

# Inovacije su ključ budućnosti

Međunarodno poznati proizvođač poliolefina, *Borealis*, organizirao je u *Berlinu* u hotelu *Adlon-Kempinski* 26. i 27. listopada 2005. vrlo zanimljiv skup (slika 1).



SLIKA 1. Hotel *Adlon-Kempinski*

Obično se posebno ne piše o mjestu održavanja nekoga skupa. Neka bude dopuštena iznimka. Jedan od najstarijih i najpoznatijih berlinskih hotela izgrađen je krajem 19. stoljeća, obnovljen 1997., a nalazi se u neposrednoj blizini *Brandenburških vrata*. Potreban je poseban vodič koji vas na mjestu upozna sa svim tehničkim i ostalim mogućnostima koje gostu stoje na raspolaganju u hotelu i u sobi. Predsjednički apartman stoji samo 8 750 €/noć, no mi smo ipak bili u sobi koja je u granicama prihvatljivosti. Atmosfera je vrlo prisna, a kada biste htjeli kušati cijelu ponudu doručka, za to biste trebali nekoliko dana.

## Upravljanje otpadom i inovacijama za održivi razvoj

Prvog dana, u večernjim satima, održan je prvi dio susreta, skup pod nazivom: *Upravljanje otpadom i inovacijama za održivi razvoj*. Bio je to susret ponajprije proizvođača polimernih materijala, predstavnika Njemačke organizacije za recikliranje plastike (*DKR*) i jednoga velikog korisnika materijala, uključivo plastiku i gumu, automobilskog koncerna *BMW*, označenoga kao pionira u uporabi polimernih dijelova za osobna vozila.

### Demontaža vozila

Iz vrlo fluidne rasprave teško je izdvojiti neke bitno nove misli o oporabi. Međutim, nešto treba naglasiti na primjeru koncerna *BMW*-a. Svi koji na sveučilištima obrazuju buduće stručnjake za drvo, metale, plastiku, gumu ili keramiku i odgovarajuće proizvodne postupke, pogrešno ih odgajaju. Moraju ih odgajati s motrišta materijala i odgovarajućih proizvodnih postupaka. Upotrijebljeni materijali moraju biti što jednostavniji; što manje složenaca omogućuje lakšu i svrhovitiju uporabu. Stručnjaci *BMW*-a moraju konstruirati svoje vozilo tako da se može rastaviti u relativno kratkom vremenu, jer postoji obveza proizvođača o zbrinjavanju vozila. A to okvirno znači da je potrebno vrlo brižljivo planirati proces montaže i demontaže. Demontaža ide sljedećim redoslijedom: identifikacija vozila, neutraliziranje pirotehnike, dakle svih plinova (zračni jastuci) i ostalih takvih sastojaka koje sadržava suvremeno vozilo (npr. ulje iz amortizera i hidrauličkoga sustava), pražnjenje spremnika goriva, odvajanje odbojnika, vađenje upravljačke jedinice i elektroničkih komponenti, vađenje akumulatora, uklanjanje katalizatora, vađenje vjetro-

brana i ostalih prozora, odvajanje gumenih pneumatika, razdvajanje metalnih (čeličnih i aluminijskih) i preostalih plastičnih dijelova. Svaki od stručnjaka za uporabu osobnih vozila mora u osnovama poznavati sve materijale i sve postupke uporabe. Jasno, u timu postoje stručnjaci za uporabu pojedinih vrsta materijala.

### Neke misli koje su se nametnule nakon predavanja

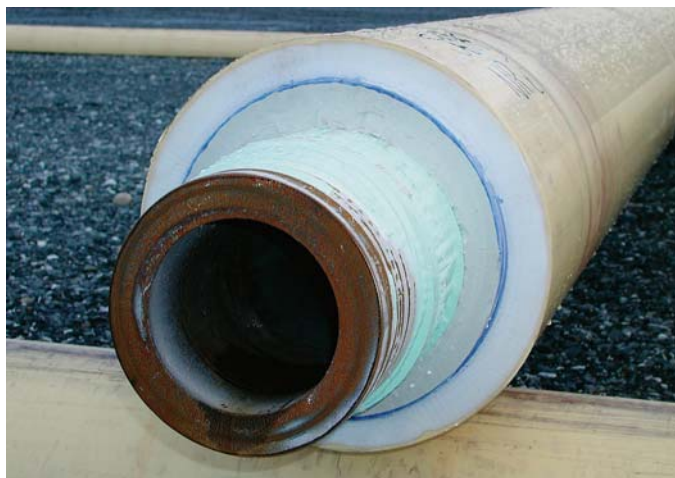
Hrvatska u pregovorima s Europskom unijom treba tražiti što dulje prijelazno razdoblje za zbrinjavanje otpada. U svijetu se donose mnogi propisi o zbrinjavanju raznolikoga, pa tako i plastičnog otpada. Propisi su takvi da stručnjaci često opravdano postavljaju pitanje, a znaju li političari (o.a. i novinari) o čemu uopće govore? Razvoj i primjena biopolimera opravdana je u zemljama koje nemaju infrastrukturu za zbrinjavanje otpada. Problem je zbrinjavanje otpada kada se pomiješa sintetska i bioplastika. Mudre kompanije koje proizvode jedan polimerni materijal u promidžbi svojih proizvoda nikada se ne osvrću na drugi polimerni materijal, nego isključivo ističu dobre strane upotrijebljenoga materijala.

Pozivu da prisustvuju tom forumu odazvalo se šezdesetak predstavnika općih i specijaliziranih medija.

### Novosti iz *Borealisa*

Potpisnicima se više sviđalo vrlo uspješno organizirano upoznavanje s novostima iz proizvodnog programa *Borealisa*, koje se zbivalo u plenarnim i sekcijским predavanjima za skupine od 5 do 6 sudionika. Time je bio omogućen neposredan kontakt sudionika i predstavljača pojedinih tema. Tvrtka zapošljava oko 4,5 tisuće ljudi u 11 zemalja, najviše u Švedskoj, a u 2004. ostvarila je prihod od 4,6 milijarda €. Povišenjem prihoda i smanjenjem broja zaposlenih, tvrtka stara 40 godina znatno je povisila djelatnost. Danas je pretežno u rukama katarske tvrtke *IPIC* (65 %) i austrijske tvrtke *OMW* (35 %). Zašto *IPIC*, odgovor je jasan, treba osigurati dobavu sirovina. Nekada je to postojalo i u Hrvatskoj, proizvodni lanac koji je povezivala *INA*. Tvrtka živi od inovacija; tijekom jedne godine razvio je 75 novih proizvoda, tj. polietilena i polipropilena raznih svojstava, namijenjenih za ciljane proizvode. Platforma za proizvodnju polietilena i polipropilena je ista. Nastoje proširiti svoje djelovanje na Istočnu Europu.

Osobito je bio impresivan prikaz izoliranja polipropilenom čeličnih cijevi za pridobivanje nafte u polju nazvano *Thunder Horse* (Meksički zaljev) na dubini od 2 200 m (slika 2).



SLIKA 2. Polipropilenska izolacija za čelične cijevi

Riječ je o sedmoslojnoj izolaciji koja mora opstati pod ekstremnim uvjetima. Temperatura pridobivene nafte (iznutra) je 132 °C, a na površini izolacije temperatura vode tek je nešto iznad ništice. Djelatni tlak na izolaciju je oko 230 bara. Povezni sloj između metala i izolacije je epoksidni primer. Ostalih 6 slojeva načinjeno je od polipropilena. Jedan od slojeva je pjenast, dok drugi sadržava kao ojačavao i toplinsku izolaciju, staklene kuglice pridodane tijekom ekstrudiranja (sindiotaktni sloj). To se rješenje smatra prekretnicom u pravljenju izolacija za takve ekstremne uvjete.

Domaćini su posebno ponosno prikazali vlastiti novi postupak proizvodnje polietilena, nazvan *Borstar® PE 2G* (2G – druga generacija). Riječ je o multimodalnom procesu s pomoću novoga katalitičkog sustava, koji omogućuje molekularno podešavanje svojstava

pojedinih tipova polietilena. Novi katalizatori pojednostavnjuju proces i povisuju sigurnost proizvodnje. Troši se 7 % manje energije po toni proizvoda, što je dobitak s motrišta troškova i zaštite okoliša. Proizvodi su poboljšanih mehaničkih i optičkih svojstava, prozračni su i izvrsne su zavarljivosti te odlične preradljivosti. Po novom procesu proizvodit će se ponajprije u Schwechatu, Austrija, i to 350 kt/god. Među najvažnijim tipovima su oni za izradbu filmova za teške vreće ili cijevi (*PE100*).

Nešto više od tridesetak predstavnika sredstava javnog priopćavanja i stručnih časopisa upoznato je s novostima na području materijala za postupke kalupljenja, za izolacije žica i kabela, izradbu vlakana i industriju vozila.

Igor i Ranka ČATIĆ

## Savjetovanje *Polimerni materijali i dodatci polimerima*



Sudionici savjetovanja *Polimerni materijali i dodatci polimerima*

Tradicionalno savjetovanje *Društva za plastiku i gumu* pod nazivom *Polimerni materijali i dodatci polimerima* održano je 17. i 18. studenoga 2005. u Zagrebu. Svrha savjetovanja bila je upoznati sudionike sa stanjem i perspektivom industrije polimera u Hrvatskoj i regiji te s novim načinima karakterizacije i modifikacije širokoprimitivnih polimera. Savjetovanje je zaokruženo predstavljanjem istraživanja na polimernim kompozitima posebnih svojstava i primjene te premijernim *forumom seniora*.

U uvodnom predavanju I. Čatića s *Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu* bilo je riječi o općenitim razlozima nepomućene prevlasti širokoprimitivnih polimera. Predavanje je uključivalo i promišljanja P. J. Lemstre s *Tehničkog sveučilišta* u Eindhovenu o tom pitanju. Slijedio je očekivano sadržajan pregled stanja proizvodnje i prerade polimera u Hrvatskoj, uz usporedbu sa stanjem u Europi G. Pehnac-Pavlović iz *Hrvatske gospodarske komore*. Mada se stanje proizvodnje nekih vrsta širokoprimitivnih polimera ponešto popravilo posljednjih godina, domaća proizvodnja polimera i dalje ne zadovoljava ni domaću potrošnju, a kamoli da pridonosi razvoju gospodarstva izvozom u okolne zemlje. Uvoz plastičnih proizvoda četverostruko premašuje izvoz, s daljnjom tendencijom povećanja. Novu nadu donose najave tvrtke *DIOKI* d.d. da će obnoviti proizvodnju PVC-a i pjenećega polistirena te polietilena niske

gustoće. Kako je industrija proizvodnje i prerade polimera u svijetu jedna od najduže rastućih, ostaje nada da će se i u Hrvatskoj uspjeti krenuti tim putem.

U nastavku savjetovanja sudionike su o stanju i strategijama plastičarstva u svojim zemljama upoznali predavači iz Češke, Makedonije, Slovenije te Srbije i Crne Gore. Pri tome je bio uočljiv izrazit kontrast između pristupa i gledišta predstavnika iz članica Europske unije, čija su izlaganja sjala od optimizma i budućih planova, te mračnih popisa propalih tvrtki i grcajuće proizvodnje u *zapadno-balkanskim* zemljama. Za perspektivu plastičarstva u Hrvatskoj nije ohrabrujuće što smo se lakše prepoznali u ovima posljednjima, no nadajmo se kako ćemo znati učiti iz primjera uspješnijih susjeda te to iskoristiti za suradnju i prodaju vlastite proizvodnje i stručnosti potrebitijim zemljama iz regije.

Skupina istraživača s *Kemijsko-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu* predstavila je rezultate svojih istraživanja o sintezi, modifikaciji te stabilizaciji PVC-a i njegovih mješavina. Jednom kad se proizvodnja PVC-a u Hrvatskoj obnovi, poželjno bi bilo ostvariti suradnju *Splitskog sveučilišta* i industrije u razvoju proizvoda i unaprjeđenju proizvodnih postupaka.

M. Rujnić-Sokele s *Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu* predstavila je rezultate vlastitih istraživanja na drvno-plastomernim kompozitima, koji su zahvaljujući svojim dobrim akustičkim svojstvima prikladni za izradu kućišta za zvučnike (jedno je kućište i dano zainteresiranom auditoriju na uvid). Istraživanje je rađeno u sklopu europskog projekta *Eureka*.

Drugi dan savjetovanja otvorila su predavanja G. Barić s *Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu* o proizvodnji i preradi polimera u svijetu, V. Rek s *Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu* o mehaničkim i reološkim svojstvima mješavina polistirena i polietilena visoke gustoće uz SEBS blok-kopolimer kao stabilizator te A. Kržana iz *Nacionalnog instituta za kemiju* iz Ljubljane o pripravi dodataka za nezasićene poliestere od recikliranog poli(etilen-tereftalata).

Istraživači s *Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu* predstavili su rezultate svoga znanstvenog rada na modificiranju polimernih proizvoda radi unaprjeđenja njihovih uporabnih svojstava (polimerne otopine, organsko-anorganski hibridi, utjecaj punila na strukturu kristalastih polimera, polimerne mješavine). Riječ je redom o mlađim znanstvenicima, koji su ovom