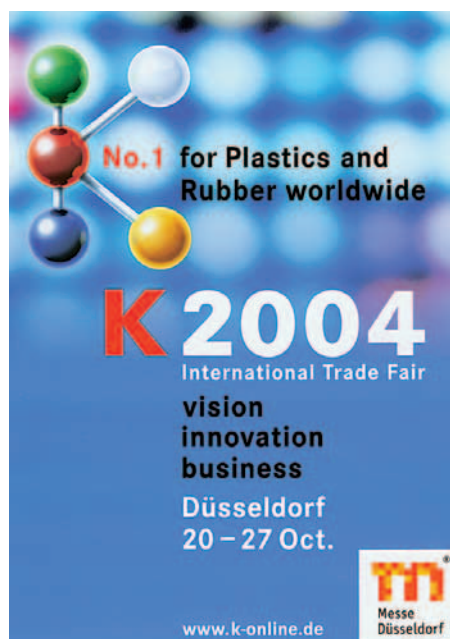


Priredili: Igor ČATIĆ i Mladen ŠERCER

Ususret izložbi plastike i gume K'04



Vrijeme brzo prolazi i ponovno će se plastičari i gumar(c)i uputiti u svoju Meku: od 20. do 27. listopada svi zainteresirani za to područje naći će se u Düsseldorfu na najvažnijem svjetskom sajmu polimerstva u trogodišnjem razdoblju.

Polimerstvo u svijetu cvjeta. O tome svjedoče i najnoviji podatci: u 2003. proizvedeno je više od 220 milijuna tona polimera. Zato je realno očekivati da će sajam u Düsseldorfu svojim novostima snažno potaknuti daljnji razvoj polimerstva u svijetu. U nas? Možda.

Organizator sajma *Messe Düsseldorf* svjestan je gorke činjenice: sve manje zaposlenih radi na razvojnim zadacima, i to diljem svijeta. Zato se treba boriti za svakoga posjetitelja. Među ostalim promidžbenim akcijama kao što su to, sada već tradicijska putovanja za urednike vodećih časopisa na ovom području. Ali i konferencijama za tisak u pojedinim zemljama. Istodobno zainteresiranima stoji na raspolaganju veliki broj vrlo kvalitetnih tekstova o raznim važnim područjima koja će obuhvatiti sajam. Tome se pridružuju i konferencije za tisak globalnih kompanija od kojih će neke biti prikazane u nastavku.

Konferencija za tisak *Messe Düsseldorf*

U organizaciji zastupnika *Messe Düsseldorf* za Hrvatsku i Sloveniju tvrtke *Brandt d.o.o.*

održana je tiskovna konferencija u Zagrebu 1. lipnja 2004. Pozornost je privuklo izlaganje dr. P. Ortha, ravnatelja *Verband Kunststoffherzeugende Industrie*.

Struktura svjetske proizvodnje polimera u 2003. bila je: 176 milijuna tona plastike, 19 milijuna tona svih vrsta kaučukâ, a ostatak otpada na vlakna, lakove, ljepila i disperzije. Trajno se širi proizvodnja polimera u Aziji.

Istodobno, Hrvatska je 1990. proizvela 370 000 t plastike. U tom je trenutku svjetska proizvodnja bila oko 110 milijuna tona. U ovodobnosti kada je svjetska proizvodnja gotovo udvostručena, hrvatska je proizvodnja u 2003. bila samo još 157 tisuća tona plastike. Svjetska proizvodnja PVC-a trenutno ne može zadovoljiti potrošnju, a istodobno je Hrvatska potpuno obustavila proizvodnju toga traženoga materijala. I odrekla se deviznoga prihoda. Čula su se dva vrlo važna mišljenja za ovu sredinu. Prvo, teško je očekivati u narednomu razdoblju nove investicije u proizvodnju plastike u europskim zemljama. Drugo, Europa je začuđeno pratila trajno smanjivanje proizvodnje plastike u Hrvatskoj.

Na sajmu svaki puta postoji središnja izlagačka tema. Ovaj puta je to *Polimerstvo u sportu i za slobodno vrijeme*. Oba se područja sve snažnije razvijaju pod utjecajem razvoja plastike i gume.

Izlagat će poduzeća iz 55 zemalja, a ukupni broj izlagača bit će nešto manji nego 2001. Istodobno je sajamski prostor povećan s neto površine od 152 na 162 tisuće m². Na hrvatskome izložbenom prostoru ploštine

77 m² izlagat će 12 poduzeća, što je udvostručenje prostora u odnosu na 2001.

Neka od važnijih područja na izložbi bit će rješenja koja dolaze s područja nanotehnike primijenjena na dodatke polimerizatima koji omogućuju *krojenje* proizvodnih i uporabnih svojstava pojedinih polimera prema sve bolje definiranim zahtjevima kupca.

Kao što je običaj, najveći će prostor zauzeti proizvođači strojeva i ostale opreme. Ostale pojedinosti mogu se saznati i na lijepo uređenoj web-stranici www.k-online.de.

Stručna ekskurzija strukovnih novinara u Njemačku

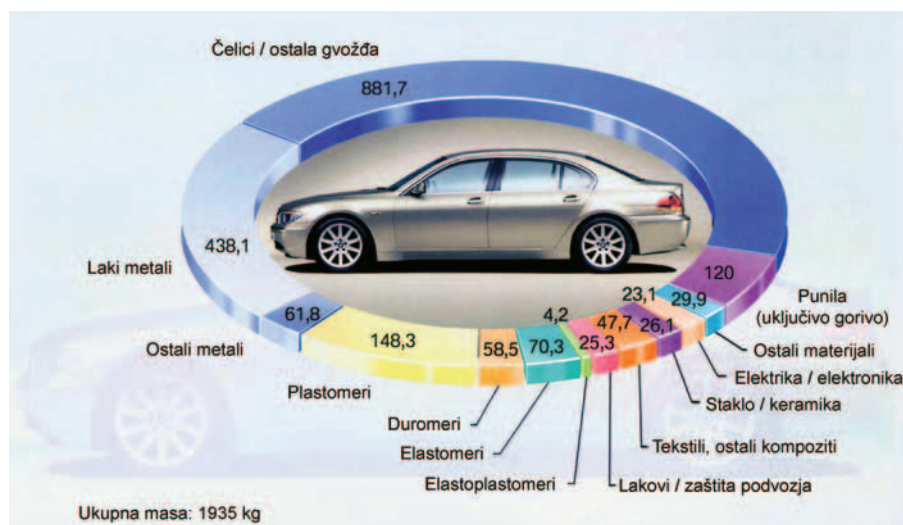
Novosti iz BMW-a

Prvo ovogodišnje putovanje novinara, od 7. do 10. ožujka, obuhvatilo je posjet tvornicama BMW-a, u Landshutu i Dingolfingu, poznatoga njemačkog proizvođača osobnih vozila, te poznatom svjetskom proizvođaču skija, tvornici *Atomic* u Altenmarkt/Pongau u Austriji.

Moguće je samo ukratko ukazati na nekoliko bitnih trenutaka sa spomenutoga putovanja. Pogoni BMW grupe u Landshutu proizvode metalne odljevke i dio plastičnih dijelova potrebnih za suvremeno vozilo.

Slika 1. prikazuje udio pojedinih vrsta materijala u suvremenom vozilu, na primjeru vozila BMW 7.

Osobno je vozilo moguće samo inovirati. Kako na izazove 21. stoljeća odgovara auto-



SLIKA 1. Vrste materijala u osobnom vozilu BMW serije 7 (svi iskazi u kg)

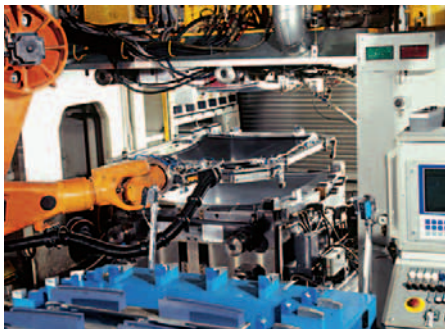
mobilska industrija prema mišljenju stručnjaka BMW-a? Budući razvoj obilježit će inovativna laka gradnja, poboljšanje zaštite okoliša, poboljšanje aktivne i pasivne sigurnosti, poboljšanje iskoristivosti i rješenja koja donosi sve prodornija nanotehnika, osobito nanomaterijalika. Želi se da udio polimera u vozilu težinski bude 15 do 18 %. Već sada je moguće reciklirati 85 % dijelova, a teži se prema 95 %-tnoj uporabi. Vjeruje se kako će se to ostvariti hibridnim postupcima injeksijskoga prešanja kombinacije plastomera i stakla.

Posebnu pozornost privukao je krov za vozilo M3 CSL. Potrebni mat za izradbu ovoga krova prikazuje slika 2, a liniju za posredno prešanje kapljeviti smola slika 3. Proizvodni ciklus traje 20 minuta, a krov je mase 3,7 kg. To znači da je taj proizvod gotovo tri puta lakši od onoga načinjenoga od metala.



SLIKA 2. Mat potreban za proizvodnju krova za vozilo M3 CSL posrednim prešanjem kapljeviti smola

U Dingolfingu je razgledana montaža BMW-ovih vozila. Premda se tijekom montaže rabi 5 500 robota, uglavnom pri zavarivanju i prenošenju nekih dijelova, ipak je dio montaže preostao radnicima.



SLIKA 3. Proizvodna linija za injeksijsko prešanje kapljevite smole s uložnim 3D predblikom (RTM) za pravljenje krova vozila

Tvornica skija - dio koncerna proizvođača cigareta

Svatko tko imalo poznaje zimske sportove poznaje i austrijskoga proizvođača skija Atomic. Da ta tvrtka pripada finskomu koncernu Amer Sports, izvorno proizvođaču cigareta, zna ih malo. Međutim, taj je proi-

zvođač cigareta u međuvremenu postao, vjerojatno, najveći proizvođač sportske opreme u svijetu. Osim Atomica (18 % prihoda), u koncernu je i tvrtka Wilson. Ta tvrtka proizvodi reketu (22 %), opremu za golf (19 %), te opremu za momčadske sportove poput košarke, odbojke i bejzbola (19 %). Amer Sportsu pripada i vodeći svjetski proizvođač sportskih instrumenata Suunto (8 %) te Precor®, proizvođač opreme za fitnes (4 %). Udio proizvodnje cigareta je opao na samo 10 % i ta se djelatnost postupno napušta.

Teško je opisati suvremenu proizvodnju skija. Osim kod skija za slalom gdje se zadržalo još nešto drva, sve ostalo je kombinacija polimera i metala. Izvjestitelja je svojom brojnošću dijelova i uzornom organizacijom zadivila proizvodnja skijaških cipela (slika 4).



SLIKA 4. Suvremene skijaške cipele Atomic

Skijaške cipele sastavljene su od dijelova načinjenih od najrazličitijih materijala. Proizvodni proces započinje dvokomponentnim injeksijskim prešanjem a završava montažom u Bugarskoj.

Kao i uvijek na putovanjima strukovnih novinara program je popraćen brojnim druženjima. Osobito će ostati u sjećanju večera u vjerojatno najstarijem restoranu na svijetu. Radi se o *Stiftkeller zur St. Peter* u Salzburgu. Restoran je proslavio 1 200 godina neprekidnoga rada na istomu mjestu tijekom 2003.

Stručna ekskurzija strukovnih novinara u Austriju

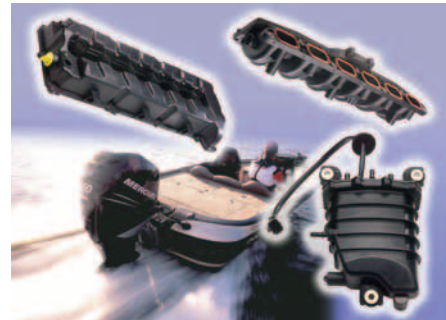
Od 25. do 27. lipnja održane su u Beču konferencije za novinare tvrtki DuPont, Engel i SMS Plastics Technology. Cilj je konferencija bio predstaviti novosti koje će se prikazati posjetiteljima izložbe K' 04 u Düsseldorfu.

DuPont

Prvoga dana predstavila se tvrtka DuPont. Potpredsjednik i generalni manager Terry Calogheris tom je prilikom istaknuo da je tvrtka u 2003. ostvarila promet od 5,4 milijardi USD, što u odnosu na prethodnu godinu predstavlja povećanje za 9 %. Pritom je značajni dio toga prometa ostvaren na

području konstrukcijskih polimera, od kojih se polovica primjenjuje za izradbu automobilskih dijelova.

Istaknut je doprinos stručnjaka DuPonta pri razvoju novih proizvoda. Tako je primjerice kod novoga četverotaktnoga vanbrodskog motora Mercury Marine razvijena dvadesetjednina pozicija, što je rezultiralo 46 % nižom cijenom i 30 % lakšom konstrukcijom u usporedbi s dosadašnjim načinom izradbe (slika 5).



SLIKA 5. Plastični dijelovi novoga četverotaktnog motora Mercury Marine

Tijekom 2003. godine otvoren je najveći pogon za proizvodnju poli(buten-terefalata) (PBT) u Ventropu, a 2004. godine pogon za proizvodnju Zytel® poliamida (PA) u Kini (slika 6).



SLIKA 6. Primjena staklom ojačanoga PA za izradbu dijelova invalidskih kolica

Posebno je naglašen proizvodni postupak kontinuirane polimerizacije poliamida visokih svojstava, kao i primjena električki vodljivih punila gotovo nano veličine.

Na području lijepljenja predstavljen je novi postupak koji s pomoću primjene mikro-porozne membrane omogućuje spajanje, primjerice, poliacetala (POM) i polietilena visoke gustoće (PE-HD).

Zbog obveze uporabe automobila, posebna je pažnja posvećena mogućnosti ponovne primjene PA6 i PA66. U tu je svrhu razvijen postupak recikliranja kojim se pridobiva materijal neznatno nižih uporabnih svojstava u usporedbi s izvornim uz istodobno niži utrošak energije. Ipak, u ovome su trenutku troškovi uporabe viši u usporedbi s proizvodnjom novoga materijala, prvenstveno radi troškova vezanih uz sakupljanje otpada.

U DuPontu je razvijen i novi tip elastoplastomera (slika 7) za primjenu u automobilske industriji, koji je postojan utjecaju ulja i masti u rasponu temperatura od -40 do 160 °C.



SLIKA 7. DuPontov elastoplastomer namijenjen izradi cijevi, postojan utjecaju ulja i masti do 160 °C

Novi tipovi POM-a omogućuju transport, inače vrlo agresivnoga, toploga dizelskog goriva.

Također je ukazano na mogućnost primjene plinskoga i vodenoga injekcijskog prešanja tijekom izradbe cijevi kompleksne geometrije.

Kako je automobilska industrija veliki potrošač polimernih materijala ne čudi i razvoj novih postupaka izradbe uz primjenu ojačala u obliku pčelinjega saća namijenjenoga izradi dijelova automobila koji štite pješake tijekom naleta vozila.

Sve aktivnosti DuPonta usmjerene su ka poticanju uspjeha kupca u globalnom okruženju inovacija i optimiranja troškova: stoga se jednom od osnovnih zadaća ove tvrtke smatra trajni rast proizvodnosti kupaca DuPontovih polimernih materijala. Pri tome se kupcima pomaže primjenom metode 6σ kao i primjenom pužnoga vijka oznake *ElCee*, koji je optimiran za visoki učin pri preradi određene vrste polimera. Toj se zamisli protivne proizvođači opreme koji nastoje primjenjivati univerzalne pužne vijke.

Posebnu aktivnost predstavlja tehnička pomoć na daljinu koja se odvija putem računala, *web* kamere i mikrofona. Na taj se način tim stručnjaka DuPonta upoznaje s problemom te nakon analize pomaže kupcu u pronalaženju odgovarajućega rješenja.

Engel

Dan kasnije, 26. svibnja 2004. godine održana je konferencija tvrtke Engel za stručne novinare, na kojoj su predstavljeni novi članovi Engel holdinga.

Predsjednik upravnoga odbora dr. Peter Neumann uvodno se ukratko osvrnuo na razdoblje od izložbe K' 01 do danas, koje je obilježilo razvoj tvrtke i njeno globalno širenje. S posebnim je zadovoljstvom ukazao na ostvarene rezultate pogona za gradnju ubrizgavalica u Koreji. Taj je pogon planiran

s kapacitetom od 550 strojeva na godinu. Godine 2003. u tom je pogonu proizvedeno 346 ubrizgavalica bez vodilica serije *Victory*, sa silama zatvaranja od 450 do 2 000 kN, uz ostvareni promet od 19,9 milijuna €. Ove se godine očekuje proizvodnja od 440 ubrizgavalica, što praktički znači da će se vrlo brzo dostići potpuni kapacitet tvornice. Sukladno tome već se ozbiljno razmišlja o mogućnosti proširenja pogona u Koreji ili o gradnji potpuno novoga pogona u Kini. Dvojba vezana uz ulaganja u Kini odnosi se u prvome redu na zakonsko ograničenje kupnje zemljišta kojega je moguće samo zakupiti na pedeset godina.

Istodobno je tvrtka *Engel-Austria* ostvarila promet od 454,1 milijuna €. Također je istaknuto da je uspješno završena obnova pogona u *Schwertbergu*, oštećenoga poplavom u 2002. godini, u što je uloženo preko 80 milijuna €.

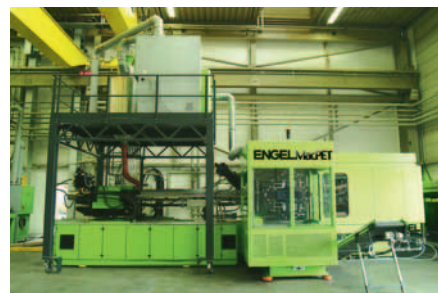
Podružnice *Engela* u Sjevernoj Americi bilježe uslijed velike recesije značajan pad. Ukupno američko tržište se od 2001. do danas smanjilo za 50 %. Nažalost ni u skoroj se budućnosti ne očekuje bitno poboljšanje stanja.

To je bio i jedan od osnovnih razloga još veće decentralizacije proizvodnje kako bi se bilo koji dio ubrizgavalice mogao načiniti u bilo kojoj *Engelovoj* tvornici u svijetu potpuno iste kvalitete.

Od noviteta koji će biti predstavljeni na izložbi K' 04 valja spomenuti seriju ubrizgavalica s oznakom *MacPAC*, sa silom zatvaranja od 1 500 do 3 500 kN. Ta serija vrlo brzih ubrizgavalica namijenjena je izradi plastične tankostijene ambalaže.

Druga velika novost je serija ubrizgavalica s oznakom *MacPET* za izradbu predoblika od PET-a u kalupima s 24 do 96 kalupnih šupljina (slika 8).

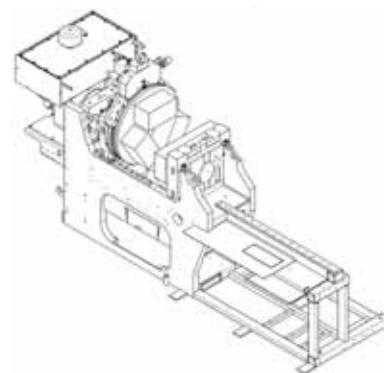
Još jedno veliko iznenađenje stiže na izložbu a odnosi se na uvođenje serije ubrizgavalica oznake *E-motion-T* u kojima se ponovno primjenjuju vodilice nosača kalupnih ploča (slika 9). Te će se ubrizgavalice proizvoditi sa silama zatvaranja od 550 do 3 500 kN.



SLIKA 8. Ubrizgavalica iz serije *MacPET* za izradbu predoblika od PET-a

Posljednjih se godina sve veći naponi ulažu u unaprjeđenje višekomponentnoga injekcijskog prešanja. Najnovije rješenje tvrtke Engel čine ubrizgavalice bez vodilica oznake *Engel Combimelt* u kombinaciji s drugom jedinicom za pripremu taljevine i ubrizgavanje koja je smještena na takozvani *piggyback* način (slika 10). Ubrizgavalica je dodatno opremljena s okretnim stolom velikoga promjera na kojemu su smještene tri stranice. Tom se ubrizgalicom mogu izrađivati, npr., dijelovi prikazani na slici 10, koji se sastoje od dijela izrađenoga od poli(buten-tereftalata) (PBT) i kapljevito silikonskog kaučuka (LSR), koje potom manipulator sastavlja u gotov proizvod.

Novitet kod *X-Melt* postupaka predstavlja primjena vrućih uljevnih mlaznica koje sada dodatno stlačuju taljevinu. Time se postižu isti uvjeti ubrizgavanja, što ima za posljedicu istu masu otpreska u svakoj kalupnoj šupljini.



SLIKA 10. Ubrizgavalica iz serije *Engel Combimelt*



SLIKA 9. Ubrizgavalica iz serije *E-motion T*

SMS Plastics Technology

Tvrtka *SMS Plastics Technology* održala je svoju konferenciju za stručne novinare 27. svibnja 2004. godine.

Tijekom 2003. godine tvrtka je ostvarila promet u iznosu od 414 milijuna €. Time je ostvaren jedan od najlošijih poslovnih rezultata u povijesti te tvrtke. Najveći uzrok toga rezultata su unutarnje slabosti, primjerice nedostatak jasno definirane strategije u nekim područjima djelovanja, dugogodišnja orijentacija tvrtke na rast a ne dobit te prekomplikirani proizvodi i struktura tvrtke.

Usprkos tomu tvrtka još uvijek globalno ima vodeću ulogu na području ekstrudiranja. Prvi korak ka brzom oporavku tvrtke predstavlja sjedinjavanje upravljačkih timova iz Meinerzhagena i Kottlingbrunna na području injekcijskoga prešanja, s težištem na prodajnim aktivnostima.

Na području injekcijskoga prešanja na izložbi K' 04 po prvi će se puta u Europi predstaviti izradba automobilskoga prozora načinjenoga od polikarbonata, ploštine 1 m². Istodobno će se predstaviti i novi postupak injekcijskoga izravnog prešanja, nazvan *IMPmore*, razvijen u tvrtki *Summerer*, za proizvodnju istoga proizvoda (slika 11). Tim se postupkom mogu izraditi otpresci bez zaostalih napetosti. Prozor će se izrađivati na ubrizgavalici oznake *HM 2000/19000*. Serija *HM* ubrizgavalica nadopunjena je dvjema novima, sile zatvaranja 2 100 odnosno 2 700 kN.

Na području izradbe mikrodijelova predstaviti će se unaprijeđeni model *Microsystem 50*. Na njemu će se izrađivati kvačice za krvožilni sustav mase 5 mg, promjera 4 mm i debljine stijenke 0,4 mm, načinjene od bio-razgradivoga polimera. Potpuno električne ubrizgavalice optimirane su u pogledu

utroška energije tako da su sada moguće uštede od 30 do 50 %.

Udio dijelova *SMS Plastics Technology* koji se bave ekstrudiranjem iznosi oko 30 % za područje cijevi i profila te oko 15 % na području filmova i folija. Usljed recesije u Sjevernoj Americi posebno je pogođena tvrtka *Maplan* kojoj se tržište smanjilo za 50 %.

U posljednjih šest mjeseci nazire se djelomični oporavak tržišta ponajprije na području ekstrudiranja ploča od drveno-plastomernih kompozita i polietilenskih cijevi velikih promjera. Tome treba pridodati i novi zamah na području ekstrudiranja filmova iz PET-a, bez potrebe sušenja materijala prije preradbe, uz učin od 2 100 kg/h.

Za potrebe ekstrudiranja cijevi od PVC-a razvijena je nova mlaznica oznake *RD 2X* (slika 12) koja uz jednostavnije održavanje omogućuje izradbu cijevi veće čvrstoće.

Cincinnati Extrusion je u okviru *SMS Plastics Technology* u proteklom kriznom razdoblju vrlo uspješno proizvodio jedno- i dvopužne ekstrudere. Pored vrlo uspješne serije *Alpha*, ove će se godine predstaviti potpuno nova serija konusnih dvopužnih ekstrudera oznake *Konos*. Tom su konstrukcijom stručnjaci tvrtke uspjeli povećati učin ekstrudera za 20 %.

Po drugi će puta biti predstavljena, ali ovaj puta poboljšana *Fiberex* linija za ekstrudiranje drveno-plastomernih kompozita (slika 13). U odnosu na raniji model postižu se deset puta veće brzine ekstrudiranja uz 40 %-tnu uštedu materijala. Danas tvrtka nudi potpunu seriju konusnih dvopužnih ekstrudera, od modela *Fiberex T45* do *Fiberex T92* uz učin od 50 do 1 000 kg/h.

Spomenuta ušteda od 40 % ostvaruje se izravnim doziranjem sastojaka koji se gravimetrijski miješaju i potom ekstrudiraju. Tržište drveno-plastomernih kompozita

samo je u SAD-u doseglo 500 000 tona godišnje.

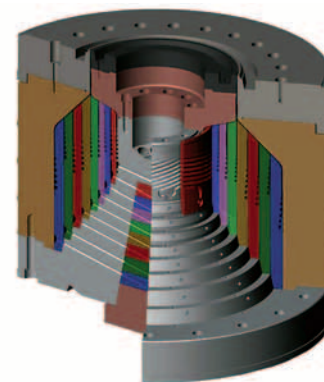


SLIKA 12. Mlaznica RD 2X za ekstrudiranje cijevi od PVC-a

Battenfeld Gloucester predstaviti će novu mlaznicu za koekstrudiranje crijevnoga filma s devet slojeva, oznake *Optiflow LP* (slika 14). Tom konstrukcijom mlaznice postiže se poboljšano tečenje taljevine, smanjuje se vrijeme zadržavanja taljevine u mlaznici i postiže bolja kvaliteta filma.

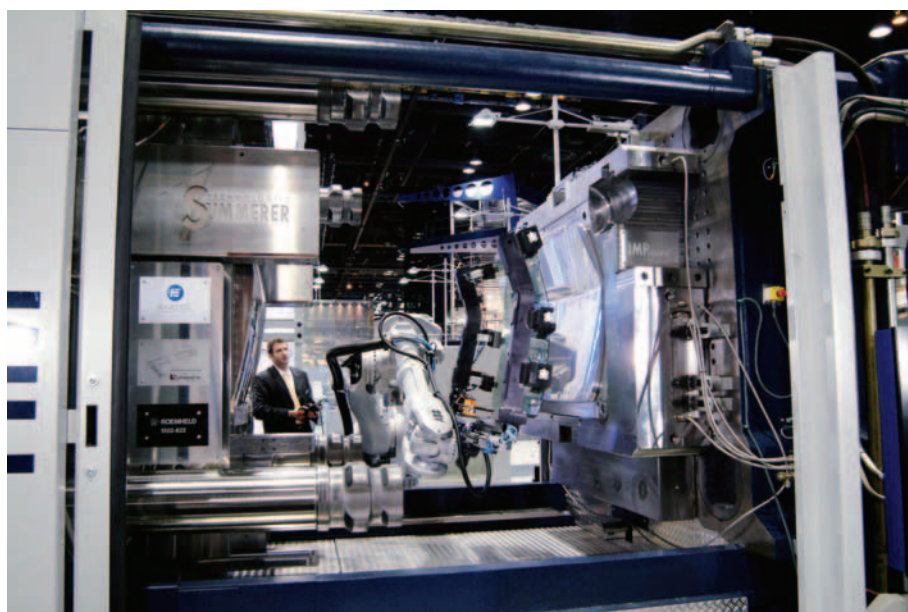


SLIKA 13. *Fiberex* ekstruder za ekstrudiranje drveno-plastomernih kompozita



SLIKA 14. *Optiflow LP* – mlaznica za koekstrudiranje crijevnoga filma s devet slojeva

Tom konstrukcijom mlaznice postiže se poboljšano tečenje taljevine, smanjuje se vrijeme zadržavanja taljevine i postiže viša kvaliteta filma.



SLIKA 11. Izradba automobilskoga prozora od polikarbonata postupkom *IMPmore*