

Predsajamske tiskovne konferencije tvrki DuPont i Engel



Izvršavaju: Igor i Ranka ČATIĆ

Pravo je zadovoljstvo bilo kojim povodom posjetiti prekrasni Prag. Dvoje izvjestitelja bilo je posljednjih godina nekoliko puta u Pragu, koji je svaki put sve ljepši i uređeniji. Zato ne začuđuje da ga posjećuje tako mnogo turista i da ga razni organizatori rado odabiru za skupove ili konferencije. Stoga smo s radošću otišli potkraj svibnja 2007. na zajedničku konferenciju koju su tvrtke DuPont i Engel održale za stručne novinare prije izložbe K'07 u Düsseldorfu.

Konferencija je u potpunosti opravdala slogan ovogodišnje izložbe: *Pretvori inovaciju u biznis.*

Opći dojmovi s konferencija za novinare

Za svakodnevicu su uvijek najzanimljivija tehnička rješenja. Usprkos činjenici da je jednom izumljene proizvode i proizvodne postupke moguće samo inovirati, prikaz mnogobrojnih inovacija koje su predstavile tvrtke DuPont i Engel prelazi mogućnosti ovog časopisa. Zato će biti spomenute samo najvažnije pojedinosti o njihovim najnovijim inovacijama.



The miracles of science™

Prvi govornik na konferenciji za novinare DuPonta bio je Timothy P. McCann, potpredsjednik za prodaju i marketing konstrukcijskih polimera. Čini se važnim prenijeti njegovu uvodnu rečenicu. *Želim vam se obratiti univerzalnim jezikom znanosti i inovacija te, što je još važnije, stavljanjem znanosti i inovacija u stvaranje održivih rješenja nužnih za bolji, sigurniji i zdraviji život svijeta.*

Opći podatci o Du Pontu

T. P. McCann upoznao je nazočne s općim podatcima o kompaniji koja je javnosti ipak možda najpoznatija po svom starijem proizvodu, popularnom *najlonu* (poliamidu). Tvrtka DuPont ostvarila je u 2006. prihod od oko 30 milijardi USD. On je DuPont označio kao znanstvenu kompaniju čiji su napori usmjereni prema svakodnevnim proizvodima za bolju osobnu zaštitu, sigurniju gradnju i vozila. DuPont radi na razvoju lakših i efikasnijih vozila, građevina koje su energijski djelotvornije, boljih televizijskih i računalnih zaslona te na poboljšanju

kvalitete i proizvodnosti usjeva (proizvodnih kultura).

Kompanija danas pokriva pet područja: poljoprivredu i hranu, prevlake i boje, elektroniku i komunikacije, sigurnost i zaštitu te materijale povišenih svojstava. Upravo su materijali poboljšanih svojstava bili u središtu pozornosti. To područje kod DuPonta, vrijedno oko 6,9 milijardi USD u 2006., uključuje konstrukcijske plastomere, ambalažu i industrijske proizvode, konstrukcijske elastomere te PET i poli(etilen-naftalate) (PEN) poliesterske filmove, poznate pod nazivom *Teijin Film*. DuPont djeluje *globalno* (globalno + lokalno), diljem svijeta i nastoji biti s proizvodnjom što bliže kupcu. U iduće tri godine predviđene su investicije u iznosu od oko 200 milijuna USD, pretežno u povećanje proizvodnih kapaciteta te u izgradnju tehničkih centara u Šangaju i Japanu. Naglasio je i važnost uvođenja kontinuirane polimerizacije visokotemperaturnog poliamida (HTN).

Tehnički trendovi

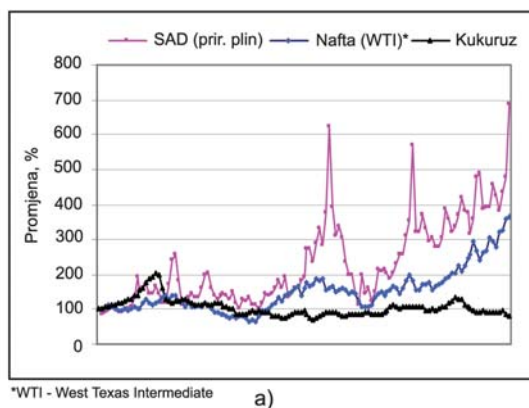
Tehnički direktor DuPonta za materijale povišenih svojstava, Nandan Rao, podrobno je obrazložio koncepciju nove tehnološke platforme *Oblikovanje budućnosti plastike*. Ovdje se navode naglasci iz onog dijela izlaganja koje se odnosi na zamjenu ostalih materijala plastomerima.

N. Rao naglasio je potrebu zamjene metala konstrukcijskim polimerima, na što je usmjeren velik dio napora tvrtke (slika 1). To se opravdava potrebom očuvanja energijskih izvora, dakle višom energijskom učinkovitosti, a ostvaruje se povišenjem toplinske postojanosti, superstrukturama (razni plastomerni kompoziti) i poboljšanjem

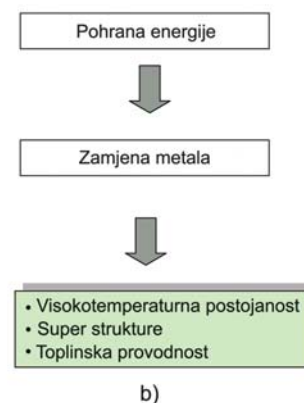
toplinske provodnosti.

Jedan od razloga orijentacije prema očuvanju energije je trajan porast cijene nafte i plina te potreba sniženja udjela ugljičnog dioksida u atmosferi (slika 1.a). Na slici 1.a, namjerno ili slučajno, nije navedeno razdoblje promjena cijene pojedinih vrsta energije. Ali se zna da od 2007. cijena kukuruza dramatično raste. Upravo zbog uporabe kukuruza i drugih biljaka za proizvodnju, poglavito biogoriva. Izvjestitelj je tijekom rasprave upozorio da možda nije najsretnije rješenje naglašavati zamjenu metala konstrukcijskim plastomerima. Naglasak treba staviti na izbor optimalnog materijala, jer tijekom tih napora mogu biti zamijenjeni i drugi, a ne samo metalni materijali (slika 1.b). Kao i ostali proizvođači, DuPont ulaže velike napore na uvođenju nanočestica u svoje materijale. Time se poboljšavaju svojstva ili se postižu i neočekivana svojstva, a često je moguće smanjiti udio dodataka koji opterećuju proizvodnu opremu i okoliš poput staklenih ojačavala.

Posebnu pozornost u svojem izlaganju N. Rao posvetio je poboljšanju toplinskih svojstava DuPontovih materijala. Polimeri su svojevrsni *toplinski izolatori*. Objasnio je to na primjeru svjetiljki za vozila. Ako se prelazi s klasičnih na poluvodičke diode (e. *light-emitting diode*, LED) zbog sniženja potrošnje energije, dolazi do povišenja jediničnoga toplinskog opterećenja, što zahtijeva povišenje toplinske provodnosti materijala. Istraživanjem i razvojem usavršenih materijala njihova je toplinska provodnost u posljednje tri godine porasla od 3 W/mK na gotovo 50 W/mK. Pritom je zadržana dobra prerađljivost i niska cijena. Porast toplinske provodnosti nije narušio električnu izolativnost.



*WTI - West Texas Intermediate



SLIKA 1. a - promjena cijene energenata, b - koncept očuvanja energije

Najdojmljiviji proizvodi

Izabrati neki od mnogobrojnih prikazanih proizvoda, bila je vrlo teška zadaća. Odlučuje se za samo dva.

Protetička ruka *i-LIMB™* zaista je dojmljivo tehničko dostignuće škotske bioničke tvrtke *Touch Bionics* (slika 2). Ona oponaša ne samo oblik nego i opip ljudske ruke. Načinjena je od vrlo krutoga aromatskog poliamida *Zytel® HTN*, a omogućuje ostvarivanje oko 90 % dnevnih aktivnosti ruke. Modul rasteznosti je sličan onomu ljudske kralježnice, 15 do 16 GPa.



SLIKA 2. Protetička ruka (DuPont)

Američka tvrtka *Scott* lansirala je u proljeće 2007. svoje čizme za motokros *Genius MX*. Načinjene su injekcijskim prešanjem od poliesterskog elastoplastomera *Hytrel®*, a namijenjene su smanjenju broja ozljeda donjeg dijela noge. Osim zaštite noge čizma mora biti i udobna. Izbor navedenog materijala obrazložen je među ostalim izvrsnom apsorpcijom energije, što pak smanjuje opasnost od loma i istegnuća ligamenata.



SLIKA 3. Čizme za motokros *Genius MX* (DuPont)

ENGEL

Tvrtka *Engel* jedan je od vodećih svjetskih proizvođača ubrizgavalica. Navest će se nekoliko općih podataka o toj tvrtki, a zatim nekoliko najzanimljivijih inovacija.

Engel 2007.

O holdingu *Engel* govorio je predsjednik Uprave dr. Peter Neumann. U obračunskom razdoblju 2006./07. porast prodaje iznosio je 10 %, a udio na tržištu porastao je od 20 % na 23 %. To je najveći porast u povijesti *Engela*. U Istočnoj Europi svaku

treću ubrizgavalicu izradila je ta tvrtka. U tom razdoblju prvi je put prihod bio viši od 600 milijuna eura, što su ostvarila 3 633 zaposlenika diljem svijeta, oko 165 tisuća eura po zaposlenom. Došlo je do naglog skoka prodaje električnih ubrizgavalica, čiji je udio tijekom 2004. i 2005. bio oko 8 %, a u 2006. skočio je na 14,5 %. Dakle, električne ubrizgavalice nezadrživo nadiru. Tvrtka nastavlja snažno investirati u razvoj, ove godine oko 25 milijuna eura. Među ostalim gradi se novi *Tehnički centar* u *Schwertbergu*, sjedištu tvrtke u Austriji. Završetak izgradnje objekta od 12 000 m² očekuje se tijekom 2009. Predviđeno je da će ondje biti odjel za istraživanje i razvoj, prodaja i marketing, izložbena dvorana te mjesto sastanaka kupaca i zaposlenika.

Tehnička dostignuća

S tehničkog motrišta najveću je pozornost privuklo izlaganje Georga Steinbichlera, potpredsjednika za istraživanje i razvoj. Predstavio je visokoučinsko optimiranje smjesa (*HTS*-postupak), *Dolphin* injekcijsko prešanje, ugradbu radiofrekvencijskoidentifikacijskih etiketa (e. *RIFD-Tag*), postupak *Exjection®*, dvokomponentno vodno injekcijsko prešanje i variotermno temperiranje kalupa.

Tvrtke *Engel*, *Bayer Technology Centre* i *polyMaterials AG* zajednički su razvi-

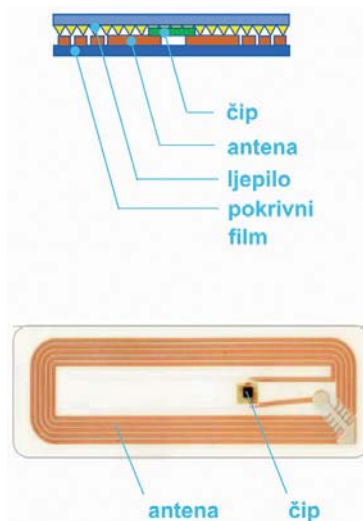
le visokoučinsko optimiranje smjesa na ubrizgavali i to nazvale *HTS*-postupak. S pomoću odgovarajućeg softvera mijenja se sastav smjesa i ispituju se injekcijski prešani ispiti radi optimiranja sastava smjese.

Dolphin je naziv postupka injekcijskog prešanja pjenasto-kompaktnih otpresaka. Unutrašnji, kompaktni sloj načinjen je od staklom ojačanog poli(butilen-tereftalata). Sljedeći unutrašnji sloj načinjen je od elastoplastomera injekcijskim prešanjem postupkom *MuCella*, a integralno pjenasti vanjski sloj (kompaktna kožurica i pjenasta unutrašnjost) ostvaruje se dekompresijskim postupkom *Coinmelt*.

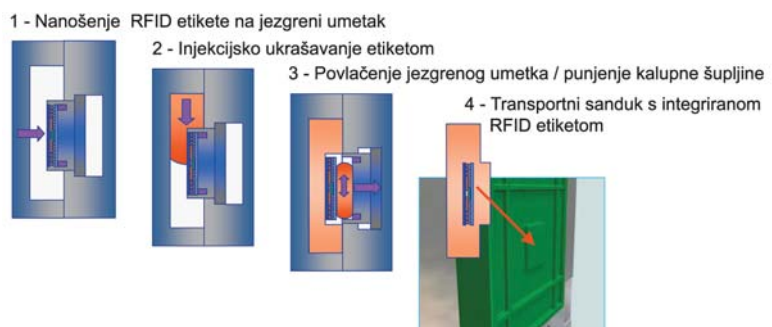
Osobito je bio impresivan prikaz ugradnje radiofrekvencijskoidentifikacijskih (RFID) etiketa, npr. u transportne sanduke (slika 4). Ta ugradnja počinje biti sve zanimljivija jer se cjelokupno trgovanje sve češće oslanja upravo na takav način praćenja proizvoda.

Faze povezivanja RFID etikete s otpreskom tijekom procesa injekcijskog ukrašavanja prikazuje slika 5. Dvostruko punjenje kalupne šupljine ostvaruje se dvjema jedinicama za ubrizgavanje.

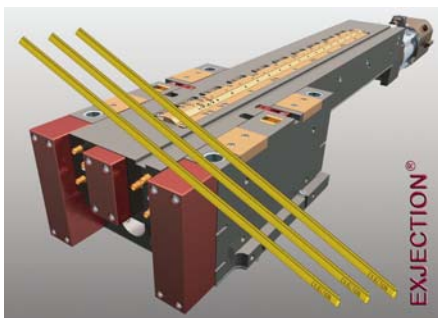
Vrlo je zanimljiv postupak injekcijskog ekstrudiranja za izradbu tankih profila, pod nazivom *Exjection®* (slika 6).



SLIKA 4. Radiofrekvencijskoidentifikacijska etiketa; a - sastav etiketa (lijevo), b – RFID etiketa na transportnom sanduku (desno)



SLIKA 5. Faze injekcijskog ukrašavanja RFID etiketom



SLIKA 6. Injekcijsko ekstrudiranje (Engel - Exjection®)

Do sada je injekcijsko prešanje dugih, tankostjenih i profilastih plastičnih dijelova bilo otežano. Kao svjetsku novost Engel je predstavio svoju inovaciju, *Exjection*®, kombinaciju dvaju postupaka: injekcijskog prešanja i ekstrudiranja, čime se uklanjaju neke teškoće

koje se javljaju pri pravljenju dijelova tim postupcima. Osim dugačkoga plastičnoga profilastog proizvoda moguće je u jednom ciklusu, samo s jednim ušćem ugraditi elemente za učvršćivanje, priključivanje, ojačavanje i ukrašavanje.

Opisana je i inovacija, dvokomponentno vodno injekcijsko prešanje. Pritom sustav za ubrizgavanje vode djeluje kao treća jedinica za ubrizgavanje. Postupak je ponajprije namijenjen pravljenju dvoslojnih otpresaka za provođenje raznih medija. Do sada se događalo da je stakleno ojačavalo bilo istisnuto na protočnu površinu i dospijevalo u ventile ili pumpe. To se ovim postupkom izbjegava. Istodobno se postiže bolja kemijska postojanost prema protočnome mediju.

Variotermno injekcijsko prešanje, gdje se stijenka kalupne šupljine tijekom ubriz-

gavanja zagrijava, a zatim hladi, nije novi postupak, ali je i na ovom području Engel ostvario poboljšanja.

Zaključak

Tvrtke poput *DuPonta* i *Engela* svojim tehničkim dostignućima uvijek iznova oduševljavaju, kao što je to bilo i ovom zgodom.

Neka bude dopušten dodatak. U Pragu nije bilo samo prekrasno nego i poučno. Posjetili smo i izložbu rane tehnike i vidjeli među ostalim keramički kipić star 25 000 godina i visok 11,5 cm, načinjen od gline i organskih dodataka, što dokazuje da se uvijek živjelo u *društvu znanja i vrhunskih tehnika*. Samo to znanje i tehnike postaju s vremenom uobičajeni.

OBLJETNICE

Hrvoje Maraković - jedan od istaknutih dužnosnika DPG-a

Članstvo *Društva za plastiku i gumu* sve je starije, što nije specifičnost samo te udruge. Zato, sve više je obljetnica koje valja obilježiti. Jedna od takvih je ona jednoga od glavnih tajnika DPG-a, dipl. ing. Hrvoje Marakovića.

Rođen je 15. listopada 1942. u Sisku, gdje je završio školovanje, a diplomirao je na *Kemijsko-tehnološkom odjelu Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu*.

Godine 1970. započeo je raditi u plastičarskoj industriji. Najprije se zaposlio u poduzeću OKI, Zagreb, gdje je do 1972. godine radio kao inženjer tehnolog i inženjer za unapređenje proizvodnje.

Srce ga ipak vuče u rodni Sisak. Idućih sedam godina radi u *RO Galdovo, Tvornica za preradu plastičnih masa, Sisak*, kao mlađi tehnolog za razvoj, tehnički direktor, glavni tehnolog pripreme proizvodnje i održavanja te kao rukovoditelj komercijalnih poslova. Uz mnogobrojne dužnosti u *RO Galdovo*, u *MK Željezara Sisak*, u čijem je sastavu bilo i njegovo matično poduzeće, bio je član



Hrvoje MARAKOVIĆ

Centralnoga radničkog savjeta, član *Savjeta fonda za znanstveno-istraživački rad* te član *Izvršnog odbora za racionalizaciju*. Osim toga bio je član *Vijeća za industriju* te član *Skupštine PK Sisak (HGK)*.

Početkom 1980. prelazi u *PZ Petroplast* u Zagrebu, gdje radi kao viši stručni suradnik za tehničke poslove. Takva profesionalna

organizacija, isključivo posvećena problemima proizvodnje plastičnih, ali, pridodajmo, i gumenih dijelova, nedostaje suvremenoj Hrvatskoj. Godine 1992. ponovno se vraća u Sisak kao direktor poduzeća *Sipas* (prije *RO Galdovo*) i tu dužnost obavljao je do 2000. Usporedno obavljao je više odgovornih dužnosti. Bio je predsjednik *Upravnog odbora poduzeća Dunavski Loyd* u Sisku, predsjednik *Upravnog odbora Tiskare Sisak* te sudac porotnik na *Općinskom sudu* u Sisku. Od 2000. do odlaska u mirovinu 2004. bio je direktor *Gradske tržnice Sisak*.

Bio je i društveno jako angažiran. Djelovao je kao član nekoliko komisija u *DIT-u* Sisak i bio predsjednik *DIT-a* Sisak. Predstavljao je interese svoga grada u *Skupštini Saveza tehnologa Hrvatske*.

Hrvoje Marakovića DPG će ponajprije pamtiti kao uspješnoga glavnog tajnika *Društva* potkraj osamdesetih godina prošlog stoljeća, najtežoj dužnosti u svakoj udruzi.

Igor ČATIĆ