

# Fakuma 2008 – energijska učinkovitost\*

Privedili: Damir GODEC i Matjaž ROT

U subotu, 18. listopada 2008., zatvorila su se vrata već 19. sajma *Fakuma*. Najveći prošlogodišnji europski plastičarski sajam, na kojem se predstavilo rekordnih 1 705 izlagača iz 35 zemalja, održan je od 14. do 18. listopada na obnovljenome i uvećanom sajamskom prostoru grada Friedrichshafena, a privukao je više od 41 000 posjetitelja iz cijelog svijeta. Ovaj je sajam tradicionalno udružio sve novosti s područja injekcijskog prešanja i ekstrudiranja, sa svom potrebnom dodatnom opremom i polimernim materijalima. Posjetitelji su mogli na jednome mjestu vidjeti sve što je potrebno za suvremeni proizvodni proces, od samih polimernih materijala i njihovih dodataka do ubrizgavalica i ekstrudera, sušila, dozatora, manipulatora, mlinova...

Sajam je održan pod sloganom *Energijska učinkovitost*, i to se osjetilo kod svih izlagača. Na gotovo svim područjima opreme naglasak je bio na smanjenju potrošnje energije. Električni pogoni, izolirani grijači, optimirana programska podrška i drugi detalji zorno su pokazali trendove u toj industrijskoj branši. Svoju dvadesetu, jubilarnu izvedbu sajamska priredba *Fakuma* doživjeti će ove godine, i to u razdoblju od 13. do 17. listopada na istoj lokaciji.

U nastavku slijedi pregled onoga što su na posljednjem sajmu pokazale tvrtke koje su dobro poznate i zastupane i u hrvatskoj polimernoj industriji.

## Arburg

Tvrtka *Arburg* razvila je cjelovit pristup optimiranju potrošnje energije na razini cijele tvrtke i na razini svih svojih proizvoda. Cilj je tvrtke proizvodnja ubrizgavalice serije *Allrounder* koje troše vrlo malo energije. Jednako tako žele da uporaba njihovih proizvoda smanji potrošnju energije kod krajnjega korisnika. U tu svrhu energijski učinkovite ubrizgavalice *Allrounder* označene su oznakom  $e^2$  (slika 1).

Na sajmu su predstavljene četiri ubrizgavalice oznake  $e$ , dvije s električnim pogonom iz serije *A* i dvije s hidrauličnim pogonom iz serije *S*. Ubrižgavalice *Allrounder 920 S 5000-4600* i *Allrounder 570 A* nude mogućnost mjerenja potrošnje energije i prikaz rezultata na zaslonu ubrizgavalice. Poslužitelj ubrizgavalice tako može jednostavno voditi evidenciju i analizirati prosječnu i trenutačnu potrošnju energije tijekom procesa injekcijskog prešanja. Dobiveni podaci omogućuju općenito optimi-

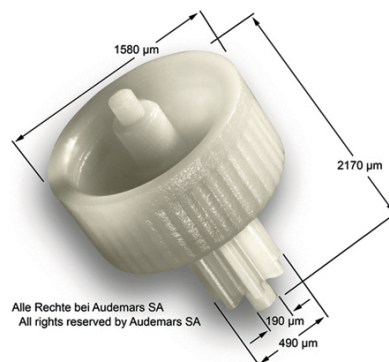


SLIKA 1 - Ubrižgavalice serije A s oznakom energijske učinkovitosti  $e^2$

ranje potrošnje energije, a time i potrošnje energije po proizvedenom otpresku.

Na električnoj ubrižgavalici za dvokomponentno injekcijsko prešanje *Allrounder 470 A* sile držanja kalupa 1 000 kN izrađivao se otpresak od kapljevito silikonskog kaučuka (LSR) u kombinaciji tvrdo/mekano. Dvije jedinice za ubrižgavanje bile su namještene u obliku slova L, što omogućuje da se prethodno načinjen otpresak s pomoću robota prenese iz jedne kalupne šupljine u drugu.

Tvrtka je predstavila i najmanju ubrižgavalicu iz serije *S*, *Allrounder 170 S* sile držanja kalupa 150 kN. Ubrižgavalica je bila opremljena pužnim vijkom promjera 12 mm za izradu mikrootpresaka (slika 2).



SLIKA 2 - Mikrootpresak načinjen na najmanjoj ubrižgavalici *Allrounder 170 S*

Prvi je put predstavljena i ubrižgavalica *Allrounder 570 S* sile držanja kalupa 2 200 kN. Riječ je o novoj veličini hidrauličnih ubrižgavalica serije *S*, na kojoj je bila predstavljena prerada poliestera-BMC, od kojeg se izrađivala izolacijska letva za glačala. U tu svrhu ubrižgavalica je bila opremljena pužnim vijkom s prilagodljivim položajem i optimiranim doziranjem taljevine. Oprema

ubrižgavalice uključivala je i integriran sustav temperiranja kalupa. Gotove je otpreske iz kalupa vadio i naknadno obradio potpuno automatizirani 6-osni robot tvrtke *Kuka*, a za programiranje svih gibanja korištena je upravljačka jedinica *Selogica* (slika 3).



SLIKA 3 - Upravljačka jedinica *Selogica* za upravljanje 6-osnim *Kuka* robotom

Na sajmu je prvi put predstavljena kombinacija ubrižgavalice *Golden Edition* i robotskog sustava. Prije svega je zanimljiva bila njihova povezanost. Kompleksni električni sustav *Multilift V Select* bio je integriran izravno na ubrižgavalicu. Programiranje i upravljanje robotom izvodilo se putem upravljačkog sustava *Selogica*.

## Krauss-Maffei

Tvrtka *Krauss-Maffei* na svom je izložbenom prostoru prikazala tri ubrižgavalice. Najveću pozornost posjetitelja izazvala je nova električna ubrižgavalica serije *AX*, koja se odlikuje izvrsnom energijskom učinkovitošću i pripada nižem cjenovnom razredu. Uz seriju *AX*, posjetitelji su mogli vidjeti i više rangiranu visokoproduktivnu električnu ubrižgavalicu serije *EX* te klasičnu hidrauličnu ubrižgavalicu serije *CX* u kombinaciji s postupkom za nanošenje PUR brtvi- la na proizvode, koje robot uzima izravno

\* Prilog je nastao u suradnji s časopisom *IRT3000*.

iz kalupa na ubrizgavalici. Sva tri primjera primjene bila su potpuno automatizirana i činila su zaokruženu proizvodnu cjelinu.

Električna ubrizgavalica AX zaokružuje ponudu ubrizgavalica tvrtke *Krauss-Maffei*, a unatoč bogatoj serijskoj opremi može se svrstati među cjenovno povoljnije ubrizgavalice, namijenjene prije svega za standardne primjere ubrizgavanja. Ušteda potrošnje električne energije iznosi kod ubrizgavalica serije AX do 60 %. Serija AX nalazi se u rasponu sila držanja kalupa od 500 do 1 300 kN. Ubrizgavalice odlikuje već provjeren klinasti sustav zatvaranja te jednostavnost rukovanja. Na izloženom primjerku AX 100-380 (slika 4) bio je integriran robot *Krauss-Maffei LRX-50* (slika 5), koji s ubrizgavalicom čini potpuno samostalnu i automatiziranu proizvodnu ćeliju. Takva konfiguracija opreme omogućila je 25 % uštede u potrebnoj radnoj površini, a ušteda je ostvarena i na izostanku zaštitne opreme, senzora, zaštitnih ograda itd.



SLIKA 4 - Električna ubrizgavalica AX 100-380

Visoka točnost pri masovnoj proizvodnji odlikuje ubrizgavalicu EX 240-1000 *Clean Form*. U uvjetima tzv. *čiste sobe* na ubrizgavalici je bio postavljen kalup za izradu kućišta medicinskih injekcija s 48 kalupnih šupljina i vremenom ciklusa od samo 11 sekundi. Serija ubrizgavalica EX svrstava se u premijski razred ubrizgavalica i slovi kao primjer izvrsne kombinacije visoke brzine i točnosti.



SLIKA 5 - Robot *Krauss-Maffei LRX-50*

Optimalno iskorištenje energije u proizvodnji jamči uporaba još jednog noviteta iz tvrtke *Krauss-Maffei* – paketa *Blue Power*. Mjernim se uređajima najprije izmjeri učinkovitost pojedine ubrizgavalice, a na temelju rezultata analize generiraju se prijedlozi koji

pomažu povišenju energetske učinkovitosti. To povišenje može iznositi i do 50 %. Paket se prije svega preporučuje za proizvodne pogone s većim ubrizgavalicama.

### Engel

U *Engelu* su u posljednje vrijeme zaključili kako treba za ubrizgavalicama sila držanja kalupa od 5 000 do 7 000 kN ubrzano raste, uz istodobni porast zahtjeva korisnika koji žele prilagodljive i sigurne ubrizgavalice. Stoga su razvili i na sajmu prikazali ubrizgavalicu oznake *ENGEL duo pico* (slika 6). Riječ je o maloj, kompaktnoj, brznoj i sigurnoj ubrizgavalici. Vrijeme praznog hoda u radu te ubrizgavalice iznosi samo 2,6 sekundi, zbog čega je to trenutačno najbrža ubrizgavalica s dvije ploče na tržištu. Hidraulično-mehanički sustav zatvaranja kalupa omogućuje manju potrošnju energije, kraća vremena praznih hodova, više sile držanja kalupa i veću čvrstoću ploča.



SLIKA 6 - Ubrizgavalica *ENGEL duo pico*

U seriji ubrizgavalica bez priječnica, tvrtka *Engel* prikazala je zanimljivu primjenu ubrizgavalice oznake *ENGEL e-victory* s električnim pogonom jedinice za ubrizgavanje i provjerenom jedinicom za zatvaranje.

Serija *ENGEL victory* omogućuje veliku uštedu u energiji zahvaljujući servohidrauličnom pogonu. Servohidraulika je, naime, aktivna samo tijekom pomaka elemenata ubrizgavalice, dok tijekom mirovanja ubrizgavalice ne troši energiju. Energetsku učinkovitost ubrizgavalice povećava i servoelektrična jedinica za ubrizgavanje. Ova serija ubrizgavalica primjerena je sigurnoj proizvodnji, a moguća je primjena i za kalupe s hidrauličnim izvlačenjem jezgri i vrućim uljevnim sustavima.

Na sajmu je prikazana i potpuno električna ubrizgavalica oznake *ENGEL e-max*. Kompaktna i sigurna, ubrizgavalica je namijenjena korisnicima koji prije svega žele optimizirati procese injekcijskog prešanja. Uz malu tlocrtnu radnu površinu, nudi izvrsnu točnost i pouzdanost, koje omogućuju integrirana pogonska tehnika i upravljanje. U toj su seriji na raspolaganju četiri ubrizgavalice u rasponu sila držanja kalupa od 500 do 1 800 kN.

U seriji *ENGEL e-motion* predstavljena je ubrizgavalice oznake 740/180 (sila držanja kalupa 1 800 kN). Na njoj je prikazana proizvodnja ambalaže za margarin od polipropilena, čime je dokazano kako se potpu-

no električne ubrizgavalice mogu rabiti i za izradu ambalaže, odnosno za sve primjere gdje se zahtijeva visoka brzina. Uz navedenu ubrizgavalicu izložena je bila i ubrizgavalica *ENGEL e-motion 200/55*, na kojoj se izrađivala ambalaža za cjepivo.

Liniju njihovih linearnih robota dopunio je robot *ENGEL ERC 43* (slika 7).



SLIKA 7 - Robot *ENGEL ERC 43*

### Wittmann-Battenfeld

#### Battenfeld

Cjelovita ponuda (ubrizgavalica + sva ostala dodatna oprema) tvrtke *Wittmann-Battenfeld* nedvojbeno je velika konkurentna prednost (slika 8).



SLIKA 8 - Kompozicija opreme *Wittmann-Battenfeld*

Tvrtka *Battenfeld* predstavila je na sajmu hidrauličnu seriju ubrizgavalica oznake *HM*. Na ubrizgavalici *Battenfeld HM 110* bila je prikazana proizvodnja tijela flomastera. Kalup je načinila tvrtka *Stemke* – riječ je o prvom kalupu na svijetu bez medija za temperiranje. Sustav djeluje prema jednakim načelima kao hladnjak – hlađenje se provodi u kalupu, rashladni medij hlapi kroz vrlo male provrte, pri čemu iz kalupa istiskuje toplinu. Takvo načelo temperiranja posebice je primjereno za manje jezgre koje je na drugi način nemoguće temperirati, ili za dijelove kalupa gdje se ne može primijeniti klasično temperiranje. Tijelo flomastera izrađivalo se u vremenima ciklusa od 16 sekundi, a proizvode je iz kalupa vadio robot *Wittmann W801*.

Predstavljene su bile još dvije hidraulične ubrizgavalice – *HM 45/60* (sila držanja kalupa 450 kN) i *HM 110/210* (sila držanja kalupa 1 100 kN). Na posljednjoj se izrađivao otvarač za staklenke od ABS-a. Vrijeme ciklusa u tom slučaju iznosilo je 50 sekundi, a radilo se o novom postupku injekcijskog pjenjenja. Robot *Wittmann W811* u kalup je ulagao

metalne umetke te iz kalupa vadio gotove proizvode. Novim postupkom injekcijskog pjenjenja postiže se jednaka ili čak bolja kvaliteta površine otpresaka u usporedbi s klasičnim postupkom injekcijskog prešanja. Ključne komponente novog postupka su: ubrizgavanje taljevine, koja se miješa s pjenilom, cikličko induktivno zagrijavanje taljevine i cikličko temperiranje kalupa temperiralom s dvostrukim sustavom kanala. Posebna prednost tog postupka je da vanjska stijenka otpreska pri ubrizgavanju taljevine u kalupnu šupljinu postaje vrlo kompaktna. Otpresci imaju vrlo lijepu površinu, a mehanička svojstva su povišena. Fina i ujednačena struktura pjene u središtu otpreska sprječava pojavu usahlina i vitoperenje.

Primjerom višekomponentnoga injekcijskog prešanja predstavljena je ubrizgavalica oznake *HM240/1330H/210S*. U kalupu s dvije kalupne šupljine izrađivao se otpresak u kombinaciji PP-a i TPE. Robot *Wittmann W823* prenosio je gotove proizvode na beskonačnu vrpcu koja se nalazila unutar kućišta ubrizgavalice. Takav sustav zauzima vrlo malu radnu površinu i smanjuje troškove prerade. Ubrizgavalica je bila opremljena sustavom *EcoPower*, koji smanjuje jalovo opterećenje i efektivnu energiju.

Prvi je put predstavljena i integracija robota *Wittmann W8* u upravljački sustav *Unilog B6*. Time se postiže mogućnost upravljanja robotom putem imenovanoga grafičkog sustava.

Ubrizgavalica *PLUS 35/75* s upravljačkim sustavom *Unilog B2* prikazivala je proizvodnju kućišta za konektore. Na ubrizgavalici *TM Xpress 270/1350* sile držanja kalupa 2 700 kN bila je prikazana proizvodnja kvadratnih lončića od PP-a. U kalupu sa 64 kalupne šupljine, na ubrizgavalici *TM 110/350* izrađivao se dio flomastera od PP-a, mase samo 0,5 g.

Na električnoj ubrizgavalici *EM 110/300* bila je prikazana proizvodnja ventila od kapljevitoga silikonskog kaučuka (LSR) za perlice za suđe. Vrijeme ciklusa iznosilo je 23 sekunde. Prikazane su i mogućnosti vertikalne ubrizgavalice *Vertical R*. Zbog modularne konstrukcije moguće su brojne kombinacije. Moguća je i prilagodba u potpuno automatiziranu proizvodnu ćeliju. Na ubrizgavalici *VMR 60/65 electric* bila je predstavljena proizvodnja kućišta filtra od PA. Ubrizgavalica je imala okretni stol i jedinicu za ubrizgavanje na servoelektrični pogon.

Na sajmu su se mogle upoznati i iskušati nove usluge poduprte informacijskim tehnologijama. Riječ je o uslugama *Web Service*, *Web Training* i *Remote Maintenance*, koje omogućuju internetsku komunikaciju između korisnika opreme i stručnjaka u tvrtki *Wittmann-Battenfeld*.

## Wittmann

Predstavljen je novi upravljački sustav za robote *Wittmann R8* (slika 9), koji je

svjetlo dana ugledao na sajmu *K'07*, a u međuvremenu se dokazao pouzdanosti u mnogim zahtjevnim primjenama. Od sajma *Fakuma 2008* nadalje svi *Wittmannovi* servoroboti serije *W8xx* bit će opremljeni *R8* upravljanjem. Novi upravljački sustav *Wittmann R8 robot control* jamči jednostavnu uporabu i brojne funkcije, uz vrlo jednostavno i intuitivno korisničko sučelje. Novi sustav omogućuje upravljanje robotima na različitim razinama, ovisno o predznanju poslužitelja. Time je pokrivena široka paleta funkcija, od jednostavnih *pick-and-place* sekvencija do vrlo zahtjevnih primjena i opsežnih programa te mogućnosti programiranja do 12 numeričkih osi.



SLIKA 9 - Sučelje upravljačkog sustava *Wittmann R8*

## Boy

I tvrtka *Boy* slijedila je glavnu misao sajma, a to je *energijska učinkovitost*. Predstavili su, naime, svoju pumpu na servopogon. Nova pogonska tehnika smanjuje potrošnju energije do 50 %. Istodobno se smanjila i razina buke za 20 %, a prazni hodovi u ciklusu injekcijskog prešanja kraći su za 10 %. Ubrizgavalice na servoelektrični pogon udružuju prednosti hidrauličnih i elektromehaničkih ubrizgavalica, stoga su od posebne važnosti za energijski učinkovitu budućnost.

Motor pumpe na servoelektrični pogon nadzire brzinu protoka hidraulične pumpe, koja ovisi o frekvenciji vrtnje. Kada pumpa nije potrebna, motor se isključuje i ne troši energiju. Ponovno uključivanje motora vrlo je brzo, što štedi dosta energije. Jedina funkcija koju je potrebno održavati jest nadzor temperature ulja. Energijska učinkovitost je na razini elektromehaničkih ubrizgavalica, međutim u ovom slučaju ne dolazi do istrošenosti, visokih troškova pričuvnih dijelova i slično.

Tvrtka *Boy* jedini je europski proizvođač ubrizgavalica koji nudi vrstu tehnike kojom se odlikuju ubrizgavalice oznaka *BOY 55 E* (slika 10) i *BOY 90 E*.

## Ferromatik-Milacron

Tvrtka *Ferromatik-Milacron* na sajmu je predstavila veći broj novosti. *ELEKTRA selection* novi je model električnih ubrizgavalica koji nudi unaprijed definiran popis dodatne opreme. Time se omogućuje kraći rok doba-

ve i niža cijena ubrizgavalica. Komponente su kvalitete na razini serije *ELEKTRA evolution*, iako nisu na raspolaganju sve funkcije. Takav pristup omogućuje da svatko sastavi optimalnu ubrizgavalicu *ELEKTRA selection* prilagođenu svojim potrebama. Moguć je pri tome izbor modela sa silama držanja kalupa 500, 750 i 1 100 kN (slika 11), uz izbor triju jedinica za ubrizgavanje. Cijene ubrizgavalice kreću se od 54 100 € naviše, a rok dobave je šest do osam tjedana.



SLIKA 10. Ubrizgavalica *BOY 55 E*



SLIKA 11 - Ubrizgavalica *ELEKTRA selection 110*

Na sajmu je predstavljena hibridna ubrizgavalica *CAP-TEC 200 XL*, koja je nastavak modela *CAP-TEC*. Ubrizgavalica je namijenjena prije svega izradi ambalaže. Na raspolaganju su sile držanja kalupa 2 000, 3 000 i 4 000 kN.

Predstavljena je bila i linija *GreenLine*, koja se temelji na tri ključna elementa – energijski učinkovitoj pogonskoj tehnici, inteligentnom upravljanju akumulatorom i mjerenju potrošnje energije. Energijski učinkovitu pogonsku tehniku omogućuje motor *EFF 1*. Serija *GreenLine* omogućuje djelovanje paralelnih funkcija kada to nije prijeko potrebno, čime se sprječava velika potrošnja energije.

*MAXIMA 650 MSW* sile držanja kalupa 6 500 kN primjer je ubrizgavalice namijenjene patentiranom sendvič-postupku. Sendvič-postupak inačica je višekomponentnoga injekcijskog prešanja. U prvom se koraku jeftiniji materijal, koji se rabi za popunjavanje jezgre, plastificira u standardnoj jedinici za ubrizgavanje. Zatim se u cilindar jedinice za ubrizgavanje dodaje druga, kvalitetnija komponenta, koja se rabi za površinske dijelove otpreska. U kalupnu se šupljinu tako istodobno ubrizgavaju dvije komponente. Materijal koji će tvoriti površinu otpreska ravnomjerno se raspoređuje po kalupu, a za njim slijedi materijal koji čini jezgru.

Prikazana je i usluga *TELESERVICE*, koja omogućuje održavanje ubrizgavalica i optimiranje proizvodnih procesa na daljinu. S pomoću te se usluge podaci o ubrizgavalici i parametrima prerade mogu analizirati u sjedištu tvrtke *Ferromatik-Milacron*.

### Piovan

Tvrtka *Piovan* na sajmu je u središte postavila sušilo materijala *HR300*, gravimetrijsku miješalicu *MDW200* i programsku opremu za nadzor *Win Factory*.

Na području sušenja tvrtka je razvila inovativni postupak – uporabu rotora sačaste strukture za izlučivanje vlage koja nastaje tijekom sušenja plastičnih materijala. Početkom 2008. godine tvrtka je ponudila na tržište potpuno novu seriju sušila: *HR50*, *HR100*, *HR150* i *HR200* (protok zraka od 50 do 200 m<sup>3</sup>/h).

Sušilo *HR300* (slika 12), s protokom zraka od 300 m<sup>3</sup>/h, omogućuje brojne prednosti uporabe serije *HR*: radi na električnu energiju, što znači da izostaju dodatni troškovi zbog priključka rashladne vode ili stlačenog zraka, potrošnja energije smanjena je za 50 %, jednostavan pristup do svih vitalnih dijelova, sprječavanje nakupljanja prašine i onečišćenja materijala itd. *HR300* može djelovati u kombinaciji s lijevkom kapaciteta 800 litara, a opremljen je uređajima za *inteligentni nadzor energije (IES)* i *inteligentno sušenje materijala (IMD)*. Nova sušila rabe *Silikagel*, koji omogućuje postizanje vrijednosti rosišta do – 10 °C. Kako bi se postigla rosišta koja zahtijevaju konstrukcijski polimeri (do – 50 °C), razvijen je poseban postupak sušenja materijala koji se temelji na većem broju sita na unutrašnjoj površini sačastih lopatica rotora.



SLIKA 12 - Sušilo *HR300* u izvedbi s jednim lijevkom

Nova gravimetrijska miješalica oznake *MDW200* ima kapacitet 200 kg/h. Primjerena je za primjenu na području injekcijskog prešanja i ekstrudiranja.

### Moretto

Talijanska tvrtka *Moretto* aktivna je na području učinkovitoga i ekonomičnog sušenja svih vrsta polimera koje se prerađuju injekcijskim prešanjem, ekstrudiranjem i puhanjem. Usto, u tvrtki proizvode opremu za dobavu materijala, sušenje, pohranjivanje, volumensko i gravimetrijsko doziranje, toplinsku regulaciju i temperiranje.

Tvrtka je na sajmu predstavila sustav *Flowmatik* (slika 13), koji postavlja nove standarde pri sušenju granulata. To je ujedno prva faza u preradi koja ima ključni utjecaj na vrijeme ciklusa postupaka prerade, kvalitetu proizvoda, uporabu energije i proizvodnost procesa. Sustav može istodobno nadzirati do 32 radna mjesta, pri čemu poslužitelj unosi samo dva parametra – vrstu uporabljenog polimera i potreban protok materijala. Sustav *Flowmatik multi* sadržava bazu podataka za 40 vrsta polimera, pri čemu korisnik može dodati podatke za još 40 materijala. U kombinaciji sa sustavom *Mowis* moguće je sušenje na pet sustava posluživanja, od kojih svaki ima od 2 do 32 radna mjesta. *Flowmatik* upravlja sustavom za distribuciju zraka za sušenje na više radnih mjesta istodobno kapaciteta 30 do 1 500 dm<sup>3</sup>. Sustav omogućuje racionalni utrošak energije za sušenje, jer za sušenje kilograma materijala troši manje od 48 W, a to ujedno smanjuje proizvodne troškove.



SLIKA 13 - Sustav *Flowmatik*

Predstavljen je i novi sustav sušenja zrakom *X-Dryer*, koji se aktivira s obzirom na trenutačnu potrebu za sušenjem, što povisuje fleksibilnost i učinkovitost sušenja polimera. U tom slučaju poslužitelj sustava unosi vrstu uporabljenog polimera i potreban protok materijala. Sustav se prilagođuje trenutačnim zahtjevima stroja za preradu polimera, što može rezultirati uštedama u potrošnji energije i do 72 %. *X-Dryer* omogućuje kapacitet protoka zraka od 25 do 350 m<sup>3</sup>/h, a pri zahtjevima za većom proizvodnošću i do 2 500 m<sup>3</sup>/h.

Učinkovitost sustava *Flowmatik* u kombinaciji sa sustavom *X-Dryer* dodatno se povećava pa se investicija u sustave vraća nakon jedne godine.

### Meusburger

Austrijska tvrtka *Meusburger* na sajmu je svojoj bogatoj ponudi normalija za kalupe dodala nekoliko novosti: pločasti klinasti sustav za povlačno otvaranje kalupnih ploča kod kalupa s tri ploče i novi sustav kliznika sastavljen od međusobno prilagođenih standardnih elemenata. Ta jedinica s nosačem bočne vodilice idealno je rješenje za kalupe s postranim otvaranjem. Osim toga predstavili su i element za centriranje koji omogućuje horizontalnu ugradnju i time uštedu na prostoru. Ponuda je proširena i na području okruglih profila – prethodno obrađenih i žarenih, a na raspolaganju su od materijala: 1.1730, 1.2311, 1.2312, 1.2343 i 1.2767.



SLIKA 14 - Novosti u programu tvrtke *Meusburger*

### HASCO

Tvrtka *HASCO* predstavila je proširenu ponudu čelika za kalupe (u obliku ploča). Kupcima je na raspolaganju više od 3 000 različitih veličina ploča. Ponuda se proširila prije svega zbog primjene većeg broja novih materijala. Među ostalim valja istaknuti čelik za cementiranje 1.2162 te zakaljeni nehrđajući čelik oznake 1.2099.

Na području vrućih uljevnih sustava predstavljena je mlaznica iz serije *Compact Shot Z3210*. Riječ je o mlaznici s novom inačicom zapornog ventila. Iglasti ventil jamči minimalan pad tlaka i sprječava lošu kvalitetu ušća. Promjer prednjeg dijela konusa mlaznice iznosi 7 mm, a po cijeloj duljini 14 mm. Na raspolaganju su mlaznice do duljine 180 mm. Mlaznica je primjerena za preradu poliolefina i stirena u rasponu mase otpresaka od 2 do 20 g. Zbog homogene temperature i mogućnosti uporabe pri visokim tlakovima moguća je prerada i drugih materijala. Poseban oblik konusa mlaznice omogućuje gibanje zaporne igle samo 3 mm, što bitno smanjuje trošenje vodilice igle te produljuje vijek mlaznice. Upravljanje zapornim iglama može biti hidraulično ili pneumatsko.

Nova je i mlaznica s četiri ušća *Quattro Z3280* (slika 15). Mlaznica ujedinjuje prednosti mlaznica s jednim ili više konusa i smanjuje troškove pri proizvodnji kompleksnih razdjelnika vrućih uljevnih sustava.

Omogućuje proizvodnju preciznih otpresaka u malom prostoru. Moguća je regulacija pojedinih ušća, a modularni koncept jamči jednostavno održavanje.

Predstavljen je i vrući uljevni sustav *H4015*. Sustavi iz te serije vrlo su traženi jer su izrađeni po mjeri i sastavljeni tako da ih korisnik samo montira u kalup. Dimenzijska stabilnost i brtvljenje između mlaznica i razdjelnika su zajamčeni.



SLIKA 15 - Nova mlaznica s četiri ušća *Quattro Z3280*

### **Ewikon**

Tvrtka *Ewikon* na sajmu je predstavila novu mlaznicu za vruće uljevne sustave s izravnim bočnim položajem ušća za kalupe s više kalupnih šupljina. Nova mlaznica *HPS III-MH* (slika 16) prikladna je za zahtjevne primjene u medicini – za injekcijsko prešanje dugih, tankih i cjevastih otpresaka kao što su injekcije, pipete, razna ambalaža itd.



SLIKA 16 - Nova mlaznica *HPS III-MH*

Inženjeri su se pri razvoju te mlaznice prije svega usmjerili cjenovno povoljnoj montaži mlaznice u kalup i jednostavnom održavanju. Konusi mlaznica u kalup se montiraju u posljednjem koraku, nakon što su već mlaznica i vrući razdjelnik montirani. Uokolo konusa mlaznice nalaze se posebni elementi koji omogućuju brtvljenje.

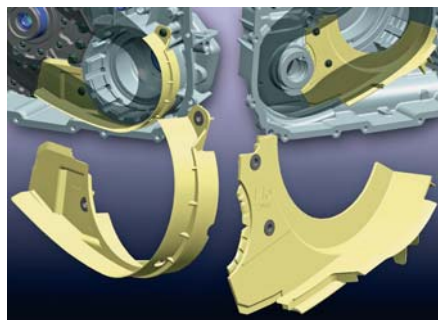
Na raspolaganju su trenutačno dvije inačice mlaznice – radijalna mlaznica koja omogućuje primjenu u kalupima s osam kalupnih šupljina i linearna s konusima raspoređenima u dva reda po četiri na međusobnoj udaljenosti od 11 mm.

### **DuPont**

Tvrtka *DuPont* predstavila je nekoliko zanimljivih primjena svojih materijala.

### **Elastoplastomer Hytrel**

Jedinstven pristup integraciji funkcija brtvljenja i smanjenja buke u novim, poprečno ugrađenim automatskim 6-stupanjskim mjenjačima 6T40 i 6T45 produljuje vijek kvačila i mjenjača (slika 17). Novi mjenjači ugrađuju se u automobile kao što su *Chevrolet Malibu*, *Daewoo Tosca* i *Buick LaCrosse*. Elastična komponenta, izrađena od elastoplastomera *DuPont™ Hytrel®*, onemogućuje prodor kisika u ulje i djeluje kao brtva koja sprječava prelijevanje kapljevine po karici tijekom prijenosa okretnog momenta.



SLIKA 17 - Uporaba *TPE Hytrel®* za elemente mjenjačke kutije

### **Crastin SF**

Novim PBT-om komercijalnoga naziva *Crastin* postižu se i do 30 % kraći ciklusi injekcijskog prešanja. Novi materijal može se ojačati staklenim vlaknima. Primjeren je prije svega za tankostijeno injekcijsko prešanje, odnosno za izradu tankostijenih konektora ili velikih otpresaka kao što su razna kućišta. Skraćenje ciklusa injekcijskog prešanja postiže se zbog izvrsne tecljivosti materijala. Temperatura taljevine je niža, što također utječe na skraćenje vremena djelovanja naknadnog tlaka i vremena hlađenja otpreska.

### **Delrin 300CP**

Ovaj materijal odlikuje optimirana postojanost na udarce, cjenovno je prihvatljiviji od konkurenata i ima poboljšanu tecljivost. To je novi poliacetal (polioksimetilen, POM), koji zadržava postojanost na udarce pri širokom rasponu temperatura te ima visoku čvrstoću, krutost i istezanje pri granici razvlačenja. Zbog relativno niske viskoznosti taljevine njegov je prerada jednostavna. Primjeren je za izradu automobilskih komponenata kao što su dijelovi sigurnosnih pojasa, ručice mjenjača, zatim proizvoda za sport i slobodno vrijeme, kao i za masovnu izradu proizvoda kao što su kopče, bedževi i izmjenjivi elementi.

Materijal omogućuje veću fleksibilnost pri oblikovanju proizvoda jer ujedinjuje dobro tečenje taljevine i izvrsna mehanička svojstva.

### **Zytel – prvi karter od polimera, namijenjen serijskoj proizvodnji automobila**

Prvi put u povijesti proizvodnje automobila za serijski proizvedene automobile primjenjuje se karter načinjen od plastomera. Tvrtka *Daimler* razvila je modularni oblik 4-cilindričnoga dizelskog motora, čiji je gornji dio načinjen tlačnim lijevom aluminija, a donji dio od materijala *Zytel 70G35 HSLR*. Tako su zajamčene krutost i manja masa proizvoda. Leđni dio kartera, koji sadržava približno 6 litara ulja, zbog svog je oblika vrlo krut. Prednji je dio plosnati, jer to zahtijeva podvozje i upravljački mehanizam, zbog čega je također manje postojan na deformaciju. Tako su potrebni dodatni zahvati za smanjenje mogućnosti savijanja i deformacija, kao i uvlačenja u kontaktu s aluminijem dijelom. Rješenje je bio sendvičasti oblik s drugim injekcijski prešanim dijelom – odvojeno načinjen preusmjerivač ulja, privaren na plosnati dio kartera, umiruje uzgibano ulje i usmjerava ga u karter. Uporaba *Zytela* omogućuje postizanje kraćih ciklusa injekcijskog prešanja, pojednostavnjeno nadziranje procesa, smanjen je broj hladnih spojeva i manja je mogućnost pojave zračnih mjehura u otpresku.

### **Bayer**

Tvrtka je predstavila novi reciklat nazvan *Levblend* (polikarbonat + akrilonitril/butadien/stiren) (slika 18). Novi reciklat pomoći će pri smanjivanju troškova u automobilskoj industriji jer je jeftinija i sigurnija alternativa postojećim materijalima. Primjeren je za izradu spojnih dijelova, dijelova karoserije te za prednja i stražnja svjetla.



SLIKA 18 - Reciklat *Levblend*

Prvi proizvod iz nove skupine materijala bit će *Levblend80*. Ključno svojstvo tog materijala je njegova temperaturna postojanost po *Vicatu VST/B120* (između 124 i 134 °C). Bit će dostupan u crnoj boji.

Zajedno s tvrtkom *Geba* razvijen je i ojačani poliuretan (TPU-R), kojemu je osnova materijal *Desmopan* (elastičan, postojan na pojavu napuklina i na udarce, bez halogena) tvrtke *Bayer*. Novi proizvodi iz te skupine dobili su naziv *Desmovit*. Primjereni su za izradu kućišta za automobilsku i električnu industriju, industriju kućanskih aparata, za poljoprivredu te za sportske rekvizite i igračke.

### BASF

Tvrtka *BASF* predstavila je *Luran S BX 13042*, prvo antimikrobno sredstvo – ASA. Akrilonitril-stiren-akrilat-kopolimer sadržava srebro u tragovima i uništava mikroorganizme kao što su bakterije i plijesan, koji se pojavljuju na površini materijala.

*Luran HD* namijenjen je medicinskoj industriji. Riječ je o stiren-akrilonitril-kopolimeru, koji se rabi za liječenje i dijagnostiku. U usporedbi s drugim sličnim materijalima, postojaniji je na kemikalije, čvršći je, omogućuje lakšu preradu i postojan je na temperaturne promjene. Primjeren je za primjene kao što je različita ambalaža za urin, vakuumske staklenke, kućišta za inhalatore. Novi materijal može se sterilizirati beta i gama zračenjem, a prednost je i u niskoj cijeni.

Novost je i poliamid *Miramid A3WZ1*, postojan na udarce i namijenjen za izradu kabelskih cijevi.

Na sajmu su predstavljene dvije nove vrste PBT-a, postojane na hidrolizu, koje su se dokazale pri ispitivanju savojne čvrstoće pri sadržaju vlage od 100 % i temperaturi od 110 °C. Riječ je o proizvodima *Ultradur B4300G6 HR* i *Ultradur B4330G6 HR*.

Nedavno se na tržištu pojavila nova pumpa za ulje, koja s pomoću unutrašnje zupčaste pumpe s evolventnim zupčanicima regulira protok ulja. Jedan od dva zupčanika pomiče se pri tome aksijalno, što je omogućeno plastičnom komponentom postojanom na visoke temperature i ulje te s dobrim tarnim svojstvima. Po takvim je svojstvima poznat *Ultrason KR 4113* (slika 19), polieter sulfon ojačan ugljikovim vlaknima.

Tvrtka također nudi materijal *Luran HH* u prahu. Riječ je o stiren/akrilonitril/kopolimeru, koji je dimenzijski stabilan pri visokim temperaturama. Novi materijal iz te skupine, *Luran HH 120 Powder*, rabi se kao toplinski stabilizacijska komponenta kod profila, cijevi i ploča od PVC-a koji moraju zadržati dimenzijsku stabilnost i pri visokim

temperaturama, npr. cijevi za vruću vodu, prozorski profili itd.



SLIKA 19 - Element zupčaste pumpe načinjen od materijala *Ultrason KR 4113*

Mješavinama PMMA/ABS dodan je atraktivan izgled površine. Kupci, naime, žele da su njihovi električni uređaji u kuhinji, uredu ili kupaonici sjajni ili mat. Na tom su području ponuđena dva rješenja: *Terluran BX 13036* (ABS jamči dobra mehanička svojstva, a PMMA postojanost na pojavu napuklina, visok sjaj i dubinu boje) i *Luran CC* (zbog visokog sjaja i postojanosti na pojavu pukotina primjeren je za prevlake na telefonima, aparatima za kavu itd.).

U grupaciji *BASF* je i tvrtka *Elastogran*. Ta tvrtka nudi liniju proizvoda po mjeri načinjenih od materijala *Elastollan*, poliuretan (PUR). Rabi se u proizvodnji cijevi i automobilskih dijelova, u elektrotehničkom sektoru i poljoprivredi.

MEĐUNARODNA IZLOŽBA PLASTIČARSKE I GUMARSKE INDUSTRIJE

PLAST

MILANO, 24-28 OŽUJAK, 2009

**Naša međunarodna izložba od 24. do 28. ožujka 2009. privlačnija je nego prije:**  
**PLAST'09** će se održavati istodobno ne samo s priredbom **IPACK-IMA** ([www.ipack-ima.it](http://www.ipack-ima.it)), kao što je to bilo 2006., već i s još dvije sajamske priredbe: **CONVERFLEX** ([www.converflex.it](http://www.converflex.it)) i **GRAFITALIA** ([www.grafitalia.biz](http://www.grafitalia.biz)).  
 Više od 1,200 izlagača iz više od 40 zemalja očekuju vaš posjet na milanskome izložbenom prostoru.

[www.plast09.org](http://www.plast09.org)

istodobno s

PROCESSING, PACKAGING AND MATERIAL HANDLING

**FIERA MILANO**