

izvodi, izrađuje kalupi i strojevi za izradu kaciga, te tvrtka *Busch s.r.o.*, Češka Republika, u kojoj je nedavno otvoren centar za remont vojnih kaciga. O proizvodima tvrtka vodi brigu i nakon njihove prodaje, čisti ih i popravlja kako bi se mogli što duže koristiti. Tvrtka *Šestan-Busch d.o.o.* 96 % svojih proizvoda izvozi u dvadesetak zemalja diljem svijeta. To su, među ostalima, Kanada, Meksiko, Češka Republika, Litva, Poljska, Ujedinjeni Arapski Emirati, Rusija i Australija.

Na svečanosti 16. prosinca 2005. godine najzaslužniji partneri nagrađeni su plaketom *Zlatna kaciga*. Među njima su *Ministarstvo obrane RH* i *Ministarstvo unutarnjih poslova RH* te petnaestak inozemnih tvrtki s kojima *Šestan-Busch d.o.o.* surađuje.

Prema iskazima medicinskih vojnih stručnjaka, u borbi je najbitnije zaštititi glavu jer se jedino ona ne može kirurški odstraniti. To čini razumljivim iskaz iz pozdravnoga govora ministra obrane, da su kacige tvrtke *Šestan-Busch d.o.o.* prve na referentnoj listi *Ministarstva*

obrane RH te sve dok cijenom i kvalitetom budu najbolji, za taj se dio tržišta ne trebaju brinuti. S tim se složio i ministar unutarnjih poslova Ivica Kirin, jer je i hrvatska policija opremljena kacigama i zaštitnom opremom ove tvrtke.

S kacigom *Šestan-Busch* hrvatski vojnici i policajci maksimalno su zaštićeni u svim opasnim situacijama u kojima se mogu naći. Razgledavanjem tvrtke stekao se dojam da je i u Hrvatskoj moguće razvijati isplativu proizvodnju. Međimurje, usprkos opće poznatom hrvatskom sindromu neisplative proizvodnje, trajno dokazuje suprotno. Kada se udružilo znanje s marljivim i upornim radom i umijećem poduzetnika, proizvodnja je postala onakvom kakvom se danas očekuje, kvalitetnom i profitabilnom. Uz viziju direktora i vlasnika A. Šestana, a i na osnovi postignuća, stečen je dojam kako ni daljnji uspjeh ne može izostati.

Krunoslav HREŠĆ i Ivan ŠIROVIĆ

NOVI DOKTORI ZNANOSTI

Dr. sc. Damir GODEC

Pri *Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu* 23. studenog 2005. pristupnik Damir Godec obranio je doktorsku disertaciju pod naslovom *Utjecaj hibridnog kalupa na svojstva injekcijski prešanog plastomernog otpreska*.

U svom radu pristupnik je istraživao područje brze proizvodnje tvorevina, koje predstavlja jedan od pokušaja odgovora na zahtjeve tržišta koja su sve više orijentirana potrebama i zahtjevima kupaca negoli masovnoj proizvodnji. Pri tome je ključan parametar vrijeme potrebno za uspješno udovoljavanje tim zahtjevima.

Pri razvoju proizvoda postupci brze izradbe prototipova omogućili su bitno skraćenje vremena razvoja proizvoda te razvoj većeg broja inačica proizvoda. Međutim, kada je u pitanju potreba za prototipnom ili maloserijskom proizvodnjom, ti su postupci još sporiji, a način izradbe prototipova uglavnom se razlikuje od stvarnih procesa izradbe tvorevina (npr. postupkom injekcijskoga prešanja), što dovodi do razlika u svojstvima tvorevina. Stoga se nameće potreba za primjenom postupaka brze proizvodnje tvorevina radi izradbe prototipnog alata (kalupa) u kojemu je omogućena brža izradba uz parametre slične klasičnim postupcima izradbe. Kako su zahtjevi koji se nameću pri razvoju prototipnog alata mnogo oštriji negoli pri razvoju prototipova, danas je na tržištu prisutno vrlo malo postupaka brze izradbe alata koji udovoljavaju tim zahtjevima.

Tijekom dosadašnje analize prototipnog alata, istraživanja su pretežno bila usmjerena brzini njegove izradbe, kvaliteti površina te dimenzijskoj točnosti i preciznosti. Na području brze izradbe kalupa za injekcijsko prešanje polimera vrlo je malo istraživanja posvećenih proučavanju utjecaja materijala



Dr. sc. Damir GODEC

prototipnih kalupa na svojstva otpresaka, pri čemu su ti materijali bitno drukčijih svojstava od klasičnih kalupnih materijala (čelika). S druge strane, razvoj na području brze proizvodnje kalupa rezultirao je izdvajanjem nekoliko postupaka kao najprihvatljivijih u tu svrhu, a u svima njime se rabe materijali na osnovi čelika.

Analizom dostupne literature utvrđeno je kako su podatci o utjecaju metalnih prototipnih kalupa na svojstva otpresaka vrlo ograničeni, što je bio glavni poticaj ovom istraživanju. Pristupnik je u sklopu rada načinio opsežno istraživanje utjecaja prototipnog i klasičnog kalupa na svojstva tankostjenoga injekcijski prešanoga plastomernog otpreska. Pri tome je rabio računalnu simulaciju i eksperimentalnu analizu. Za potrebe istraživanja pristupnik je razvio karakterističan tankostjeni otpresak te odgovarajući kalup za injekcijsko prešanje. Na temelju spoznaja s područja brze proizvodnje kalupa, izabrao je optimalan postupak za izradbu prototipnog žiga i matrice (selektivno lasersko srašćivanje metala).

U provedenim pokusima pristupnik je utvrdio utjecaj hibridnog i klasičnog kalupa na promatrana svojstva tankostjenog otpreska te proveo s oba kalupa optimiranje parametara preradbe. Na temelju provedenih optimiranja dobivene su smjernice za podešavanje parametara injekcijskog prešanja u hibridnom kalupu koje rezultiraju usporedivim svojstvima otpresaka načinjenih u oba kalupa. Na temelju usporedbe rezultata računalne simulacije i provedenih pokusa, pristupnik je analizirao primjenjivost računalne simulacije s pomoću računalnog programa *Moldex3D* za analizu tankostjenoga injekcijskog prešanja u hibridnom i klasičnom kalupu.

Pristupnik je provedenim istraživanjima obuhvatio područje uporabe prototipnih kalupa za tankostjeno injekcijsko prešanje. Područje uporabe prototipnih kalupa relativno je novo i nedovoljno istraženo. Uspješna primjena prototipnih kalupa moguća je samo uz poznavanje zbijanja u kalupnoj šupljini tijekom injekcijskoga prešanja te nakon vađenja otpreska iz kalupa. Pri tome na svojstva otpreska utječu i materijal stijenke kalupne šupljine i parametri injekcijskoga prešanja. Stoga su dobiveni rezultati važan doprinos tom području.

U svom istraživanju pristupnik je, uz analizu utjecaja obaju kalupa na svojstva otpreska, načinio pomak te na temelju dobivenih rezultata pokusa optimirao parametre preradbe radi postizanja željenih svojstava otpreska, posebice u hibridnom kalupu. Na taj način doktorski rad nema samo znanstvenu vrijednost već može poslužiti i u praktičnoj primjeni za brzo namještanje signifikantnih parametara injekcijskoga prešanja.

Maja RUJNIĆ-SOKELE