

Izložba plastike i gume K'07



Izveščuju: Igor ČATIĆ i Đurđica ŠPANIČEK

Nema čelika - dobra je i plastika. Samo pet hrvatskih poduzeća na najvećoj plastičarsko-gumarskoj izložbi, ove godine u Düsseldorfu od 24. do 31. listopada. Jedan veliki proizvođač polimera prelazi na sirovine iz polja, a biogoriva iz polja potpun su promašaj. A slogan ovogodišnje izložbe: *Pretrori inovaciju u biznis posve je opravdan.* Jednom razvijene proizvode i proizvodne postupke, pa i u polimerstvu, moguće je samo inovirati. Potpuno nove postupke teško je očekivati. A razvoj materijala sve je učestaliji na nanorazini, ali i to je samo evolutivni razvoj. To su najjači dojmovi s nekoliko susreta održanih tijekom proljeća između organizatora sajma K'07 i velikih izlagača s predstavnicima strukovnog tiska.

Već niz godina u relativno usku skupinu časopisa ubrajaju se *POLIMERI*, čije izvjestitelje organizator najveće svjetske izložbe plastike i gume, *Messe Düsseldorf*, poziva u proljeće uoči izložbe na studijsko putovanje. Ovogodišnje okupljanje u organizaciji *Messe Düsseldorf* bilo je u Hamburgu u ožujku. Bila su to dva dana intenzivnog druženja. Cijeli program za nas šezdesetak bio je u suglasju s navedenim motom, a primili smo i niz informacija o ovogodišnjem sajmu.

Svjesne činjenice da je nemoguće tijekom nekoliko izložbenih dana organizirati produbljene konferencije za strukovni tisak, velike kompanije s područja polimerstva također već dulje vrijeme organiziraju posebna okupljanja. Nekima od njih nazočili su i ovi izvjestitelji. Bit će ovo sažet prikaz tih zbivanja.

Ovogodišnja izložba K'07

Ovogodišnja izložba industrije za plastiku i kaučuk, K'07, održat će se od 24. do 31. listopada (radno vrijeme 10.00 do 18.30 sati), i to na bitno proširenom izložbenom prostoru od neto 168 000 m² (slika 1).

Izlagat će tvrtke iz 57 zemalja sa svih pet kontinenata u jednom vrlo pozitivnom ozračju. U SR Njemačkoj se trenutačno govori o trećem gospodarskom čudu. Procvat gospodarstva zabilježen je beziznimno u svim gospodarskim granama, od proizvodnje materijala do zbrinjavanja gotovih proizvoda. Svi paviljoni predviđeni za ovogodišnji sajam potpuno su popunjeni, s time što je od 2004. nadograđeno još 8 000 m².



SLIKA 1. Pogled iz zraka na prostor *Düsseldorfer Messe*

Uobičajeno se na ovom sajmu izlažu: polimeri i potrebni dodatci, poluproizvodi, konstrukcijski i ostali dijelovi od normalnih i ojačanih materijala. Slijedi oprema, osobito strojevi i kalupi za potrebe plastičarske i gumarske industrije, te najraznovrsnije uslužne djelatnosti. Ponovno tradicijski, proizvođači opreme sami će zauzeti gotovo dvije trećine izložbenog prostora.

Konačan broj izlagača na K'07 još nije poznat budući da još nisu poimence nabrojene sve tvrtke koje izlažu na skupnim štandovima. *Messe Düsseldorf* pretpostavlja da će se broj približiti granici od 3 000. Iz inozemstva dolazi 57 % svih izlagača. Najzastupljeniji su Talijani (oko 30 000 m² neto izložbene površine), a slijede Švicarska, Austrija, Tajvan, Francuska, Velika Britanija i SAD.

Svaki se potencijalni posjetitelj može informirati o svemu što ga očekuje na K'07 (), kao npr. tko izlaže, koje su zemlje ponovno ili prvi put zastupljene. Internetski portal *K Düsseldorf* nudi i mnogo više, npr. dnevno aktualne stručne članke, novosti iz znanosti i cijeli niz servisnih ponuda namijenjenih stručnim posjetiteljima i izlagačima.

Sajamska ulaznica može se također dobiti izravno (*on-line*). Osoba koja dolazi s ulaznicom u Düsseldorf može je upotrijebiti kao besplatnu kartu za javni gradski i prigradski prijevoz.

Susret u Hamburgu

Izvjestitelji su posjetili dvije svjetski poznate tvrtke, tvornicu ljepljivih traka *TESA* i *Airbus Deutschland GmbH* u mjestu Stade kraj Hamburga.

TESA

Prvi put izvjestitelj je bio u prilici da vidi sličnu proizvodnju koja se prema DIN-u 8580 – *Izradbeni postupci* ubraja u postupke oslojavanja (slika 2).

TESA AG jedan je od vodećih svjetskih proizvođača samoljepljivih tračnih sustava. Proizvodni program obuhvaća 6 500 različitih proizvoda za industriju, trgovinu i potrošnju, koji se prodaju u 100 zemalja. Poduzeće sa sjedištem u Hamburgu postoji već 120 godina, a nosi taj naziv od 1935. Ukupan prihod od oko 800 milijuna eura, koji ostvaruje 430 zaposlenika, oko 78 % čine rješenja za industrijske sustave. Ostatak su proizvodi za ured, domaćinstvo i vrt. Proizvedena količina traka je oko 36 milijuna četvornih metara.

Proizvodni program obuhvaća rješenja za industriju papira, tiskarstvo, mobitele, digitalne kamere, LCD zaslone i kabelsku industriju. U suvremenom osobnom vozilu moguće je naći i do 50 *TESA* proizvoda.

Najnoviji proizvod koji nam je bio predstavljen je *TESA Holospot®* sustav, koji se temelji



SLIKA 2. Tvornica TESA u Hamburgu

na laserskoj tehnici, a služi zaštititi znaka proizvoda, otežava njegovo kopiranje i omogućuje praćenje njegova kretanja.

Najdojmljiviji proizvodi su oni za mobitele (slika 3). Posebnu pozornost privukla je brtva (slika 4). Za ovu brtvu TESA proizvodi obostrano ljepljive trake koje se štancanjem pretvaraju u ljepljive brtve za spajanje gornjeg dijela i poklopca zaslona mobitela. Pritom valja vrlo tanku traku izrezati, pri čemu su pojedini dijelovi brtve široki tek koji milimetar.



SLIKA 3. Dijelovi za mobitele (foto: TESA)



SLIKA 4. Brtva za mobitel (foto: TESA)

Na pitanje kako se to izrezuje štancanjem, rekli su *ne znamo, to je tajna alatnice koja to radi za proizvođače mobitela.*

Airbus Deutschland

Posjetiti tvornicu zrakoplovnih dijelova uvijek je fascinantan događaj. Posebno kada se vidi montaža stražnjega vertikalnog repa *Airbusa A380* visokog 20 m, u hali duljine oko 500 m (slika 5).



SLIKA 5. Vertikalni rep zrakoplova *Airbus A380* (u postupku skeniranja)

U suvremenom poslovnom svijetu teško je opisati tko komu pripada. Tvornica u Stadeu kraj Hamburga osobito je poznata po proizvodnji polimernih kompozita (promet 5,6 milijardi €), a dio je *Airbusa* (Toulouse, 29 milijardi €, 57 000 zaposlenih). *Airbus* je pak dio kompanije *EADS* sa sjedištem kraj Münchena (39 milijardi €).

Sigurno je u središtu napora *Airbusa* u cjelini isporuka najvećega, i to dvokatnog zrakoplova na svijetu, *A380*. Prema najnovijim podacima iz kolovoza 2007., prvi zrakoplovi bit će isporučeni kompaniji *Singapore Airlines* 15. listopada. Prvi komercijalni let predviđen je za 25. listopada na liniji *Singapur – Sydney*.

Nekoliko podataka o tom zrakoplovu s velikim udjelom polimera. Taj zrakoplov postavlja nove standarde u zrakoplovstvu. Trošit će samo 2,9 L/100 km, troškovi po sjedalu su 20 %, a udaljenost 15 % veća. Do sada je 14 kupaca naručilo 173 zrakoplova. Tijekom razvoja tog zrakoplova patentirano je 380 rješenja. Važni proboji ostvareni su na području aerodinamike, konstrukcije putničke kabine, integracije postrojenja, kontrole leta, ali i proizvodnih postupaka pri pravljenju lakih kompozitnih dijelova. Proizvodnjom tih dijelova uštedeno je u masi zrakoplova oko 15 tona.

Treba pridodati da je uz tu tvornicu vezan i jedan grozd, *CFK Valley Stad*, koji čini osamdesetak poduzeća, istraživačkih ustanova. One se bave najrazličitijim poslovima vezanim uz lake konstrukcije. Od simulacija, razvoja proizvoda i proizvodnih postupaka do montaže i uporabe.

Izložba u izložbi - Plastika privlači pozornost

Želeći posebno naglasiti važnost plastike kao *zelenog* materijala 21. stoljeća, u sklopu *K'07* održat će se posebna izložba koja treba naglasiti potencijale učinkovitosti polimera i prikazati novosti.

Plastična ambalaža, na koju se troši prosječno 40 % proizvedene plastike, već odavno uživa glas one koja štedi resurse. Poseban naglasak bit će na osnovnoj funkciji ambalaže, a to su zaštita, informacija i distribucija, a u svjetlu vrhunskih plastičnih ambalažnih materijala. Neke od odlika takve ambalaže su energijska učinkovitost, zaštita okoliša, dugotrajnost. Od posebnih rješenja bit će prikazane inteligentne folije i plastične etikete koje pri pakiranju živežnih namirnica informiraju o njihovoj svježini i odgovarajućem transportu.

Jedna od tema izložbe bit će *odjeća kao ambalaža posebne vrste*. Odjeća nije samo izraz osobnosti praćenja mode, kao ni svijesti o modnim događajima, nego je odjeća u određenim okolnostima važan element zaštite. Održat će se i modne revije koje će zabaviti, a i dokazati tu tvrdnju, kao npr. kod zaštitnih odijela za vatrogasce ili osoblja za tehničku pomoć ili kod sportske odjeće za ronioce ili hokejaše na ledu.

Mogućnosti plastike i njezini sveukupni potencijali moći će se doživjeti u *tunelu iskuštva*, i to na primjeru jedne živežne namirnice od ubiranja plodova od samog čina konzumiranja. Očekuje se da će tim dijelom izložbe biti iznenađeni i najiskusniji stručnjaci.

Sve te pojedinosti bit će prikazane najsuvremenijim metodama s elementima: *show*-programa, akcijskog programa i događanja (*events*). S osobitim zanimanjem očekuju se rasprave u sklopu okruglih stolova. Jedan od njih trebao bi biti posvećen pitanju proizvodnje, uporabe i konačnog zbrinjavanja bio-

razgradljivih vrećica, jer su neke zemlje EU odlučile uvesti u širu primjenu upravo takve proizvode.

Posjet hamburškoj luci

Pri djelomično oblačnom vremenu skupina izvijestitelja specijaliziranih za područje polimerstva razgledala je hamburšku luku, jednu od najvećih u Europi. U jednom trenutku zanimljiv prizor, dizalica pretovaruje čelični otpad. Na pitanje kamo odlazi taj otpad, odgovor je glasio u *Kinu*, nema čelika, a oni su trenutačno najveći svjetski proizvođači toga strateški važnog materijala. Zato imamo novu krilaticu: nema čelika – dobra je i plastika! To je najdojmljivija pojedinost koju je zapamtio izvijestitelj.

Konferencija za novinare Messe Düsseldorf u Zagrebu

Opći dojmovi

Kao i uvijek u uzornoj organizaciji zastupnika *Messe Düsseldorf* za ovo područje, tvrtke *Brandt d.o.o.*, održana je 23. svibnja 2007. konferencija za novinare i potencijalne posjetitelje *K'07*.

Tijekom konferencije gospođa Petra Cullmann upozнала je nazočne s već navedenim obilježjima ovogodišnje izložbe. Vijest koja je šokirala sve nazočne jest činjenica da će na *K'07* izlagati samo pet hrvatskih tvrtki. To su: *AD Plastik d.d.*, *Solin, DIOKI d.d.*, *Zagreb, GRAD-EXPORT d.o.o.*, *Vinkovci, Heplast-Pipe d.o.o.*, *Prelog* i *Stražaplastika, Hum na Sutli*. Godine 2004. bilo ih je dvanaest. Tvrtka *Brandt d.o.o.* poslala je velik broj poziva, uz slab odziv. Kamo to ide hrvatsko polimerstvo, nametnulo se opravdano pitanje, ali trenutačno bez odgovora.

Utjecaj Kine na svjetska zbivanja

U stručnom pogledu posebno je bio zapažen nastup dr. P. Ortha, direktora *PlasticsEurope Central*. Izdvojiti će se samo dio njegova izlaganja koji se odnosi na utjecaj Kine na svjetska gibanja.

Premještanje proizvodnje kompletnih gospodarskih grana iz Europe i Sjeverne Ameriku u Kinu i dalje se nastavlja. To se u priličnom opsegu odnosi i na preradbu plastike. Nakon mnogih zapadnoeuropskih, i mnogi prerađivači iz Sjeverne Amerike pokleknuli su pod pritiskom kineskih i ostalih azijskih prerađivača. Konkurencija je jednostavno bila prejaka.

Kina bi do 2015. trebala trošiti četvrtinu svjetske proizvodnje plastike. Slično kao što je to danas slučaj s čelikom, gdje Kina proizvodi četvrtinu svjetske proizvodnje. *China Plastics Processing Industry Association* zabilježila je povećanje količine od 12,9%, odnosno vrijednosno 25,8%. Zato je opravdano mišljenje da je ova prognoza za 2015. sasvim realna. Treba napomenuti da u Kini

presudni elementi već odavno nisu samo količina i cijena nego i kvaliteta proizvoda koja postaje sve važnijom kao odraz poboljšanja životnoga standarda stanovništva. Tako izvještavaju najvažniji kupci plastike, ali i industrija ambalaže, vozila, elektronike, informatike i građevinarstvo.

Međutim, srednjoročno Kina će i dalje ovisiti o uvozu. Kemijski koncerni u Kini ne troše samo milijarde na nova proizvodna postrojenja nego znatna sredstva ulažu i u petrokemijske komplekse i združene industrijske kapacitete. Prema podacima *All China Marketing Research*, podružnice *Kineskoga nacionalnog zavoda za statistiku*, Kina je 2005. godine proizvela najmanje 21 milijun tona plastomera.

Najveća količina proizvodnje otpada na poli(vinil-klorid) sa 6,5 milijuna tona, zatim polietilen sa 5,3 milijuna tona i polipropilen sa 5,2 milijuna tona. Stireni se i dalje uvoze. Tako Kina kao neto uvoznik preuzima goleme količine plastike iz drugih zemalja, npr. 2005. uvezeno je gotovo 19 milijuna tona plastomera. Iako je Kina znatno povećala svoje proizvodne kapacitete, ipak će i dalje, u znatnom opsegu, uvoziti plastiku s Bliskog istoka, iz Japana i jugoistočne Azije.

Iako Kina uvozi vrhunsku tehniku, trude se osposobiti vlastitu proizvodnju strojeva kako bi se mogli ravnopravno kvalitetom i tehničkom razinom natjecati u sve žestocij konkurentskoj utakmici u svijetu. Gotovo svi azijski i europski proizvođači strojeva pokušavaju zajedno s mjesnim tvrtkama u Kini stvoriti *joint ventures* ili izravno tamo prodaju i opremu i znanje. Usprkos tomu uvoz vrhunske tehnike još je vrlo visok. Zato je Kina postavila preda se cilj, da u budućnosti sama proizvodi vrhunsku tehniku i usvoji potrebno znanje te se tako osamostali.

Jedno od pitanja u raspravi dr. P. Orthu bilo je o uporabi biorazgradljivih vrećica, a potaknuto odlukom nekih članica EU da zabrane klasične, poliolefinske. Odgovor je bio jasan. Klasične poliolefinske vrećice u bitnoj su prednosti pred biorazgradljivima. O tome će biti posebna konferencija tijekom *K'07*, a u organizaciji *PlasticsEurope*.

Konferencije za novinare u Antwerpenu

Izvijestiteljica je od 4. do 7. lipnja u Antwerpenu prisustvovala zajedničkoj konferenciji tvrtki: *Arkema, Borealis, DSM Engineering Plastics, GE Plastics, POLYSCOPE, Quadrant* grupa i *Songwon*.

Potvrđen je trend, proizvodnja polimera trajno raste, ali se seli uglavnom na Daleki istok, gdje su dva velika tržišta: Indija i Kina. Ima i nekih novijih pogona za preradbu u Europi, kao onaj koncerna *Quadrant* u Szegetszentmiklosu, Mađarska, koji je počeo s radom u 2006.

Već niz godina nema potpuno novih plastičnih materijala pa je prevladavajuće težište na usavršavanju postojećih, najviše za potrebe automobilske industrije. Osjeća se sve više briga za zaštitu okoliša i zdravlje ljudi, djelomično potaknuta sve strožim propisima (sustav *REACH* i sl.).

Od doista vrlo velikog broja opisanih rješenja, moguće je izdvojiti samo manji dio.

Arkema (multinacionalna kompanija s istraživačkim centrima i pogonima u SAD-u, Francuskoj i Japanu)

Tvrtka *Arkema* predstavila je, među ostalim, novi poliamid 11 s biosnovom. Nazivan je *PA-HP* (e. *High Performace Polyamide*), a omogućuju uporabu proizvoda pri višim temperaturama, dulji radni vijek, smanjenje težine te bolju oporabljivost, uključivo bolju recikličnost. Pogodan je kao zamjenski materijal za metal i gumu, uz znatno smanjenje troškova. Posebno je pogodan za izradbu cijevi automobilskih pumpi (postojanost na goriva koja sadržavaju alkohol, izvanredna žilavost pri nižim temperaturama, dobra dinamička svojstva). Ovaj se materijal pokazao i vrlo pogodnim za uporabu pri ekstremnim temperaturama i tlakovima kakvi su na platformama za bušenje (do dubina 1 200 do 1 500 m), jer uz postojanost na promjene temperature pokazuje i dobra mehanička svojstva te postojanost na starenje.

Za goriva budućnosti koja sadržavaju alkohole (smjese koje sadržavaju etanol ili metanol) predviđene su višeslojne cijevi nastale kombinacijom poliamida i poli(viniliden-klorida) (PVDC) i poli(viniliden-fluorida) (PVDF). Za urbane sredine više su nego korisni premazi na osnovi PVDF-a jer imaju anti-grafitna svojstva; grafiti se s takvih premaza jednostavno čiste.

PVDF pod trgovačkim nazivom *Kynar ADX* specifičan je po tome što se može vezati na druge materijale kao što su: epoksidne smole, poliamidi, izocijanati (poliuretani), drvo, celuloza, metal i staklo. To omogućuje reaktivna skupina u osnovnom lancu, koja se povezuje s ostalim materijalima.

Borealis

Često su naizgled maleni proizvodi inženjerski. *Borealis* je inovirao čepove za boce s vodom ili energijskim napitcima. Oni bolje brtve nakon ponovljenih otvaranja i zatvaranja, a ako boca padne na pod ili isklizne iz ruke, brtva se automatski zatvara.

Borealis je prikazao i svoju modernu kuću nazvanu *življenje sutra* (e. *Living tomorrow*), koja je otvorena za javnost u ožujku 2007. (slika 6). Ideja i koncept stanovanja budućnosti integrirani su u svakodnevni život posebnom organizacijom svakog dijela kuće

kako bi se pokazali tehnološki: socijalni, tehnički i ekonomski trendovi. Pritom su se nastojale maksimalno koristiti tehnike koje štede energiju ili omogućuju oporabu, te biometrijske spoznaje. Ta pametna kuća odlikuje se kuhinjom budućnosti, kupaonicom u kojoj se tijekom tuširanja može i malo osunčati, inteligentnim zrcalima i svim mogućim internetskim mogućnostima.



SLIKA 6. Kuća sutrašnjice (foto: Borealis)

Od mnogobrojnih novosti navest će se primjena staklom ojačanoga polipropilena u perilicama rublja, čime se snižavaju proizvodni troškovi i razine buke. Poboljšani polietilen *BorSafe* omogućuje tlačnim cijevnim sustavima dulju trajnost i zbog postojanosti prema širenju pukotina sprječava gubitak pitke vode istjecanjem. Tvrtka trajno radi na proširenju svoga asortimana za potrebe automobilske industrije. Ovaj je put riječ o *Daplenu EE188HP*, talkom punjenoj olefinskoj smjesi na polipropilenskoj osnovi, namijenjenom dijelovima za uređenje unutrašnjosti *Mercedesa S-klase*. Izrađeni su vrlo uočljivi dijelovi: ploča s instrumentima, središnja konzola i stupovi. Bio je užitak barem sjesti u izložbeni primjerak!

DSM Engineering Plastics

Poliamide za automobilsku industriju predstavila je i tvrtka *DSM Engineering Plastics*. *Stanyl PA46* odlikuje se velikim udjelom kristalne strukture (70 – 80 %), a namijenjen je za proizvodnju dijelova različitih uređaja zbog izrazito niskog faktora trenja, niske trošivosti i puzavosti te dobre duktilnosti. U odlike toga materijala ubrajaju se smanjenje težine te sniženje razine buke i troškova. Vrlo je velike stabilnosti dimenzija jer znatno manje apsorbira vodu od *PA66*. To je vrlo tečljiv materijal, što ga čini posebno pogodnim za preradbu injekcijskim prešanjem.

Staklom ojačani *PA6* zbog sličnih svojstava može zamijeniti u automobilskoj industriji mnogo skuplji poli(propilen-adipat), ali samo do temperature od 100 °C.

DSM Engineering Plastics predstavio je i usavršene tipove modificiranih poliamida *PA6* i *PA66 (Akulon)* te linearnih poliestera:

poli(butil-tereftalat) (PBT) i poli(etilen-tereftalat) (PET) (*Arnite*), kao i polikarbonat (*Xantar*). Svi navedeni materijali široko su primjenjivi za dijelove automobila i elektroničku opremu, ponajprije zbog poboljšane postojanosti pri povišenim temperaturama (slika 7).



SLIKA 7. *Arnite XL PBT* – za proizvodnju okvira za automobilska svjetla

Druga inačica poliamida 6, pod nazivom *Akulon XP*, pokazuje izvanredna svojstva kao film za izradbu ambalaže, posebno kao komponenta u višeslojnim filmovima u kombinaciji s *PE-LD/PE-LLD*-om.

DSM Engineering Plastics predstavio je i usporivače gorenja bez halogena.

General Electric Plastics

Kao jedan od vodećih svjetskih proizvođača konstrukcijskih plastomera i elastoplastomera, *GE Plastics*, sada dio *Sabica*, usredotočio je svoje predstavljanje na novitete na dvama područjima: u automobilskoj industriji i elektronic/elektrotehnici.

GE Plastics predstavio je unaprijeđeni polikarbonat *Lexan*, pogodan za stakla zrakoplova i u industriji vozila, jer je pri temperaturama od -40 °C ekstremno žilav.

GE je u suradnji s *Netherlands Foundation for Nature and Environment* i sva tri nizozemska sveučilišta, u Delftu, Eindhovenu i Twenteu, proizveo prototip zelenog automobila, vizije ekološki svjesnog transporta, koji sjedinjuje održive energije i materijale. *GE Plastics* preuzeo je na sebe dizajniranje i razvoj materijala. Cilj je bio postići smanjenje štetnih emisija i potrošnje goriva, povećati komunikativnost i unaprijediti zelene tehnike. Dijelovi od klasične plastike i kompozita mogu se bitno lakše pretvoriti u oblike koji su gotovo nezamislivi s metalima i staklom. U tu svrhu primijenjene kopolimerni materijal polikarbonat/poliester (*Lexan GLX*), koji vanjskim dijelovima daje poseban sjaj, a završno bojenje i lakiranje, uobičajeno za metalne materijale, suvišno je (slika 8).

Europski propisi obvezuju proizvođače elektroničke opreme da uklone sadašnje bromirane dodatke za sprječavanje gorenja, koji tijekom gorenja stvaraju korozivne i/ili toksične plinove, iz proizvoda na kraju uporabnog vijeka te ih obrađuju zasebno. Radi što manjeg onečišćenja okoliša i sukladno uputama o ograničenju korištenja bromiranih tvari, *GE Plastics* nastoji uvesti nove plastomerne neklorirane i nebromirane plastomere za elektrotehniku i elektroniku. Uglavnom su to modificirani materijali na poli(butilen-tereftalatnoj) (PBT) osnovi, poboljšane duktilnosti i otpornosti na gorenje. Prvi takvi *GE* materijali, pod nazivom *Valox ENH*, bit će komercijalno dostupni već potkraj 2007. Jedna od velikih prednosti poboljšanih *GE* materijala je u sljedećem:

- 1 tona *Valoxa* smanjuje 872 kg čvrstog otpada nakon primjene u usporedbi s uobičajenim *PET* materijalima
- od 1 700 do 2 200 kg manje emisije CO_2 u odnosu na *PBT*
- za proizvodnju je potrebno 8,5 barela nafte manje negoli za standardni *PBT* (sirovina i gorivo).



SLIKA 8. Novi *open-source* automobil način od *Lexana* GLX*

POLYSCOPE i Songwon

Tvrtka *POLYSCOPE* predstavila je materijal *Xiran*, kopolimer stirena i maleinske kiseline (*SMA*), uglavnom za izradbu dijelova za automobilsku industriju kao zamjena za poliamide, polipropilen ili mješavine *PC/ABS*. Ti materijali omogućuju bitno sniženje težine dijelova u usporedbi sa staklom ojačanim poliamidima. Temperaturna postojanost (*Vicat*) je između 117 i 135 °C ovisno o izvedbi (tip *Xiran SM*), dok *Xiran SG* ojačan staklenim vlaknima, udjela vlakana od 10 do 40 %, ima postojanost između 125 i 150 °C. Odlikuju se visokom žilavošću i stabilnošću dimenzija, dobre su kemijske postojanosti, pa se uz vrlo raširenu primjenu u automobilskoj industriji rabe i za kućišta električnih motora, sanitarne dijelove, komponente kamera, kućanske aparate te dijelove za mo-

bilne telefone i računala (osobito prenosi-va).

Tvrtka *Songwon* predstavila je svoje dodatke: antioksidanse, hidrolitičke postojeane antioksidanse, UV apsorbere te antioksidanse na tioesterskoj osnovi.

Quadrant grupa

Vodeći proizvođač usavršenih plastomernih poluproizvoda i gotovih proizvoda s lokacijama u 18 zemalja i godišnjim prometom većim od 800 milijuna CHF je *Quadrant* grupa. Na K'07 predstaviti će svoje nove *GMTex* plastomerne kompozite, u prvom redu namijenjene vozilima *Mercedes S-klase*. Usavršeni *GMTex* izrađuje se od tkanine visoke čvrstoće napravljene od staklenih i polipropilenskih vlakana ugrađenih u PP matricu. Izrađuje se u dvije varijante, ovisno o namjeni; dok jedna varijanta ima bolja površinska svojstva, druga se odlikuje boljim mehaničkim svojstvima. Tim su materijalima proizvođači *Mercedesa* zamijenili mnogobrojne nepostojeane metalne dijelove samo jednim (slika 9).



SLIKA 9. Element prednjeg modula za *Mercedes S-klase* izrađen od *Quadrantova* tkaninom ojačanoga plastomernog kompozita *GMTexa*

Jednako tako, razvijen je plastomerni kompozit na istoj osnovi za izradbu štita podnožja karoserije od udaraca pri vožnji neravnim terenima (slika 10). Sve su to lakši dijelovi, za čiju je izradbu potrebno bitno manje energije pa ti materijali imaju izvrstan omjer svojstva/cijena u odnosu na prije rabljene materijale.

Slični kompoziti od PP-a ojačanog staklenim vlaknima *SymaLITE* primjenjuju se kao laga-

ni materijali dobrih mehaničkih i akustičkih svojstava u unutrašnjosti automobila. Kombinacija *GMTexa* s ispunama od *SymaLITA* pokazala se kao dobra sendvič-konstrukcija za panele u građevinarstvu, ali isključivo za Daleki istok, ali ne i za europsko tržište.



SLIKA 10. Štit podnožja karoserije načinjen od *GMTexa*

Predstavljen je i novi polietilen ultravisoke molekularne mase (PE-UHMW) s izrazito niskim faktorom trenja, koji je razvijen prema zahtjevima službe za ekspresnu poštu *DHL*, kao zamjena za postojeće metalne tobogane koji su oštećivali pakete, posebno na uglovima. Zamjenski materijali, uključujući i PTFE, nisu se pokazali pogodnima, uglavnom zbog loše otpornosti na abraziju. Nije pomoglo niti oblaganje silikonima ili grafitom. U traženju ekološki pogodnijeg materijala razvijen je PE-UHMW *TIVAR DrySlides* niskog faktora trenja.

U novim pogonima u Južnoj Africi *Quadrant* proizvodi tanke PTFE filmove s aktivnim trakama drugog polimera koje omogućuju spajanje PTFE traka, što je do sada uvijek predstavljalo teškoću.

Prava su novost materijali za proturadijacijsku zaštitu. Polietilen visoke gustoće zbog visokog sadržaja prirodnog vodika i s 5 % bora (otuda naziv *Borotron*) omogućuje dobru zaštitu od elektromagnetnog zračenja. Bor i vodik dobro apsorbiraju slobodne neutrone pa su takvi materijali široko primjenjivi za terapijske centre, nuklearne centre, nuklearne energane, pogonske dijelove nukle-

arnih podmornica te svemirskih letjelica izloženih zračenju. *Borotron* ploče laganije su od ostalih materijala te namjene kao što je beton. To je prvi materijal u novoj seriji materijala za primjenu u ozračenim okolinama.

Vrlo se često govorilo o različitim modifikacijama poliamida. Tako *Quadrant* nudi PA 6 modificiran s MoS_2 , čvrstim mazivom dobrih svojstava pri visokim pritiscima i brzinama, što ga čini prikladnima za rad na platformama u Sjevernome moru.

Plastika, energijska učinkovitost i zaštita okoliša

Sve tvrtke ulažu maksimalne napore da opravdaju tvrdnju, plastika je zeleni materijal 21. stoljeća. Posebnu pozornost privlače napori da umjesto nafte i prirodnog plina, glavni izvor sirovina za plastiku budu polja (kukuruz itd.). Zbog opsežnosti teme u idućem nastavku bit će opisani ti napori koji su prikazani na konferencijama u Antwerpenu i Pragu (*DuPont*).

Zaključak

Ovakvi susreti su krajnje korisni. Otvaraju, međutim, mnoga pitanja. Gdje je hrvatsko polimerstvo danas? Osim uspješnog izvoza plastičnih materijala jedne tvrtke, broj hrvatskih izlagača na K'07 najbolje pokazuje naše stvarne mogućnosti. U čemu je problem? U nedostatku opreme ili stručnjaka? Trajno je pitanje što može u tome poboljšati časopis *POLIMERI* i njegov izdavač, *Društvo za plastiku i gumu*? Prijenos znanja je nužnost, a oni koji su za to osposobljeni (99,9 % svjetskog znanja treba prenijeti u Hrvatsku) najčešće se službenom znanstvenom politikom tjeraju na stvaranje novoga znanja (0,1 %). I to znanje moraju besplatno izvoziti najmoćnijima. Dodatno se nameće pitanje, što može učiniti *Udruženje za plastiku i gumu* pod novim vodstvom s predsjednikom *Uprave DIOKI*-ja dipl. ing. Zdenkom Beloševićem na čelu?