

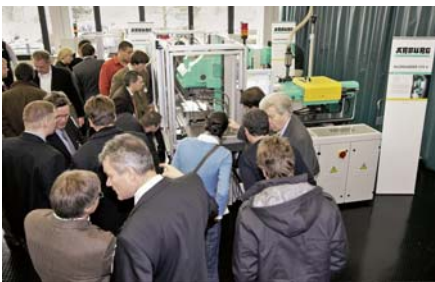
# Dani Arburga 2008.\*

Priredio: Damir GODEC

Od 3. do 5. travnja 2008. tvrtka *Arburg* organizirala je svoje već tradicionalne *Tehničke dane*, tijekom kojih otvara vrata svoga sjedišta u Lossburgu (Njemačka) za posjetitelje i partnere. U ta tri dana *Arburg* je posjetilo više od 4 100 posjetitelja iz 44 zemlje. Činjenica da svake godine na taj događaj u Lossburg dolazi sve više posjetitelja, a neki i iz vrlo udaljenih zemalja (primjerice Kine, Tajlanda, Indije, Japana, Indonezije, Malezije, Vijetnama, Južne Afrike, Australije i Brazila), iznova dokazuje kako je koncept održavanja *Tehničkih dana* uspješan. Tvrtka *Nomis* d.o.o. iz Zagreba, organizirala je posjet Lossburgu za zainteresirane iz Hrvatske.

Kao i svake godine, tako je i ove *Arburg* predstavio sve novosti u svom proizvodnom programu. Bila je to izvrsna prilika da se na jednome mjestu vide svi modeli toga renomiranog proizvođača ubrizgavalica, pri čemu je više od 50 izloženih ubrizgavalica bilo u pogonu demonstrirajući klasične, ali i unaprijeđene i inovativne postupke injekcijskog prešanja.

Od novijih postupaka prerade valja istaknuti postupak injekcijskog ekstrudiranja *Exjection*<sup>®</sup>, koji predstavlja kombinaciju injekcijskog prešanja i ekstrudiranja (slika 1). Na izložbi predstavljena je ubrizgavalica iz serije *Allrounder V* (okomita jedinica za ubrizgavanje), model *Allrounder 375 V* (slika 2). Postupak su razvile tvrtke *IB Steiner* i *Hybrid Composite Products GmbH* iz Spielberga u Austriji.



SLIKA 1 – Predstavljanje postupka injekcijskog ekstrudiranja *Exjection*<sup>®</sup>



SLIKA 2 - Ubrizgavalica *Allrounder 375 V* s okomitom jedinicom za ubrizgavanje

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

Postupak je prilagođen izradi dugih, tankostjenih plastomernih proizvoda. Tijekom ovog postupka taljevina se ubrizgava u kalup čija se kalupna šupljina pomiče tijekom ubrizgavanja u smjeru uzdužne osi ubrizgavalice. Pomična kalupna šupljina lagano se popunjava taljevinom. Postupak injekcijskog ekstrudiranja karakterizira izostanak linija spajanja na otpresku te niska razina zaoštalih naprezanja po čitavoj dužini otpreska. To znači da je ovim postupkom moguće načiniti otpreske velikih izmjera uz relativno male sile držanja kalupa, minimalne tlakove i bitno niže troškove izrade. Prikazana je proizvodnja ABS-profila (slika 3) mase 50 g, uz vrijeme ciklusa od 60 s.



SLIKA 3 - ABS-profil načinjen postupkom injekcijskog ekstrudiranja *Exjection*<sup>®</sup>

Poseban izložbeni prostor bio je posvećen ubrizgavalicama serije *S* (slika 4), sa svih deset ubrizgavalica. *Arburg* je izložio 20 ubrizgavalica kojima je demonstrirao sve mogućnosti ubrizgavalica iz te serije. Potpuno hidraulične ubrizgavalice imaju raspon sila držanja kalupa između 125 kN i 5 000 kN, a deset je osnovnih modela: 170 S, 270 S, 370 S, 470 S, 520 S, 570 S, 630 S, 720 S, 820 S i 920 S. Kako se svaka od tih osnovnih ubrizgavalica može kombinirati s različitim veličinama jedinica za ubrizgavanje, moguće je postići vrlo širok raspon karakteristika tih ubrizgavalica koje mogu udovoljiti većini zahtjeva u proizvodnji polimernih otpresaka. Pri tome je moguće izrađivati otpreske mase od nekoliko mikrograma do 2 583 g (PS).

Posebnu pozornost posjetitelja privukla je nova ubrizgavalica *Allrounder 570 S* sile

držanja kalupa od 2 000 kN u kombinaciji s tandemskim kalupom. U kalupu se proizvodila posuda s poklopcem od PP-a. Riječ je o kalupu s 1+1 kalupnom šupljinom i dvije sljubnice koje se otvaraju naizmjenice radi naizmjeničnog vađenja otpreska iz kalupa. Ubrizgavalica je opremljena odgovarajućim programskim paketom *Tandem Mould*, a ima mogućnost povlačenja dviju jezgara te uporabe do šest krugova za temperiranje. Vrijeme ciklusa za izradu dvaju otpresaka od 183 g i otpreska od 83 g je 50 sekunda. Tijekom svakog ciklusa u kalupu su se izrađivala po dva spremnika i jedan poklopac.

Na priredbi je središnje mjesto bilo namijenjeno električnim ubrizgavalicama serije *Allrounder A* (slika 5). Kao najnovije dostignuće u razvoju prikazana je ubrizgavalica *Allrounder 570 A* s hidrauličnom jedinicom za ubrizgavanje veličine 1 300. Hidraulički pogonjena jedinica za ubrizgavanje sada je na raspolaganju za sve električne ubrizgavalice. Time je omogućen veći kapacitet doziranja materijala, više brzine ubrizgavanja, bolja dinamika procesa i kraći ciklusi. Posebice u slučajevima tankostjenoga injekcijskog prešanja te kalupa s većim brojem kalupnih šupljina, ta činjenica može biti velika prednost ovih ubrizgavalica. To znači da se ubrizgavalica *ALLROUNDER 570 A* može primjenjivati i u slučajevima koji nadilaze mogućnosti najveće električne ubrizgavalice, jedinice za ubrizgavanje veličine 800.

Iz serije *Allrounder Golden Edition Arburg* je prikazao novu vertikalnu ubrizgavalicu *Allrounder 1200 T* s okretnim stolom (slika 6). Ubrizgavalice *Allrounder Golden Edition* imaju ograničenje u kombinaciji sila držanja kalupa/veličina jedinice za ubrizgavanje, pri čemu se ostvaruje visoka kvaliteta uz optimalan omjer cijena/učinkovitost ubrizgavalice. Razvoj okretnih stolova *Golden Edition* bio je usmjeren k bitnom skraćanju ciklusa. To se postiže uporabom servoelektričnog pogona za pokretanje okretnog stola, čime je bitno skraćeno vrijeme okretanja.



SLIKA 4 - Ubrizgavalice serije *Allrounder S*: najmanja 170 S i najveća 920 S



SLIKA 5 - Ubrizgavalice serije Allrounder A



SLIKA 6 - Ubrizgavalica Allrounder 1200 T s okretnim stolom

Arburg je također prikazao čitavu paletu robotskih sustava u raznim kombinacijama s ubrizgalicama. Pri tome su predstavljene i dvije novosti: model *Multilift V Select* (slika 7) i funkcija *Selogica Teach-in*. Novi *Multilift V Select* osnovna je (ekonomična) varijanta robotskog sustava koja može pokriti većinu standardnih operacija vađenja otopreka iz kalupa. Temelji se na već provjerenom vertikalnom sustavu *Multilift V*, a raspoloživa je uz niže cijene zbog prethodno definiranih elemenata sustava. Jedna od važnijih karakteristika ovoga sustava je nezavisno definiranje duljina i pomaka u sve tri NC servo osi.



SLIKA 7 - Robotski sustav Multilift V Select

Nova funkcija *Selogica Teach-in* upravljačke jedinice omogućuje vrlo jednostavno programiranje svih operacija robotskih sustava. Sustav raspolaze modom za učenje, tzv. *Teach mode*. U tom je modu moguće ručno definirati pomake i radnje robota te pritiskom na tipku *Teach* sve memorirati. Svi uneseni parametri zatim se automatski

učitavaju u upravljački sustav robota, gdje se generira robotski kod koji se zatim integrira u ciklus rada ubrizgavalice.

Na izložbenom prostoru namijenjenom prikazu rješenja automatizacije posjetitelji su mogli ponovno vidjeti već jednom prikazanu (na izložbi K'07) ubrizgavalicu *Allrounder 370 S*, na kojoj su izrađivane komponente LED-svjetla koje se u istom procesu sklapaju u komplicirani proizvod. Električne ubrizgavalice serije *Allrounder A* demonstrirale su, uz dodatnu opremu, postupak etiketiranja u kalupu (e. *In Mould Labeling*, IML).

Od ostalih unaprijeđenih postupaka prikazano je i višekomponentno injekcijsko prešanje, injekcijsko prešanje duromera, injekcijsko prešanje elastomera, prerada LSR i LCP, injekcijsko prešanje kompozitnih otopresaka (kombinacije plastomera i drva te umjetne kože). Također su demonstrirani postupci tankostjenoga injekcijskog prešanja, izrade medicinskih proizvoda, proizvodnje u *čistoj sobi*, izrade optičkih komponenata, injekcijskog prešanja praha (PIM), injekcijskog prešanja s pomoću plina (GIT) te, konačno, izrada PET predoblika za puhanje boca (slika 8).

Tijekom *Tehnoloških dana* u Lossburgu premijerno je predstavljen novi slogan, ali i strateški cilj tvrtke Arburg: *Energijska učinkovitost Allround* (e. *Energy Efficiency Allround*). Taj koncept obuhvaća holistički pristup efikasnoj uporabi energije. Cilj tog pristupa nije samo uporaba što manje energije pri proizvodnji Arburgovih proizvoda nego i nastojanje da korisnicima pri uporabi tih proizvoda utrošak energije smanje na minimum.

Stručnjaci zaduženi za koncept *Energijska učinkovitost Allround* analizirali su čitav ciklus injekcijskog prešanja sa stajališta mogućnosti uštede energije. Prikazan je efikasni tok energije tijekom procesa injekcijskog prešanja s pomoću kojega se mogu ostvariti velike uštede energije. Nadalje, na *Tehnološkim danima* prvi je put dodijeljena oznaka  $e^2$ , koja označava energijsku učinkovitost, a dobili su je proizvodi serije električnih ubrizgavalica *Allrounder A* (slika 9), hidrauličnih *Allrounder S* te unaprijeđenih ubrizgavalica *Allrounder* s elektromehaničkim doziranjem materijala.

Na kraju valja istaknuti kako se tijekom posjeta tvrtki Arburg često moglo čuti, ali i osjetiti ponos, kako su sve komponente Arburgovih ubrizgavalica načinjene isključivo u Njemačkoj.



(a)



(b)



(c)

SLIKA 8 - Različiti proizvodi načinjeni s pomoću Arburgovih ubrizgavalica i sustava: a - visokozahvatni proizvodi, b - proizvodi načinjeni postupkom PIM, c - PET predoblika za puhanje boca

SLIKA 9 - Arburgov koncept  $e^2$