

# Akreditacija *Fizičko-kemijskoga* laboratorija prema *HRN EN ISO/IEC 17025*

*Priredila: Ana MARKOVINOVIĆ, dipl. ing., Razvoj proizvoda i primjena, DIOKI d.d., Zagreb*

Tvrtka *DIOKI d.d.* kao jedan od važnih proizvođača polimera u regiji, u skladu sa stalnim praćenjem i prepoznavanjem potreba svojih kupaca nastoji pružiti dodatna znanja o vlastitim proizvodima.

Stoga u sklopu službe *Razvoja proizvoda i primjene* djeluje *Fizičko-kemijski laboratorij (FKL, slika 1)* kao središnji i neovisan ispitni laboratorij za istraživanje, razvoj i kontrolu proizvoda. Funkcija *FKL-a* je redovito provođenje ispitivanja fizičkih, mehaničkih, kemijskih te preradbenih svojstava polimernih materijala, ispitivanja tvari za potrebe proizvodnje i kontrolu tehnoloških i otpadnih voda.

Dugogodišnje iskustvo u ispitivanjima polimernih materijala *FKL* je akreditacijom prema normi *HRN EN 45001* koju mu je dodijelio *Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo*, potvrdio još 1998. godine. Kao jedini laboratorij na području ispitivanja polimernih materijala i proizvoda u Hrvatskoj, Hrvatska akreditacijska agencija akreditirala ga je 2004. godine prema zahtjevima norme *HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija*, čime je *FKL* potvrđen kao stručan i tehnički osposobljen za rad prema međunarodno prihvaćenim pravilima i time dokazan kao kompetentan za određena ispitivanja ili mjerenja.

Tijekom godina područje akreditacije je proširivano pa ono ponovnom akreditacijom provedenom potkraj 2008. obuhvaća odabrana mehanička, toplinska i reološka ispitivanja polimernih materijala (13 ispitnih metoda), odabrana ispitivanja gorivosti i svojstava građevinskih proizvoda (12 ispi-

tnih metoda) i ispitivanje otpadnih i procesnih voda (3 ispitne metode) te je u tom području ponuđač laboratorijskih usluga i na slobodnom tržištu. *FKL* je ujedno ovlašteni laboratorij za ispitivanje i ocjenjivanje sastava i kvalitete vodâ za 12 pokazatelja prema ovlasti *Državne uprave za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva*.

Sam proces akreditacije laboratorija prema normi *HRN EN ISO/IEC 17025* zahtjevan je postupak koji podrazumijeva potpun uvid u već uspostavljen i primjenjiv sustav kvalitete i ispitivanja. Tim ocjenitelja provjerava zahtjeve koji se odnose na upravljanje kvalitetom rada laboratorija i nje-

govu djelotvornost, dok stručni ocjenitelji, svako u svom području, ocjenjuju same postupke ispitivanja, opremu, kvalificiranost i osposobljenost osoblja koje radi na postupcima ispitivanja, rezultate programa međulaboratorijskih usporedaba kao jedan od načina osiguravanja kvalitete rezultata te sve ostale zahtjeve norme.

Akreditacija ujedno podrazumijeva trajno poboljšavanje, pa s tom svrhom *FKL* nastoji unaprijediti rad osuvremenjivanjem postojeće i nabavom nove opreme, stručnom edukacijom osoblja, vrednovanjem ispitnih metoda te, vjerujemo, daljnjim proširivanjem akreditacije novim ispitnim metodama.



*DIOKI-jev laboratorij za ispitivanje mehaničkih svojstava polimera*

## *Dani tehnike – međunarodni susret plastičarske industrije u Arburgu\**

*Priredili: Damir GODEC i Mišo GRILEC*

Lossburg, sjedište tvrtke *Arburg* (slika 1), iz godine u godinu mjesto je susreta stručnjaka plastičarske industrije iz cijeloga svijeta. Činjenica da je na ovogodišnjim jubilarnim, desetim *Danima tehnike* od 19. do 21. ožujka 2009. *Arburg* ugostio više od 4 000 posjetitelja iz 48 zemalja unatoč

trenutačnim gospodarskim teškoćama, ponovno potvrđuje atraktivnost tog događaja. Lossburg je tih dana mjesto na kojem međunarodni sudionici imaju jedinstvenu mogućnost doznati novosti o budućim trendovima na području injekcijskog prešanja te o cijeloj lepezi *Arburgovih* proizvoda i uslu-

ga. Ujedno su posjetitelji mogli svjedočiti premijerama najnovijih *Arburgovih* proizvoda.

S druge strane dobra posjećenost *Dana tehnike* svjedoči i o visokom položaju te njemačke obiteljske tvrtke na području proizvodnje ubrizgavalica i ostalih strojeva

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



SLIKA 1 - Pogled na kompleks tvrtke Arburg

za plastičarsku industriju. S predstavništvima u 24 zemlja te ovlaštenim partnerima u više od 50 zemalja, *Arburg* je, može se reći, globalno prisutan na svjetskom tržištu te je važna karika cijele plastičarske industrije. Ima više od 2 000 zaposlenih, a zanimljivo je da je proizvodnja organizirana isključivo u Njemačkoj. Stoga se svaki proizvod označava sloganom *made by Arburg – made in Germany*.

Na ovogodišnjim *Danima tehnike* predstavljeni su noviteti razvijani u protekloj godini. Među njih se svakako ubraja otvaranje *Centra za korisnike* (e. *Customer service*), velikoga izložbenog prostora namijenjenog svim partnerima i klijentima tvrtke *Arburg* (slika 2). Time je naglašena vizija tvrtke – proizvoditi vrhunske proizvode, pružiti vrhunsku uslugu i stalno ih unaprjeđivati za svoje klijente. *Centar* je otvoren neposredno prije održavanja *Dana tehnike 2009*. Na 2 100 četvornih metara na *Danima tehnike* bilo je izloženo više od 30 izložaka tvrtke *Arburg*.



SLIKA 2 - Novi centar za korisnike tvrtke Arburg

Atrakcije ovogodišnjih *Dana tehnike* bile su hibridne ubrizgavalice iz serije *Allrounder H (Hidrive)*. *Hidrive* je serija ubrizgavalica koju odlikuje visoka učinkovitost uz istodobnu uštedu energije. Do sada se pri razvoju ubrizgavalica vrlo rijetko moglo naći rješenje koje istodobno zadovoljava oba uvjeta: visoku proizvodnu (kapacitet) i

energijsku (potrošnja energije) učinkovitost. Slovo *H* označava hibridni koncept pogona koji kombinira električni i hidraulični pogon ubrizgavalice *Allrounder H*. Dio naziva *Hidrive* s druge strane simbolizira visoki kapacitet toga koncepta ubrizgavalice. Serija je idealna za preradu plastomera kada je postavljen zahtjev za vrlo kratkim ciklusima injekcijskog prešanja. Ubrizgavalice *Hidrive* imaju raspon sila držanja kalupa između 600 i 3 600 kN. Strojevi su opremljeni inteligentnim sustavom kontrole *Selogica*. Taj je sustav središnje mjesto za podešavanje i praćenje cijelog procesa injekcijskog prešanja, a također služi za programiranje robotskog sustava. Robotski sustavi upravljani *Selogicom* programiraju se *Teach-in* funkcijom. Na *Danima tehnike* u Lossburgu predstavljene su dvije nove ubrizgavalice *Allrounder*, 470 H i 570 H (slika 3), sila držanja kalupa u rasponu od 600 do 3 200 kN. U tim je ubrizgavalicama ostvarena kombinacija pogona s električnih ubrizgavalica *Allrounder A* i hidrauličnih ubrizgavalica *Allrounder S*. Uz uštedu energije od 40 %, koju omogućuje primjena servoelektričnih pogona, istodobnim odvijanjem dijela aktivnosti pri injekcijskom prešanju omogućuje se i skraćivanje vremena ciklusa. Nova serija *Allrounder H*, nastala kombinacijom prednosti postojećih serija *Allrounder A* i *S*, donosi novu vrijednost za korisnike uz istodobno atraktivan omjer cijene i učinkovitosti. Prema svemu viđenom i na temelju predviđanja *Arburgovih* inženjera, te bi ubrizgavalice u budućnosti trebale preuzeti dominaciju na području ubrizgavalica za preradu plastomera.

Od električnih ubrizgavalica prikazane su najveća, *Allrounder 720 A*, i najmanja, *Allrounder 270 A*.

Nova ubrizgavalica *Allrounder 270 A* (slika 4) ima razmak između priječnica 270 x 270 mm, sile držanja kalupa 350 kN i maksimalne mase taljevine od 21 g (slučaj

prerade PS-a) za jedan ciklus injekcijskog prešanja. Ubrizgavalica *Allrounder 270 A* posebno je pogodna za primjenu pri mikroinjekcijskom prešanju.



SLIKA 3 - Nova ubrizgavalica Allrounder 570 H (Hidrive)



SLIKA 4 - Najmanja električna ubrizgavalica Allrounder 270 A

Pri vrhu raspona električnih ubrizgavalica također je novi model *Allrounder 720 A* (slika 5). Dojmljive karakteristike tog modela ubrizgavalice uključuju maksimalnu silu držanja kalupa od 3 200 kN i maksimalnu masu taljevine u jednom ciklusu od 434 g (PS). Ta ubrizgavalica omogućuje da ubuduće serija *Allrounder A* može raditi i s velikim, kompliciranim kalupima.



SLIKA 5 - Najveća električna ubrizgavalica Allrounder 720 A

Dvama novim modelima serija *Allrounder A* proširena je na šest modela: 270 A, 370 A, 470 A, 520 A, 570 A i 720 A. Zajednička je svim ubrizgavalicama visoka učinkovitost uz smanjenu potrošnju energije. Glavne osi, sa servoelektričnim pogonom kao standardom, omogućuju istodobno obavljanje više funkcija, čime se bitno skraćuju vremena ciklusa injekcijskog prešanja. Pomoćne osi mogu se pokretati s pomoću električnoga ili hidrauličnog pogona, ovisno o primjeni, čime se kupcima omogućuju cjenovno povoljne alternative. Dopunska prednost električnih ubrizgavalica je njihova niska potrošnja energije, koja ovisno o primjeni može biti i do 40 % niža u odnosu na usporedive hidraulične ubrizgavalice. Sukladno tomu, sve ubrizgavalice *Alldrive Hidrive*

mogu se prepoznati po oznaci  $e^2$ , koja znači energijsku učinkovitost (slika 6).



SLIKA 6 - Oznaka energijske učinkovitosti Arburgovih ubrizgavalica

Ubrizgavalice serije *Allrounder A* omogućuju visoku ponovljivost ciklusa i kvalitetu otpresaka, koji su zajamčeni izvrsnom preciznošću pozicioniranja električno pokretanih osi. Istodobno te ubrizgavalice stvaraju pri radu znatno nižu razinu buke. Konačno, električne ubrizgavalice omogućuju vrlo kratka vremena praznih hodova, koja, kada je riječ o seriji *Allrounder A*, iznose samo 1,6 sekundi po ciklusu, i to bez primjene istodobnog odvijanja određenih aktivnosti. To je čak dvije sekunde kraće negoli kod usporedivih hidrauličnih ubrizgavalica.

Ubrizgavalice s vertikalnom jedinicom za ubrizgavanje ove je godine predstavljao model *Allrounder 1200 T 1000 Golden Edition* s okretnim stolom. Okretni stol pokreće se s pomoću servoelektričnog pogona, što povećava brzinu okretanja stola, odnosno skraćuje vrijeme okretanja. Ubrizgavalice iz te serije imaju raspon sila držanja kalupa od 125 do 2 500 kN.

Ove je godine prvi put predstavljena i proizvodna linija za izradu hibridne spajalice (slika 7), čiji je središnji element ubrizgavalica *Allrounder 275 V*.



SLIKA 7 - Spajalica

Za izradu hibridne spajalice primijenjen je takozvani *posrćući* postupak, pri kojemu se prethodno odštancani metalni pripreмки u kalupu oprešavaju plastomernim materijalom. U liniji se odštancana traka, koja na sebi sadržava metalne pripreмки za spajalicu, dobavlja u kalup, pri čemu se pripreмки odvaja od trake, a u fazi injekcijskog prešanja se s pomoću ubrizgavalice *Allrounder 275 V* metalni dio spajalice oprešava plastomernom taljevinom (slika 8). Preostali dio trake

ponovno se namata i spreman je za daljnju obradu (recikliranje). Naziv *hibridna* spajalica je dobila na temelju toga što se sastoji od metalnoga i plastomernog dijela.



SLIKA 8 - Linija za proizvodnju spajalice ubrizgavalicom *Allrounder 275 V*

Na *Danima tehnike* središnji dio linije za izradu spajalica činila je ubrizgavalica *Allrounder 275 V*, s okomitom jedinicom za zatvaranje kalupa i silom držanja kalupa od 250 kN. Maksimalni kapacitet ubrizgavanja u jednom ciklusu je 14 grama, a masa plastičnog dijela spajalice iznosila je 0,9 grama. Masa cijele spajalice iznosila je 1,6 g. Vrijeme ciklusa oprešavanja spajalice iznosilo je 30 sekundi.

Na ovogodišnjim *Danima tehnike* prikazan je velik broj ubrizgavalica *Allrounder* (horizontalnih i vertikalnih), sila držanja kalupa od 125 do 5 000 kN, kombiniranih s automatiziranom perifernom opremom (npr. roboti). Prikazan je širok raspon postupaka prerade polimera i primjena kao što su: prerada duromera, kapljevito silikonskog kaučuka, postupak *Exjection®* (kombinacija injekcijskog prešanja i ekstrudiranja), izrada medicinskih otpresaka, višekomponentnih otpresaka, mikroinjekcijsko prešanje, injekcijsko prešanje s prirodnim vlaknima, injekcijsko prešanje praškastih materijala (PIM) – metala (MIM) i keramike (CIM), proizvodnja optičkih otpresaka, izrada u *čistoj sobi*, sendvičasto injekcijsko prešanje, tankostjeno injekcijsko prešanje, tandemsko injekcijsko prešanje itd.

Velika pozornost i ove je godine bila usmjerena energijskoj učinkovitosti pri injekcijskom prešanju, o čemu su bila održana i različita predavanja (slika 9). Puno se govorilo o načinima i mjerama uštede energije.

Iz prikazanog dijagrama (slika 10) vidljivo je kako su najveće mogućnosti za uštedu prilikom namještanja parametara prerade jer se sa svakom izgubljenom sekundom gubi dio zarade. Proučavanjem ukupnoga proizvodnog procesa došlo se do zaključka da moguće uštede počinju već prilikom samoga konstruiranja otpreska, konstruiranja kalupa, izbora materijala i odgovarajuće opreme za preradu. Za uštede ima prostora i pri organizaciji same proizvodnje. Navedene mogućnosti uštede *Arburg* je velikim dijelom ugradio u organizaciju svoje proizvodnje, ali se i dalje ulažu napor za unapređenje. Slijedeći taj primjer, hrvatske bi tvrtke također mogle ostvariti velike uštede u proizvodnji, što bi povećalo njihovu konkurentnost na svjetskome tržištu, posebno u vrijeme gospodarske krize.



SLIKA 9 - *Energijska učinkovitost* – jedan od slogana ovogodišnjih *Dana tehnike*

Ozračje tijekom *Dana tehnike 2009.* bilo je iznimno pozitivno, a više od 4 000 stranih posjetitelja bilo je pod dojmom onoga što je domaćin *Arburg* prikazao, kao i pod dojmom širine proizvoda i usluga koje tvrtka pruža. Uz već tradicionalno brojne posjetitelje iz Europe (najviše iz Švicarske i Francuske), velik je broj posjetitelja i iz udaljenijih odredišta (Sjeverna i Južna Amerika, Azija i Australija) uvrstio u svoj kalendar *Dane tehnike* kao događaj kojemu valja svakako biti nazočan u 2009. godini. Tvrtki *Nomis d.o.o.* iz Zagreba, zastupniku tvrtke *Arburg* za Hrvatsku, izvijestitelji još jedanput zahvaljuju na uspješnoj organizaciji posjeta predstavnika hrvatskih tvrtki tom događaju.

**KVANTITATIVNI POTENCIJAL UŠTEDE ENERGIJE**



SLIKA 10 - Potencijal za uštedu energije pri injekcijskom prešanju