trenja, postojan pri visokim temperaturama do 250 °C, visoke čvrstoće, kemijski postojan, visoke krutosti i dimenzijske stabilnosti.

Fluorosint HPV je dodatak poli(tetrafluoretenu), a upotrebljava se za izradbu dijelova koji dolaze u dodir s uljima ili plinovima. Proizvodi načinjeni od *Fluorosinta HPV* mogu izdržati viša opterećenja i brzine medija, pokazuju dobru otpornost na trošenje i dulji vijek trajanja u usporedbi s PTFE materijalima, te također i u usporedbi s broncom, čelikom i praškastim metalnim materijalima. *Fluorosint HPV* rabi se za različite podloške, vodilice, ventile, brtve, ležajeve itd.

Drugi dodatak, *Fluorosint MT-01*, osigurava odličnu temperaturnu postojanost, male je deformabilnosti i niske toplinske rastezljivosti. Tako se PTFE može deformirati i zadržati krutost i pri povišenim temperaturama. Upotrebljava se kod proizvoda koji moraju izdržati visoke temperature (npr. ležajevi, brtve) i kod površina gdje je bitna otpornost na trošenje i velika opterećenja.

Takva dobra svojstva *Fluorosinta* rezultat su postupka u kojem se sintetički proizveden tinjac kemijski povezuje s PTFE-om, čime se dobiva izvrsna kombinacija niskog faktora trenja i dimenzijske stabilnosti.

Osim njih razvijeni su još i dodatci nazvani *Fluorosint 500* i *Fluorosint 207*. *Fluorosint 500* upotrebljava se kod brtvi za visoke tlakove, proizvode koji moraju biti otporni na trošenje s izvrsnom dimenzijskom stabilnosti i malom deformacijom pri opterećenju, a *Fluorosint 207* kod brtvi za niske tlakove, u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji, kod proizvoda koji su otporni na trošenje i gdje se zahtijeva nizak faktor trenja.

Quadrant Engineering Plastic Products
Press Release, 9/09.

Biopolimer s nultim sadržajem ugljikova dioksida

Novi konstrukcijski biopolimerni materijal *EcoPaXX* tvrtke *DSM Engineering Plastics*,

na bazi poliamida PA410, ima oko 70 % ricinusovog ulja, slabo apsorbira vlagu, ima visoko talište, do 250 °C (više nego ostali biopolimeri), i visoke je kristalnosti tipične za PA66 i PA46.

U proizvodnji *EcoPaXX*-a ugljik se dioksid potpuno apsorbira u fazi rasta ricinusovog ploda. *EcoPaXX* ima dobra mehanička svojstva, dobru kemijsku postojanost, otpornost na soli (kao što je kalcijev klorid), zadovoljavajuće je čvrstoće i krutosti. Primjenjuje se u automobilskoj industriji i elektrotehnici.

DSM Press Release, 7/09.

Elastomeri u sustavima brtvljenja

Tvrtka *DSM Elastomer* proizvela je novi elastomer *Keltan DE 8642A*. Riječ je o visokokvalitetnome materijalu koji se temelji na etilen/propilen/dienschom kaučuku (EPDM). Materijal sadržava visok udio punila i omekšavala. Visoke je rastezne čvrstoće, prekidnog istezanja, može se ekstrudirati i izravno prešati te brzo umrežuje. Primjenjuje se u sustavima brtvljenja.

DSM Elastomer Press Release, 6/09.

Kompoziti, pjene i vlakna *Ultem*

Tvrtka *Sabic Innovative Plastics* predstavila je seriju materijala trgovačkoga naziva *Ultem* na osnovi poli(eter-imida) (PEI) koja zadovoljava uvjete najzahtjevnijih primjena i visoke je toplinske postojanosti. Materijali *Ultem* dolaze u obliku kompozita, pjene i vlakana te se upotrebljavaju za tkanine (služe kao sprječavalo gorenja), za interijere zrakoplova (smanjenje težine), dijelove uređaja, za prijenos podataka itd.

Kompoziti *Ultem* (slika 20) smanjuju težinu i cijenu proizvoda, mogu zamijeniti aluminij i duromere u zrakoplovnoj i elektroničkoj industriji te balistici. Visoke su žilavosti, lagani, slabo su zapaljivi, niske toksičnosti i sadržaja vlage, dobre čvrstoće, a proizvodi se mogu upotrebljavati pri visokim temperaturama. Kompoziti *Ultem* uz primjenu tekstila načinjenoga od *Ultem* vlakana i pjene ili jezgre pčelinjih saća, mogu sniziti cijenu proizvoda i povećati fleksibilnost proizvodnje. Takvi kompoziti mogu se toplinski oblikovati i rezati na manje dijelove te primjenjivati za interijer i eksterijer zrakoplova.



SLIKA 20 - Kompozit *Ultem*

Vlakna *Ultem* (slika 21) omogućuju odličan izgled površine izratka. Od njih se najčešće izrađuju sagovi i presvlake sjedala te stijenke zrakoplova i drugih transportnih sredstava, ali i namještaj, madraci, proizvodi kod kojih se zahtijeva visoka toplinska postojanost. Rabe se i za zaštitnu vojnu te sportsku odjeću. Vlakna zadovoljavaju stroge zahtjeve nezapaljivosti, netoksičnosti (u njima nema halogenih i drugih dodataka), temperaturno, kemijski i UV su postojana. Primjenom postupka pređenja vlakana iz taljevine mogu se načiniti monofilamenti, multifilamenti i vlakna u raznim bojama.



SLIKA 21 - Vlakna *Ultem*

Pjena *Ultem* visoke je čvrstoće i lagana (20 puta lakša od kompozita *Ultem*), a njezina upotreba u zrakoplovima može jako smanjiti potrošnju goriva. Pjena je nezapaljiva i netoksična te je predviđena za uporabu pri visokim temperaturama, ne upija vlagu, ima odličnu sposobnost apsorpiranja energije i nizak dielektrični gubitak. Postoje tri vrste pjene prema gustoći: 60, 80 i 110 kg/m³, koje se izrađuju u obliku ploča koje se mogu strojno obrađivati, podtlačno oblikovati gumenom vrećom, izravno prešati i toplu oblikovati. Pjene *Ultem* mogu se upotrebljavati zajedno s metalima i duromernim laminatima te postupno zamjenjivati ljepljiva i druge postupke spajanja tipične u zrakoplovnoj industriji.

Sabic Innovative Plastics
Press Release, 7/09.

Plastični i gumeni proizvodi

Priredila: Ana PILIPOVIĆ

Primjena recikliranog PET-a

Novi koncept tvrtke *Sabic Innovative Plastics* oslanja se na materijalnu oporabu polimernih materijala, recikliranje. Jedanput iskorišteni materijal za proizvodnju nekog proizvoda nastoji se ponovno iskoristiti za proizvodnju drugog proizvoda uz očuvanje njegove kvalitete. Tako su proizvedeni materijali *Valox* i *Xenoy iQ*, poli(buten-tereftalati) s dodatkom poli(etilen-tereftalata) nastaloga recikliranjem spremnika za piće.

Odgovarajućim preradbenim postupcima troši se manje energije i emitira se manje stakleničkih plinova tijekom čitave preradbe u usporedbi s postupcima s uobičajenim materijalima. Svojstva materijala su krutost, dobra savojna žilavost, postojanost na kemikalije, odličan izgled površine (mogućnost dodavanja raznih boja) i izvrsna proizvodnost. Materijali se mogu koristiti u proizvodnji namještaja, za dijelove računala, u automobilima i drugim prijevoznim sredstvima za spojnice, ventilatore, blatobrane, ručke na vratima itd.

Sabic Innovative Plastics
Press Release, 6/09.

Noryl u perilicama rublja

Tvrtka *Vestel* za izradbu držača kontrolne ploče u perilicama rublja više ne rabi halogeni poliamid, već novi materijal, *Noryl NH6020* proizvođača *SABIC Innovative Plastics* (slika 22). Time je poboljšana kvaliteta kontrolne ploče (dobra dimenzijska stabilnost), sniženi su troškovi, manje se opterećuje okoliš i veća je sloboda pri konstruiranju i dizajniranju proizvoda.



SLIKA 22 - Držak kontrolne ploče stroja za pranje rublja

Sabic Innovative Plastics
Press Release, 8/09.

Konstruktivski plastomeri za automobilsku industriju

Iz godine u godinu u motornim vozilima povisuje se udio električnih dijelova (5 – 10 %) načinjenih od konstruktivskih plastomera. Tvrtka *DSM Engineering Plastics* razvila je nove i poboljšala već postojeće materijale koji se upotrebljavaju za proizvodnju električne izolacije, kućišta, dijelova za električne motore, kućišta za zupčanike, spojnice, kaleme, sklopke te za izolaciju kabela. S obzirom na rastući trend hibridizacije automobila kako bi se snizila emisija CO₂, zahtijeva se novi sustav električnog upravljanja i nove električne pumpe za vodu i ulje. Zamjenom mehaničke pumpe električnom, koja se može regulirati odvojeno od motora, snizuje se potrošnja goriva za 0,2 l/100 km.

Najčešće upotrebljavani konstruktivski materijali u industriji motornih vozila su poliamid i poli(buten-tereftalat). PA se lagano prerađuje i sklapa s proizvodima od drugog materijala, a PBT je dobre dimenzijske stabilnosti i visoke dielektrične čvrstoće.

Tvrtka *DSM* predstavila je i materijale koji omogućuju stanjivanje stijenke proizvoda, a da ne dođe do vitoperenja (npr. *Stanyl High Flow*), skraćuje ciklusa preradbe (npr. *Akulon Ultraflow*), jeftinije materijale kao zamjenske (npr. *Arnite*), ali i nove postupke (npr. LDS (e. *Laser Direct Structuring*)) za bolju integraciju dijelova.

Zbog dimenzijske stabilnosti i odlične postojanosti na kemikalije, *Arnite PBT/PET*, u kojem je umjesto PPA smiješan PET, rabi se za kućišta za osigurače (slika 23), poklopce električne kontrolne jedinice i osjetila. *Arnite TV8 260* upotrebljava se npr. za kućište zupčanika stražnjega brisača, jer je dobre hidrolitičke postojanosti. Time se povećava otpornost na zamor materijala. *Arnite TV4 461* je PBT/PET materijal ojačan s 30 % staklenih vlakana, što smanjuje vitoperenje proizvoda i jamči dobra mehanička svojstva. Rabi se za izradbu optičkih dijelova, npr. senzora za kišu. *Arnite TV6 241T* je PBT materijal ojačan s 20 % staklenih vlakana, toplinski je postojan te je pogodan za dvostupnjevito injekcijsko prešanje.



SLIKA 23 - Kućišta za osigurače

Akulon je trgovački naziv za seriju poliamida odlične dimenzijske stabilnosti kojom se osigurava dobra tolerancija sklopova. Manje je vitoperenje proizvoda zahvaljujući dodavanju 10 % staklenog vlakna i 20 % mineralnih punila ili 10 % staklenog vlakna i 20 % sferičnoga staklenog vlakna. Osim standardnih *Akulon PA6* i *PA66* postoje i poboljšani materijali *Akulon Ultraflow hybrid K-FHGM24* i *K-FHGR24*, koji snizuju cijenu gotovog proizvoda skraćanjem ciklusa proizvodnje za 20 do 40 %. Primjenom tih materijala dobiva se poboljšana površina proizvoda. Rabe se u različitim primjenama: kućišta za daljinsko otvaranje automobila, spojnice, prekidači itd.

Zahvaljujući kratkom ciklusu proizvodnje, mogućnosti lagane preradbe, visokoj žilavosti i niskoj puzavosti, *Stanyl* (PA46) se rabi za proizvode koji moraju biti postojani na ulja, visoke temperature i otporni na trošenje (npr. zupčanici). Od tog se materijala mogu izrađivati tankostijeni proizvodi, čime postaju lakši, a snizuje se i cijena gotovog proizvoda. Tipična primjena tog