



IRT 3000

inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

3

Zanesljivo ...
Hitreje ...
Z manj energije ...



Nekonvencionalne tehnologije v luči sodobne proizvodnje

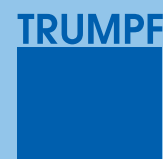
Vsestranskost rezanja z abrazivnim vodnim curkov (AVC) pri obdelavi skorajda vsakega inženirskega materiala je izredna značilnost nekonvencionalnih tehnologij. AVC v materialu ne pušča zaostalih napetosti in toplotno prizadetega območja. Nekonvencionalne tehnologije so po eni strani odziv na zahteve trga, po drugi pa kažejo na široko ponudbo tehnologij in novih možnosti obdelave.

Združenje kovinske industrije v pogojih prostovoljnega članstva

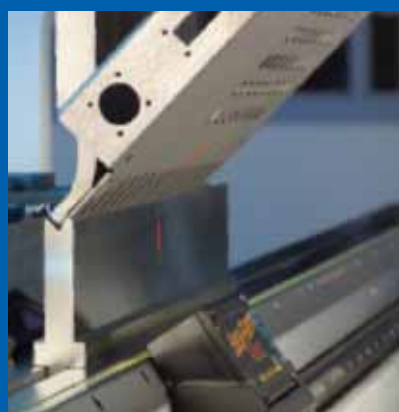
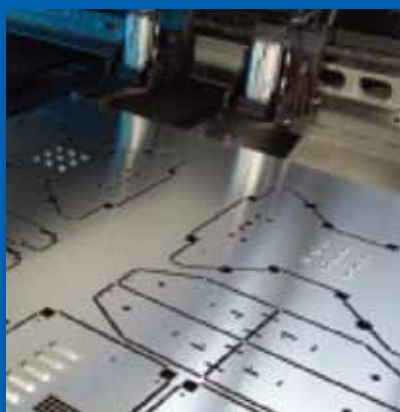
Obrtniki še desetič predstavili svoje zahteve

Brizganje silikona LSR (Liquid Silicone Rubber)

Predstavitev 3D-vsebin v dokumentih PDF



PAMETNA IZBIRA ZA VISOKO PRODUKTIVNOST



LVD je povzdignil prebijanje, lasersko rezanje in preoblikovanje na novo raven produktivnosti. To je mogoče s stroji, ki uporabljajo napredne tehnologije in so znani po svoji zanesljivosti, preprosti uporabi in odlični kakovosti izdelkov tudi pri najzahtevnejših aplikacijah.

- > **Prebijanje:** Revolverske prebijalke Global Series izboljšajo natančnost in poenostavijo obratovanje.
- > **Lasersko rezanje:** Laserski rezalni sistemi Axel omogočajo najzanesljivejše in konsistentno rezanje pri zahtevnih aplikacijah.
- > **Preoblikovanje:** Najbolj popolna ponudba stiskalnic za preoblikovanje v konkurenci od 1 do 30 m. Dodatne možnosti, kot sta laserski sistem Easy-Form® in edinstvena avtomatska upogibna celica ROBOformER®, zagotavljajo družini stiskalnic PPEB natančen nadzor nad procesom upogibanja že pri prvem izdelku.

PAMETNA IZBIRA. INTEGRIRANE REŠITVE.

Za tehnologijo, s katero lahko izboljšate produktivnost in donosnost svoje proizvodnje, pokličite še danes!



www.lvdgroup.com

LVD Sit d.o.o.

Bevkova 7
6271 Vipava
Slovenija
Tel.: 041/402 007
E-mail: igor.badalic@siol.net

**Kvaliteta, ki ji lahko zaupate!
Dual Smaragd vsebuje
Intel® Pentium® D procesor
z dvojnim jedrom,
ki omogoča boljše večopravnost.**

**Intel® Pentium® D processor 820
(LGA775, 2x1MB L2, 2.80 Ghz, 800 MHz)**

Osebni računalnik Dual Smaragd

**Intel® Pentium® D processor 820
(LGA775, 2x1MB L2, 2.80 Ghz, 800 MHz)**

DELOVNI SPOMIN 1024MB DDR2, 533MHz, (2x512MB)
TRDI DISK 200GB, 7200 rpm, SATA
DVD ZAPISOVALEC16x, Dual Layer (črn) +/-
ASUS GeForce EN6600LE Silencer, PCIe, 256 MB DDR, TV-out, DVI

196.990 sit
822,02 €



LCD zaslon Neovo F 417

Velikost: 17"
Resolucija: SXGA 1280 x 1024
Osvetlitev: 260cd/m2
Kontrast: 450:1
Vidni kot (H/V): 150 / 135
Odzivni čas: 4 ms
V črni ali srebrno/črni barvi.

56.990 sit
237,81 €

anni

Anni d.o.o., Motnica 7a, 1236 Trzin
t: 01 5800 800 | e: info@anni.si | n: www.anni.si

Cene so informativne in vsebujejo 20% DDV. Pridržujemo si pravico do spremembe cen. Slike so simbolične, napake so možne.
Za preračunavanje valut se uporablja centralni paritetni tečaj 1 EVRO=239.64 sit.



Intel® Solutions from
a Technology Professional

Celeron, Celeron Inside, Centrino, Centrino Logo, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel SpeedStep, Intel Viv, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, Xeon and Xeon Inside so registrirane blagovne znamke podjetja Intel Corporation ali njihovih podružnic v Združenih državah Amerike in drugih državah.

VRHUNSKA KAKOVOST IN ZANESLJIVOST



Stalna vrhunska kakovost in zanesljivost sta najpomembnejša pogoja za zadovoljstvo uporabnikov. V Merkurjevem obsežnem asortimanu ročnega, rezalnega, vpenjalnega in merilnega orodja, brusnega materiala ter delavniškega pohištva in pribora boste zagotovo našli izdelke, ki idealno ustrezajo vašim zahtevam.

Za večino izdelkov vam zagotavljamo dobavo v 24 urah iz zaloge Merkurjevega centralnega skladišča v Naklem ali iz zaloge trgovskih centrov **MERKURMOJSTER** po Sloveniji.

Smo zastopniki priznanih blagovnih znamk strojnega in ročnega orodja ter orodnega jekla:



GARANT nudi:

- vrhunsko kakovost in zanesljivost
- certificiran razvoj izdelkov pri vodilnih proizvajalcih
- 12.000 zmogljivih izdelkov:
tehnika odrezavanja in vpenjanja, merilna tehnika, brušenje in rezanje, ročna orodja, delavniško pohištvo
- strokovno svetovanje na podlagi več kot 30 letnih izkušenj

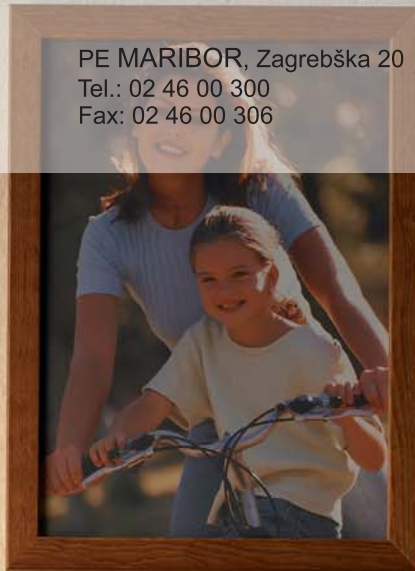


Za dodatna pojasnila smo vam na voljo:

v veleprodaji: **Andrej Starman**
tel: 04 258 82 71, faks: 04 258 86 51
andrej.starman@merkur.si

v nabavi: **Gregor Jamnik**
tel: 04 258 83 69, faks: 04 258 86 82
gregor.jamnik@merkur.si

MERKUR
110let



Moj MORI SEIKI

...del moje družine. Kot vsi stroji MORI SEIKI
pomeni kvaliteto, natančnost in vzdržljivost.
Ima posebno mesto v mojem srcu.

My MORI SEIKI ..make it possible.

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY

utrip doma 22

- 25 Tehnološka platforma Manufuture nadaljuje svojo pot
- 26 Največ sodelujočih iz kovinske predelovalne industrije
- 27 Dobro poslovanje Tecos-a
- 28 Tretji Hidriin Automotive Forum
- 32 V Celju znova na ogled Evropa in svet
- 33 Prva Livarjeva svečka v srbski Topoli
- 38 Volkswagen želi pospešiti sanacijo
- 39 Spodbujanje inovativnosti med mladimi
- 44 Neposredno lasersko sintranje orodij in končnih izdelkov
- 65 Morfologija inovativnih izdelovalnih sistemov
- 68 Predavanja vrhunskih strokovnjakov
- 72 ACS na avtomobilskem sejmu v Celju

utrip tujina 98

- 104 Dobra klima za sejem METAV
- 106 Hitrost preoblikovanja in razteznost - 2.del
- 108 Obdelovalni center za rezkanje in struženje za večjo učinkovitost
- 111 Stroj za brušenje surovcev iz karbidne trdine
- 112 Storitve, ki posodobijo delovanje obstoječih obdelovalnih strojev
- 112 Rezkalni center, ki zmore vse

nekovine 114

- 118 Poliimidi - zamenjava za kovino
- 121 Vroča tema: vroči kanali
- 122 Poliamid-IMID (PAI) - v okroglih palicah, ploščah in ceveh
- 123 Skrčke in deformacije s steklom ojačanih termoplastov je smotrno simulirati
- 127 Merjenje reoloških lastnosti polimernih materialov
- 129 EJOT-ove številne inovacije v družini izdelkov »boss«

IT-tehnologije 130

- 131 Novosti pri Autodesku
- 132 Magija novih snovi
- 135 Novi prenosniki HP za grafične uporabnike
- 136 OMNI - revolucionarna inovacija skupine iDRIUM iz koncerna Kolektor Group
- 138 NT-konferenca v znamenju novih tehnologij
- 139 Deseti oskarji za splet
- 140 Uporaba vesoljskih tehnologij v vsakdanjem življenju

intervju 18

Intervju: Matthias Schmidt

Hitreje in ceneje do zelene kakovosti

Tehnologiji EDM in HSC sta ključni v sodobnem orodjarstvu. Na našem trgu ju skupaj s svetovanjem na področju celotne tehnološke verige, to je od sistemov CAD/CAM prek predhodnih nastavitev, do izbire primerne grafit, ponuja podjetje OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH iz Burbacha v Nemčiji. O tem in o drugih zanimivih temah smo se pogovarjali z vodjo prodaje in marketinga v podjetju OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH Matthiasom Schmidtom.



Marjan Dobovšek

utrip doma 22

Združenje kovinske industrije v pogojih prostovoljnega članstva

Državni zbor je maja sprejel Zakon o gospodarskih zbornicah (ZGZ), ki temeljito spreminja dosedanje zbornično ureditev v Sloveniji.

Marko Mirnik

Na Bledu o usmeritvah in novih priložnostih v avtomobilski industriji 35

Slovenski avtomobilski grozd (ACS) je maja na Bledu pripravil četrti letni posvet z naslovom Inovacije in razvojna gibanja v avtomobilski dobaviteljski industriji ter mednarodno poslovno konferenco.



Spodbujanje inovativnosti med mladimi 39

Mladi strokovnjaki, neobremenjeni z negativnimi izkušnjami, so odlični inovacijski potencial, ki pa zaradi pomanjkanja znanj, veščin in podpore za uspešno udejanjanje invencijsko-poslovne verige pogosto ostane neizkoriščen. Ne zadostuje le ustvarjalno razmišljanje, priti je treba do končnega rezultata, to je novega tržnega izdelka, nove storitve ali izboljšane načina dela.

Sonja Sara Lunder

Sejemski trojček v Celju 48



V Celju so pod skupnim geslom »Okolju prijazne energije, varčne tehnologije« potekali trije mednarodni specializirani sejmi ENERGETIKA, TEROTECH – VZDRŽEVANJE ter VARJENJE IN REZANJE. Približno 20 tisoč obiskovalcev si je v štirih dneh ogledalo izdelke in storitve neposrednih in zastopanih razstavljalcev iz 20 držav.

Foto: Nataša Müller

Obrtniki še desetič predstavili svoje zahteve 54

Obrtna zbornica Slovenije (OZS) se odločno zavzema, da bi čim prej dosegli družbeno soglasje o ekonomskih in socialnih reformah. Pričakujejo, da bodo koncept reform čim prej uskladili tudi socialni partnerji in s podpisom socialnega sporazuma za prihodnje obdobje dali zeleno luč za izvajanje reform.

utrip tujina 98

Nastop Indije in svetovni energetski forum ob hannovrskem sejmu 2006



Hannovrski sejem se je po živahnih petih sejemskih dnevih znova izkazal kot učinkovit »lasmusov test« za pozitivne ekonomske trende.

Foto: Deutsche Messe AG

12. RESALE mednarodni sejem rabljenih strojev 100

Za uspeh sejma Resale se lahko organizatorji zahvalijo predvsem živahnemu razvoju mednarodnega trga rabljene opreme.

AUTOMATICA: 102

montaža, robotika, strojni vid

Na način, ki so si ga sposodili s področja promocije v filmski industriji, so organizatorji že drugega bienalnega mednarodnega sejma avtomatizacije predstavili dogodek, ki ga lahko pišemo z veliko začetnico.

dr. Tomaž Perme



tematski sklop 75

Ekonomičnost rezanja z laserjem in abrazivnim vodnim curkom 76

Rezanje z laserskim žarkom in abrazivnim vodnim curkom (AVC) sta danes povsem uveljavljena postopka, ki z nekonvencionalnim mehanizmom odnašanja uspešno zamenjujeta klasične postopke.



mag. Davorin Kramar, prof. dr. Mihael Junkar

Raznolikost obdelave z abrazivnim vodnim curkom na področju orodjarstva 80

Obdelava z abrazivnim vodnim curkom (AVC) je nekonvencionalen postopek, ki temelji na odnašanju materiala obdelovanca kot posledica erozije trdih abrazivnih delcev, pospešenih z visokohitrostnim vodnim curkom.

Boštjan Juriševič, mag. Davorin Kramar, prof. dr. Mihael Junkar

Laser, voda ali plazma 88

Za rezanje pločevine na osnovi žarka ali curka je na voljo več postopkov. Primerjamo različne postopke, ki naj bi uporabniku olajšali izbiro med njimi.

Tržna niša - rezanje z vodnim curkom 92

Neodvisno od materiala, natančno, hitrejšje od žične erozije.

Leteče gnezdenje 95

Dinamično gnezdenje omogoča bolj učinkovito izrabo materiala in s tem večje prihranke.

novo na knjižnih policah 143



56

predstavljamo

NIKO, d.d., največji evropski proizvajalec mehanizmov za registratorje

Družba NIKO Železniki je največji evropski proizvajalec mehanizmov za registratorje. Ta položaj ohranjajo s stalno rastjo obsega proizvodnje in prodaje. V 60 letih obstoja so izdelali že več kot milijardo kosov mehanizmov. V Evropi zadostijo kar 23 odstotkom potreb, vendar je ta delež v zadnjih letih zaradi vdora neelojalne kitajske konkurence težko ohranjati. Težavo so vsaj začasno premagali, NIKO pa je postal prvo slovensko podjetje, ki mu je uspelo skupaj z drugimi evropskimi proizvajalci zaščititi notranji trg EU pred vdorom bistveno cenejše kitajske konkurence.

Sonja Sara Lunder

114

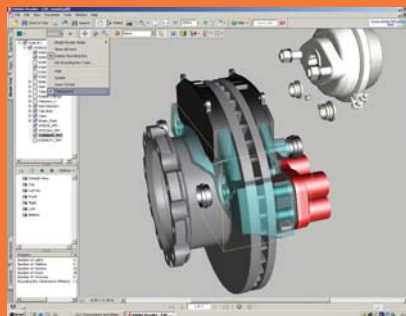
nekovine

Brizganje silikona LSR

Tehnologija brizganja tekočega silikona (LSR) je bila do nedavnega pri slovenskih predelovalcih umetnih mas povsem neznan. Še pred letom dni bi pri nas zaman iskali podjetje, ki bi vam lahko ponudilo omenjeno tehnologijo in izdelke. Ob koncu lanskega in začetku letošnjega leta pa je podjetje SILIKO, d. o. o., iz Brezji pri Ljubljani začelo orati ledino na tem področju.



Matjaž Plesnik, Matjaž Rot



130

informatika

Predstavitev tridimenzionalnih vsebin v dokumentih PDF

Podjetje Adobe bo s programom Acrobat 3D pripomoglo k lažji izmenjavi tridimenzionalnih vsebin. Vsebine v datoteki PDF so poleg že znanih, besedila, slike, zvoka in videa, zdaj tudi tridimenzionalni modeli, s katerimi lahko upravljamo.

Denis Šenkinc



A-CAM, inženiring, d.o.o. - 99
Alfeth Engineering, k.d. - 93
Anni, d.o.o. - 3
Audax, d.o.o. - 71
Basic, d.o.o. - 109
BTS Company, d.o.o. - 1, 5, 146
Cajhen, d.o.o. - 61
Camincam, d.o.o. - 27
Center za trde prevleke IJS - 34
DATA COM, d.o.o. - 113
Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, revija VENTIL - 82
Gazela Platit, d.o.o. - 66
Hyundai avto trade, d.o.o. - 69
ib-CADdy, d.o.o. - 43
ICM, d.o.o. - 63, 96
ITS, d.o.o. - 1, 105
Jernej Lokovšek s.p. - 31
KMS, d.o.o. - 1, 115
LVD Sit, d.o.o. - 1, 2
Mastroj, d.o.o. - 1, 21
Merkur, d.d. - 4

Mikron, d.o.o. - naslovnica, 37
Misko, d.o.o. - 41
MURNIK, d.o.o. - 1, 59
NC Servis Lovrek Ivan s.p. - 95
Remic, d.o.o. - 20
RTCZ, d.o.o. - 44
Sandvik Coromat - 145
Schmidt HSC, d.o.o. - 101
Seco Tools SI, d.o.o. - 47
Senator, d.o.o. - 122
Siming, d.o.o. - 51
TBW, d.o.o. - 40
Tecos - 117
Tehna plus, d.o.o. - 77
Tehnotron, d.o.o. - 85
Teximp, d.o.o. - 1, 29
TM, d.o.o. - 24
VISTA KEM, d.o.o. - 128
Vpenjalni sistemi, d.o.o. - 30
Zibtr, d.o.o. - 1
Walter Maschinenbau GmbH - 64
3-WAY, d.o.o. - 90

KAZALO OGLAŠEVALCEV

na spletu

išči



Nikoli zastarelo

Poziv podjetjem

Naročilo na E-novice

Povabilo na sejme

Strokovna literatura

Tudi v angleščini

Spletno oglaševanje

Samo en klik do svežih strokovnih vsebin

INOVACIJE, RAZVOJ, TEHNOLOGIJE: tri področja, ki so tesno povezana s spletom. Medmrežje je že dolgo eden zelo pomembnih virov informiranja, zato si v uredništvu revije IRT3000 ne moremo dovoliti, da bi ga spregledali. Tudi zato ne, ker revija izhaja vsaka dva meseca in ob tem le stežka lovi korak z najbolj aktualnimi dogodki. To vrzel bo nadomestila sveža, prenovljena in obogatena spletna stran www.irt3000.com. Samo en klik vas loči do ažurnih strokovnih vsebin, ki bodo odslej zbrane na omenjenem spletnem naslovu.

Tudi v angleščini

Na spletnih straneh bomo odslej v angleščini objavljali kazalo in kratke povzetke vsebin najnovejše številke. Gre za naš odgovor na potrebe podjetij, slovenskih podružnic svetovnih multinacionalk, kjer se pogosto zgodi, da želijo revijo IRT3000 in njeno vsebino v angleščini predstaviti tudi svojemu matičnemu podjetju. Pa ne le to; na spletne strani v angleščini lahko povabite tudi svoje poslovne partnerje iz tujine, ki bodo v reviji morda našli pravi kanal za obveščanje in informiranje slovenske javnosti, pa tudi za oglaševanje.



Nikoli zastarelo

Poleg napovedi aktualnih dogodkov bomo na osrednji strani objavljali še zanimivosti in kratke novice iz sveta kovinske industrije, nekovin in informacijskih tehnologij. Objave o dogodkih bomo sprti obnavljali in skrbeli za to, da boste dnevno seznanjeni s pomembnimi dogodki iz svoje stroke. Vabimo vas, da obisk strani www.irt3000.com postane vaša dnevna rutina, podobno kot jutranja kavnica ali listanje strokovnega časopisa.

Poziv podjetjem

Obenem pozivamo tudi podjetja, da izkoristijo naše spletne strani za obveščanje strokovne javnosti o dogodkih, kot so denimo dnevi odprtih vrat, strokovne konference, predstavitve, novinarske konference in podobno. Vsa obvestila za medije in druga obvestila lahko podjetja pošljejo na elektronski naslov pr@irt3000.com.

Naročilo na E-novice

Na spletni strani se lahko bralci naročite na brezplačne E-novice. Enkrat tedensko bo na vaš elektronski naslov prispel sveženj novičk, ki bodo najbolj zaznamovale zadnjih sedem dni v kovinskopredelovalni industriji, na področju nekovin in sodobnih tehnologij.

Povabilo na sejme

Da bo načrtovanje vašega časa lažje, smo za vas pripravili pregled sejemskih dogodkov. Kdaj, kje, kaj in do kdaj – to so glavna vprašanja, na katera smo zbrali odgovore in jih nanizali na eni od podstrani spletnega portala IRT3000.com. Seveda smo k temu dodali še spletne povezave na domače strani vsakega posameznega sejma.

Strokovna literatura

Za vsakogar, ki želi slediti razvoju stroke, je strokovna literatura pomemben učitelj. V množici izdaj, številnih knjižnih novosti, strokovnih publikacij in revij je včasih težko imeti pregled nad celotnim dogajanjem v panožnem založništvu. Prav zato vam bomo, cenjeni in bralci, priskočili na pomoč s predstavitvami knjig, novosti in publikacij. Ob vsaki boste našli kratek opis ali povzetek vsebine, pa tudi vse podatke, kje lahko publikacijo naročite in kupite.

Spletno oglaševanje

Na spletnem naslovu www.irt3000.com boste našli vse podatke in informacije o oglaševanju v tiskani izdaji revije, ne bo pa odveč, če opozorimo še na možnost spletnega oglaševanja. Na naših spletnih straneh lahko objavite logotip svojega podjetja, ki bo hkrati tudi spletna povezava na spletne strani vašega podjetja. Take možnosti oglaševanja ne smete spregledati zlasti takrat, ko boste na spletu objavljali novice iz svojega podjetja.



Plačati članarino: da ali ne?

Kadar se je v preteklega pol leta med gospodarstveniki sprožila debata o preoblikovanju Gospodarske zbornice Slovenije (GZS), je bilo večkrat precej vroče in udeleženci so se po navadi razdelili v dva tabora. V prvem so tisti, ki zagovarjajo prostovoljno članstvo v zbornici, v drugem pa oni, ki se zavzemajo za obvezno članstvo. Zakon, ki ga je državni zbor sprejel sredi maja, prinaša obe ureditvi, pri čemer se en del nanaša na GZS, drugi pa na interesna združenja. Ker so nekatera zakonska določila precej ohlapna, bodo v naslednjih mesecih od bodočih članov združenj zahtevala še precej razprav in usklajevanj.

GZS ni samo reprezentativno telo, ki predstavlja slovensko gospodarstvo v svetu, pač pa mora svojim članom nuditi informacije, pomoč in podporno okolje; vse tisto, kar bo podjetju v turbulentnem poslovnem okolju pomagalo biti bolj konkurenčno in bolj uspešno. Obvezna članarina, kot so jo do zdaj plačevali člani GZS, je v marsikaterem podjetju vzbudila negotovanje. Ne le zato, ker zlasti mala podjetja v članstvu niso našla prave koristi zase, ampak tudi zato, ker je bilo izračunavanje zneska članarine včasih, blago rečeno, smešno (več kot je imelo podjetje investicij, višjo članarino je plačevalo ...). Skrajni čas je torej bil, da se metoda za izračunavanja članarine v GZS spremeni, sodeč po novem zakonu o gospodarskih zbornicah, pa si bodo člani v veliki meri sami ukrojili merila, ki jim bodo najbolj pristajala.

Kako naj torej podjetje, ki je do zdaj za članarino v GZS plačevalo okrogla dva milijona tolarjev (!), iz zbornice potegne čim več zase? Od koga je odvisen ta »izkoristek«? Od aktivnosti in morda celo iznajdljivosti posameznega podjetja ali vendarle od dejavnosti same zbornice oz. interesnega združenja? Spomnimo: šele ko se je v javnosti začelo govoriti o prostovoljnem članstvu, se je GZS zganila in naenkrat začela pripravljati veliko več storitev in podpornih dejavnosti za svoje člane. Lahko bi rekli, da je bila GZS (in z njo tudi vsa druga interesna združenja) vržena na trg.

Če je do zdaj zbornica predolgo stala na mestu, mora zdaj ona narediti prvi korak in priti naproti gospodarstvu. Zbornica in interesna združenja naj bodo tisti, ki bodo vprašali podjetja, kaj sploh potrebujejo, in ponudili storitve (lahko tudi plačljive), ki bodo odgovor na povpraševanje gospodarstva. Žal ta hip velja, da ima industrija večje potrebe, kot bi jim bila zbornica sploh sposobna zadostiti. In zato si bo tudi slednja, podobno kot gospodarski subjekti, morala zadati za cilj odličnost v poslovanju. In to na vseh ravneh.

Če za GZS torej velja, da si mora zastaviti vprašanje, kaj potrebujejo podjetja za boljše poslovanje, pa se podjetja ne bi smela spraševati, ali plačati članarino ali ne, temveč kaj zahtevati od zbornice zase. Zato, da bo celotno slovensko gospodarstvo poslovalo bolj uspešno, bolj učinkovito in bolj konkurenčno!



Darko Švetak
urednik

Švetak Darko

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak. **Urednik področja nekovin:** Matjaž Rot. **Urednik IT-tehnologij:** Denis Šenkinc. **Urednica splošnih vsebin:** Sonja Sara Lunder. **Tehnična urednica:** Tanja Bricej. **Strokovni svet revije:** dr. Jože Balič, mag. Aleš Belšak, Edvin Batista, Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek, dr. Igor Drstvenšek, dr. Mihael Junkar, dr. Zlatko Kampuš, Boris Jeseničnik, dr. Janez Kopač, dr. Borut Kosec, Marko Mirnik, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Perme, dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Andrej Polajnar, Janez Poje, dr. Jože Rodič, dr. Mirko Soković, dr. Janez Tušek, Anton Žličar

Novinarja: Esad Jakupović. **Prevajalci:** Ivica Belšak, Damjan Klobčar, Boštjan Berginc, Peter Krajnik. **Lektoriranje:** Lektoriranje, d.o.o., Ljubljana, (www.lektoriranje.si). **Idejna zasnova:** Saša Brunčič, Barbara Kodrun. **Računalniški prelom revije:** Darko Švetak s.p. **Oblikovanje naslovnice in oglasov:** Barbara Kodrun. **Izdajatelj:** PROFIDTP d.o.o., Gradišče nad Pijavo Gorico 204, SI-1291 Škofljica, Slovenija. **Oglaševanje in Marketing:** IRT3000, p.p. 4988, SI-1231 Ljubljana - Črnuče, Slovenija, **tel:** (01) 600 3000, **faks:** (01) 600 3001, **E-pošta:** info@irt3000.si. **tisk:** S-PRINT Samo Količ s.p., Trbovlje. **Naklada:** 4.000 izvodov. **Cena:** 890,00 SIT / 4€ / 5\$. **ISSN:** 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059. Naročnina na revijo velja do pisnega preklica. **Copyright© IRT3000.** Avtorske pravice za revijo IRT3000 so last izdajatelja, podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.

Izjemna natančnost vpenjalnih glav APC

Vpenjalne glave APC posebne oblike, ki jih izdeluje podjetje ALBRECHT, zagotavljajo izjemno moč vpetja, točnost krožnega teka in stabilnost. Vpenjalne glave se uporabljajo zlasti z držali s cilindričnimi stebli, premerov 3 do 32 mm, in sicer v skladu s standardoma DIN 1835 (oblike A, B – Weldon) in DIN 6535 (oblike HA, HB in HE – do premera 20 mm).



Vpenjalne glave APC so primerne za fino obdelavo, vendar se lahko uporabljajo tudi za obdelavo v težjih pogojih (groba obdelava). Na področju obdelave so zahteve vedno večje – zahteva se visokohitrostna obdelava, visoka produktivnost, obdelava trdih materialov itd. Postopki obdelave, kot so vrtnanje, povrtavanje, izdelava navojev, morajo biti izvedeni izjemno natančno.

Vpenjanje orodja temelji na polžastem gonilu, ki ga skupaj z orodjem v držalo orodja vleče konično oblikovana vpenjalna puša. Posledica velikega prestavnega razmerja v povezavi z majhnim kotom konusa puše so izjemno majhni momenti, npr. 180 Nm pri stebli, premera 12 mm. Vpenjalna puša zagotavlja točnost krožnega teka pribl. 0,003 mm (pri 2,5 x D in standardni dolžini) in vrtilno frekvenco $G = 6,3$ do 15.000 min^{-1} .

www.albrecht.com

EPSB – novost HITACHI Tool

V zadnjem času se v orodjarstvu vse bolj uporabljajo čedalje trši materiali, zaradi česar se pojavljajo težave pri obdelavi. Poleg tega razmeroma hitra obraba orodij pri izdelavi kalupov izredno ozkih toleranc ni najbolj dobrodošla. Zato so za obdelavo trših materialov zelo zanimiva orodja na osnovi CBN. Vendar pa ta zaradi lomov ipd. niso zanesljiva v daljšem časovnem obdobju.



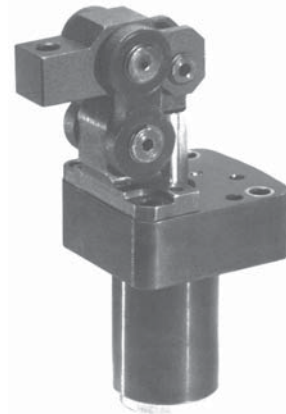
Orodje EPSB (*Epoch Super Hard Ball*), ki ga predstavlja HITACHI Tool, pa zmanjšuje razkorak med orodji iz karbidnih trdin in orodji iz CBN. Nova geometrija rezalnega robu v povezavi z NANO-PVD-prevleko (TH45+) ter izredno drobnozrnato osnovo zagotavlja odpornost proti obrabi, ki se lahko primerja z odpornostjo CBN-orodij.

Tako imenovani učinek Back-Draft tudi pri najmanjših premerih zagotavlja stabilno in zanesljivo obdelavo ter zelo zmanjša nastajanje vibracij. Zelo ozke tolerance radija in stebila omogočajo izjemno natančno fino obdelavo. Standardna toleranca novega orodja je $-0,007 \text{ mm}$ do $+0,003 \text{ mm}$ ob radiju. Odpornost proti obrabi je odlična tudi pri materialih, trših od 60 HRC (do 72 HRC). EPSB je na voljo v dimenzijah R0,05 mm do R1,0 mm, zaradi česar je odličen zlasti za obdelavo zelo majhnih obdelovancev.

www.hitachi.com

Hidravlična vpenjala z mehanizmom

Hidravlično vpenjalo 6959K proizvajalca AMF, ki temelji na principu vzvoda z dvojnimi delovanjem, je na voljo tudi v izvedbi s prirobnico. Uporablja se lahko na vpenjalnih pripravah najrazličnejših vrst, in to ne samo v vpenjalnih utorih, kadar so obdelovanci prosto dostopni in pritrjeni na podlagi, pač pa tudi, če zaradi ovir na vpenjalnem mestu vrtljivo vpenjalo (omejeno gibanje) ne pride v poštev.



Vpenjalo je na voljo v štirih velikostih, sile vpenjanja pa se gibljejo od 5,3 kN do 33,3 kN, maksimalni delovni tlak je 350 barov. Cilindrično ohišje in vpenjalni vzvod sta izdelana iz broniranega poboljšane jekla. Bati in zatiči so brušeni in nitrirani ter prevlečeni s protikorozijskim nanosom, bati so tudi poboljšani. Hidravlična tlačna oskrba z oljem poteka preko stranskih priključkov z navojem ali preko kanalov na čelni strani, ki so zatesnjeni z radialnimi tesnili neposredno na ogrodju naprave. Mehanizem vzvoda se lahko uporablja na območju 270 stopinj, v korakih po 90 stopinj. V osnovnem položaju je vzvod popolnoma obrnjen nazaj, lahko pa se prilagaja tudi naknadno, glede na posamezne konture obdelovanca. AMF kot opcijo ponuja tudi sistem elektronskega nadzora tlaka na osnovi induktivnega senzorja, ki ga je mogoče dodati tudi naknadno.

www.afm.de

WALTER AG – prenovljeno na spletu

Proizvajalec natančnih orodij za obdelavo kovin WALTER AG se na spletu predstavlja z novo podobo. Povsem v skladu s prav tako novim sloganom družbe WALTER »Our innovations – Your productivity« (Naše inovacije – vaša produktivnost) je tudi na njihovi domači spletni strani v središču kupec. V novem virtualnem centru za uporabnike so pregledno predstavljene vse informacije o orodjih, inovacijah, upravljanju podatkov itd.

www.walter-ag.com

Surovci svedrov do 900 mm

Do zdaj so v podjetju Arno Friedrichs lahko izdelovali zavite palice za surovce svedrov le do dolžine 450 mm. Prizadevanja, usmerjena v razvoj, pa so rodila sadove, tako da sedaj lahko ponudijo tudi take dolžine surovcev za vijalne svedre, ki so primerne za obdelavo globokih izvrtin.



Možno je izdelati surovce, dolžine 900 mm in od premera 4 mm naprej. Po naročilu palice, od premera 10 mm naprej, se v palice v surovem stanju predhodno izdelata zareze. Kot vzpona vijalnice lahko znaša od 0° do 40°. Tudi tu je možno posamično oblikovanje izvrtin za hlajenje, ki odstopajo od krožne oblike. Na sliki sta dve dvakrat zaviti palici (kot vzpona 30°) s predhodno izdelanimi zarezi, palici sta premera 12 mm in dolžine 900 mm, poleg tega je prikazana še ena prav tako dvakrat zavita palica, premera 18 mm.

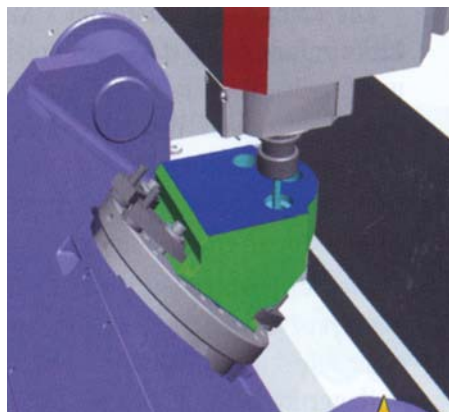
www.ecarbide.de

Optimizacija delovnega procesa

Družbi COSCOM je s sistemom ProfiCAM uspelo izdelati in na tržišču uveljaviti sistem programske opreme, ki je neodvisen od CAD-a in podpira kinematiko najsodobnejših strojev. Izhod NC-zapisa se nenehno prilagaja možnostim krmilja, da bi se tako prihranil čas obratovanja stroja.

Na podlagi sodelovanja družbe COSCOM s CAD-ponudniki je brezhiben vnos CAD-podatkov zagotovljen, s tem pa je zanesljiva tudi povezava

med programiranjem in konstruiranjem. V povezavi s sistemom ProfiCAM se uporablja modul FactoryDIRECTOR, ki zagotavlja upravljanje proizvodnih podatkov. Ta aplikacija, s funkcijo



banke podatkov, zagotavlja upravljanje podatkov, ki se pojavljajo v proizvodnji. Na ravni proizvodnje poteka upravljanje delovnih procesov na podlagi neposredne povezave banke podatkov z vodilnimi sistemi (kot sta PPS ali ERP).

Med programiranjem lahko uporabnik neposredno uporablja orodje Tool-DIRECTOR. Na podlagi take organizacije obratnih sredstev in opreme poteka upravljanje celotnega kroženja orodij, od uporabe do zahteve po naročilu. Sistem FIS-DNC pa omogoča prenos podatkov, pomembnih za proizvodnjo, v okolje stroja; upravljevec stroja jih lahko priključuje in uporablja.

www.coscom.de

Držala orodij BIG-PLUS za visokoučinkovito obdelavo

Podjetje Heinz Kaiser AG, generalni zastopnik skupine BIG Werkzeuge za Švico, si je pridobil licenco za izdelavo orodij BIG-PLUS. Poleg modularnih stebelnih podaljškov KAISER švicarsko podjetje po novem izdeluje tudi izredno natančna držala orodij izdelave BIG-PLUS.

Sistem vreten BIG-PLUS, za katerega je značilen kontakt stožčastih in čelnih površin, se odlikuje z večjo stabilnostjo, zelo natančnim krožnim tekom in izboljšano točnostjo po menjavi. Poleg tega se lahko orodja BIG-PLUS uporabljajo s standardnimi vreteni, standardna orodja pa se lahko uporabljajo z vreteni BIG-PLUS.



Da bi lahko povsem izkoristile prednosti orodij BIG-PLUS (krajši čas obdelave, daljša obstojnost orodij, večja točnost), morajo biti strojna vretena ter orodja izdelana v zelo ozkih tolerancah (po pravilih BIG Daishowa). Program BIG-PLUS vključuje držala orodij SK40 in SK50, po standardih DIN in BT, in sicer: vpenjalne puše Weldon, kombinirane natične trne, držala za glave ter nakrčne puše (puše, ki delujejo na osnovi krčenja in raztezanja).

www.heinzkaiser.com

Cosworth povezuje TDM-ov sistem za upravljanje orodij in CAD/CAM

Ko je angleški proizvajalec motorjev Cosworth je pravzaprav iskal nadomestilo za svojo že zastarano programsko opremo za upravljanje orodij, se je odločil za programsko opremo ponudnika TDM Systems GmbH (Tübingen, Nemčija).



Nova programska oprema TDM dandanes omogoča upravljanje orodij, vendar pa je povsem vgrajena tudi v CAD/CAM-sistem Unigraphics in NC-simulacijsko orodje Vericut. Eden od ciljev uvedbe programske opreme TDM za Cosworth je bil, zmanjšati izjemno velike zaloge orodij. Če je tipični motor formule 1 izdelan iz 3000 do 5000 delov, ni presenetljivo, da se število orodij v Cosworthovem skladišču ustavi na približno 20.000 kosih.

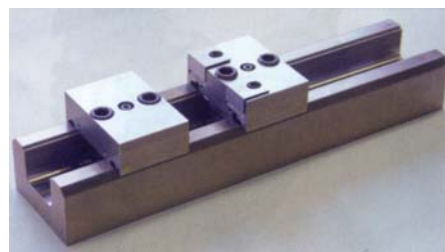
»Poleg tega je bilo za nas pomembno, da pridobimo sistem, ki bi omogočal centralno banko podatkov za orodja in druga proizvodna sredstva in bi poleg tega z našo CAD/CAM-opremo in simulacijskim sistemom lahko ne le komuniciral, pač pa bi bil vanjo preprosto integriran,« pojasnjuje Nigel Powell.

Že od samega začetka naprej so torej pri Cosworthu načrtovali, da bodo novo programsko opremo uporabili tudi za generiranje 3D-grafik orodij in za zagotavljanje podatkov za konstruiranje. Najprej so rešitev, ki so jo kupili pri TDM Systems GmbH, uporabili za pregledno upravljanje orodij, uporabljenih v proizvodnji. Pozneje pa so ta sistem vgradili v CAD/CAM-programsko opremo Unigraphics in v NC-simulacijski sistem Vericut. S tem je Cosworth postal eden prvih dobaviteljev avtomobilske industrije, pri katerem so programska oprema TDM, Unigraphics in Vericut popolnoma integrirani. S tem naj bi, kot pravijo pri Cosworthu, veliko prihranili tako pri času kot tudi pri energetskih virih.

www.tdmssystems.com

Vpenjalni sistemi proizvajalca Triag

Ob široki ponudbi Triagovih orodij za obdelavo so se v zadnjem času uveljavili tudi njihovi vpenjalni sistemi. Poleg vpenjalnih modulov za izdelavo naprav ter ohlajevalnih in vakuumskih vpenjalnih sistemov je v ospredju zlasti mehansko večstopenjsko vpenjalo gre za dva sistema, in sicer večnamenski sistem Compact Clamp in hitroizmenljivi sistem Power Clamp. Na osnovi bogatih izkušenj pa je Triag zdaj razvil nov sistem za večstopenjsko vpenjanje, ki je bistveno bolj robusten in bolj natančen, sistem Apto Clamp.



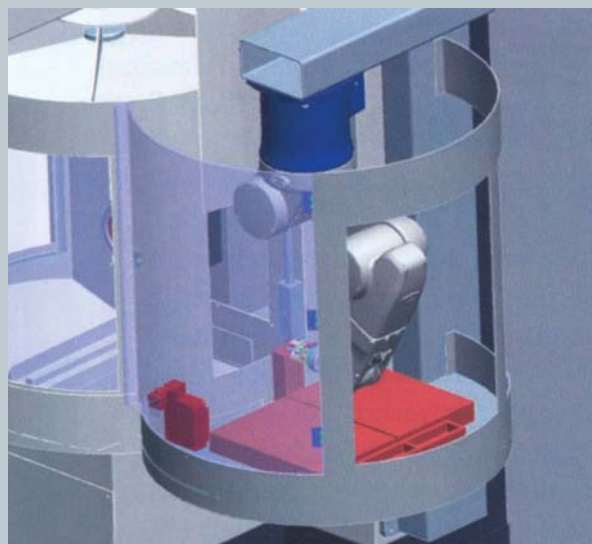
Za pozicioniranje vpenjalnih modulov ima sistem Apto Clamp poleg ozobja v prečni smeri dodan še sistem sidranja kot aretirni sistem na osnovi ozobja v osnovni tirnici v vzdolžni smeri. Vpenjalni moduli so natančno brušeni po površini. Zaradi sistema sidranja in natančno brušene površine so vpenjalni moduli zelo togo in natančno vpeti v osnovnem vodilu. Kljub temu pa jih je možno povsem brez težav pomikati vzdolž tirnice. Tudi menjava modulov je zelo preprosta, saj jih ni treba potiskati iz tirnice, pač pa se lahko preprosto dvignejo.

www.guehring.de

Bolj ekonomičen nakladalni sistem EASYGRIND

Novi nakladalni sistem Adept Viper (EASYGRIND) je 6-osni robot z zgibno ročico, ki se uporablja s strojem EWAG. Sistem ima dve paleti in je v primerjavi s predhodniki precej bolj ekonomičen.

Sistem EASYGRIND ima vgrajen tudi videomerilni sistem, ki je koristen tako pri opremljanju kot tudi pri končnem pregledu (kakovost rezalnega robu itd.). Programiranje je zelo preprosto in uporabniku prijazno. Vnos poteka preko plošče za upravljanje z zaslonom na dotik. Ewagov sistem EASYGRIND združuje vse bistvene lastnosti za visokokakovostno brušenje rezalnih ploščic iz PKD-ja in PKB-ja. Preprosto programiranje in popolnoma avtomatski proces brušenja zagotavljata visoko produktivnost.



www.ewag.com

Merilna programska oprema CAM2 Measure X1

Programska oprema CAM2 Measure X1 prepričljivo združuje pozitivne značilnosti prehodnih paketov CAM2 Measure in CAM2 Automotive ter postavlja nove standarde na segmentu tržišča, ki se ukvarja z merilno tehniko na osnovi CAD.

Za avtomobilsko industrijo ima nova programska rešitev vrsto novih funkcionalnosti. Med drugim je mogoče zelo hitro obdelovati tudi velike CAD-datoteke. Na osnovi



najnovejših uspehov so pri družbi FARO prepričani, da se nova programska rešitev lahko s pridom uporablja tudi na področju izdelave medicinske opreme ter v vzdrževanju. Prednosti programske opreme CAM2 Measure so zlasti pri zagotavljanju kakovosti, tudi zunaj merilnih prostorov. V prodajnem programu družbe FARO predstavlja CAM2 Measure nadrejeno linijo programske opreme za Laser Tracker in merilne podsisteme, saj so funkcionalnosti nove rešitve tu nadvse dobrodošle.

Odlične lastnosti opreme CAM2 Measure X1 uporabnikom omogočajo obdelavo celotnih CAD-datotek, čeprav se le-te zelo velike, pri čemer razdelitev na več manjših datotek ni več potrebna. Uporabnik 3D-dele in komponente preprosto izmeri in nariše, ne da bi pri tem moral čakati, da program datoteko odpre ali prikaže. S tem se seveda znatno povečata tako produktivnost kot tudi učinkovitost.

www.faro.com

Sistemske meritve in kontrola

Natančnost od načrtovanja pa vse do končnega izdelka je nujno potrebna, če želimo doseči zanesljivo proizvodnjo. Merilne naprave DIATEST s svojo točnostjo ponovljivosti 0,001 mm zagotavljajo zelo natančne rezultate. Te naprave se izdelujejo v skladu s standardom DIN EN ISO 9001.

Merilna ura je zelo natančen samocentrirni element, preprost za uporabo. Omogoča statične in dinamične meritve. Primeren je za ugotavljanje odstopanj od zahtevanih mer in netočnosti oblike pri izvrtinah. Odstopanje je mogoče ugotavljati ročno neposredno na stroju,



ali z vgradnjo merilne ure v različne merilne priprave in avtomatske sisteme. Območje uporabe je zelo široko, rokovanje pa preprosto. Hkrati je to merilno orodje zelo natančno in robustno ter ekonomično. Široka paleta različnih osnovnih standardnih tipov z ustrezno opremo omogoča merjenje večine izvrtin, ki se pojavljajo v praksi.

Na voljo so naprava za prikaz, mehanska merilna ura, digitalni prikazovalnik in merilno tipalo ter analizator. Dodatne naprave omogočajo statično vrednotenje merilnih podatkov, popravke in še mnogo več.

www.diatest.com

Izredno učinkovita povrtala skupine HOFFMANN

Skupina HOFFMANN AG je svojo obširno ponudbo orodij za obdelavo kovin dopolnila s tremi povrtali blagovne znamke GARANT. Ta povrtala se odlikujejo z izjemno učinkovitostjo in natančnostjo krožnega teka. Poleg tega omogočajo odlične pogoje obdelave.

Povrtala so izdelali posebej za visokohitrostno in visokoproduktivno povrtavanje skozi in slepih lukenj. Povrtali GARANT z oznakama 16 4360 in 16 4390 sta namenjeni tako za obdelavo jekel kot tudi litega železa ter titana, aluminija, medenine, brona in grafitu. Zeleni obroček na stebelu povrtala pomeni, da je orodje namenjeno za univerzalno uporabo.

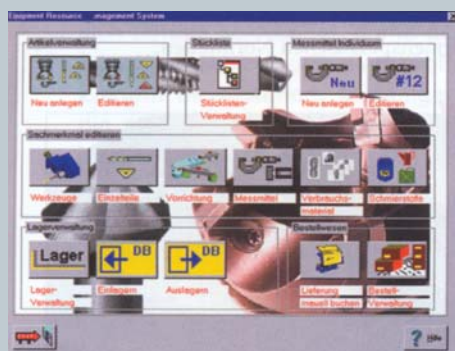
Druga novost v programu skupine HOFFMANN pa je visokoproduktivno povrtalo s konico iz kermeta. Za to orodje je značilna optimirana rezalna geometrija. Beseda kermet je sestavljena iz besed keramika in metal (kovina). Gre za rezalni material, sintran na osnovi volframovega, titanovega, tantalovega ali niobijevega karbida. Njegova največja prednost je minimalna zaokrožitev rezalnega roba, kar zagotavlja dolgo obstojnost. Povrtalo, izdelano iz kermeta, je primerno za obdelavo splošnih konstrukcijskih jekel, jekel za avtomate, legiranih in nelegiranih poboljšanih jekel, orodnih jekel, pa tudi litega železa (GGG, GT). Na voljo so izvedbe z glavo iz kermeta, premera od 4 do 20 mm.



www.heinzkaiser.com

Podpora za pospešitev procesnih verig

Ponudnik programske opreme, podjetje LP Software Engineering predstavlja računalniško podprto upravljanje obratnih sredstev in opreme, ki se lahko uporablja v različnih proizvodnih okoljih. Na osnovi preglednosti in pravočasne razpoložljivosti potrebnih virov so procesne verige, lahko hitrejše. Sistem programske opreme ERMS omogoča opredelitev poljubnih obratnih sredstev, kot so orodja, posamezni deli, naprave, merilne priprave, potrošni material in sredstva za mazanje. Sistem so razvili na podlagi NC-sistema za upravljanje in programiranje OPUS in omogoča krajši pretočni čas ter odpravlja oz. močno skrajša čas mirovanja stroja (denimo zaradi vzdrževanja ali manjkajočega dela).



Na osnovi ERMS-a lahko poteka blagovna evidenca, povezana s proizvodnjo, kar lahko vključuje pripravo, naročanje, skladiščenje, uporabo in odstranitev sredstev. Zelo pomembno vlogo ima predpriprava, v okviru katere se lahko rezervira pošiljka, blago se lahko uskladišči ali vzame iz skladišča, označi se montaža ali demontaža, odstranitev itd. Poleg tega se upoštevajo tudi povezave med skladiščem in mestom uporabe, odlaganje in odvzem opreme ali obratnih sredstev v omare, regale, police ali iz njih, pa tudi dodelitev mestom uporabe, kot so stroji ali osebe. Sistem omogoča neomejeno število mest uporabe, omogoča pa tudi »on-line« prikaz zalog. Sistem za upravljanje ima poleg tega tudi DNC-povezavo.

www.lp.com

Zanesljivo vpetje velikih blokov

Krajši čas priprave in zmanjšanje stroškov v orodjarstvu je pri vpenjanju velikih obdelovancev mogoče doseči s standardnimi večstopenjskimi vpenjalji.

V orodjarstvu je v obdelovalne centre zaradi obdelave kavitet pogosto treba vpeti velike, težke bloke in plošče. Do zdaj so si pri tem pomagali z vpenjalnimi stremeni ali po naročilu izdelanimi vpenjalnimi napravami, kar je drago in zahteva veliko časa. Postopek je zlasti dolgotrajen, kadar so potrebne točnosti v območju manj kot 0,01 mm. Bistveno bolj preprosto in cenovno ugodneje je vpenjanje blokov s standardiziranim vpenjalnim primežem.

Točnejše pozicioniranje

Glede na vse to je HEMO

Werkzeugbau (Kriens, Švica) svojo ponudbo večstopenjskih vpenjal dopolnil z novimi izvedbami, ki se lahko uporabljajo za velike in težke obdelovance. Vpenjalne palice, dolge 800 mm, je mogoče poljubno podaljšati. Vpenjalni primež se odpre do 650 mm, njegove vpenjalne čeljusti so široke 150 mm in visoke 80 mm, sile vpenjanja so do 50 kN. Na področju večstopenjskih vpenjal ima pomembno vlogo standardizacija vpenjalnih sredstev. Za večje obdelovance tako niso več potrebne po naročilu izdelane vpenjalne čeljusti ali vpenjalna stremena. Večstopenjska vpenjala je mogoče v nekaj minutah opremiti s standardnimi komponentami, vpenjala imajo tudi nenehno definirano ničelno ali referenčno točko. S tem se znižajo stroški in skrajša čas obdelave v orodjarstvu, in tudi pri proizvodnji večjih strojev. Zaradi točnosti pozicioniranja, ki tudi pri velikih in težkih obdelovancih znaša le nekaj stotink, je čas priprave krajši.

Nova vpenjala, namenjena posebej za velike obdelovance, predstavljajo dopolnitev že obstoječe serije. Na voljo so izvedbe, širine 62, 75, 100 ali 125 mm, višina vpenjalnih čeljusti pa je 30, 36, 40 ali 50 mm.



Brez težav: Zaradi velikih čeljusti in standardizacije večstopenjskih vpenjalnih naprav poteka vpenjanje velikih plošč in blokov preprosteje in hitreje.

www.hemo.ch

Oblikovanje navojev v nerjavnem jeklu

Svedri PROTODYN INOX, ki jih izdeluje družba PROTOTYP GmbH, omogočajo ekonomično oblikovanje navojev v nerjavnem jeklu na obdelovalnih centrih, in sicer z emulzijo, ki vsebuje vsaj 5 % olja. Ročno dovajanje sredstva za mazanje, ki je bilo do zdaj pri uporabi emulzije nujno, ni več potrebno. To pa omogoča skrajšanje časa obdelave in povečanje učinkovitosti ter ekonomičnosti. Ker sredstvo za mazanje ni več potrebno in ker je emulzija bolj obstojna, je s tem manjša poraba in večji prihranek stroškov.

Vsi svedri za vtiskovanje navojev PROTODYN INOX imajo zelo kakovostno TIN-prevleko, kar zagotavlja daljšo obstojnost. Svedri so primerni tudi za obdelavo mehkejšega konstrukcijskega železa, pri katerem so do zdaj navoje pogosto izdelovali z dražjimi postopki. Svedri PROTODYN INOX omogočajo bolj zanesljivo obdelavo.

www.prototyp.de



Rezkarji VHM

Obdelava različnih sestavnih delov in kontur je v orodjarstvu povsem običajna. Novi rezkarji družbe RÜBIG GmbH so namenjeni prav orodjarstvu. Stebelni, torusni in oblikovni rezkarji skupine SPEEDMAX odpirajo nove možnosti obdelave. Med stebelnimi rezkarji so na voljo rezkarji VHM-HRc. Prodajni program obsega rezkarje, premerov 6 do 25 mm, na voljo so izvedbe z različnimi kotnimi radiji. Mogoča je obdelava do 3-kratne dolžine rezalnega roba (pri standardnih rezkarjih). Na voljo so tudi po naročilu izdelana orodja.



Torusni rezkarji VHM z dvema ali štirimi vijačnicami so namenjeni za grobo in srednjo obdelavo. Na voljo so krajše in daljše izvedbe, izbor premerov in različnih kotnih radijev je velik.

Oblikovni rezkarji so dobavljivi v različnih izvedbah (lahko so krajši, daljši in zelo dolgi). Med standardne proizvode, ki jih imajo v zalogi, sodijo izvedbe s standardnimi vpenjali in izvedbe z ojačanim koničnim vpenjalom. Na voljo so rezkarji, premerov 0,5 do 20 mm, uporabna dolžina je 10 x D. S tem je omogočena obdelava v velikih globinah.

www.rubing.de

Raztezne vpenjalne puše SLIM LINE

Družba KENNAMETAL GmbH je izdelala svoj program raztezni vpenjalni puš SLIM LINE, da bi omogočila izvedbo zahtevnega vrtnanja, grezenja in povrtavanja tudi v težjih pogojih. Na osnovi popolnoma nove, patentirane konstrukcije imajo te vpenjalne puše vrsto prednosti, kot so velika sila vpetja, odlične lastnosti krožnega teka, izjemno ozka, vendar stabilna konstrukcija in preprosto rokovanje, saj je za vpetje in nastavitve potreben en sam šestrobi ključ.

Vpenjalne puše SLIM LINE so namenjene za visokohitrostno obdelavo. Tako se lahko izvedba HSK63A uporablja z vrtilno frekvenco do največ 30.000 vrt/min. Puše SLIM LINE pokrivajo območje vpenjanja od 6 do 20 mm ter tudi premera 1/2" in 3/4". Pri drugih premerih pa so na voljo reducirni elementi.



Te puše se lahko uporabljajo v mnogih industrijskih panogah kovinske obdelave, kot so orodjarstvo, avtomobilska industrija, splošna strojearadnja pa tudi letalska in vesoljska industrija. Ena od njihovih prednosti je tudi, da ni več potrebna uporaba predolgih držal za vrtnanje.

www.kennametal.com

C 20 UP z enoto za menjavo palet PW 160

HERMLE AG z obdelovalnim centrom C 20 UP predstavlja še en visokoučinkovit obdelovalni center z enoto za menjavo palet in enoto za shranjevanje palet. C 20 UP je nov dosežek 5-osne tehnologije, na podlagi katere so nastali tudi mnogi drugi njihovi obdelovalni centri in modificirane izvedbe konstrukcije »Gantry«. Novi obdelovalni stroj C 20 UP ima enoto za menjavo palet PW 160, enoto za shranjevanje palet s štirimi mesti in skladišče za orodja ZM 43. Center je namenjen majhnim in srednje velikim obdelovancem kockaste oblike. Tolerance pozicioniranja znašajo manj kot 0,008 mm, vrtilni momenti pa do 200 Nm, tako da je C 20 UP izjemno natančen in učinkovit obdelovalni center, namenjen za izdelavo posameznih delov ter tudi za izdelavo majhnih do srednje velikih serij.

Enota za menjavo palet PW 160 se pritrdi na čelno stran stroja, lahko se dobavi skupaj z enoto za shranjevanje palet ali brez nje. Skupaj z enoto PW 160 obdelovalni center postane center za popolnoma avtomatsko 5-osno obdelavo, pri čemer pa dostopnost delovnega prostora še vedno omogoča tudi ročne faze obdelave.

Na vsaki strani obdelovalnega prostora se lahko v prostor pomakne paleta z maso do 160 kg. Glavna prednost tega sistema je, da je možno hkrati delati s tremi paletami. Če pa se stroj opremi še z enoto za shranjevanje palet s štirimi mesti, se število palet poveča na sedem. Možno je tudi pomikanje palet v enoto za shranjevanje ali iz nje, in sicer med obdelavo.



www.hemerle.de

Vpenjanje na osnovi magneta

Podjetje SCHUNK GmbH na področju vpenjalne tehnike predstavlja vpenjanje na osnovi magneta, s čimer dopolnjuje svojo skupino proizvodov za stacionarno vpenjanje. Že zdaj je dobavljiv celoten program magnetnih vpenjalnih plošč, ki se lahko uporabljajo na rezkalnih centrih in stružnicah.



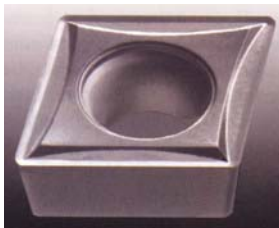
Vpenjalna tehnika na osnovi magneta SCHUNK skupaj z vpenjalnim sistemom z ničelno točko vpetja zagotavlja izjemno fleksibilnost. Ta vrsta vpetja omogoča učinkovito 5-osno obdelavo pri zelo velikih silah vpetja.

Pri podjetju SCHUNK so zlasti ponosni na inovativno tehnologijo električnih permanentnih magnetov, ki potrebujejo električno energijo le zelo kratek čas, in sicer za vklop in izklop magnetnega polja. Kvadratna geometrija polov omogoča enakomerno porazdelitev sil. Zanesljivo vpetje, tudi pri grobi obdelavi, je zaradi velikih sil držanja uporabljenih magnetov zagotovljeno. Na voljo so različne velikosti polov (50, 75 in 100 mm). Kot dodatna oprema so na voljo podaljški polov za izravnavo netočnosti vpenjalne površine.

www.schunk.com

Izmenjive rezalne ploščice Speedy CC

KOYEMANN GmbH je za nadaljnje povečanje produktivnosti in izboljšanje kakovosti izvrtin izdelal novo generacijo izmenljivih rezalnih ploščic SPEEDY CC z oznako CGKRW1A1. Rezalna geometrija Speedy, ki je bila izdelana posebej za vrtanje v kombinaciji s FOLGESCHNITTBOHREN®, omogoča ponovno podvojitvev pomika. Zaradi odlične kombinacije osnove in prevleke so dosegli še boljše rezultate kot s ploščico s prevleko Al_2O_3 oz. TiAlN.



Prednosti omenjenih izmenljivih ploščic so se pokazale med obsežnimi testiranjimi in uporabo v praksi – rezultat sta bili večja produktivnost in zanesljivejša obdelava. Optimalna geometrija rezalnih ploščic in optimalen nanos zagotavljata nadzorovano oblikovanje in odvajanje odrezkov. Ploščica ima tudi izjemno stabilen rezalni rob, ki se izkaže tako pri suhi obdelavi kot tudi pri obdelavi s hlajenjem.

Poleg drugih prednosti imajo rezalne ploščice Speedy CC z oznako CGKRW1A1 oster rezalni rob, tako da znaša zaobljenost robov skupaj s supernitridovim nanosom le še 12 do 15 μm . Zato so rezalne lastnosti ploščice boljše, potrebna pa je tudi manjša moč stroja. Natančnost menjave ploščice znaša 0,02 mm.

www.koyemann.de

Vertikalni stroj za kotalno brušenje

Podjetje Samputensili Werkzeugmaschinen GmbH predstavlja vertikalni stroj za kotalno brušenje S 250 G, ki ima osnovno konstrukcijo oz. posteljo iz litega železa, ki se je že izkazala tudi pri strojih za kotalno rezkanje. Novi stroj za kotalno brušenje združuje številne inovacije in visokokakovostne komponente. To velja zlasti za sklop, na katerega je vgrajeno vreteno za brušenje. Vsi elementi sklopa so izdelani iz lahkih kovin, delujejo pa na kotalnih vodilih. Gibanje je omogočeno na osnovi vretena s krogelno-navojnim sistemom. Sklop, ki je sestavljen iz vretena z električnim pogonom, tipalom pomika in protidržalom, zagotavlja izjemno natančnost. Vreteno z močjo 48 kW in največjo možno vrtilno frekvenco 20.000 vrt/min je možno opremiti s temperaturnimi senzorji in sistemi za merjenje pomika. Le-ti omogočajo nadzor nad njegovimi funkcijami v realnem času, morebitna odstopanja pa se lahko popravijo. Usklajenost delovanja med brusilnim sredstvom in obdelovancem poleg CNC-krmilja Siemens zagotavlja še magnetni usmerjevalnik hladilnega sredstva z razpršitvijo na več mest. Curek hladilnega sredstva se nenehno prilagaja premeru obdelovanca in je optimalno usmerjen na mesto obdelave (stik med obdelovancem in orodjem).

www.samputensili.com



Svedri za vtiskovanje navojev

Gühring predstavlja dve novi skupini orodji, ki omogočata zelo gospodarno izdelavo notranjih navojev. V prvo skupino sodijo svedri za vtiskovanje navojev iz PM HSS-E, ki imajo novo P-prevleko na osnovi AlCrN. P-prevleka je posebej prilagojena zahtevam hladnega preoblikovanja, kakršne se pojavljajo pri izdelavi navojev. V drugi skupini pa so svedri za vtiskovanje, izdelani iz posebej prilagojene karbidne trdine, ki je izjemno odporna proti obrabi, poleg tega pa so svedri prevlečeni s t. im. S-prevleko na osnovi TiN. Velika prednost obeh novih skupin orodij je dolga obstojnost, tako da je izdelava navojev s temi orodji zelo ekonomična.

www.guehring.de

Mitsubishi Electric dobil prestižno nagrado za leto 2005

Prestižno nagrado »Global Market Leadership Award 2005« je na podlagi najnovejših analiz družbe Frost & Sullivan za področje strojev za erodiranje prejel Mitsubishi Electric, oddelek mehatronike in stroji za erodiranje. Nenehna rast družbe je posledica njihovih prizadevanj, da bi povečali produktivnost svojih kupcev, pa tudi neprekinjenega razvoja lastnih proizvodnih linij.



Wibo Bultsma (desno), direktor za poslovni razvoj in poslovne storitve EMEA v okviru družbe Frost & Sullivan, in Kei Uruma, predsednik družbe Mitsubishi Electric Deutschland in predsednik poslovne skupine Factory Automation European

Nagrado vsako leto dobi tisto podjetje, ki svoj vodilni položaj dokaže z odličnimi tehnološkimi postopki, povečanjem zadovoljstva kupcev in osredotočenostjo na inovativne rešitve problemov svojih kupcev.

Podjetje Mitsubishi Electric je nenehno uvajalo inovativne rešitve in izboljšave. Sem sodijo npr. stroji serije FA-VS, ki omogočajo kakovost obdelane površine (hrapavost) 0,25 µm ter pri uporabi žic manjših premerov hitrosti 360 mm²/min. S tem strojem se je področje uporabe strojev za erodiranje razširilo na področje elektronike, izdelavo digitalnih gospodinj-skih aparatov in tudi na avtomobilsko industrijo, kjer je velika natančnost bistvenega pomena.

www.mitsubishielectric.com

Standardni diamanti

PKD-orodja (PKD je polikristalinični diamant) v standardnih izvedbah so na tržišču upravičeno zelo zaželeni. WALTER AG se je odločil, da bo PKD-orodja vključil v svoj standardni program. Orodja s PKD-nanosom se sicer običajno skoraj izključno izdelujejo po naročilu, tako da je ta odločitev WALTER-jevim kupcem prinesla znatno cenovno prednost. Pri tem so na svoj račun prišli zlasti tisti, ki se ukvarjajo z izdelavo delov iz aluminija za avtomobilsko in letalsko industrijo, kjer gre za velikoserijsko proizvodnjo izdelkov iz aluminija, ki mora biti čim bolj zanesljiva.

www.walter-ag.com

Programska oprema Schmale

Družinsko podjetje Gebr. Rath Werkzeugbau (Kreuztal, Nemčija), ki zdaj proizvaja že približno 30.000 orodij, spodbija govornice o tem, da je slabo, če proizvodnja poteka v Nemčiji. To podjetje ima 140 zaposlenih in izdeluje zlasti orodja vseh vrst za obdelavo pločevine. Njihov program obsega orodja za rezanje, upogibanje, spajanje itd. Približno 80 % njihovih orodij je namenjeno avtomobilski industriji.

Njihov uspeh temelji na kakovostni izdelavi, lastnih inovacijah in izboljšavah ter na uporabi najnovejših strojev in programov za obdelavo podatkov. Za konstruiranje uporabljajo programsko opremo 3D-Catia, V5, za simulacije Autoform, za načrtovanje ERP AMS++, v zadnjem času pa za kalkulacijo tudi programsko opremo Schmale. Glede te programske opreme so se pri Gebr. Rath Werkzeugbau zgledovali po avtomobilski industriji, ki prav tako v veliki meri uporablja omenjeno programsko opremo.



Partnerji: Andreas Haub (tehnični direktor) in Achim Rath (direktor) prisegata na sledljivost in možnost vmesne uporabe podatkov programske opreme za kalkulacije, ki jo izdeluje Lothar Schmale.

Programsko opremo pri Gebr. Rath Werkzeugbau uporabljajo za kalkulacije orodij in dela. Kot prvi **Andreas Haub**, tehnični direktor: »Sledljivost in možnost nadaljnje uporabe podatkov se nam zdita izredno pomembni. Le malo bi nam pomagalo, če bi s to programsko opremo lahko izračunavali le cene, ne pa tudi časovnih vrednosti.« Tako uporabljajo program Schmale tudi za vmesno načrtovanje. Ugotovljene časovne vrednosti nato posredujejo v sistem ERP AMS++ z namenom okvirnega in bolj podrobnega načrtovanja. To pomeni, da se na podlagi podatkov, ki jih pridobijo preko programske opreme Schmale, upravlja celotna proizvodnja. Haub je z rezultati zelo zadovoljen, saj je pri času izdelave 20 ur natančnost +/-1 ura. Direktor **Achim Rath** dodaja: »Zdaj imamo na voljo dejstva in ne več samo ocene.«

www.schmale-gmbh.com

Intervju: Matthias Schmidt

Hitreje in ceneje do zelene kakovosti

Marjan Dobovšek

Tehnologiji EDM in HSC sta ključni v sodobnem orodjarstvu. Na našem trgu ju skupaj s svetovanjem na področju celotne tehnološke verige, to je od sistemov CAD/CAM prek predhodnih nastavitvev, do izbire primerne grafit, ponuja podjetje OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH iz Burbacha v Nemčiji. O tem, kakšni so slovenski kupci omenjenih tehnologij, kako delujejo slovenske orodjarne, katere so njihove prednosti in pomanjkljivosti, kaj je tako imenovani MoldCenter, kjer isti robot posluhuje po dva stroja v različnih kombinacijah, in o drugih zanimivih temah smo se pogovarjali z vodjo prodaje in marketinga v podjetju OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH **Matthiasom Schmidtom**.



Pogosto ste v Sloveniji in dobro poznate naše orodjarne. Kako po vašem mnenju delujejo slovenske orodjarne? Katere so njihove morebitne prednosti oziroma pomanjkljivosti?

Že od leta 1990 redno prihajam v Slovenijo in v teh letih sem pri vas sklenil veliko prijateljstev.

Slovenija je majhen trg, na katerem imamo tradicionalno visok tržni delež. Vaše orodjarstvo je v Evropi, predvsem pa v Nemčiji, na dobrem glasu. Solidne obrtniške sposobnosti povezuje s sodobno strojno opremo, pri tem pa ste zelo zanesljivi. Cenovna raven vaših orodjarjev ni nizka, zato ne morejo tekmovati z nizkocenovno konkurenco in se morajo osredotočiti na proizvodnjo visokokakovostnih izdelkov.

Slovenija je majhna država, zato se v Nemčiji informacije o njeni orodjarski ponudbi širijo predvsem med poznavalci. Da v prihodnje ne bi bilo več tako, si s prisotnostjo na mednarodnih sejnih prizadeva tudi Zveza orodjarjev.

Kakšna je torej po vašem mnenju prihodnost slovenskih orodjarj glede na vse ostrejšo konkurenco?

Kot rečeno, Slovenija v mednarodni primerjavi ni poceni država, produktivnost pa je gotovo višja kot v marsikateri drugi državi. Z vstopom Slovenije v EU in s tem povezanim zvišanjem stroškov se lahko soočite le z boljšo produktivnostjo, ki pa jo z analizo konkurence že lahko opazimo. Pomembno je tudi nenehno izboljševanje proizvodne opreme in dosledno izkoriščanje najsodobnejših tehnologij obdelave. S tem so povezani stroški financiranja in izobraževanja sodelavcev. Visoko motivirani zaposleni so tudi eden največjih kapitalov slovenskega orodjarstva. Strokovnjaki, s katerimi se srečujem, so pripravljene uporabljati nove tehnologije in vsak dan preverjati ustreznost obstoječih postopkov, ki vsekakor niso slabi.

Za spremembe moramo biti odprti. Pogosto so zelo radikalne, zato moramo imeti dobre svetovalce. Slovenske orodjarne so, po mojem mnenju, še posebno primerne za vstopanje v strateška partnerstva s podjetji v Nemčiji in Avstriji.

Podjetje OPS-INGERSOLL, v katerem ste zaposleni, je na našem trgu najuspešnejši prodajalec naprav za potopno elektroerozijo. Čemu pripisujete uspeh vašega podjetja, saj je konkurenca z drugimi proizvajalci teh naprav tudi na slovenskem trgu velika?

Eden najpomembnejših dejavnikov je zagotovo dejstvo, da smo s posebnim strokovnjakom za osebno svetovanje Erikom Alatičem, ki mu sedaj pomaga tudi sin Tomaž, na slovenskem trgu prisotni že več kot 30 let. Tako lahko kupcu v vsakem trenutku ponudimo hitro in strokovno podporo, pa naj gre za tehnološko podporo ali servis, ki ga zagotavljamo v lokalnem jeziku in po navadi brezplačno.

Drugi dejavnik je, da so številni obratniki že pred nekaj leti začeli kot material za

elektrode uporabljati grafit, ki še posebno ustreza zmogljivostim naše opreme.

Približno polovico vseh naprav prodamo novim kupcem, ki jim svetujemo z individualnimi koncepti za izboljšanje produktivnosti, pogosto z uvedbo grafita kot materiala za elektrode.

Ali lahko na kratko predstavite proizvodni program vašega podjetja?

Ime INGERSOLL, od leta 2003 tudi naše novo ime OPS-INGERSOLL, predstavlja naprave za elektroerozijo v portalni izvedbi Gantry, od združitve z OPS pa tudi visokohitrostne frezalne stroje v portalni izvedbi. Na področju EDM ponujamo celoten program od »malega« Gantryja 400 do »velikanskega« Gantryja 2000. V Sloveniji je zelo dobro zastopan veliki Gantry 1200. Naš ugled pogosto povezujejo z grafitom, saj smo z njim izvajali odlično erozijo že v času, ko ta v očeh številnih »strokovnjakov« še ni predstavljala nobene prednosti. Pri tem včasih pozabljamo, da tudi pri bakru sodimo med vodilne proizvajalce, le da na tem področju naša zmogljivost v primerjavi z drugimi ponudniki ni tako občutno višja kot pri grafitu. Za te kupce je na prvem mestu natančnost portalne izvedbe v povezavi z veliko fleksibilnostjo, predvsem zaradi dolgih pomikov. Da bi realizirali primerljive pomike, morajo naši tekmeči pogosto uporabiti za eno stopnjo večji stroj.

Od združitve z OPS smo prodali tudi prve HSC-stroje za izdelavo elektrod iz grafita, pa tudi za obdelavo trdega jekla.

HSC-frezalne stroje ste začeli prodajati tudi v Sloveniji. Katere so vaše prednosti v primerjavi s konkurenco in kaj menite o prodaji tovrstnih strojev v prihodnje?

V podjetju OPS-INGERSOLL poleg naših že znanih naprav za EDM izdelujemo tudi visokohitrostne frezalne stroje. Cilj združitve je bil, da bi obe ključni tehnologiji v sodobnem orodjarstvu ponudili iz ene roke. Danes lahko pri kupcu natančno analiziramo proizvodni proces in mu ponudimo stroj, ki bo pripomogel k čim večji produktivnosti. Naš namen je, da kupcu dobavimo obe tehnologiji, pri čemer mu svetujemo na področju celotne tehnološke verige, to je od sistemov CAD/CAM prek predhodnih nastavitvev do izbire primerne grafitna. Cilj je, da se gravura izdela čim hitreje in poceni.

Naša velika prednost je, da obe tehnologiji izdelujemo v enem podjetju, na enem mestu. To nam omogoča, da kupcu ob obisku hkrati predstavimo obe tehnologiji in prednosti kombinirane uporabe.



V pogovor z Matthiasom Schmidtom so se zapletli Marjan Dobovšek (levo) in Erik Alatič s sinom Tomažem (desno).

Vaše podjetje je naredilo veliko na področju robotizacije in avtomatizacije obdelovalnih sistemov. Ste med prvimi proizvajalci, ki je trgu ponudil tako imenovani MoldCenter, kjer isti robot streže dvema strojema v različnih kombinacijah. Katera je prednost teh centrov in kje se bo investicija vanje najhitreje povrnila?

Odrpli ste zelo pomembno temo, avtomatizacijo. V Nemčiji prodamo skoraj polovico vseh strojev v avtomatizirani izvedbi, ponujamo pa dva sistema. Prvi je OMC, in sicer kot vstopna rešitev za pet palet ali štirideset elektrod. Omenjeni sistem pogosto prodajamo skupaj s stroji za HSC. Instaliran je bil tudi v podjetju Kolektor. Druga večja rešitev je IMC 5, ki lahko dela s 182 elektrodami in 8 WST-paletami. Ta je vedno predvidena za posluževanje dveh strojev, s čimer je mogoče realizirati MoldCenter.

MoldCenter je najvišja stopnja integracije in ponuja precej več kot le dva stroja z enim strežnim sistemom. MoldCenter omogoča, da v eni celici predfrezamo jeklene obdelovance, frezamo elektrode in jih, kolikor je to potrebno, dokončno erodiramo v avtomatiziranem procesu. Pri tem je elektrode po frezanju mogoče premeriti na frezalnem stroju. Naprava ima tudi celični računalnik z dvema sistemoma za upravljanje delovnih nalogov, ki pa sta med seboj povezana.

Pri takih kompleksnih sistemih je treba poudariti, da vse dele dobavlja isti ponudnik in da vedno prevzemamo popolno sistemsko odgovornost za različne vmesnike.

Pred tremi leti, ko smo to idejo predstavili trgu, smo s kupci dolgo razpravljali o smiselnosti takih sistemov. Danes je nameščenih že skoraj 20 kompletnih MoldCentrov, tudi v vaši bližini, s kupci pa se pogovarjamo o vključitvi še več strojev v omenjene

sisteme. Kupci so namreč spoznali, da je odgovor konkurenci iz cenejših držav še večja avtomatizacija.

V preteklih desetih letih se je uporaba potopne elektroerozijske obdelave precej zmanjšala. Veliko obdelav opravimo namesto s potopno elektroerozijsko obdelavo s HSC-frezanjem. Kje je po vašem mnenju prihodnost ene in druge obdelave ter kje so prednosti posameznih obdelav najbolj očitne?

Načeloma imate prav, da je HSC-frezanje potopni elektroeroziji odvzelo velik del trga, saj se v Evropi proda približno 50 odstotkov manj EDM-naprav kot pred petimi leti. Zanimivo pa je, da vse orodjarne še ne uporabljajo HSC. Posebno v Sloveniji kupci običajno vlagajo v univerzalne stroje, ki pa niso najprimernejši za obdelavo grafita.

Lahko rečemo, da je vedno, ko še lahko delamo s premeri frezal več kot 1 milimeter debeline, postopek HSC cenejši in hitrejši, pod to vrednostjo pa obdelava postane dražja. Seveda prihranimo elektrodo, a pogosto bi lahko proces erozije z grafitom potekal veliko hitreje in ceneje, pa tudi bolj zanesljivo. Procesna zanesljivost je namreč velika prednost potopne elektroerozije.

Naj ponovim, prednost za kupca je običajno v kombinaciji obeh postopkov, in k temu danes, po mojem mnenju, spada tudi prehod erozije na grafit.

Izdelke vašega podjetja prodajate skoraj na vseh celinah. Kolikšna je vaša prodaja na tujih trgih in po katerih izdelkih najpogosteje segajo vaši kupci? Kdo so vaši največji in najpomembnejši kupci?

Skupen delež izvoza je približno 50-odstoten, torej je Nemčija trenutno še vedno naš največji trg. Pričakujemo, da bo razmerje

še nekaj časa tako, čeprav si prizadevamo osvojiti nove trge. Med njimi tudi azijski trg, predvsem kitajski, kjer smo pred tremi leti začeli graditi prodajno in servisno mrežo. V pravkar končanem poslovnem letu smo na Kitajskem dosegli približno 12 odstotkov prometa.

V zadnjih dvanajstih mesecih smo spet pridrli na trg Združenih držav Amerike, kjer smo začeli prodajati stroje za HSC.

Naši kupci delujejo tudi na področju informacijskih tehnologij, predvsem mobilnih telefonov. Gradijo lastne obrate v Aziji in na drugih strateških trgih, pri čemer želijo uporabljati isto tehnologijo kot v matični tovarni. Poleg tega danes dobavljamo tudi avtomatizirane stroje za letalsko industrijo.

Kakšni so bili vaši lanskoletni poslovni rezultati v primerjavi z letom prej? Kako ste z njimi zadovoljni? Kaj je nanje najbolj vplivalo?

Od združitve obeh podjetij smo promet v samo dveh letih povečali za približno 50 odstotkov, pri čemer velik del povišanja izhaja s področja HSC. Čeprav se trg za EDM manjša, smo tudi tu uspeli ohraniti število prodanih izdelkov, na področju velikih strojev pa smo ga celo nekoliko povečali.

Zanimivo je, da so približno 55 odstotkov vseh prodanih strojev kupili novi kupci, kar pomeni, da pridobivamo tudi nove kupce, ki so prej kupovali druge izdelke. To pomeni, da gre običajno za kupce, ki z bakra kot materiala za elektrode prehajajo na grafit. Odprti so za sodelovanje z novim partnerjem, ki ne dobavlja samo strojev, ampak igra vlogo pravega tehnološkega partnerja. Velik delež dobička smo tudi letos investirali v razvoj novih izdelkov.

Kolikšno pozornost v vašem podjetju namenjate razvoju? Ali imate v razvoju kak nov projekt oziroma izdelek, s katerim namerivate kmalu stopiti na trg?

Nenehno delamo na razvoju. Tako smo na primer spomladi na sejmu Metav v Münchnu predstavili svoj novi stroj HSC OPS 550, ki na področju malih do srednje velikih strojev ponuja tudi naš patentirani koncept nadgradnje mize in možnost dodatne vgradnje četrte in pete osi.

Tudi na področju elektroerozije kljub krčnjenju trga razvijamo nove izdelke. Razvili smo dodatno procesno krmilje Multipulse Pro (MPP). Z njim nam je uspelo zmogljivosti povečati za več kot 40 odstotkov. Cilj tega razvoja je bil predvsem zmanjšati obrabo pri fini obdelavi z grafitom. To nam je uspelo, tako da danes z grafitom dosegemo fine površine, česar si še pred nekaj leti nismo mo-

gli niti predstavljati. S tem precej zmanjšamo število potrebnih elektrod, skrajšanje časa erozije pa je tako rekoč stranski učinek.

Predlani ste se udeležili tudi konference Orodjarstvo v Portorožu. Kakšni so bili vaši vtisi po obisku konference?

Konferenca je bila zame zelo dobra izkušnja, zelo dobro je bila organizirana, na njej pa je sodelovala zelo strokovna publika. V okviru konference sem predstavil razloge za povezovanja EDM in HSC ter prikazal izzive združevanja podjetij OPS in INGERSOLL.

Namesto da bi v nastopu predstavljal le naše izdelke, sem govoril o možnostih za gospodarnejšo zasnovno procesa izdelave orodij. Po prireditvi so nas poiskali kupci in povprašali o individualnih konceptih za zvišanje učinkovitosti. Ugotovil sem, da so vaše orodjarne v precejšnji meri konservativne, saj z vašimi kupci pogosto razpravljamo o potrebnosti grafita in zlasti avtomatizacije, kar je pri drugih kupcih že nekaj povsem samoumevnega.

Če ponovim, Slovenija je lepa država z odličnimi orodjarji, že dolgo pa ni več poceni. V mednarodni konkurenci je še veliko potenciala za individualno izboljšanje gospodarnosti. Naše podjetje vaših strokovnjakov ne želi in ne more učiti, kako izdelovati boljša orodja, pogosto pa jim lahko pokažemo, kako na hitrejši in cenejši način doseči željeno kakovost. ■

Slovenija navzgor po lestvici svetovne konkurenčnosti

Slovenija je na lestvici svetovne konkurenčnosti, ki jo je objavil švicarski inštitut za razvoj menedžmenta (IMD), z lanskega 52. mesta spet napredovala na 45. mesto, kjer je bila že pred dvema letoma. Med novimi članicami Evropske unije se je tudi tokrat slabše uvrstila le Poljska, na 58. mesto, od starih pa je na slabšem, 56. mestu Italija. Na prvem mestu ostajajo ZDA, sledita Hongkong in Singapur.

Podobno kot v preteklih letih je Slovenija tudi tokrat od konkurence slabša na področjih fiskalne politike, tujih vlaganj, podjetniške zakonodaje ter podjetniške kulture in navad, bolje pa se je odrezala na področjih mednarodne trgovine,

cen, javnih financ in izobraževanja. IMD ugotavlja, da so v letošnjem letu osrednji izzivi Slovenije sprejem v območje evra, internacionalizacija majhnih in srednje velikih podjetij, povečanje fleksibilnosti trga delovne sile, podpora inovacijskim in raziskovalnim projektom podjetniškega sektorja ter davčna reforma na področju obdavčitve prihodkov in davka na dodano vrednost.

V preteklih letih je Slovenija po omenjeni lestvici drsela navzdol, saj smo bili leta 1999, ko smo prvič sodelovali v študiji IMD, na 40. mestu najbolj konkurenčnih držav na svetu, tokrat pa smo po nekaj letih spet napredovali.

IMD sestavlja lestvico na podlagi odgovorov menedžerjev, skupni kazalniki konkurenčnosti posamezne države pa je sestavljen iz štirih področij, in sicer delo-

vanja gospodarstva, učinkovitosti države, poslovne učinkovitosti in infrastrukture.

26-odstotno rastjo dobička EADS

Evropski proizvajalec letal in oborožitve ter 80-odstotni lastnik Airbusa EADS je imel v prvem četrtletju letos 516 milijonov evrov čistega dobička, kar je 26 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. Prihodki od prodaje so se povečali za 30 odstotkov na približno 9,1 milijarde evrov. V primerjalnem obdobju se je prodaja Airbusovih letal povečala za 13,9 odstotka na 101 letalo, število letalskih naročil pa se je zmanjšalo za 26,8 odstotka na 90 letal. Vrednost celotnega obsega naročil, predvsem vojaških letal in helikopterjev, se je povečala za 18 odstotkov na 10,5 milijarde evrov.

REMIC LASERSKO VARJENJE

www.lasersko-varjenje.com

LASERSKO VARJENJE

REMIC-lasersko varjenje, d.o.o., Pajerjeva 8, 4208 Šenčur
Tel.: 04/ 25 169 00, Fax: 04/ 25 169 01, GSM: 041/ 50 53 22



Stroji in programska oprema

za fleksibilno obdelavo pločevine



TrumaBend V1300

- za 30 % skrajšan čas ciklusa upogiba
- inovativna izvedba stroja s štirimi valji
- hitrost dviganja in spuščanja gornjega orodja 220 mm/s
- kotni senzori ABC – kratka in učinkovita pot do pravilnega kota



Tehnika prihodnosti

Novi zakon o gospodarskih zbornicah

Zdrúženje kovinske industrije v pogojih prostovoljnega članstva

Državni zbor je maja sprejel Zakon o gospodarskih zbornicah (ZGZ), ki temeljito spreminja dosedanjo zbornično ureditev v Sloveniji. Namen tega članka ni polemiziranje o tem, da zakon v Slovenijo prinaša dve različni ureditvi zbornic, in sicer zbornice z obveznim članstvom in zbornice s prostovoljnim članstvom. Dejstvo je, da zakon v naslovu ureja gospodarske zbornice v množini in v prvem delu govori o ureditvi in oblikovanju novih zbornic. V drugem delu pa zakon določa le preoblikovanje ene zbornice, Gospodarske zbornice Slovenije (GZS), ne govori pa o preoblikovanju drugih zbornic v državi.

Marko Mirnik

Namen tega članka je predstaviti koristi, ki jih imajo člani, ki združujejo svoje interese v panožnem združenju, ne glede na to, ali je članstvo obvezno ali ne. Pomembno je namreč to, da združenje deluje v korist in v interesu svojih članov. Res je, vsak model ureditve (javnopravni ali zasebnopravni) ima svoje prednosti in slabosti, cilj delovanja združenja pa mora biti zadovoljstvo članov. In že smo pri enem od vprašanj, in sicer ali so člani v dosedanji ureditvi ob obveznem članstvu zadovoljni ali ne.

Jasnega odgovora na to seveda ni. Nekateri člani so bolj, drugi manj zadovoljni, so pa tudi člani, ki niso zadovoljni. Ob dosedanji ureditvi z obveznim članstvom javnopravnega modela je na GZS tako široka paleta dejavnosti in storitev za člane, da marsikateri član niti ne ve, kaj vse lahko dobi in katere koristi prinaša GZS.

Po drugi strani pa velja preprosto pravilo, ki ni odvisno od tega, ali je članstvo obvezno ali prostovoljno, in to je, da lahko združenje deluje dobro in aktivno, če so dejavni njegovi člani. In spet smo pri vprašanju, kaj in koliko dobi član, namreč bolj kot je posamezen član dejaven in bolj kot se s svojimi resursi vključuje v aktivnosti združenja, več dobi. Končno velja tudi to, da člani, ki sicer niso dejavni pri delu združenja, imajo tudi koristi, ki pa jih težko ocenijo in ovrednotijo.

In že smo pri ključnem elementu. Delovanje združenja je predvsem usmerjeno v zastopanje interesov in lobiranje v interesu svojih članov. Rezultat tega seveda ni proizvod ali storitev, ki jo je mogoče obravnavati kot tržno blago. Rezultat takega delovanja je večje število dejavnosti, ki so med seboj povezane ali pa tudi ne in ki pripeljejo na posameznem področju do rezultatov, ki so

za člana boljši ali bolj sprejemljivi, kot bi bili, če takega delovanja ne bi bilo.

In kako se bo spremenilo delovanje združenja v prostovoljnem članstvu

Osnovno poslanstvo združenj, ki združujejo posamezne skupine podjetij, je povsod enako – zastopati in ščititi interese ter lobirati v imenu članov in za njih, da se ti interesi v čim večji meri uresničijo. Teh dejavnosti pa seveda ni mogoče izvajati kot storitev kupiš – prodam. Za to člani plačujejo članski prispevek, iz katerega se financira taka dejavnost. Ob tem pa je seveda mogoče, da združenje izvaja tudi različne komercialne dejavnosti, ki se tržijo kot storitev, in pa projektne dejavnosti, ki jih financirajo partnerji v projektu.

Osnovna področja delovanja združenja kovinske industrije so:

- sektorska zakonodaja in politike,
- delovna zakonodaja in kolektivna pogodba dejavnosti,
- konkurenčnost in razvoj panoge,
- druge dejavnosti v korist članov.

Način financiranja teh dejavnosti je lahko različen, predvsem sektorska zakonodaja in politika ter delovna zakonodaja in kolektivna pogodba dejavnosti pa se z vidika vključenosti v procese in različne dinamike, ki je v nekem času potrebna, v glavnem financirajo iz članskega prispevka. Seveda je mogoče tudi na teh področjih izvajati svetovalne in druge komercialne storitve, vendar le, če je delovanje proaktivno v celotnem procesu in je tako poznavanje posameznega področja dovolj kompleksno. V Tabeli so po posameznih področjih delovanja podane osnovne koristi, ki jih ima lahko posamezen član oziroma skupina članov na osnovi delovanja na nekem področju.



Koliko in kako globoko in natančno pokrивati posamezna področja, je seveda odvisno od sredstev in resursov, ki so oziroma bodo za to na razpolago. O tem, kakšen bo način financiranja, bodo odločili člani združenja, ki bodo v združenju prostovoljno.

Dejstvo je, da bo članarina v sistemu prostovoljnega članstva drugačna, kot je v obveznem članstvu. Izhodišče za določitev višine članskega prispevka je, da se postavijo razredi glede na merila števila zaposlenih, prihodka od prodaje in letnih sredstev. Posamezen član se razvrsti v neki razred, če izpolnjuje dve merili posameznega razreda od treh.

Višina zneskov posameznih razredov bo določena dogovorno na podlagi tega, kateri model financiranja bodo člani izbrali. Glede na število članov, zbrana sredstva in s tem financiranje potrebnih resursov ter stroškov pa bo mogoče določiti tudi, kakšna bosta globina in obseg dejavnosti združenja po posameznih področjih delovanja.

Ob tem seveda velja, da se bo del sredstev zbral tudi prek projektov in partnerjev v projektu, da bo mogoče tudi zbiranje dodatnih sredstev za posamezne interesne aktivnosti in združevanja članov. Poleg tega bo združenje del sredstev zbralo tudi s komercialnimi dejavnostmi (seminarji, psveti, izobraževanja in podobno).

O vsem navedenem bo v prihodnjih mesecih v času prehodnega obdobja s člani še veliko razprav. Pred končno odločitvijo se bo veliko razpravljalo tudi o tem, kakšna bo organiziranost članstva v zbornicah po novem zakonu in v katerih organizacijskih oblikah. V tem trenutku je prehitro govoriti o tem, kakšna bo izbrana oblika delovanja in povezovanja članov v interesih panoge, lokalnega delovanja in interesov, ki so skupni celotnemu gospodarstvu. Ob velikih razlikah in različnih pogledih slovenskega gospodarstva na prihodnjo organiziranost njihovega interesnega delovanja bo potrebno dovolj napora in zrelosti, da se bo izdelal model, ki bo ustrezal čim večjemu številu podjetij.

Ključna pa bo vsebina delovanja. Na združenju kovinske industrije verjamemo, da imamo vsebine in področja delovanja, v katerih bodo bodoči člani videli svoj interes in koristi, da se bodo prostovoljno vključili v sistem, ki jim bo omogočal delovanje v panožnem interesu.

Marko Mirnik je sekretar Združenja kovinske industrije pri GZS Ljubljana.

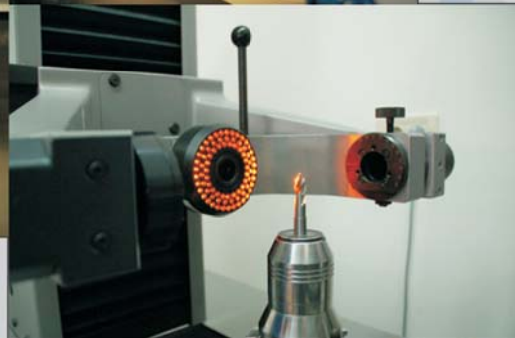
Tabela: Osnovne dejavnosti združenja – koristi za člane

Področje delovanja	Koristnost oziroma pomen za člane
sektorska zakonodaja in politike	<p>Z mednarodnimi povezavami združenja v ORGALIME, ki je največji lobist tehnične industrije v Evropi, so člani informirani o nastajanju in spreminjanju tehnične regulative že na stopnji, ko ta šele nastaja. Se več, z dejavnim vključevanjem članov se s predlogi in stališči članov dejansko tudi vpliva na oblikovanje v interesu članov. Prednosti in koristi tega vključevanja so:</p> <ul style="list-style-type: none"> čas, da se v podjetjih pripravijo na spremembe (poslovni in proizvodni proces, nabavna veriga), vpliv na oblikovanje sprememb, rezultati učinkov in rešitve implementacije v poslovanju podjetij. <p>Dejstvo je, da je tudi stopnja implementacije sektorske zakonodaje in predpisov bistveno lažja in hitrejša, saj je bil pripravljani čas zaradi zgodnjega vključevanja daljši. Ob tem pa je pomembno, da zaradi poznavanja posamezne sektorske zakonodaje in analize vplivov združenje vpliva tudi na nacionalnega zakonodajalca pri sprejemu nacionalnih predpisov.</p> <p>Področja, ki jih v mednarodnih povezavah združenje pokriva, so:</p> <ul style="list-style-type: none"> tehnična zakonodaja notranjega trga EU (na primer direktiva o varnosti strojev, direktiva o tlačni opremi, direktiva o enostavni tlačni opremi za vozila, direktive novega pristopa, direktiva o gradbenih proizvodih, evropska internacionalna standardizacija, direktiva o emisijah hrupa strojev in opreme ter drugo), področje okoljevarstva (direktive EUP, REACH, IPP, politika odpadkov, direktiva IPPC, politika varovanja zraka in vode ter drugo), področje globalnega trga (relacija trga EU–Kitajska in EU–ZDA, poreklo blaga, ukrepi za varnost pred ponaredki, zavarovanja izvoznih kreditov in drugo), področje prava (direktiva o storitvah, antidamping, nadzor trga in drugo) in publikacije (modelne pogodbe, splošni pogoji Orgalime).
kolektivna pogodba dejavnosti	<p>Vse navedeno neposredno ali posredno vpliva na pogoje gospodarjenja podjetij. Člani združenja dobijo informacije dovolj zgodaj, da lahko vplivajo na oblikovanje nastajajoče zakonodaje ali sprememb zakonodaje, ki vpliva na poslovanje. Zato se lahko pravočasno in ustrezno pripravijo na predpise in zakonodajo.</p> <p>Stroški dela in stroški, povezani z delom, so ena pomembnejših postavk za poslovanje in konkurenčnost podjetja na globalnem trgu. Dejstvo je, da je Slovenija z vidika obremenitev stroškov dela v vrhu evropskih držav. Zato je zelo pomembno delovanje združenja v interesu članov za obvladovanje stroškov dela in stroškov, povezanih z delom. Ob tem je zelo pomembno tudi zagotavljanje čim večje fleksibilnosti dela in mobilnosti delavcev v podjetjih.</p> <p>Sedanja pravna ureditev v Sloveniji je precej toga in nefleksibilna. Združenje s svojimi člani v pogajanjih s sindikati zastopa interese za zmerno rast plač, ki zaostaja za inflacijo, za povečevanje fleksibilnosti dela in druge interese delodajalcev.</p> <p>Ugotavljanje posameznih interesov in skupno oblikovanje stališč v odnosu do sindikatov je predpogoj za uspešno uveljavljanje pričakovanj in interesov naših članov. Moč in pomembnost vsakega posameznega člana se oblikuje in poveča s povezovanjem, torej z združevanjem v združenju. Le konkurenčni pogoji poslovanja lahko zagotavljajo uresničitev tako poslovnih kot socialnih ciljev in s tem zadovoljstvo zaposlenih in menedžmenta v podjetjih.</p> <p>S postavljenimi minimalnimi standardi, ki jih določa kolektivna pogodba dejavnosti, imajo člani enaka izhodišča v izvajanju delovnopravne zakonodaje, v okviru članarine tudi stalne informacije in osnovno svetovanje v zvezi z delovnopravno zakonodajo. Združenje v kolektivnem dogovarjanju o panožni pogodbi zagotavlja socialni dialog, ki pomeni osnovne pogoje delovanja za uresničevanje poslovnih in socialnih ciljev.</p>
konkurenčnost in razvoj panoge	<p>Konkurenčnost in razvoj članic združenja sta seveda ključni področji delovanja združenja. Člani združenja s svojim interesnim povezovanjem ustvarjajo mrežno osnovo za razvoj in konkurenčnost. Preko različnih dejavnosti članov in združenja se izvajajo tako dejavnosti v okviru osnovnega članskega prispevka kot tudi različni projekti, ki so v interesu članov združenja. Mednarodne povezave združenja omogočajo članom informacije o dejavnostih razvoja na ravni evropskih projektov in programov. Tu so trenutno v ospredju dejavnosti v tehnoloških platformah, kjer se oblikujejo iniciative za usmeritve 7. okvirnega programa. Združenje svojim članom nudi izmenjave informacij o razvojnih programih v EU, in tudi o spodbudah in programih na nacionalni ravni.</p> <p>V okviru delovanja združenja v Orgalime so člani sproti obveščeni o dejavnostih na področju evropske industrijske politike, kjer se z močnim političnim vplivom in lobiranjem Orgalime močno prepoznata vloga in pomembnost tehnične industrije (kamor sodi tudi kovinska industrija) za prihodnji razvoj v Evropi.</p> <p>Na osnovi analitike in baz podatkov lahko člani združenja koristijo te podatkovne baze za svoje potrebe (npr. benchmarking, borza znanja, dobre prakse, tehnološki trendi ...).</p> <p>Združenje na osnovi interesa članic izvaja tudi projekte, katerih rezultati so v pomoč pri usmerjanju dejavnosti članov združenja za dvig konkurenčnosti in razvoj (na primer SWOT-analiza tehnoloških potencialov, analiza tržnih potencialov, kadri in kadrovski potenciali ter menedžment ...).</p> <p>Združenje v interesu svojih članic dejavno sodeluje in vpliva na oblikovanje nacionalnih razvojnih programov z namenom, da se čim bolj vključijo razvojni interesi panoge oz. njenih članic. Posamezni parcialni interesi članov, združeni v skupno interesno polje, predstavljajo seveda bistveno večjo moč kot vsak posamezen interes.</p> <p>Stalne sprotne informacije o razvojnih usmeritvah in spodbudah tako v Sloveniji kot v Evropi članom združenja omogočajo iskanje njihovih razvojnih priložnosti in možnost sofinanciranja razvoja. Networking združenja je dobra osnova za povezovanje v potencialna partnerstva za posamezne projekte ali za poslovne povezave.</p>
drugo	<p>V naboru drugih dejavnosti združenja lahko člani sodelujejo in se izobražujejo na različnih konferencah, seminarjih in izobraževanjih, ki jih združenje organizira ali pa sodeluje pri organizaciji. Vsebine se oblikujejo na osnovi interesov naših članov. Tako si člani izpopolnijo svoja znanja in usposobljenost zaposlenih, izmenjujejo dobro prakso in širijo svoje poslovne možnosti in priložnosti.</p> <p>Združenje ima tudi svoje spletne strani, ki so namenjene osnovnemu obveščanju vseh, o posebnih informacijah, ki so na razpolago le članom, pa so člani obveščeni na zaprtih straneh združenja in v periodičnih informacijah, ki jih združenje izdaja za svoje člane. Člani lahko v okviru združenja oblikujejo tudi ožje interesne skupine za posamezno dejavnost (npr. orodjarstvo, strojegradnjo, proizvodnjo nekaterih izdelkov), če želijo delovati še v ožjem interesu.</p> <p>Združenje se v interesu svojih članov povezuje tudi z drugimi asociacijami (grozdi, tehnološke mreže, inštituti, fakultete in podobno).</p>

TM

PRECIZNOST BRZINA KVALITETA PRECISION RAPIDITY QUALITY PRECIZNOST HITROST KVALITETA

RAZVOJ, PROJEKTIRANJE I IN PROIZVODNJA REZILNEGA ORODJA IZ KARBIDNE TRDINE I IN ORODJA Z PCD I IN PCBN SEGMENTI



PCD PCBN



RAZVOJ /DEVELOPMENT/



PROJEKTIRANJE /DESIGN/



PROIZVODNJA /PRODUCTION/



www.tm-ck.hr



TVRDI METAL /CARBIDE/



VHM VHM + HS



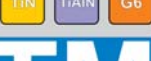
PCD, PCBN



NS DIN



TiN TiAlN G6



TM

Tehnološka platforma Manufuture nadaljuje svojo pot

Dejavnosti v okviru tehnološke platforme Manufuture (TP Manufuture) se nadaljujejo. V zadnjih mesecih je bilo na evropski ravni TP Manufuture izvedenih več dejavnosti, ki so vse usmerjene h končnemu cilju – opredelitvi glavnih meril na razpisih, ki jih bo objavila Evropska komisija januarja 2007.

Dr. Blaž Nardin

V času od zadnje objave novic na področju Manufuture sta se zgodila dva pomembnejša sestanka, eden v Stuttgartu, drugi v Bruslju.

Sestanek visokega odbora Manufuture (HLG) je bil namenjen predvsem vrednotenju rezultatov strateške konference, ki je bila decembra v Derbyju. Posledica močnih odzivov na objavljeni dokument Strategic Research Agenda (SRA) je nov dokument SRA, ki je bil predstavljen članom na sestanku aprila. Le-ta predstavlja končno različico, ki bo predana komisiji. Med dokumentoma ni bistvenih sprememb, dodani so le nekateri popravki in dopolnila. Novo različico dokumenta SRA lahko vsi zainteresirani dobijo na Tecosu, ki vodi nacionalno iniciativo Manufuture. Na portalu TP Manufuture je tudi zapisnik sestanka, ki se ga je udeležil član koordinacijskega odbora TP Manufuture.si **Marko Mirnik**.

Predsedujoči HLG Manufuture profesor Flegel, podpredsednik Daimler Chryslerja, je predstavil potrebo po spremembi vloge t. i. podporne skupine (Support Group – SG), ki je svojo nalogo, pisanje dokumenta SRA, odlično opravila. Prav tako bo treba na novo izvoliti člane SG, saj je dosedanji potekel mandat. Zavzel se je tudi za povezovanje TP Manufuture z drugimi evropskimi tehnološkimi platformami (ETP). Na srečanju ETP na Dunaju maja je bil podpisan prvi uradni sporazum med TP Manufuture in eno od ETP – tekstilno platformo, imenovano Manutex, ki je v celoti objavljen na www.manufuture.org. Podobne iniciative se bodo izvedle tudi z drugimi ETP, kot na primer tehnološke platforme gozdovi, gradbeništvo, varnost, trajnostna kemija, vode ...

Prav taka iniciativa se izvaja trenutno tudi v Sloveniji. Na pobudo GZS se med različnimi tehnološkimi platformami iščejo presečna tehnološka področja, ki imajo visoko prioriteto. Analizo za skupne tehnologije izvaja TECOS, ki je izvedel anketiranje devetih slovenskih platform. Rezultati bodo objavljeni junija.

24. maja je bil v Bruslju sestanek nacionalnih iniciativ Manufuture. Tudi tega sestanka so se udeležili slovenski predstavniki in predstavili novosti na slovenskem delu Manufuture. V skladu s sklepi sestanka HLG v Stuttgartu so še formalno usta-



Podpisniki memoranduma o sodelovanju (z leve: prof. Flegel, Daimler Chrysler, gospod Tokamanis, odgovoren za ETP pri Evropski komisiji, gospod Gentili, vodja iniciative Manufuture pri Evropski komisiji, visoka predstavnik tehnološke platforme Tekstil)

novili skupino za nacionalne iniciative (NTPR) in izvolili svojega vodjo. Za predsednika nacionalnih iniciativ je bil izbran **dr. Claudio Boer** iz Švice, ki bo na sestankih HLG govoril v imenu nacionalnih iniciativ. Pomembna novost je bilo poenotenje vseh nacionalnih logotipov za iniciativo Manufuture. Nov logotip za TP Manufuture si je predstavljen na spodnji sliki. Ta logotip je treba uporabljati pri vseh nacionalnih predstavitev TP Manufuture. Pridobite ga lahko na spletni strani www.manufuture.si.



Nov logotip TP Manufuture.si

Vse bralce obveščamo, da je trenutno v pripravi kratek promocijski film o iniciativi Manufuture. Ogleдали si ga boste lahko vsi zainteresirani, ki se želite seznaniti z iniciativo in pomembnostjo izdelovalnih tehnologij v Evropi.

Pripravljala pa se že letna konferenca Manufuture, ki bo letos oktobra na Finskem. O podrobnostih bomo bralce obveščali na spletnih straneh www.manufuture.si. ■

Dr. Blaž Nardin je direktor TECOS-a in predstavnik TP Manufuture.si

Največ sodelujočih iz kovinsko predelovalne industrije

Primerjalno raziskovanje slovenske organizacijske klime in zadovoljstva zaposlenih (SiOK 2006) je letos potekalo že šesto leto zaporedoma. Rezultati raziskav, lani opravljenih v 93 podjetjih, kažejo, da so zaposleni najmanj zadovoljni s sistemom nagrajevanja, plačo, možnostmi napredovanja in komunikacijo, najbolj pa s stalnostjo zaposlitve, sodelavci in z delom samim. Med podjetji, ki so vključena v projekt SiOK, jih je največ iz kovinske industrije (19), sledijo elektroindustrija in različna proizvodna podjetja (iz vsake panoge po 18), kar 12 bank in po 10 organizacij iz javnega sektorja in prodaje na drobno.

Namen merjenja je ugotoviti stanje organizacijske klime in zadovoljstva zaposlenih v posamezni organizaciji ter omogočiti primerjanje obeh kazalnikov s stanjem v drugih organizacijah, pa tudi primerjava sprememb klime in zadovoljstva v petletnem raziskovalnem obdobju. Ugotovitve raziskave SiOK so pogosto temelj za razvoj dobrih praks pri upravljanju s človeškimi viri in pomembno prispevajo k uresničevanju poslovnih ciljev podjetij. Raziskavo izvajajo svetovalna pod-

jetja AT Adria, Biro Praxis, Partner Team, Racio Razvoj in RM Plus.

»Vedno večje število vključenih podjetij rezultate raziskav uporablja kot pomembno orodje pri pripravi svojih letnih poslovnih načrtov. SiOK tako postaja nepogrešljivo menedžersko orodje,« meni **Mitja Cimerman**, direktor AT Adria, **Alenka Brod** iz podjetja Racio Razvoj pa dodaja, da je raziskava SiOK pogosto orodje v kadrovski

praksi. »Rezultati so podjetjem v pomoč pri pripravi poslovnih ciljev, vključujejo jih v akcijske načrte za izboljšave, so osnova za izdelavo programov usposabljanja ter za ocenjevanje in razvoj vodij. Služijo tudi za merjenje učinkovitosti kadrovske funkcije in uspešnosti vodij, kot kriteriji pri nagrajevanju in napredovanju, v mnogih organizacijah pa jih uporabijo tudi pri rednih letnih razgovorih.« ■

Kolektor z rekordnimi prihodki

Kolektor Group je po nekonsolidiranih podatkih v prvih treh mesecih letos ustvaril 65,5 milijona evrov prihodkov od prodaje, kar je za 10 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. Kljub takim rezultatom pa je čisti dobiček kar za 30 odstotkov manjši kot v prvem lanskem četrtletju. Po besedah predsednika koncerna Stojana Petriča bo Kolektor Group letos ustvaril za približno 250 milijonov evrov nekonsolidiranih prihodkov od prodaje.

Letošnji rekordni prodajni rezultati so posledica uspešnega dela na področju trženja in razvoja v preteklih letih, je pojasnil Petrič. Po njegovih besedah so v Idriji izkoristili stečaj španskega konkurenta, težave Kitajcev z dobavo bakra, prodajo pa so povečali tudi na nemškem trgu.

Petrič je za vzrok manjšega dobička v prvih treh mesecih navedel veliko izpostavljenost cene bakra – na borzi je cena letos poskočila s 4000 na 6700 dolarjev za tono – ter tečaj med dolarjem in evrom. Težave skušajo reševati z dvigom cen izdelkov, a če se bodo strateške surovine še naprej dražile, se lahko v prihodnjih

dveh letih v Sloveniji in svetu pojavi velika recesija, je dodal Petrič.

Kia dogradila obrat na Slovaškem

Drugi največji južnokorejski proizvajalec avtomobilov Kia Motors je dogradil proizvodni obrat na Slovaškem. Začetek poskusne proizvodnje v milijardo evrov vredni tovarni načrtujejo že maja, v celoti pa naj bi tovarna začela obratovati do konca leta. V njej želijo do konca leta 2009 zaposliti do 3000 ljudi. Prva tovarna Kie Motors v Evropi je v približno 200 kilometrov severovzhodno od Bratislave oddaljenem mestu Žilina. V njej bodo proizvajali kompaktne avtomobile in terenska vozila. Pričakujejo, da bodo letno izdelali 300.000 avtomobilov.

Toyota povečala dobiček

Japonski avtomobilski proizvajalec Toyota je v zadnjem četrtletju preteklega poslovnega leta, v primerjavi z enakim obdobjem lani zabeležil 39-odstotno rast čistega dobička, in sicer na 3,6 milijarde dolarjev. Prihodki od

prodaje so se povečali za 18 odstotkov na 51,6 milijarde dolarjev. V celotnem letu je Toyota ustvarila 12,3 milijarde dolarjev dobička, kar je 17 odstotkov več kot leto prej. Prihodki od prodaje so se povečali za 13 odstotkov na 188 milijard dolarjev. V Toyoti uspešne poslovne rezultate pripisujejo naraščanju prodaje po vsem svetu.

ThyssenKrupp z boljšimi rezultati

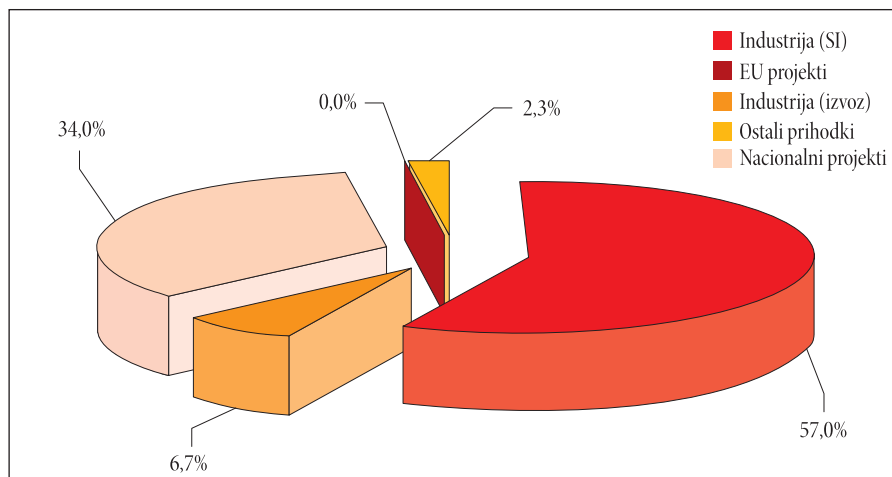
Nemški jeklarski koncern ThyssenKrupp je v drugem četrtletju poslovnega leta 2005/2006 zabeležil 773 milijonov evrov dobička pred obdavčitvijo, kar je 73 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. Čisti dobiček podjetja je občutno padel na 441 milijonov evrov, potem ko je v drugem četrtletju lani znašal 1,07 milijarde evrov. Poslabšanje dobička je, kot pravijo v podjetju, predvsem posledica sprememb v strukturi podjetja. Prihodki od prodaje so se v drugem četrtletju povečali za 11 odstotkov na 11,8 milijarde evrov. Po pričakovanjih naj bi ob koncu poslovnega leta prihodki od prodaje presegle 44 milijard evrov.

Dobro poslovanje Tecosa

TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije, je lani, kljub temu, da je bilo leto 2005 za orodjarje nekoliko slabše od predvidenega, na vseh področjih zabeležil rast poslovanja. Ustvaril je 12,9 milijona tolarjev čistega dobička, skupni prihodki pa so znašali 180,5 milijona tolarjev, kar je 40 odstotkov več kot leto prej. Po besedah direktorja Tecosa Blaža Nardina lanske dobiček namenjajo predvsem za nove naložbe. Dodal je, da naj bi letošnji prihodki znašali 203 milijone tolarjev.

TECOS so leta 1994 ustanovile slovenska vlada, celjska občina in Gospodarska zbornica Slovenije, po Nardinovem mnenju pa je v tem obdobju upravičil svoj obstoj. Glavni razlog za Tecosovo uspešno poslovanje je v interdisciplinarnem načinu dela in v tem, da lahko z inovativno kombinacijo različnih tehnologij sodeluje z industrijo večplastno, in sicer v industrijskorazvojnih projektih, nacionalnih razvojnih projektih in mednarodnih razvojnih projektih.

TECOS je lani sodeloval v 228 industrijskih razvojnih projektih na različnih področjih dela, kar je za 100 odstotkov več kot leto prej. Uveljavil se je kot eden najpomembnejših subjektov inovativnega okolja v Sloveniji in postal prepoznaven na slovenskem trgu, v Evropi pa velja za partnerja, ki zmore sodelovati v zahtevnih projektih. Prvi mož Tecosa je napovedal tudi dokapitalizacijo, s čimer se bo zdajšnji osnovni kapital v višini 18,2 milijona tolarjev povečal na 100



milijonov tolarjev. Dokapitalizacijo naj bi podprli vlada in celjska občina, TECOS, ki redno zaposluje 11 delavcev in pogodbeno še 15 sodelavcev, pa bo svež kapital skušal poiskati tudi med strateškimi partnerji.

Lani je TECOS vzpostavil dvostransko sodelovanje s Turčijo in Portugalsko. Zelo uspešno je tudi sodelovanje z Makedonijo, kjer nameravajo še letos odpreti podružnico. Lani je TECOS sodeloval v šestih mednarodnih projektih; trije so bili sofinancirani s strani EU, enega je sofinancirala avstrijska vlada, dva pa EUREKA.

Ključni lanski projekt, ki se nadaljuje tudi letos, je Phare Toolgen. Nanaša se na razvoj raziskovalno-razvojne opreme, evropski sklad Phare pa je zanj namenil 400.000 evrov.

TECOS bo v prihodnosti sledil izzivom, kot so ostati najboljši tehnološki center v Sloveniji, vzpostaviti podružnice v Sloveniji in tujini, sodelovati v prestižnih projektih in komercializirati lasten patent. Pri slednjem gre za sistem za električno obvladovanje temperaturnih razmer v orodjih za brizganje plastike. Patent je TECOS prijavil na avstrijski patentni urad, razvil pa ga je mladi raziskovalec Boštjan Žagar. Ta patent bo TECOS skušal prodati na slovenskem trgu, če pa mu ne bo uspelo, bo poiskal kupca v tujini. Letos bo TECOS sodeloval v štirih evropskih projektih, ki bodo predvidoma trajali tri leta, njihova skupna vrednost pa znaša približno devet milijonov evrov. ■

www.tecosa.si

Arcelor z manjšim dobičkom

Evropski jeklarski koncern Arcelor je v letošnjem prvem četrtletju v primerjavi z enakim obdobjem lani povečal prihodke za 17 odstotkov na 9,56 milijarde. Kljub večjemu prihodu pa so v omenjenem obdobju zabeležili 20-odstotni upad dobička, ki je znašal 761 milijonov evrov. V koncernu za razlog za slabše rezultate navajajo nižje cene jekla in višje cene nafte. V Arceloru napovedujejo boljše rezultate za drugo in tretje četrtletje, saj so v svetu potrebe po jeklu vedno večje.

Comet z 72,8 milijona dobička

Zreški Comet je v prvem četrtletju letos ustvaril 72,8 milijona tolarjev čistega dobička, kar je za 52 odstotkov več kot v enakem obdobju lani in za 53 odstotkov več, kot so načrtovali. Čisti prihodki od prodaje so znašali 2,4 milijarde tolarjev, kar je za 7 odstotkov več kot v prvem trimesečju lani. Uprava Cometa je z omenjenimi rezultati poslovanja matične družbe zadovoljna, ni pa zadovoljna s poslovanjem nekaterih poslovnih enot.

GM v Veliki Britaniji ukinil 900 delovnih mest

Ameriški avtomobilski proizvajalec General Motors (GM) bo zaradi zmanjšanja proizvodnje v Vauxhallovi tovarni v severni Angliji ukinil 900 delovnih mest. Tako odločitev so sprejeli zaradi razmer v evropski avtomobilski industriji, ki proizvajalce silijo k večji produktivnosti in zmanjševanju stroškov.



V skoraj sedmih letih diplomira le približno polovica študentov



*Dr. Jure Zupan,
minister za visoko šolstvo,
znanost in tehnologijo*

Minister za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo **dr. Jure Zupan** je na posvetu z naslovom »Vsebinski in institucionalni vidiki nadaljnega razvoja visokega šolstva«, ki je potekal maja v Portorožu poudaril, da je Slovenija mogoče postaviti ob bok razvitim evropskim državam, saj že od leta 2003 presega 60-odstotni vpis generacij v visoko šolstvo. Nikakor pa ni z njimi primerljiva tudi glede števila diplomantov, saj jih od vpisane generacije v 6,9 leta diplomira približno polovica, kar je odločno premalo, je dejal Zupan.

Opozoril je tudi, da že odobreni bolonjski študijski programi v Sloveniji kažejo na nekaj slabosti. Izpostavil je preveč formalno prilagajanje starim študijskim programom, premalo terenskega in praktičnega dela, prevelik odstotek obveznih (jedrnih) predmetov, ki so slabo primerljivi z evropskimi, premalo kakovostnih izbirnih predmetov in premalo predmetov povsem proste izbire. Opozoril je še, da ni kakovostnih primerjav s programi uni-

verz, ki sodijo med 200 najboljših v Evropi.

Po ministrovih besedah so glavni cilji in usmeritve visokega šolstva v Sloveniji predvsem ustvariti enoten visokošolski in raziskovalni prostor, pospeševati izmenjavo znanj v trikotniku gospodarstvo, univerza in znanost, uravnotežiti vpis populacije mladih med 19. in 26. letom starosti v terciarnem izobraževanju, izboljšati razmere za študij in povečati število diplomantov glede na število vpisanih študentov. Poleg tega bi morali povečati sredstva za visokošolske raziskave na 5 odstotkov, povečati tudi število visokošolskih zavodov v smislu boljše regionalne pokritosti v vseh slovenskih regijah, spodbujati internacionalizacijo in interdisciplinarnost visokega šolstva, uvesti diferencirana merila za raziskovalne dosežke na različnih področjih po posameznih strokah ločeno, vendar v vsaki stroki mednarodno primerljivo, ter odpreti habilitacijski prostor. ■

Tretji Hidriin Automotive Forum

Maja je v Gradcu, Bratislavi in Plznu potekal tretji Hidriin Automotive Forum. Na njem se je 45 predstavnikov pomembne Hidriine divizije pod vodstvom Iztoka Seljaka osredotočilo na Centralno in Vzhodno Evropo, s ciljem poglobiti znanja s področja dveh ključnih usmeritev divizije, to je inovativnosti in konkurenčnosti oziroma operativne odličnosti.

V Gradcu je udeležencem na temo Sodobni pogoni v avtomobilski industriji do leta 2020 predaval **prof. dr. Helmut List**, ki je v zadnjih desetletjih v družbi AVL, Hidriini razvojni partnerki z več kot 2.600 inženirji, ključni kreator globalnih rešitev na motorjih z notranjim izgorevanjem. Udeleženci so obiskali tudi Volkswagnovo tovarno v Bratislavi, kamor Hidria dobavlja aluminijaste odlitke. Tovarna je ob ogledu proizvodnje VW Pola, VW Touarega, Porsche Cayena in Audija Q7 nudila spoznavanje v Evropi ene najboljše organiziranih avtomobilskih lokacij. Predavanje je bilo namenjeno razumevanju nabavne politike koncerna v tem delu Evrope. V Plznu so vstopili v svet TPS (Toyota Production System) prek Hidriinega japonskega strateškega partnerja JTEKTA, ki je vodilni svetovni in evropski proizvajalec volanskih sistemov, kot odličen primer pred uvajanjem podobnih sistemov v Hidrii.

Veliki inovativni potenciali Hidrie Automotive so se pokazali ob diskusiji o nadgradnji strategije divizije, ob sistemskih



rešitvah na motorju in volanskem sistemu in ob analizi dosedanjega razvoja divizije, o čemer priča tudi lanska in letošnja 20-odstotna rast in najmanj 30-odstotna pričakovana rast v letu 2007. Hidria Automotive s povsem novimi patentiranimi

rešitvami na izpušnih sistemih motorja, hibridnimi pogonskimi rešitvami, novimi sistemi grelnikov zraka in novimi materiali ter procesi in tehnologijami že odločno načrtuje pot divizije v naslednje desetletje. ■



Born on a Haas.

EC-500 HORIZONTALNI OBDELOVALNI CENTER
z 813 x 508 x 711 mm (xyz) hodi in dvema 500 x 500 mm paletami

Podjetja vseh vrst se zanašajo na pomoč HAAS CNC strojev pri dobavi kvalitetnih izdelkov na zahtevna tržišča. Karkoli proizvajate, imamo stroje, ki vam zagotavljajo uspeh.



Made in the USA | www.HaasCNC.com



Simple. Innovation.

Haas Factory Outlet:

Teximp d.o.o. | Ljubljana - Slovenia | +386-1 524 03 57 | www.teximp.com

Poslovanje Mariborske livarne Maribor v letu 2005

Tri četrtine ustvarili na svetovnih trgih



Branko Žerdoner,
predsednik uprave Mariborske livarne Maribor

Mariborska livarna Maribor nadaljuje s pozitivnim poslovanjem in je preteklo poslovno leto kljub zaostrenim pogojem na trgu in nepredvidljivo visokemu povečevanju cen strateških surovin na svetovnih borzah prigrisparila skoraj 27,5 milijonov tolarjev čistega dobička, ki bo tudi letos ostal nerazporejen. V razvoj in opremo so lani vložili za skoraj dve milijardi tolarjev sredstev, ki sodijo v okvir strateškega načrta in uresničevanja števil-

nih sanacijskih programov. Kot poudarjajo v livarni, so tako v preteklem poslovnem letu še dodatno poskrbeli za ohranjanje konkurenčnosti na področjih, ki jim prinašajo glavino prihodkov. Gre za proizvodnjo aluminijastih ulitkov za motorje najvidnejših svetovnih proizvajalcev avtomobilov, uveljavljenih sanitarnih armatur blagovne znamke Armal in bakrenih odkovkov za lastne potrebe in kot polizdelke za druge industrijske dejavnosti.

Sicer pa je Mariborska livarna Maribor v preteklem poslovnem letu ustvarila za dobrih 15,7 milijarde tolarjev prihodkov, kar je za 12 odstotkov več kot leto prej. S tem še utrjuje svojo vlogo na svetovnih trgih, s številnimi prilagoditvami in investicijami pa so lani izboljšali produktivnost, pa tudi povečali doseženo bruto dodano vrednost na zaposlenega. Ker je dobre tri četrtine njenih prihodkov ustvarjenih na svetovnih trgih, rezultati poslovanja za leto 2005 kažejo, da ima to mariborsko podjetje dobro razpredeno mrežo strateških kupcev in status zanesljivega dobavitelja kakovostnih izdelkov.

»Leto 2005 je bilo za nas še posebno težko, saj so cene strateških surovin, ki jih nabavljamo na svetovnem trgu, nenehno in nepredvidljivo naraščale. Medtem smo hkrati doživljali priti-

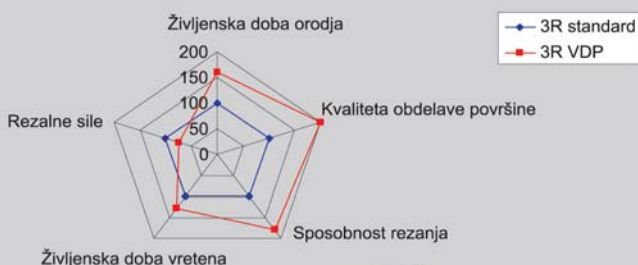
ske na ohranjanje cen naših izdelkov in doživljali slabo razumevanje kupcev za povečevanje svetovnih cen potrebnih surovin. Tako smo lani poslovali v škarjah, ki so nas nenehno stiskale. Nekaj teh pritiskov smo sicer uspeli prenesti na končne cene naših izdelkov, vendar pa smo jih morali več nevtralizirati z iskanjem in tudi ustvarjanjem notranjih rezerv, dvigovanjem produktivnosti, izboljševanjem logističnih rešitev in številnih drugih poslovnih potez, vključno s širjenjem prodajnih kanalov. Med najpomembnejšimi strateškimi zasuki poslovnega leta 2005, ki nam lahko zagotovijo dolgoročen razvoj tudi v prihodnosti, pa je po pridobitvi novih poslov na trgu EU tudi začetek selitve dela proizvodnje Mariborske livarne Maribor v države z ugodnejšimi poslovnimi pogoji. Seveda gre izključno za tisti del proizvodnje, ki je tehnološko nezahteven in zato tudi cenovno nižje pozicioniran,« je povedal **Branko Žerdoner**, predsednik uprave Mariborske livarne Maribor.

Najnovejši poslovni podatki Mariborske livarne kažejo, da bo podjetje tudi letos doseglo zastavljene cilje. Prvo četrtletje so namreč ustvarili za 37 odstotkov več prihodkov kot v enakem obdobju lani ter s tem bistveno presegli načrtovani obseg poslovanja za to obdobje. ■

Vpenjalni sistemi d.o.o. ekskluzivni zastopnik za Slovenijo

za proizvajalca vpenjalnih sistemov

• VDP – vpenjala s pasivnim dušenjem



system 3R

• DELPHIN



• GPS 240



AGATHON®
SOLOTHURN-SWITZERLAND

za proizvajalca normalij - preciznih vodil

Vpenjalni sistemi d.o.o.
Teslova ulica 30
1000 Ljubljana
Tel.: +386 1 425 87 05
Fax.: +386 1 425 87 05
e-mail: vpenjalni.sistemi@siol.net
www.vpenjalnisistemi.com



Trimo letos še izboljšuje poslovanje

V trebanjski družbi Trimo so v prvem četrletju letos ustvarili 5,6 milijarde tolarjev prihodkov. To je za 34 odstotkov več kot v enakem obdobju lani in predstavlja 22-odstotno uresničitev letnega načrta poslovanja. Dobiček družbe je v prvih treh mesecih dosegel 175 milijonov tolarjev.

V prvem četrletju so 68 odstotkov vseh prihodkov ustvarili z izvozom na tuje trge in tako izvoz glede na enako obdobje lani povečali za dobrih pet odstotkov. Med pomembnimi izvoznimi trgi so tudi letos Hrvaška, Poljska, Češka in Nemčija. V omenjenem obdobju so proizvodnjo jeklene konstrukcije glede na enako obdobje lani povečali za 25 odstotkov, pri proizvodnji plošč pa so proizvedli za 37 odstotkov več.

Iskra z milijon evrov dobička

Šempetrska Iskra Avtoelektrika je v prvem četrletju letos na ravni skupine ustvarila 44 milijonov evrov prihodkov od prodaje, kar je 20 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. Obvladujoča družba Iskra je v preteklem četrletju ustvarila

milijon evrov čistega dobička iz poslovanja. V enakem obdobju lani je le-ta znašal 0,12 milijona evrov. Brez upoštevanja odvisnih družb je Iskra vknjižila 0,5 milijona evrov čistega dobička iz poslovanja. Čisti poslovni izid iz rednega delovanja Iskre se je v primerjavi s prvim četrletjem lani izboljšal s 5,3 milijona tolarjev na 99,5 milijona tolarjev. Čisti prihodki od prodaje pa so se zvišali za 18,7 odstotka na 8,53 milijarde tolarjev, s čimer je družba dosegla 25-odstotno uresničitev letnega načrta prodaje.

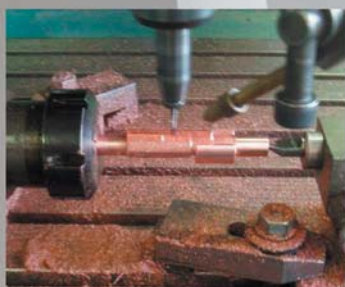
Ministri potrdili začetek projekta

Ministri sedmih partneric v projektu ITER so maja v Bruslju podpisali dogovor o postavitvi poskusnega reaktorja ITER v južni Franciji. Partnerice v projektu so Evropa, Kitajska, Japonska, Indija, Južna Koreja, Ruska federacija in Združene države Amerike. Cilj projekta ITER je dokazati znanstveno in tehnološko izvedljivost uporabe fuzijske energije. Postavitev poskusnega reaktorja, ki bo predvidoma končana v desetih letih, bo stala približno 4,7 milijarde evrov. Večina teh sredstev se bo povrnil prek pogodb z industrijskimi partnerji pri gradnji in z raziskovalnimi organizacijami.

Vloga žensk v znanosti

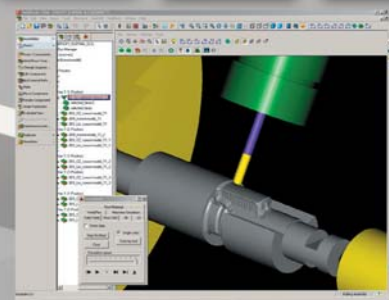
»Življenje se odvija vedno hitreje in Zemlja postaja vedno manjša, zato moramo znati vedno več in biti vedno boljši. Ne moremo si več dovoliti, da znanost izgublja 50 odstotkov talentiranih mladih ljudi v neizkoriščeni ženski populaciji,« je v uvodnem govoru sredi maja na konferenci *European Conference on Re-Searching Women in Science and Technology* na Dunaju povedal evropski komisar za znanost in razvoj dr. Janez Potočnik. Konferenca, ki sta jo organizirali Evropska komisija in Avstrija kot predsedujoča EU, se je kot ambasadorica znanosti udeležila tudi nosilka projekta EU SSA v 6. okvirnem programu *Strengthening the Role of Women in Nano Science* na Institutu Jožef Stefan prof. dr. Spomenka Kobe. V pogovoru s komisarjem je predstavila tri evropske projekte, namenjene ozaveščanju mladine in javnosti o vlogi žensk v znanosti, predvsem na področju naravoslovja in tehničnih ved, ter povečanju vpliva v izobraževalnem sistemu pri usmerjanju žensk na področja tehnike. ■

Prava izbira za načrtovanje in proizvodnjo
- certificiran CAM sistem za
SolidWorks® in **Autodesk Inventor®**

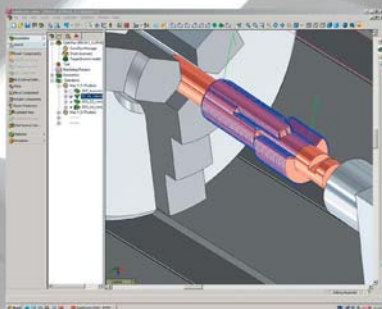


- 2.5D rezkanje
- 3D rezkanje
- 3+2 večstransko rezkanje
- Sočasna 5-osna obdelava
- Struženje + gnana orodja
- 2/4-osna žična elektroerozija-EDM

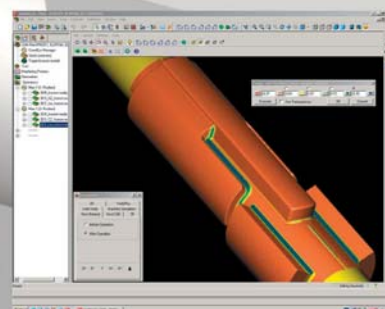
SolidCAM



Izšla je že nova verzija **SolidCAM R10.1**



Ugodna ponudba v
paketu **SolidCAM2006**
skupaj s
SolidWorks2006!



Popolno programsko orodje za CNC programiranje

CAD/CAM ing. in CNC stroji Jernej Lokovšek s.p.

Bajtova ul. 3, 1000 Ljubljana, tel.: +386 1 42 24 904, faks: +386 1 422 4905, e-pošta: info@solidcam.si, www.solidcam.si

39. MEDNARODNI OBRTNI SEJEM

V Celju znova na ogled **Evropa in svet**

MEDNARODNI OBRTNI SEJEM (MOS) je največja sejemska in poslovna prireditev v Sloveniji in v tem delu Evrope, ki bo letos doživela že devetintrideseto ponovitev. Na največjem in infrastrukturno najbolj opremljenem sejmišču v Sloveniji, v Celju, bo MOS potekal med 6. in 13. septembrom 2006.



MOS

39. MEDNARODNI OBRTNI SEJEM

Celjski sejem, 6. - 13. september 2006

V letu 2005 je MOS obiskalo več kot 175.000 ciljno usmerjenih obiskovalcev, podoben obisk pa pričakujemo tudi letos, saj si bodo lahko obiskovalci znova ogledali ponudbo več kot 1500 razstavljalcev iz več kot 30 držav. Razstavljalci in organizator napovedujemo, da bo ponudba še pestrejša in da bomo v Celju ponudili na ogled še več novosti.

MOS je prireditev, ki jo odlikujejo širok razstaveni program in s tem številne možnosti za razstavo. Utrip pa sejmu poleg razstavne-

ga programa in dogajanj na razstavnih prostorih dajejo še številne spremljajoče prireditve. Na posvetih in razpravah udeleženci razpravljajo o trenutno aktualnih temah, ki krojijo poslovno okolje gospodarstvenikov in podjetnikov, hkrati pa taka srečanja nudijo informacije o usmeritvah in izzivih gospodarstva. Letos bo zagotovo v ospredju bližajoči se prevzem evra, ki naj bi slovenski tolar zamenjal v začetku leta 2007. Pripravljajo pa se tudi razprave o problemu plačilne

nediscipline, o pomenu internacionalizacije oz. vstopa na tuje trge za podjetja, o mladih in podjetništvu, organizirana pa bodo tudi številna druga poslovna srečanja.

Na MOS bo znova potekala tudi Finančna arena, ki smo jo kot novost predstavili v letu 2005.

V okviru Finančne arene bodo potekala brezplačna finančnoizobraževalna predavanja in svetovanja finančnih strokovnjakov, kako naložiti denar za varno prihodnost. Predavanja so namenjena obiskovalcem MOS, njihov namen pa je predvsem izobraževati širšo javnost in nuditi koristne informacije s finančnega področja.

Tradicionalni MOS je z leti prerasel v poslovni veledogodek, ki ne pokriva več samo obrti in podjetništva, ampak celotno gospodarstvo. Sejem pa ni le izjemna poslovna priložnost, pač pa tudi priložnost za družabna in neformalna srečanja, ki se jih vsako leto udeležujejo osebnosti iz domačega in tujega javnega ter političnega življenja.

K razvoju MOS kot najpomembnejšega in največjega slovenskega sejemskega in poslovnega dogodka so prispevali tudi sodobno sejmišče, odlična geografska lega in dostopnost do sejmišča, ki se je z avtocestno povezavo do slovenske prestolnice še povečala. ■



Digitalna tovarna & TECNOMATIX

Podjetje ITS, d. o. o., v sodelovanju z vodilnim ponudnikom informacijskih rešitev za podporo industriji UGS vabi na predstavitev, ki bo **5. in 6. julija 2006**, z začetkom ob 9. uri v prostorih Gospodarske zbornice Slovenije na Dimičevi 6 v Ljubljani.

Vsebinsko je razdeljena na dva dela, in sicer:

prvi dan:

- posebna področja tehnologij NC s predstavitvijo novih rešitev večfunkcijskih obdelav, na primer kombinirano frezanje in struženje za serijsko proizvodnjo
- načrtovanje obdelovalnih procesov s Teamcenter Manufacturing

drugi dan:

- Tecnomatix in simulacija proizvodnje
- Tecnomatix in načrtovanje montaže

Za dodatne informacije in poimenske prijave sta na voljo E-pošta: info@its-plm.si oziroma telefon: 01/4300-323. Udeležba je brezplačna. Prijavite se lahko tudi samo za posamezen dan.



Dan odprtih vrat in začetek delovanja obrata mehanske obdelave v družbi Topola Livar Group

Prva Livarjeva svečka v srbski Topoli

Livarjevo podjetje Topola Livar Group z 250 zaposlenimi, nekdanja Livnica Zastava, je pred kratkim praznovalo prvo obletnico delovanja pod okriljem večinskega lastnika – družbe Livar iz Ivančne Gorice. Ob tem dogodku so po vzorcu slovenskih livarn (iz Ivančne Gorice in Črnomlja) ob dnevu družbe Topola Livar Group pripravili dan odprtih vrat in na ogled prenovljene in posodobljene livarne poleg tamkajšnjih prebivalcev povabili tudi sodelavce iz Livarjevih proizvodnih centrov v Sloveniji in Livarjevega podjetja Jelšingrad Livar iz Banjaluke, Republike Srbije. Hkrati so slovesno odprli tudi obrat mehanske obdelave, ki bo topolski livarni omogočil večjo dodano vrednost, večjo fleksibilnost in s tem boljšo kakovost izdelkov. Trak so prerezali predsednik uprave Livar, d. d., Stanislav Osterman, generalni direktor družbe Topola Livar Group Gordan Marković in predsednik upravnega odbora Boštjan Metelko.

Ko je Livar, d. d., pred dobrim letom prevzel livarno v Topoli, se je za zaposlene končalo eno najtežjih obdobij v njihovi zgodovini. S transformacijo lastniške strukture in s privatizacijo so se začela investicijska vlaganja, izobraževanja, zaposlovanje novih kadrov, obnova in ekonomska rast. »Cilji Livarja so jasni. Livarna v Topoli mora postati močna livarna, ki bo v skupini Livar pokrivala potrebe srbskega trga in proizvajala izdelke tudi za tuje trge,« je povedal **Stanislav Osterman**. **Gordan Marković** ocenjuje, da je pred njimi priložnost, ki jo morajo izkoristiti, da dosežejo stabilnost na dolgi rok. »Verjamem, da imajo zaposleni v topolski

livarni dovolj znanja in izkušenj za doseganje pozitivnega poslovnega rezultata.«

Preteklih deset let se je livarna namreč komaj prebijala iz meseca v mesec, po prihodu Livarja pa so v enem letu realizirali remont strojev za peskanje, vgradnjo treh filtrov v obratu finalizacije, zamenjavo dveh kompresorjev, popolno zamenjavo sistema hlajenja elektropeči, celostno avtomatizacijo priprave peska in vgradnjo dveh srednjefrekventnih elektropeči. Skupna finančna vrednost investicijskih vlaganj znaša 900.000 evrov. Livar, d. d., se je pri srbski agenciji za privatizacijo obvezal, da

jih bo v družbi Topola Livar Group vložil v dveh letih, naložba pa je bila realizirana že v prvem letu. »Hitrost v realizaciji investicij ni izhajala samo iz izpolnjevanja obvez do Republike Srbije, ampak tudi iz proizvodnih potreb, da bi z vloženimi sredstvi čim bolj olajšali izpolnjevanje naročil kupcev, ki jih je trenutno dovolj,« poudarja **Boštjan Metelko**.

Ena od pomembnih investicij, ki izraža tudi skrben odnos do okolja, je namestitev štirih filtrov za čiščenje zraka v vrednosti 500.000 evrov. Nakupna pogodba je tik pred podpisom, filtre pa naj bi namestili do konca letošnjega leta. »Resnost, s katero nastopa slovenski partner, se ne kaže le v poslovanju livarne, ampak tudi v odnosu do zaposlenih, lokalnega okolja in širše družbe,« zadovoljno ugotavlja predsednik občine Topola **Dragan Jovanović**.

Naložbe v opremo in znanje

Ob dnevu odprtih vrat so v družbi Topola Livar Group slovesno odprli tudi obrat za mehansko obdelavo, kjer sta nameščeni dve novi CNC-stružnici Daewoo puma 550, ki so ju v Topolo prepeljali iz Livarjevega proizvodnega centra mehanske obdelave iz Črnomlja. V obratu je šest zaposlenih, od tega so tri delovna mesta odprli na novo, dva pa so pridobili iz notranjih virov, in sicer za štiri strojne tehnike in enega strojnega inženirja.

Poleg investicij v opremo se v družbi Topola Livar Group lotevajo tudi naložb v znanje. Izvedli so že izobraževanja delavcev na CNC-strojih za mehansko obdelavo (tudi v obratu MO v Črnomlju), pravkar je orga-



Slavnostno odprtje posodobljene livarne, z leve proti desni: Gordan Marković, generalni direktor družbe Topola Livar Group, Stanislav Osterman, predsednik uprave Livar, d. d., Boštjan Metelko, predsednik upravnega odbora družbe Topola Livar Group

niziran tečaj angleščine, šolanje nadaljujejo kadri s področja elektrovzdrževanja, poteka tudi projekt razvoja vodstvenih kompetenc, namenjen članom vodstvenega tima – kolegija skupine Livar. Ves čas poteka tudi usposabljanje kadra ter prenos znanja in izkušenj v matičnem podjetju v Sloveniji. »Pridobivanje novega znanja in uporaba le-tega v praksi zaposlenim omogoča hitreje napredovanje, družbi pa učinkovitejšo pozicioniranje na trgu,« poudarja **Danica Marković** iz družbe Topola Livar Group.

Kazalniki rasti

»Parametri proizvodnje in prodaje rastejo iz meseca v mesec in kažejo, da nismo več daleč od pozitivnega poslovanja,« povzema poročilo o poslovanju Boštjan Metelko. Podatki za marec 2006 kažejo, da je bila načrtovana proizvodnja 738 ton, realizirana proizvodnja pa 519.487 kg v 23 delovnih dneh. Skupna načrtovana prodaja za ta mesec je bila 671 ton, realizirana pa 467.220 kg ulitkov. Livar, d. d., pa v Topoli ne širi samo obsega proizvodnje, ampak tudi merila kakovosti. V teh dneh bodo v topolski li-

varni opravili dve presoji sistema vodenja kakovosti v skladu s standardom ISO 9001. Najprej bodo predstavniki matične družbe Livar, d. d., opravili notranjo presojo, v zadnjih dneh maja pa so poslovanje ocenili še zunanji presojevalci certifikacijske hiše BVQI. Cilj presoje ni le doseganje certifikata kakovosti ISO 9001, ampak tudi preverjanje izpolnjenih ciljev vodstva in zahtev odjemalcev. Kot poudarjajo v družbi Topola Livar Group, gre za pomemben korak naprej na poti k celovitemu obvladovanju kakovosti. ■

Dr. Mihael Junkar postal redni profesor

V zadnjih dneh maja je na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani potekalo predavanje dr. Mihaela Junkarja z naslovom Tehnološki izzivi sodobne proizvodnje. Z omenjenim predavanjem je dr. Junkar simbolično stopil na najvišjo stopničko v pedagoški karieri, saj je pridobil naziv rednega profesorja na Katedri za izdelovalne tehnologije in sisteme.

Kot je povedal dekan prof. dr. Karl Kuzman, je dr. Junkar nekakšen slovenski ambasador v Franciji, kjer predava na univerzi Fourier v Grenoblu in na 13. pariški univerzi. Je avtor 28 izvornih strokovnih člankov in približno 200 člankov na konferencah. V Laboratoriju za alternativne tehnologije se s sodelavci posveča predvsem nekonvencionalnim tehnologijam in večino svojega dela namenja raziskavam procesov obdelave ali, natančneje, obdelavi z vodnim curkom.



Dr. Junkar je član strokovnega sveta revije IRT3000. V uredništvu mu k imenovanju za rednega profesorja iskreno čestitamo.

Center za trde prevleke, Institut "Jožef Stefan"

Ljubljanska 80/1, 1230 Domžale,
<http://www.ijs.si/ijs/f3/osnova1.html#2>



V Centru za trde prevleke na Institutu "Jožef Stefan" se že 20 let ukvarjamo z nanašanjem PVD trdih zaščitnih prevlek na rezalna orodja, orodja za hladno in toplo preoblikovanje, ploščice iz karbidne trdine in druga orodja. V Centru imamo dve Balzersovi napravi BAI 730 za nanos prevlek **TiN** in **CrN** pri temperaturi 450°C in CemeConovo napravo CC800 za nanos prevlek **TiN**, **TiAlN**, **CrN**, **a-C** ter prevlek v obliki **večplastnih struktur**, ki jih lahko nanašamo pri temperaturi 200°C ali 450°C. Največja dimenzija orodij, ki jih lahko prekrijemo, je 400 mm v premeru in 400 mm v višino.

Dodatne informacije:

Tel.: 01 724 4315

Fax: 01 724 4316

E-mail: ctp@ijs.si

peter.panjan@ijs.si



20-letnica Centra za trde prevleke, 1985-2005



NOVO!
Večplastna struktura
TiN/TiAlN

4. letni posvet Slovenskega avtomobilskega grozda (ACS)

Na Bledu o usmeritvah in novih priložnostih v avtomobilski industriji

Slovenski avtomobilski grozd (ACS) je maja na Bledu pripravil četrti letni posvet z naslovom Inovacije in razvojna gibanja v avtomobilski dobaviteljski industriji ter mednarodno poslovno konferenco. Glede na to, da je za uspeh avtomobilskih dobaviteljev bistvenega pomena poznavanje usmeritev v avtomobilski industriji, je bil posvet namenjen prav posredovanju informacij o sedanjih usmeritvah in novih priložnostih, s katerimi so seznanili vodilne v slovenskih podjetjih za proizvodnjo vozil in avtomobilskih delov. Avtomobilska industrija bo kljub velikim strukturnim spremembam in novim hitro rastočim trgom ter proizvodnjam v Aziji in Vzhodni Evropi še naprej ostala ena najpomembnejših gospodarskih dejavnosti v Evropi. Vendar pa morajo avtomobilski proizvajalci in dobavitelji slediti globalnim ter regionalnim usmeritvam in skušati dvigniti inovativnost ter konkurenčnost za izrabo tržnih priložnosti.

Uredništvo revije IRT3000

Avtomobilska industrija ima v Evropi prihodnost, ker v tem delu sveta še vedno nastajajo močna raziskovalna in razvojna središča, v katera deloma vlagajo tudi Ne-evropejci. Na podlagi tega je dosedanjim vodilnim proizvajalcem uspelo na stari celini zadržati visokoinovativno proizvodnjo avtomobilov razreda premium, ki nase vežejo tudi mnoge inovativne dobavitelje. Razvojni strategiji tako pričakujejo, da bo avtomobilska industrija v Evropski uniji, če se ekonomski pogoji za industrijo ne bodo bistveno poslabšali, uspešna tudi v naslednjih desetih letih.

Eno najbolj zdravih jeder naše industrije

Direktor GIZ ACS **Dušan Bušen** je v pozdravnem govoru pred približno 170 udeleženci predstavil osrednje naloge grozda in nekaj najpomembnejših nacionalnih in



Direktor GIZ ACS **Dušan Bušen**



Udeleženci posveta so z zanimanjem prisluhlili predstavitev na 4. letnem posvetu ACS

mednarodnih razvojnih projektov, s katerimi se ukvarja grozd v zadnjih nekaj letih. Eden od strateško pomembnih projektov je projekt Policentričnega tehnološkega centra kot mednarodnega inovacijskega sistema slovenske avtomobilske dobaviteljske industrije. Osnovne razvojne usmeritve omenjenega centra so povečevanje prodaje in dodane vrednosti, pridobivanje novih kupcev, skupna promocija in trženje, inovacijski procesi, usposobljeni dobavitelji, spodbujanje inovativnosti, pridobivanje temeljnih znanj ter razvoj informacijske in razvojne infrastrukture. ACS je tudi eden od ustanoviteljev prve nacionalne tehnološke platforme in tehnološke platforme za vozila, ceste in promet.

Razvojne in poslovne priložnosti platforme, ki deluje v okviru evropske tehnološke platforme ERTRAC, so razdeljene na štiri področja. Prvo področje obsega mobilnost, transport in ceste, drugo pokriva okolje,

energijo in naravne vire, tretje varnost v prometu in splošno varnost, četrto pa načrtovanje in proizvodne sisteme. Bušen je predstavil še en projekt, in sicer mrežo evropskih avtomobilskih kompetenc (NEAC). Projekt sofinancira EU, njegov namen pa je vzpostavitev komunikacije med organizacijami, ki v desetih evropskih regijah povezujejo dobavitelje avtomobilske industrije. Bušen je kot četrti projekt omenil še čezmejno povezovanje v avtomobilske grozde (TCAS), ki so se že izkazali kot učinkovit odgovor dobaviteljev na vse večje pritiske avtomobilske industrije. Projekt je namenjen predvsem izmenjavi izkušenj in dobrih praks med avtomobilskimi grozdi.

Direktor GIZ ACS je opozoril tudi na intenzivno sodelovanje ACS s sorodnimi grozdi v drugih evropskih državah ter prizadevanja, da bi ACS svojo dejavnost razširil tudi na druge države, nastale na območju nekdanje SFRJ, kjer slovenski

partnerji avtomobilske industrije vidijo priložnost za širitev svoje dobaviteljske mreže.

Vlada se zaveda pomena avtomobilske industrije

Minister za gospodarstvo **Andrej Vizjak** je v govoru ob odprtju med drugim povedal, da je avtomobilska industrija povsod po svetu sicer še v vzponu, vendar se njeno težišče iz Zahodne Evrope in Severne Amerike vse bolj premika v Vzhodno Evropo in Azijo. »Kljub temu pa se bodo v Evropi nove tovarne še gradile, zato so ključne teme tokratnega posveta, na primer kako tudi v Evropi nadgra-



Minister za gospodarstvo **Andrej Vizjak**

diti in izboljšati sedanje poslovne procese, kako v te procese vključiti čim več inovacij in kako odgovoriti na razvojne usmeritve in konkurenco po svetu, še kako pomembne,« je povedal Vizjak. Slovenska avtomobilska industrija kljub vse hujšim cenovnim in drugim pritiskom še vedno precej uspešno sodeluje z evropsko avtomobilsko industrijo ter predstavlja enega najbolj zdravih in konkurenčnih jeder slovenske industrije. Vizjak je poudaril, da se vlada zaveda pomena avtomobilske industrije in njenih dobaviteljev, zato se je tudi odločila za sodelovanje z ACS v projektu Policentričnega tehnološkega centra, ki je prek ministrstva za gospodarstvo sofinanciran iz strukturnih skladov, namenjen pa je tesnejšemu sodelovanju med dobavitelji avtomobilske industrije in akademsko sfero. »Vlada bo industriji, in to ne le avtomobilski, pomagala z vrsto drugih strategij in ukrepov, kot so strategija razvoja Slovenije, nacionalni razvojno-raziskovalni program in nacionalni akcijski načrt za doseganje ciljev Lizbonske strategije. Pomagala bo s predlaganimi gospodarskimi in socialnimi reformami ter novim programom za spodbujanje podjetništva in konkurenčnosti za obdobje med 2007 in 2013. Slednji temelji na štirih ključnih vsebinah, in sicer podpornem okolju in promociji podjetništva, znanju, razvoju in na finančnih instrumentih za podporo gospodarstvu,« je še dodal Vizjak. Ob tej priložnosti je omenil ustanovitev novega slovenskega sklada tveganega kapitala, pa tudi zagonski kapital za stodontne subvencije novoustanovljenim podjetjem ter spodbude za naložbe v nove tehnologije,

opremo in razvoj. Napovedal je še vzpostavitev centra za inovacije, v okviru katerega bi povezali vse akterje, ki sodelujejo v inovacijski verigi, in pa nadaljnjo podporo razvoju tehnoloških parkov ter univerzitetnih in podjetniških inkubatorjev.

Slovinci konkurenčni po tehničnih standardih in inovativnosti

V prvem delu posveta so predstavniki avtomobilskih proizvajalcev govorili o globalnih in regionalnih premikih za OEM in dobavitelje. Direktor področja dobaviteljske verige v graškem podjetju Magna Steyr Fahrzeugtechnik **Michael Druml** je v referatu z naslovom Kako učinkovito vključiti nove poslovne modele v avtomobilsko industrijo predstavil njihove bogate izkušnje na tem področju. V Magni so se v dobrih dvajsetih letih iz maloserijskega izdelovalca vozil razvili v velikoserijskega, ki izdeluje zelo različne avtomobile znamk DaimlerChrysler, BMW in SAAB. »V vseh teh letih smo doživeli povezovanje izdelovalcev avtomobilov in povečevanje števila avtomobilskih modelov, velik napredek v individualizaciji izdelave posameznega avtomobila, globalizacijo ter inovativnost in prodor novih tehnologij,« je povedal Druml. Posledica tega je, da so ustvarjanje dodatne vrednosti nadomestili s partnerstvom z dobavitelji. »Hkrati se je naša proizvodnja bistveno povečala, baza dobaviteljev je iz lokalne prešla v mednarodno, zahtevnost proizvodnje na nekaterih področjih pa se je precej povečala,« je dodal Druml. Poudaril je, da ima Magna Steyr s slovenskimi dobavitelji dobre izkušnje. Že sedaj sodelujejo z več kot petdesetimi, še letos pa jih nameravajo pridobiti še nekaj. »Slovenski dobavitelji so po tehničnih standardih in inovativnosti povsem konkurenčni, vendar pa bi se morali na cenovnem področju pripraviti na pritisk iz vzhodnoevropskih držav,« je menil Druml.

Dragocene nove ideje

Vodja strategije nabave in stroškovnega menedžmenta v skupini Volkswagen **Gorazd Vrbica** je predstavil nove poti sodelovanja

Volkswagna s svojimi dobavitelji. Poudaril je, da dobavitelje izbirajo na podlagi treh meril, in sicer cenovne in kakovostne konkurenčnosti ter inovativnosti. »Dobavitelje povabimo na posebne delavnice, na katerih razvijajo nove ideje. Na dveh delavnicah so razvili in predlagali nove ideje, katerih skupna vrednost znaša približno pol milijarde evrov,« je pojasnil Vrbica. Še pred kratkim je bil dober dobavitelj tisti, ki je delal po navodilih in zamislih avtomobilskega proizvajalca, danes pa v Volkswagnu od dobaviteljev pričakujejo, da bodo sami predlagali izboljšave. Glede materialnih stroškov je napovedal, da jih bodo morali njihovi dobavitelji že v manj kot dveh letih znižati za vsaj 15 odstotkov.

Predsednik uprave za področje elektronike za karoserijo in podvozje z dunajskega podjetja Siemens VDO **Jörg Sandmann** je vlogo in pomen mehatronike v avtomobilih predstavil na konkretnem primeru – električni parkirni zavori. Po njegovih besedah gre za sklop, ki v primerjavi z dosedanjimi zavornimi sistemi predstavlja velik korak naprej, saj ne nudi le večje varnosti in udobja, ampak znižuje tudi stroške vzdrževanja in odpira nove možnosti na področju oblikovanja notranjosti avtomobila. »Elektronska parkirna zavora je samo vmesna razvojna stopnja do elektronsko krniljenih klinastih zavor, ki so prav tako že na stopnji razvoja,« je še dodal Sandmann.

Učinkovitos dobaviteljske verige

Višji izvršni direktor angleškega grozda Accelerate **David Malpass** je na posvetu skušal odgovoriti na vprašanje, zakaj so dobaviteljske verige v avtomobilski industriji kritične in kako jih lahko izboljšamo. Poudaril je, da se cenovni in drugi pritiski ter glavnina stroškov prenaša na vedno nižje ravni v dobaviteljski verigi. »Za uspeh dobaviteljske verige je pomembnih več dejavnikov. To so dobro razumevanje in predvidevanje življenjskega cikla izdelka oziroma njegove tržne uspešnosti, učinkovitost dobaviteljske verige kot celote, sposobnost,

Avtomobilski sektor v številkah

Avtomobilski sektor v Sloveniji danes predstavlja proizvodnja osebnih vozil Renault (v Revozu dnevno izdelajo več kot 800 cliov) in zelo razvita avtomobilski dobaviteljska industrija v približno 85 velikih, srednjih in malih podjetjih, ki jih spremlja še več kot 100 specializiranih malih kooperantov. Proizvodnja osebnih vozil predstavlja približno 9 odstotkov vse vrednosti izvoza blaga in storitev iz Slovenije. Proizvodnja sestavnih delov oziroma komponent za avtomobilsko industrijo dosega vrednost nekaj več kot 1,2 milijarde evrov, od tega se 80 odstotkov izvozi, kar predstavlja 8 odstotkov slovenskega izvoza blaga in storitev. Kupci so proizvajalci vozil in sistemski dobavitelji v EU. Največji delež, kar 40 odstotkov, ima Nemčija, sledi Francija z 21 in Italija z 8 odstotki. Izvoz avtobusov in drugih gospodarskih vozil znaša približno 20 milijonov evrov. Nekaj več kot 100 milijonov evrov pa znaša izvoz specialnih orodij, strojev in naprav ter investicijskih in vzdrževalnih storitev za avtomobilsko industrijo v druge države članice EU.

Ves sektor avtomobilske industrije, vozil in proizvodnje avtomobilskih delov oziroma komponent ima približno 24.500 zaposlenih, predstavlja pa 18 odstotkov vsega izvoza blaga in storitev ter ustvarja približno 6 odstotkov bruto družbenega proizvoda v Sloveniji.



info@mikron.si



Avtomatske CNC-stružnice

QL 200H	QL 300H
QL 200HM	QL 300HM



Vertikalne CNC-stružnice

V 450	V 740	V 850
V 450M	V 740M	V 850M
V 450T	V 740T	V 850T
V 450MT	V 740TM	V 850TM



Enovretenske CNC-stružnice

S 280N	S 310ML	S 550L
S 280 NM	S 310SMLY	S 550LM
S 310N	S 100	S 700
S 310NM	S 400M	S 700M



Dvorevolverski CNC-stružnici

Z 290 SM
Z 290 SMY



Dvovretenske CNC-čelne stružnice

H 250T	H 310T
H 250TM	H 310TM



Obdelovalni centri

Horizontalni:	HM 63H			
Vertikalni:	REVO 1000	VM 560	VM 925L	
	REVO 1400	VM 925	VM 70H	



Tudi med odmori so se razprave in pogovori med udeleženci nadaljevale

da se lahko dobaviteljska veriga z avtomobilskim izdelovalcem pogaja kot enoten dobavitelj, ter stalno in učinkovito delo na izboljšavah izdelkov in njihovi cenovni konkurenčnosti,« je povedal Malpass.

Do konca desetletja se bo proizvodnja vozil še povečevala

Drugi del konference je bil namenjen vprašanju dviga inovativnosti in konkurenčnosti avtomobilskih dobaviteljev ter izrabi tržnih priložnosti. Prvi govornik, direktor GKN International College of Engineering in predsednika CLEPA TWG **dr. Swadhin K. Ghosh**, je predstavil razvojne usmeritve v avtomobilski industriji, razvoj avtomobilov v zadnjih desetletjih ter pričakovanja sodobnih voznikov. Po njegovem mnenju se bo število avtomobilskih izdelovalcev do leta 2015 zmanjšalo na približno deset, število dobaviteljev pa na manj kot 3.000. V šestdesetih letih je bilo na svetu že več kot 40.000 dobaviteljev avtomobilske industrije. »Vsaj do konca desetletja se bo proizvodnja avtomobilov še povečevala, a v Evropi le za nekaj odstotkov na leto. V Srednji Evropi se bo do konca desetletja letna proizvodnja avtomobilov s sedanjih 2,5 povečala na 3,8 milijona. Rast v drugih delih sveta pa bo precej večja,« je povedal Ghosh.

Za sodobne voznike je pri nakupu avtomobila najpomembnejša zanesljivost, sledijo zmogljivosti, na tretjem mestu je razmerje med ceno in vrednostjo, na četrtem ekonomičnost in na petem udobje. Vse druge lastnosti vozil so za sodobne uporabnike avtomobilov bistveno manj pomembne. Po Ghoshevih besedah so se avtomobili pred desetimi leti bistveno bolj razlikovali kot se danes, saj je danes kakovost avtomobila vedno bolj izenačena ne glede na znamko. V zadnjih tridesetih letih se je teža avtomobilov povečala kar za tri četrtine, v nekaterih avtomobilskih razredih pa se je

podvojila. Avtomobili so kljub tehničnim izboljšavam v energetskem smislu še vedno zelo potratni, saj energetske izgube sodobnega avtomobila še vedno znašajo več kot 85 odstotkov vse energije, ki jo avto proizvede. »Avtomobili so za okolje še vedno veliko breme, saj je med današnjimi avtomobili, le malo takih, ki z izpusti ogljikovega dioksida dosegajo standarde, ki bodo v EU začeli veljati leta 2008 oziroma 2012,« je še povedal Ghosh.

Zahteve do dobaviteljev

Direktorica projekta novega volva S80 **Silvia Güllsdorf** je predstavila strategijo, s katero Volvo v razvoj koncepta vozila vključuje dobavitelje. Po njenih besedah lahko dobavitelji Volva postanejo samo dovolj velika podjetja, saj s tem, ko postanejo dobavitelji Volva, postanejo tudi dobavitelji celotne korporacije Ford. »Naš dobavitelj mora pomagati korporaciji Ford z raznovrstnim znanjem, pripravljen mora biti na občasno povečano proizvodnjo ter imeti učinkovito administracijo. Slednje je za nas še posebno pomembno, čeprav se zavedamo, da majhna administracija težko obvladuje številne predpise, ki urejajo avtomobilsko industrijo,« je dejala Silvia Güllsdorf.

Dr. **Titus Schaar**, sodelavec pri McKinsey & Company, je govoril o prihodnosti avtomobilske proizvodnje. Po pričakovanih naj bi proizvodnja avtomobilov do leta 2016 na zahodnoevropskem trgu v povprečju letno rasla za 0,9 odstotka, v Vzhodni Evropi za 3 odstotke, na ameriškem za 0,2, na japonskem pa za 0,3 odstotka. »Slovenski dobavitelji medtem ne morejo čakati, kaj se bo dogajalo s trgov. Potruditi se morate, da boste boljši od konkurentov na področju nabave, proizvodnje in logistike. Imate znanje, torej skušajte najti tržno nišo, kjer boste lahko inovativni,« je še dejal Schaar.

Grozi konkurenca z Vzhoda

Član uprave Iskra Avtoelektrika **Ivan Lisjak** je predstavil strategijo podjetja na področju mehatronike in električnih pogonskih sistemov za avtomobilsko industrijo. Za razvoj novih izdelkov in rešitev ter kombiniranje različnih vrst tehnologij na področju mehatronike in električnih pogonskih sistemov so se odločili zaradi konkurence z Vzhoda, predvsem Kitajske. Lisjak je predstavil servokrmilni sistem, ki so ga razvili v Iskri Avtoelektriki, elektromotor za elektro-hidravlični sistem in pa električne pogonske rešitve za hibridna vozila. O novih konceptih in tehnologiji obdelav v avtomobilski industriji je govoril vodja prodaje programa Strojgradnja v Uniorju **Daniel Hrup**, posvet pa je s temo Projekt management – konkurenčna prednost v avtomobilski industriji zaključil **Gernot Winkler**.

Posvetu je sledila poslovna konferenca, ki je bila organizirana kot vrsta posameznih srečanj predstavnikov proizvajalcev vozil in različnih dobaviteljev izdelkov in storitev, na njej pa so udeleženci lahko vzpostavili nove stike za razvojna partnerstva. Taki stiki bodo med drugim pripomogli k boljšemu sodelovanju med industrijskimi, razvojno-raziskovalnimi in storitvenimi podjetji.

Posvetovanje in poslovna konferenca sta dobila tudi mednarodni predznak, saj se je posvetovanja udeležilo več predstavnikov avstrijskih, srbskih in črnogorskih, hrvaških, nemških, bosanskih, švedskih, britanskih, nizozemskih, poljskih, belgijskih, italijanskih in francoskih podjetij. Veliko udeležencev je bilo iz grozdov in dobaviteljskih mrež, s katerimi slovenski avtomobilski grozd že več let tesno sodeluje. ■

Volkswagen želi pospešiti sanacijo

Volkswagen je zvišal ponujene odpravnine za presežne delavce v obratih v Zahodni Nemčiji, s čimer želi pospešiti sanacijo svoje vodilne znamke VW. Novo ponudbo je prejelo približno 85 tisoč zaposlenih, zanjo pa so se v koncernu odločili potem, ko je dosedanjo ponudbo sprejelo le nekaj sto delavcev. Precej povečane ponujene odpravnine se zdaj gibljejo med 40.680 in 195.480 evri, določajo pa se glede na dohodek in zvestobo podjetju. Tisti, ki bodo ponudbo sprejeli do konca septembra, dobijo dodatnih 54 tisoč evrov, nato pa bo do konca leta dodatek znašal 27 tisoč evrov. Ponudba velja do konca junija 2007. Za izvajanje sanacijskih ukrepov, med katere sodi tudi zmanjšanje števila zaposlenih, so se v Volkswagnu odločili zaradi visokih proizvodnih stroškov, predvsem v Nemčiji. Sanacijski načrt naj bi ogrozil več kot 20 tisoč delovnih mest oziroma vsako peto delovno mesto v šestih nemških obratih.

Spodbujanje inovativnosti med mladimi

Mladi strokovnjaki, neobremenjeni z negativnimi izkušnjami, so odličen inovacijski potencial, ki pa zaradi pomanjkanja znanj, veščin in podpore za uspešno udejanjanje invencijsko-poslovne verige pogosto ostane neizkoriščen. Ne zadostuje le ustvarjalno razmišljanje, priti je treba do končnega rezultata, to je novega tržnega izdelka, nove storitve ali izboljšane načina dela. Ne moremo pričakovati, da bodo imeli mladi dovolj strokovnega in podjetniškega znanja za uresničitev zamisli, zato je pomembno, da se usmerjajo v timsko delo, kjer znajo poiskati ustrezne sodelavce in ne gradijo svoje perspektive le na lastnih, pogosto omejenih zmožnostih. Še posebno pri tehnološko zahtevnejših zamislih je nujno, da poznajo možnosti za pridobivanje manjkajočega znanja in se ne ustrašijo področij, kjer sami niso strokovnjaki. Pri tem so jim lahko v veliko pomoč tudi podporno okolje in povezave z gospodarstvom.

Sonja Sara Lunder

V Združenih državah Amerike so v začetku sedemdesetih let prejšnjega stoletja spoznali, da je inovativnost ključna za gospodarski in celovit družbeni razvoj. V Evropi je to spoznanje dozorelo z 20-letno zamudo. Tako kot v drugih evropskih državah smo tudi v Sloveniji začeli ugotavljati, da moramo povečati uspešnost gospodarstva, kar pa bomo dosegli le tako, da bomo naredili spremembe pri temeljih, to je, da bomo več pozornosti namenili spodbujanju inovativnosti v podjetjih in sposobnosti prenosa znanja, zamisli in raziskovalnih dosežkov iz akademske srenje v gospodarstvo. Glede na to, da starejši kot smo, težje menjamo navade, in da so spremembe v podjetjih dolgotrajen proces, je najbolje, da na področju inovativnosti začnemo graditi pri temeljih, to je pri mladih.

Na človekov ustvarjalni potencial v največji meri vplivajo družina, šola ter podjetje ali ustanova. Psihološke študije kažejo, da za razvijanje ustvarjalnosti ni nikoli pregodaj, saj ta z leti močno pada. Pri petih letih je ustvarjalnih 90 odstotkov otrok, pri sedemnajstih 10 odstotkov, nato pa je ustvarjalnih le še 5 odstotkov mladih. Vzrok za tako zmanjšanje ustvarjalnosti so predvsem negativne izkušnje, ki jih pridobimo z leti in so pri ustvarjalnosti lahko velik zaviralen dejavnik. Najpomembnejša pri spodbujanju ustvarjalnosti je šola, predvsem pa vpliv učitelja. Bolj kot je ta usposobljen za spodbujanje ustvarjalnosti in tudi podporo inovativnosti, pa tudi kolikor je sam ustvarjalen, bolj ustvarjalen je učenec. Žal pa učitelji pogosto slabo opažajo ustvarjalnost svojih učencev, če pa že, jim to v precejšnji meri onemogoča kurikulum, ki v večini primerov bolj kot divergentne naloge in vprašanja, na katera je mogoče dati več pravih odgovorov, spodbuja konvergentne naloge in vprašanja, na katera je pravičen le en odgovor – navadno tisti, ki ga ima v mislih učitelj.

Mednarodna raziskava o bralni, matematični in naravoslovni pismenosti, ki se izvaja pod okriljem Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj PISA in ki meri znanje in veščine, nujne v življenju

posameznika in družbe ter ni posebej usmerjena na merjenje rezultatov šolskih kurikulumov, je med drugim pokazala, da naši učenci v primerjavi z učenci iz drugih držav poznajo več podatkov, pri povezovanju le-teh pa se niso najbolje izkazali. Prav povezovanje podatkov je eden od pomembnih korakov k ustvarjalnosti in inovativnosti.

Nasprotje ustvarjalnosti je njeno zaviranje. Ločimo zunanje zavore pri ustvarjalnem mišljenju, ki izvirajo iz razmer, okolja in drugih ljudi, ter notranje, ki izvirajo iz posameznika, njegove osebnosti in načina njegovega razmišljanja. V skupini je zato zelo pomemben dejavnik ustvarjalna klima. Ta je ustvarjalna takrat, ko člani spodbujajo drug drugega, dajejo neobičajne, izvirne in drzne predloge ter ideje, medtem ko v neustvarjalni manjka občutek svobode in drugačnosti, prevladujeta pa konformizem in zadržanost, pogost je strah pred posledicami.

Najprej je treba izobraziti učitelja

Raziskovalno-razvojna (RR) dejavnost med mladimi je v Sloveniji dobro razvita. Problemi pa se pojavijo pri obvladovanju nadaljnjih dejavnosti, saj mladim primanjkuje znanj, veščin in podpore za uspešno udejanjanje invencijsko-poslovne verige. Ni namreč dovolj le ustvarjalno razmišljanje, priti je treba do končnega rezultata, to je novega tržnega izdelka, nove storitve ali izboljšane načina dela.

Raziskave kažejo, da ima le majhen del razvojno-raziskovalnih nalog v Sloveniji uporabno vrednost oziroma inovativno komponento. Mladi menijo, da je razvojno-raziskovalna faza, ki so jo pogosto izvedli v okviru šolskih dejavnosti, večinoma dobro opravljena, faze, ki ji sledijo, pa so redko izvedene, najpogosteje tudi pomanjkljivo. Mladi vidijo le majhen poudarek na pomembnosti izvajanja poslovne faze verige, kot so poslovni načrt, raziskava trga in trženje. Tudi dejavnosti, povezane z intelektualno lastnino, kot so preverjanje stanja tehnike – patentne informacijske baze, stanje na trgu in zaščita pravic intelektualne lastnine, so naj-



Direktor inštituta za inovativnost in tehnologijo ter docent na Univerzi na Primorskem – Fakulteti za management dr. Borut Likar

pogosteje zanemarjene, čeprav se mladi zavedajo njihove pomembnosti.

Pomembna je poslovna faza verige

Glede na to, da je izvajanje poslovne faze verige pogosto precejšen zalogaj tudi za učitelje mentorje, je smiselno, da se najprej izobrazijo njih, oni pa bodo potrebna znanja prenesli na učence. Naš kurikulum za zdaj tega še ne spodbuja, čeprav se penova na tem področju že dolgo pripravlja. »S posebnimi projekti programa Phare je naš inštitut začel izobraževati učitelje, saj bodo le oni lahko pripomogli k ustvarjalnejšemu razmišljanju mladih. Lani smo na dvodnevni seminarjih na Štajerskem izobrazili približno 250 učiteljev. O pozitivnih odzivih smo z akcijo nadaljevali v okviru projekta EU še v drugih slovenskih regijah. Izobraževanje je bilo očitno uspešno, saj je na naša natečaja v okviru projekta Eureka!2005 prišlo več prijav z dobrimi idejami, ki imajo potencial, kot v preteklih letih,« je povedal direktor Inštituta za inovativnost in tehnologijo **Borut Likar**.

V podpornem okolju primanjkuje izkušenj iz gospodarstva

Da bi spodbudili inovativne pobude, je v Sloveniji v zadnjem desetletju zrasla vrsta podpornih središč, predvsem tehnoloških parkov in univerzitetnih inkubatorjev, ter programov, ki nudijo inovacijsko-razvojnimi, predvsem tehnično-tehnološkim projektom različne oblike pomoči. Njihov namen je izvajanje podpore na kritičnih mestih na poti od zamisli do uporabnika. Žal pa slovensko podporno okolje zaradi marsikdaj neuskkljenega in neučinkovitega ter v mlade neusmerjenega delovanja inovacijskim projektom še vedno ne daje zadostne podpore.

Po eni strani morebitni uporabniki podpornega okolja ne poznajo, po drugi strani pa ne ponujajo celovite pomoči, ki bi jo mladi potrebovali še bistveno bolj kakor izkušenejši podjetniki, saj se le-ti v zapletenem in hitro spreminjajočem se slovenskem podpornem okolju ne znajdejo najbolje. Poleg tega slovensko inovacijsko podporno okolje premalo pomaga pri udeležanju invencij. Obstajajo sicer različne oblike pomoči, ki pa so premalo stvarne in prilagodljive. Prav tako to okolje večinoma ni prilagojeno potrebam mladih. Pri iskanju pomoči je pomemben regionalni dejavnik, kot sta bližina in poznavanje. V Sloveniji se regionalna komponenta intenzivno razvija šele v zadnjih letih in v mnogih primerih še ni praktično uporabna.

Štejejo lastne izkušnje

»V okviru podpornega okolja imamo v Sloveniji vse institucije, kot jih imajo v drugih evropskih državah, vendar pa so v tujini te institucije precej bolj »organsko« povezane kot pri nas, saj v njih delujejo strokovnjaki



- standardne CNC-stružnice
- modularni CNC-stružni centri za kompletno obdelavo
- vertikalni CNC-obdelovalni centri
- z možnostjo menjave palet
- veliki orodjarski rezkalni stroji



- horizontalni ali vertikalni CNC-obdelovalni centri
- menjava palet z robotom
- HSC
- obdelava grafitna

C.B.Ferrari



- orodni stroji za profilno in površinsko brušenje
- z univerzalnim vretenom



- CNC-vertikalne stružnice



- žična erozija
- potopna erozija



- hidravlične produkcijske stiskalnice
- hidravlične preizkusne stiskalnice
- tuširne stiskalnice



MADE IN GERMANY
- SEIT 1909 -



- CNC-koordinatni merilni stroji



- obdelovalni centri s 4 do 6 osmi
- produkcijske celice in fleksibilni proizvodni sistemi



LONG CHANG MACHINERY CO., LTD.



- vertikalni obdelovalni centri



- stroji za notranje brušenje
- stroji za zunanje brušenje



POSHTECH

- namizni rezkalni stroji
- vertikalni rezkalni stroji
- portalni rezkalni stroji



z lastnimi izkušnjami v podjetništvu. Na Švedskem, na primer, univerza in gospodarstvo tesno sodelujeta, tako da imajo mladi neposredno podporo gospodarstva, hkrati pa jim lahko svetujejo tudi profesorji, saj imajo pogosto svoja podjetja in seveda izkušnje. Z institucionalne ravni se moramo približati vsebinskemu, kar bomo najlažje in najhitreje dosegli tako, da bomo k sodelovanju povabili ljudi, ki poznajo gospodarstvo in imajo tako dobre kot slabe izkušnje,« pravi Likar.

Namen velike večine invencij in inovacij je narediti izdelke oziroma pripraviti storitve, ki jih bomo lahko prodali na trgu. Finančni vidiki so pogosto kritični dejavnik, saj mladim dostop do podjetniških finančnih virov praktično ni omogočen. Zaradi pomanjkanja znanj med mladimi in mentorji se pogosto pojavi problem, kako pridobiti denarna sredstva iz gospodarstva, kako novost predstaviti gospodarstvu in jo prodati oziroma kako, če se tako odločimo, ustanoviti lastno podjetje. Tudi pri tem nam je lahko v veliko pomoč ustrezno podporno okolje.

Naše šole za zdaj še premalo izkoriščajo povezavo z gospodarstvom, čeprav se tudi na tem področju premika na bolje. Nekatera podjetja že pripravljajo konkretne probleme, mlade vključijo v inovativen proces in skušajo pridobiti njihove zamisli. Seveda pa mora pred tem vodstvo podjetja iz tržnih raziskav dobiti odgovor, kaj je v podjetju smiselno inovirati glede na obstoječ prodajni program podjetja ter njegove tehnološke in človeške zmožnosti in omejitve. Podpora podjetnikov pri stvarnih sodelovanjih pri projektih zagotovo pripomore k uspešnosti mladih.

Mreža inovativne odličnosti mladih

Glede na to, da mladim manjka znanj, veščin in podpore za uspešno udeležanje in vencijsko-poslovne verige, je doc. dr. Likar izdelal in pristojnim ministrstvom predlagal model vzpostavitve mreže inovativne

Načini, s katerimi lahko spodbudimo učenčevost ustvarjalnost:

- Postavljanje manj običajnih in neobičajnih vprašanj, na katera se pričakujejo neobičajni in izvirni odgovori
- Postavljanje fantazijskih vprašanj, ki odpirajo pot domišljiji
- Spodbujanje učencev, da lahko vprašajo vse, brez omejitev
- Reševanje ustvarjalnih nalog, kot so naloge »kaj bi bilo, če bi bilo«, naloge predvidevanja prihodnosti, spreminjanja vsebine, preurejanja, spreminjanja zgodbe, dopolnjevanja in dokončanja. K ustvarjalnosti s široko paleto odgovorov pripomorejo tudi asociativne naloge, semantične igre, semantične naloge, naloge sinonimnih besed in tvorbe metafor. Za spodbujanje ustvarjalnosti so dobre tudi naloge ustvarjalnega zaznavanja, pri katerem učenec opaža čim več značilnosti, tudi manj pomembnih, za praktične predmete pa naloge iznajdljivosti in konstrukcijske naloge. Med najbolj učinkovite naloge spadajo še naloge vzrok – posledica, posledica – vzrok in naloge izmišljanja problemov.

odličnosti mladih z namenom dvigniti inovativnost in podjetnost med mladimi, učitelji mentorji, pa tudi v širšem družbenem okolju. Cilji so ozaveščanje ciljnih skupin, pridobivanje znanj in veščin, povezanih z inovacijskimi postopki, in podpora najboljšim.


Poglavitna lastnost modela je piramidna struktura, ki izhaja iz množičnosti, ustvarjalnost in inventivnost v najširšem pomenu, in je usmerjena k odličnosti – k uresničevanju stvarnih inovacij. Pomemben prispevek modela je tudi izraba potenciala usposobljenega učitelja, ki predstavlja pomemben element podpornega okolja, a ga zdajšnje podporno okolje ne upošteva dovolj. Projekt naj prek učiteljev poteka po vsej državi. Dejavno vključuje tudi sedanje podporno okolje in gospodarstvo. S predlaganim modelom želijo doseči pozitivne rezultate na vseh področjih, od ustvarjalnega razmišljanja do končnega rezultata, to je novega tržnega izdelka, nove storitve ali izboljšanega načina dela. Žal pa se zaradi skromnih sredstev in pogosto neučinkovito uporabljenega denarja davkoplačevalcev program izvaja v zelo omejenem obsegu. Le z ustrezno in dolgoročno podporo bi namreč lahko dosegli preboj, ki ga naša država želi in potrebuje. ■

Merkur v prvem četrletju uspešno


Skupina Merkur je v prvih treh mesecih leta prodala za 45,7 milijarde dolarjev blaga in storitev, kar je za skoraj 25 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. K takemu povečanju je močno prispevalo poslovanje družbe Sava Trade, ki je od začetka leta vključena v bilance skupine. Brez upoštevanja Sava Trade so v Merkurju dosegli za blizu 17 odstotkov višjo prodajo. Zaradi hitreje rasti razlike v ceni v primerjavi s stroški je bil v prvem trimesečju višji tudi dobiček iz poslovanja. Z upoštevanjem finančnih učinkov ter davka na dobiček znaša čisti dobiček skupine 331 milijonov dolarjev, kar je za 24 odstotkov več kot leto prej.

Nova hala Tesnil GK


Koroško podjetje Tesnila GK, ki se ukvarja s proizvodnjo izdelkov iz gume predvsem za avtomobilsko industrijo, je danes v obrtni coni Šlokn na Prevaljah odprlo novo proizvodno halo s površino 3400 kvadratnih metrov. Direktor podjetja Gregor Kalčič je ob odprtju hale povedal, da pridobitev, ki je skupaj z novimi stroji vredna 353 milijonov dolarjev, za podjetje s trenutno 24 zaposlenimi prinaša boljše pogoje dela, večjo konkurenčnost in možnost dodatnega zaposlovanja.




PowerMILL
je vodilna CAM rešitev za izdelavo 3-5 osnih NC programov ter programiranje 6 osnih robotov




PowerSHAPE
je CAD orodje za dizanje izdelkov in izdelavo konstrukcij orodij




PowerINSPECT
je edinstvena rešitev za enostavno izvajanje meritev na CMM strojih in merilnih rokah; različica OMV pa je namenjena merjenju na klasičnem CNC stroju




PS-Electrode
je CAD orodje za hitro in enostavno izdelavo elektrod in pripadajoče dokumentacije



FeatureCAM
je CAM orodje za hitro in enostavno izdelavo NC programov za struženje in žično erozijo ter 2,5D rezkanje



CopyCAD
je CAD orodje za enostavno izdelavo vzvratnega inženiringa.



Misko d.o.o.
Konstruiranje orodij, izdelava NC programov in zastopstvo za DELCAM
tel.: 01/256-14-98
www.misko.si

Največja ovira je denar

Eden od mentorjev, ki spodbujajo ustvarjalnost dijakov, je tudi učitelj na Šolskem centru Celje – Poklicna in tehniška strojna šola Roman Zupanc. Dijaki so pod njegovim vodstvom uspešno prenesli v izdelke, že kar nekaj inovacij, ki prinašajo koristne novosti. Sodelovali so tudi v okviru projekta Eureka! 2005, ki ga je z namenom spodbujanja inovativnosti pri srednješolcih in visokošolcih ter njihovih mentorjih v sodelovanju z Ministrstvom za šolstvo, znanost in tehnologijo organiziral Inštitut za inovativnost in tehnologijo. Za napravo za lomljenje tlakovcev so dijaki Šolskega centra Celje prejeli prvo mesto za inovacijo, ki prinaša korist.



Roman Zupanc, učitelj na Šolskem centru Celje – Poklicna in tehniška strojna šola

V Sloveniji v strokovnih krogih na splošno prevladuje mnenje, da učitelji premalo spodbujajo ustvarjalnost in da obstoječi kurikulum ni naklonjen njenemu spodbujanju med učenci in dijaki. Se strinjate s to trditvijo?

Obstoječi kurikulum je res premalo naklonjen spodbujanju ustvarjalnosti med učenci in dijaki. Dijaki so za doseganje svojih ciljev na tem področju velikokrat prepuščeni samoiniciativnosti in lastni iznajdljivosti.

Kaj je tisto, kar vas loči od drugih učiteljev in zakaj ste se odločili, da spodbujate ustvarjalnost in s tem inovativnost med dijaki?

Spodbujanje ustvarjalnosti med dijaki zame ni bila neka posebna odločitev, saj sem sam po duši inovator in raziskovalec. Že od nekdaj se sprašujem, kako naprave delujejo, in iščem rešitve, kako bi bilo mogoče izboljšati njihovo delovanje.

Kako ustvarjalni so vaši dijaki in kako jih spodbujate k ustvarjalnemu razmišljanju?

Naši dijaki so zelo ustvarjalni, imajo veliko idej, potrebujejo pa mentorja strokovnjaka na svojem področju, ki jih usmerja in vodi. K ustvarjalnemu razmišljanju jih spodbujam že pri podajanju snovi, in sicer tako, da morajo biti sami čim bolj dejavni. Teorijo in prakso skušam čim bolj povezati in tako spodbuditi reševanje problemov. Z dijaki

višjih letnikov načrtujemo, konstruiramo, izdelujemo in preizkušamo različne naprave, ki nastanejo na povpraševanje različnih naročnikov podjetnikov.

Kje se srečujete z največ težavami na poti, ki jo predstavlja invencijsko-inovacijska veriga oziroma s katerimi težavami se srečujete na poti od inovacije do uvedbe izdelka na trg? Kako premagujete te težave?

Na poti od invencije do inovacije pa vse do končnega izdelka so največja ovira denarna sredstva. Pomembno pa je, da učitelji in dijaki ustvarjajo v svojem prostem času. Uvedba izdelka na trg je zahtevna, saj zahteva znanja s področja trženja. Izdelki za prodajo morajo biti kakovostno in ekonomično izdelani, sicer jih ni mogoče prodati na trgu. Zato je treba dijake usmerjati k razmišljanju o uporabnosti končnega izdelka in konkurenci na trgu. Najbolje pa je, če izdelek nastane na podlagi povpraševanja in je po možnosti financiran s strani naročnika.

Kaj vam osebno, predvsem pa vašim dijakom, pomeni priznanje vašemu skupnemu delu, kot je denimo prvo mesto za inovacijo, ki prinaša korist, v okviru projekta Eureka! 2005?

Meni osebno pomeni to motivacijo za ustvarjalno delo z mladimi še naprej. Dijakom pa nagrada pomeni predvsem izziv za nadaljnje ustvarjalno delo. ■

Šole, ki inovativnosti namenijo veliko pozornosti:

Šolski center Celje, Poklicna in tehniška strojna šola

Univerza na Primorskem, Fakulteta za management Koper

Srednja šola tehniških strok, Šiška

Srednja strojna šola Maribor

Srednja šola za oblikovanje, Maribor

Poslovno-komercialna šola, Celje

Ekonomska šola, Ljubljana

Šolski center, Slovenj Gradec

Akademija za likovno umetnost, Ljubljana

Konzorcija za podporo uravnoveženemu razvoju visokega šolstva na Primorskem

Predstavniki Univerze na Primorskem, Univerze v Novi Gorici, Občine Izola, Občine Ajdovščina, članov Sveta zaupnikov Univerze na Primorskem, Banke Koper in Fundacije Edvarda Rusjana Nova Gorica so maja podpisali sporazum o ustanovitvi konzorcija razvojnega projekta »Visokošolsko izobraževanje na področju naravoslovja in sodobnih tehnologij na Primorskem«.

Evropa se sooča z izzivom svetovne globalizacije. Da bi njene članice razvile uspešno partnerstvo, se na posameznih razvojnih področjih načrtujejo in izvajajo temeljite reforme. Slovenija se na te spremembe uspešno odziva, saj želi vlagati tudi v znanje. V skladu z Lizbonsko strategijo in potrebami slovenskega gospodarstva mora visoko šolstvo izobraževati kadre za prihodnost. Številna slovenska podjetja izkazujejo potrebo po kadrih, ki bi jim omogočali konkurenčnost na domačem in tujem trgu.

Glede na prednostne naloge raziskovanja in razvoja v nacionalnih dokumentih, upoštevajoč Lizbonsko strategijo in v tem okviru strategijo Evropskega raziskovalnega prostora (ERA), ter analizo potreb primorskega gospodarstva Primorska potrebuje več študijskih programov vseh treh stopenj s področja naravoslovja in tehnike. Zato Univerza na Primorskem pripravlja programe naravoslovja, matematike, računalništva in tehnike, ki ne ponavljajo programov drugih univerz, pač pa upoštevajo potrebe okolja in zaposljivosti ter zagotavljajo kakovost v izvedbi. V desetletnem delovanju Politehnik, ki se je letos preimenovala v Univerzo v Novi Gorici, so tudi na Goriškem nastali pogoji, da se okrepi in utrdi visokošolsko izobraževanje naravoslovnega in tehniškega področja ter ponudi strokovnjake, ki so za primorsko gospodarstvo izredno pomembni.

Gospodarstveniki Primorske in zaupniki Univerze na Primorskem so potrdili podporo uravnoveženemu razvoju visokega šolstva Primorske za potrebe gospodarstva in sprejeli pobudo, da se združijo v Konzorcij za visokošolsko izobraževanje na področju naravoslovja in tehnologij na Primorskem. Z oblikovanjem skupnega konzorcija za celotno Primorsko, ki bi deloval na dveh koncih, v Kopru in Novi Gorici, bi državo spodbudili, da decentralizira naravoslovno in tehniško visokošolsko izobraževanje ter s tem omogoči uravnovežen gospodarski razvoj Slovenije. ■



(SolidWorks®-ova krivulja učenja)

Preko 300.000 AutoCAD® uporabnikov je prešlo na SolidWorks, ker je zmogljiv in enostaven.

S programom SolidWorks hitro postanete produktivni ter opravite delo 20-30% hitreje.
Z uporabo SolidWorks-a lahko kreirate, testirate in pregledujete modele z manj napora,
zaradi česar lahko več časa vložite v izboljšave in inovacije.

Sami preverite na solidworks.com/easytouse



ib-CADdy d.o.o., Dunajska 106, SI-1000 Ljubljana
tel: 386 1 566-12-55, www.ib-caddy.si/solidworks, e-mail. solidworks@ib-caddy.si

Neposredno lasersko sintranje orodij in končnih izdelkov

Septembra 2006 bo preteklo že štiri leta, odkar v sklopu Regionalnega tehnološkega centra Zasavje deluje Center za hitro izdelavo prototipov in orodij. Storitve neposrednega laserskega sintranja kovinskih prahov (DMLS) opravljamo na stroju EOSINT M 250 X-tended, ki je še vedno edini tovrstni stroj v Sloveniji. Tehnologija DMLS spada med tehnologije neposredne izdelave z dodajanjem plasti materiala.

Matjaž Kovačič

Za izdelavo sintranih prototipov in orodnih vložkov v RTCZ uporabljamo dva materiala z granulacijo 20 mikronov. DirectMetal 20 na osnovi bron je primeren za izdelavo sintranih oblikovnih vložkov za brizganje plastike do 10.000 kosov, drugi pa je DirectSteel 20, katerega osnova je jeklo in se uporablja za izdelavo sintranih oblikovnih vložkov za brizganje plastike do 100.000 kosov in tlačno litje aluminija do 1000 kosov. Oba se uporabljata za izdelavo različno obremenjenih funkcionalnih kovinskih prototipov. V drugi polovici letošnjega leta bomo začeli uporabljati nov material DirectSteel H20, ki ima boljše tehnične lastnosti od prvih dveh in je uporaben za oblikovne vložke za brizganje plastike do 1.000.000 kosov, tlačno litje aluminija do 5.000 kosov in zelo obremenjene funkcionalne kovinske prototipe.

Način delovanja

Za izdelavo na stroju potrebujemo tridimenzionalni CAD-model poljubnega standardnega formata, ki jih uporabljajo programi za modeliranje. Model pretvorbimo v format stl, ki je osnova za nadaljnje delo. Sledi razrez modela na 20-mikronske plasti in določitev tehnoloških parametrov delovanja stroja, ki so odvisni od sintrane izdelka. Sintranje se začne z nanosom 20-mikronske plasti kovinskega praha na osnovno ploščo. Laserski žarek stali kovinski prah po obliki, ki jo je dobil iz računalniške procesne enote. Delovna miza se

spusti za 20 mikronov, posnemalo se vrne v skrajno desno lego, ki ji sledita dvig zalogovnika materiala in ponovni nanos materiala na že zasintrano plast. Ta postopek se ponavlja, dokler želeni izdelek ni v celoti izdelan.

Prednost tehnologije DMLS je predvsem hitrost izdelave kompleksnih oblikovnih vložkov orodij, posledično pa tudi njihova nizka cena v primerjavi s klasičnimi tehnologijami. Predvsem hiter odzivni čas centra in kratek čas izdelave sta prednosti, ki dajeta argumente, zakaj se odločiti za izdelavo po tem postopku. Prednost sintranih prototipnih orodij je tudi v tem, da vanje lahko brizgamo materiale, ki se pozneje uporabljajo pri serijski proizvodnji. Na prototipnih izdelkih lahko opravimo funkcionalne preizkuse, električne teste, itn., na podlagi katerih odpravimo morebitne napake, da se nam pozneje ne pojavijo pri izdelavi produkcijskega orodja.

Storitve DMLS uporabljajo podjetja iz Slovenije in Evropske unije različnih branž.

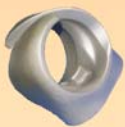
Največ orodij in prototipov smo izdelali za avtomobilsko industrijo, industrijo elektrotehničnih izdelkov, električnih orodij, izdelovalcev pohištvenga okovja ...



Za slovensko podjetje Polycom, d. o. o., smo pred kratkim izdelali sintrane oblikovne vložke iz materiala DirectMetal 20. Čas sintranja oblikovnih vložkov je bil 14 ur, od naročila do dostave oblikovnih vložkov naročniku pa so minili trije dne-



CENTER ZA HITRO IZDELAVO PROTOTIPOV IN ORODIJ



s hitro izdelavo
prototipov do
hitrega uspeha

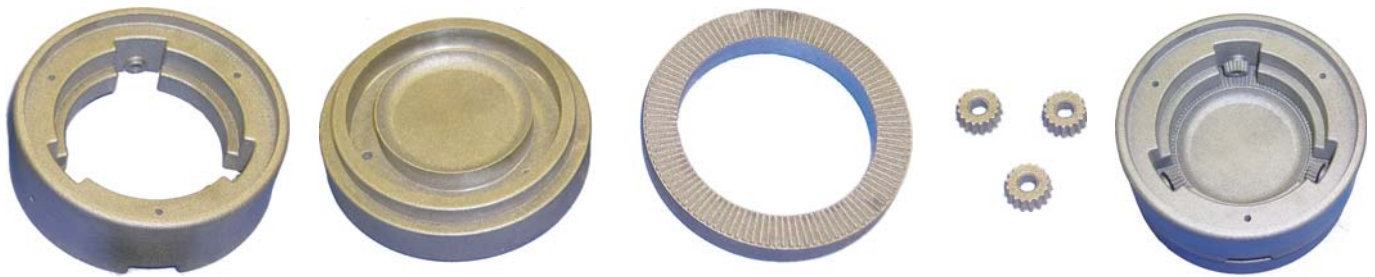


- Od 3D modela do izdelka v 48 urah
- Več kot 50% nižje cene
- DMLS - najhitrejša pot do orodnih vložkov
- Izdelava kovinskih prototipov in izdelkov



www.rp-center.si

GSM: + 386 51 337 216, E-mail: rp-center@rtcz.si
Naselje Aleša Kaple 9a, 1430 HRASTNIK, Tel: +386 3 56 42 750, Fax: +386 3 56 42 754



vi. Na spodnjih slikah sta prikazana izmetalni vložek orodja in izdelek, brizgan v prototipnem orodju.

Za nemško podjetje, ki se ukvarja z izdelavo prototipov, smo izdelali vrsto različnih kovinskih funkcionalnih prototipov, čas dostave od naročila do dostave na sedež podjetja pa je bil dva dneva.

Izdelali smo tudi funkcionalni sklop prototipov, sestavljen iz šestih prototipov, med

katerimi je bil tudi zobniški venec s pripadajočimi zobniki.

Informacije o našem centru lahko dobite na spletni strani www.rp-center.si, kjer so vsi podatki, ki jih potrebujete, da se seznanite s tehnologijo DMLS in dejavnostjo centra. Za dodatne informacije pa smo dosegljivi tudi na elektronskem naslovu rp-center@rtcz.si in telefonski številki 051 337 216. Obveščamo vas, da se bo Center za hitro izdelavo prototipov

Center za hitro izdelavo prototipov in orodij

Naselje Aleša Kaplje 9 a, 1430 Hrastnik
Tel: 03 56 42 750, Fax: 03 56 42 754
GSM: 051 337 216

in orodij junija preselil na novo lokacijo v Hrastnik. ■

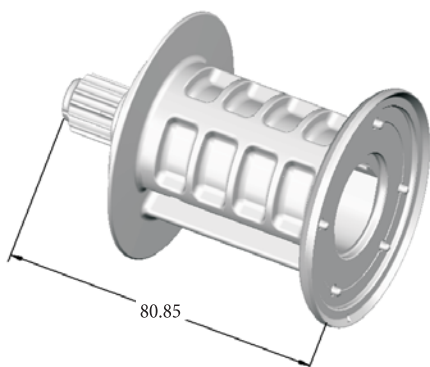
Matjaž Kovačič je v RTCZ d. o. o. zaposlen kot direktor centra.

Maloserijsko laserko sintrano orodje za tlačno litje Al zlitine

Dr. Slavko Dolinšek

Cilj projekta

Za izdelavo prototipnega oziroma maloserijskega orodja za tlačno litje aluminija po postopku DMLS smo uporabili nov material DirectSteel H20. Cilj je bil izdelati dvo-gnezdnno orodje z različno površinsko obdelavo posameznega gnezda orodja. Z orodjem naj bi iz posameznega gnezda orodja odlili najmanj 5000 izdelkov, pri čemer naj bi bil čas izdelave orodja krajši, cena izdelave pa konkurenčna izdelavi s konvencionalnimi postopki. Osnova za izdelavo orodja je praktičen izdelek – navijalec avtomobilskih varnostnih pasov, proizvajalca TCG Unitech. Izdelek ustreza osnovni zahtevi, da mora biti dovolj kompleksen, hkrati pa ne sme presežati dimenzij, ki jih lahko izdelamo s sintranjem (omejitev stroja).



Slika 1: Navijalec avtomobilskih varnostnih pasov

Konstrukcija in izdelava orodja

TCG Unitech je za izbrani izdelek že imel izdelano produkcijsko orodje. Zato je bila osnova za oblikovanje testnega orodja že narejena konstrukcija obstoječega produkcijskega orodja. Zaradi posebnosti postopka DMLS je bilo treba konstrukcijo orodja temu ustrezno prilagoditi. Najpomembnejše pri tem je, da je konstrukcija taka, da sintramo samo gravurne vložke. Delov orodij, ki jih lahko hitreje in ceneje opravimo s klasičnimi postopki, ni smiselno sintrati. Gravurne vložke vstavimo v ohišje orodja, ki je izdelano po klasičnih postopkih odrezavanja. S tem zagotavljamo optimalno kakovost in ceno orodja.

Orodje smo zato delno spremenili. Spodnji in zgornji del orodja smo razdelili na oblikovni vložek in zunanji del orodja. Temperirni sistem in vsi potrebni priključki so izvedeni na zunanjem delu orodja. Zaradi modulne zasnove orodja je mogoče oblikovne vložke menjavati in zato z minimalnim stroškom izdelati orodje za nov tip izdelka oziroma z novim vložkom podaljšati življenjsko dobo orodja.

Zaradi oblike izdelka sta za izdelavo v orodju potrebni dve stranski jedri. Ker je stransko jedro 1 razmeroma majhno ($\varnothing 38 \times 40$), temperiranja v njem ni mogoče izvesti. Zato je to izvedeno posredno. S stranskim jedrom 2, ki je razmeroma veliko in vitko, se izdeluje

Naslov projekta:

Laser Sintered Aluminium Die Casting Tools, E! 3372, LSADCT, trajanje projekta 2004 - 2006

Sodelujoči partnerji pri projektu:

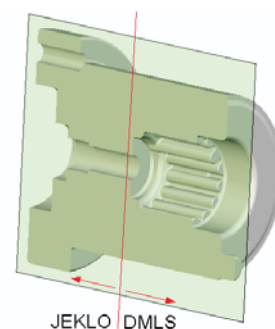
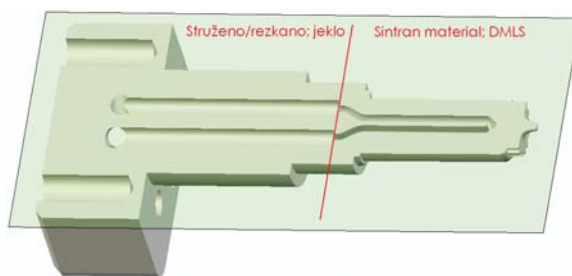
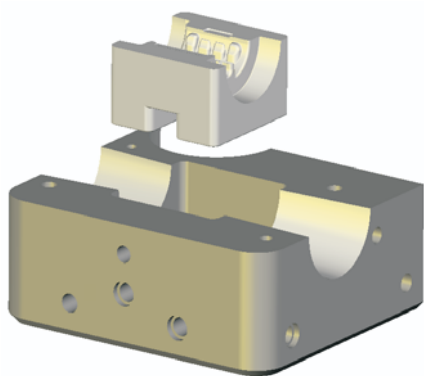
- Regionalni tehnološki center Zasavje d.o.o. (*nosilec projekta*),
- TCG-UNITECH Lth-ol d.o.o.,
- Institut Jožef Stefan,
- Electro Optical Systems Finland (EOS Finland)

Struktura projekta:

1. Faza priprave: - Definicija orodja, - Izdelava DMLS vstavkov, - Obdelava in prevleke
2. Faza izvedbe: - Preizkus v industrijskem okolju, - Analize
3. Faza uporabe: Izkoriščanje rezultatov raziskave

Opomba: WP (Work Package) – Delovni projekt

Podrobnejša predstavitev projekta in partnerjev je na voljo na Eureka internetni strani: <http://www.eureka.be/inaction/AcShowProject.do?id=3372>

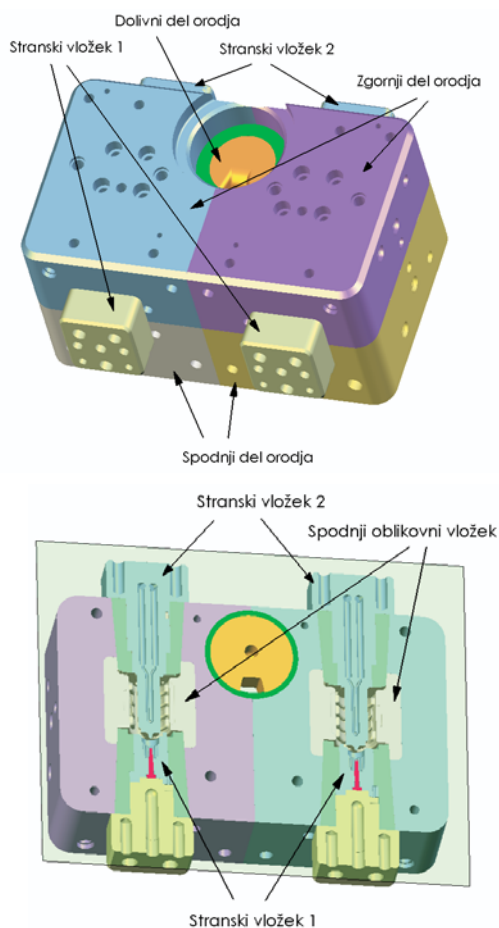


Modulna zgradba orodja in stranski jedri

skoraj celotna notranjost izdelka. Zato ga je treba ustrezno temperirati (hladiti). Zaradi prostorske omejitve, in ker temperirni sistem ne sme biti preblizu površine, smo izkoristili razpoložljivi prostor. Presek temperirnega kanala je 20 mm², kar je primerljivo z obstoječo izvedbo po klasičnem načinu.

Na spodnji sliki sta prikazani zunanja oblika in notranjost orodja s temperiranjem in položajem temperirnih. Za preprečevanje prevelikih temperaturnih šokov in pokanja gravur temperirni kanali niso nameščeni v neposredni bližini gravur. Bistvo temperiranja je v vzdrževanju ustrezne temperature orodja in ne v lokalnem hlajenju gravur.

Preizkušanje orodja



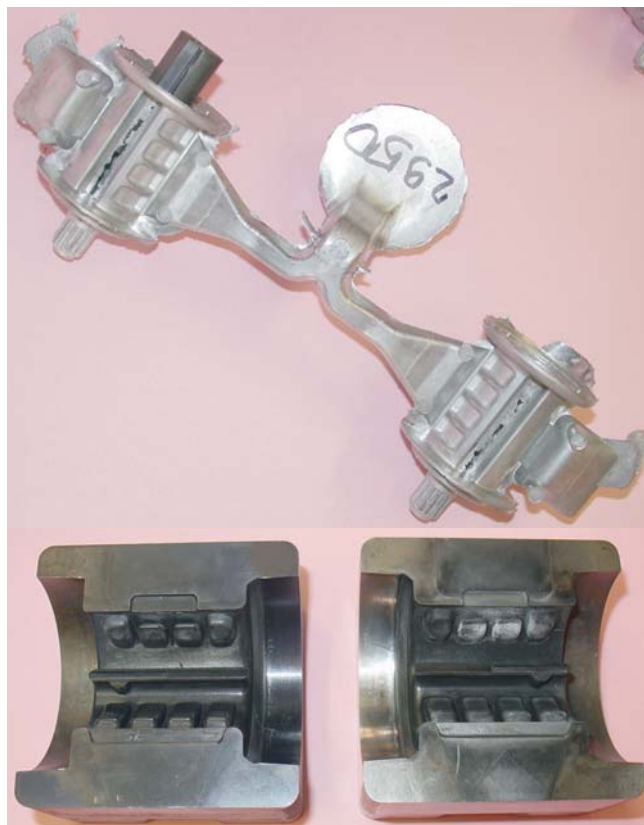
Zunanost orodja in prerez orodja po delilni ravni orodja

Orodje je bilo preizkušeno v industrijskih razmerah tlačnega litja aluminija (material AlSi9Cu3, temperatura taline 690 °C, tlak 780 barov, hitrost taline na vstopu v orodje 50 m/s). Rezultati so prikazani na spodnji sliki. Po 2950 brizganih izdelkih na vsakem gnezdu je bil gravurni del orodja še povsem uporaben. Razpoke in problemi zaradi utrujenosti materiala pa so se pojavili na daljšem stranskem jedru, ki je izrazito obremenjeno z upogibnimi obremenitvami.

Sklepne ugotovitve

Za navijalec avtomobilskih varnostnih pasov smo za potrebe prototipnega orodja priredili konstrukcijo klasičnega orodja. Konstrukcija zgornjega in spodnjega dela orodja je izvedena modularno, tako da sintramo samo gravuro, zunanost pa je izvedena s klasičnimi postopki izdelave. V stranskem jedru smo zasintrali temperirni kanal v jedru, drugi temperirni kanali pa so bili izdelani podobno kot na produkcijskim orodju.

Primerjalna vrednostna analiza med orodjem, izdelanim s klasičnimi metodami, in orodjem, izdelanim po postopku DMLS, je pokazala, da je predvsem čas izdelave s postopkom DMLS precej krajši. Razlika je večja, čim večji je delež EDM (potopna erozija) pri izdelavi s klasičnimi postopki. Zato je s postopkom DMLS izdelava stranskih jeder bolj ugodna kakor izdelava oblikovnih vložkov (zgornji in spodnji del orodja). Le-te lahko skoraj v celoti izdelamo s frezanjem. Kljub temu je izdelava s postopkom DMLS hitrejša. Če izdelavo osnove orodja razdelimo na več prototipnih orodij ozi-



roma upoštevamo kot enkratni strošek, je tudi cenovno izdelava oblikovnih vložkov ugodnejša kakor s klasičnimi postopki. Najpomembneje pa je, da je preizkušanje v industrijskih razmerah pokazalo, da je z lasersko sintranim orodjem mogoče narediti 5000 in več izdelkov. Poleg tega smo pridobili še veliko drugih uporabnih rezultatov: od prednosti izdelave hladilnih kanalov v trnih orodja, uporabnosti prevlek na lasersko sintranih orodjih, izboljšav materialov za lasersko sintranje orodij do zelo pomembnih razvojnih rešitev pri izdelavi lasersko sintranih orodij. S projektom smo torej potrdili, da je mogoče orodja DMLS uspešno uporabljati za prototipna in maloserijska orodja za tlačno litje aluminija. O tovrstnih rezultatih do zdaj v svetu še ne poročajo, zato lahko o projektu Eureka govorimo kot o tehnološki inovaciji širšega pomena. ■

Dr. Slavko Dolinšek je vodja raziskovalne skupine v podjetju RTCZ d.o.o. iz Hrastnika.



PRIPRAVITE SE, PRIHAJAMO

Seco Tools SI d.o.o.,
Cesta k Tamu 9, SI - 2000 MARIBOR
Tel.: 02 450-23-40 Fax: 02 450-23-41
www.secotools.com/si

SECO 

Sejemski trojček v Celju

Med 16. in 19. majem so v Celju pod skupnim geslom »Okolju prijazne energije, varčne tehnologije« potekali trije mednarodni specializirani sejmi ENERGETIKA, TEROTECH – VZDRŽEVANJE ter VARJENJE IN REZANJE. Sejemski trojček se je predstavil v šestih sejemskih dvoranah na skupno 23.300 kvadratnih metrih razstavnih površin. Približno 20 tisoč obiskovalcev si je v štirih dneh ogledalo paleta izdelkov in storitve 1049 neposrednih in zastopanih razstavljalcev iz 20 držav. Sejemsko dogajanje so že tradicionalno dopolnjevali tudi številni obsejemski dogodki.

Razstavni program **13. mednarodnega sejma ENERGETIKA** (energetika, varčna izraba energije in energetski viri) so sestavljali segmenti, kot so obnovljivi viri energije, pretvarjanje energije, daljinska oskrba naselij z energijo, energija in okolje, končna raba energije, oskrba z gorivi v Sloveniji ter kakovost življenja in energija. Na sejmu ENERGETIKA so se predstavili 202 neposredna razstavljalca iz Avstrije, Belgije, Hrvaške, Italije, Nemčije in Slovenije ter 475 zastopanih podjetij iz 15 držav. Sejem je ponujal paleta izdelkov in storitev s področja obnovljivih virov energije ter energet-



sko varčne izrabe energije. Obiskovalci so si med drugim ogledali ponudbo klimatskih naprav, ogrevalne tehnike, hladilne solarne sisteme, toplotne črpalke, sončne celice, merilne in regulacijske tehnike in instrumente, energetsko učinkovite hladilne sisteme, ponudnike daljinskega ogrevanja in hlajenja ter oskrbe s plinom, ponudbo distributerjev električne energije, ponudbo izdelkov in storitev za gradnjo energetsko učinkovitih stavb in naprav ter drugo.

12. mednarodni sejem TEROTECH – VZDRŽEVANJE (vzdrževanje, čiščenje in obnova zgradb) je predstavljal specializirano sejmsko prireditev za področje vzdrževanja v industriji, ponudbo izdelkov in storitev za področje vzdrževanja zgradb, strojev in naprav, vzdrževanja instalacij in procesov. Na sejmu je bilo dovolj priložnosti za prepoznavanje dobrih idej, tehnoloških rešitev in novosti s področja raziskav in tehnologij vzdrževanja ter za pomoč pri uvajanju le-teh v gospodarstvo (inženiring in svetovanje). Na sejmu si je bilo mogoče ogledati ponudbo olj, maziv, naftnih derivatov, naprav in storitev za laboratorijske



analize, orodja in pribor za vzdrževalna dela, strojogradnjo in stroje v vzdrževanju, vzdrževanje stavb, varovanje in zavarovanje ter vso drugo ponudbo, ki je potrebna za vzdrževanje v industriji. Obiskovalcem se je predstavilo 68 neposrednih razstavljalcev iz Avstrije, Srbije in Črne gore ter Slovenije, zastopanih pa je bilo 185 podjetij iz 14 držav.

V okviru **2. mednarodnega sejma VARJENJE IN REZANJE** je bilo mogoče videti bogato ponudbo domačih in tujih blagovnih znamk. Na sejmu se je neposredno predstavilo 51 podjetij in 68 zastopanih podjetij. Neposredni razstavljalci so prišli iz Avstrije, Švedske, Nemčije in Slovenije, zastopani pa iz Danske, Italije, ZDA, Srbije in Črne gore, Švice, Velike Britanije, Finske, Slovaške, Japonske, Nizozemske, Kitajske. Predstavila so se podjetja, ki ponujajo stroje in naprave, programsko opremo za področje varjenja in rezanja, zaščito za varilne šobe in robote, plazemsko varjenje, samodejno spajkanje, osnovni, dodatni in pomožni material za varjenje, rezanje in lotanje ter drugo.



Kako z manj energije ustvariti več Minister za gospodarstvo **Andrej Vizjak** je ob odprtju sejmskega trojčka pozdravil uresničitev zamisli, da so pod skupnim

imenom Okolju prijazne energije, varčne tehnologije združeni trije mednarodni specializirani sejmi, katerih vsebine se prepletajo. Po njegovih besedah gre za dogodek, ki ni pomemben le za ozko strokovno javnost, ampak za celotno slovensko gospodarstvo. »Še posebno se mi zdi to odločilno v času, ko se z vprašanji pridobivanja energije iz različnih energentov, zanesljive oskrbe z njo ter njene varčne, učinkovite in ekološko varne uporabe soočajo povsod po svetu,« je pojasnil Vizjak. Eden od ciljev, h kateremu stremi tudi Slovenija, je zmanjšanje energetske porabe oziroma kako z manj energije ustvariti več. Vizjak meni, da je treba iskati odgovore na vprašanja, kako obvladovati načine pridobivanja in ravnanja z energijo, kako v prihodnosti obvladovati postopke, ki so še v pripravi, in kako spodbujati naložbe ter zasebno pobudo.

Vlada namerava na področju energetike, ob upoštevanju nacionalnih interesov, še letos energetsko politiko naše države v celoti prilagoditi energetske politiki Evropske unije. »Seveda pa vlada in pristojna ministrstva ustvarjajo tudi ustrezno okolje za uresničevanje omenjenih zahtevnih ciljev na področju energetike. Letos želimo doseči predvsem dva ukrepa v okviru gospodarskih in socialnih reform za povečanje blaginje v Sloveniji. Tržno preobrazbo elektroenergetike – oživitve trgovanja na debelo in odpravljanje kritičnih neučinkovitosti ter zanesljivo, trajno, varno in konkurenčno oskrbo končnih odjemalcev z energijo,« je pojasnil Vizjak.

Minister je še poudaril, da mora biti učinkovita raba na prvem mestu in šele na drugem proizvodne zmogljivosti, učinkovitosti in okolju prijazno pa je treba izrabi tudi fosilne energije.

Direktor uprave Celjskega sejma, d. d., **Franc Pangerl** je v uvodnem govoru dejal, da energije, ki smo jo imeli, ne bomo imeli več v taki obliki kot do zdaj. »Sejmi niso namenjeni le strokovni javnosti, ampak tudi širši publiki za praktične vsakodnevne rešitve, kar jim daje še dodatne razsežnosti,« je dejal Pangerl.



Direktor uprave Celjskega sejma, d. d.,
Franc Pangerl

Župan Mestne občine Celje **Bojan Šrot** je ob tej priložnosti malo v šali povedal, da je v dilemi, ali naj Celje imenuje knežje ali sejmsko mesto, in da so Celjani ponosni na oboje. Poudaril je, da je bila odločitev družbe Celjski sejem, da poleg Mednarodnega obrtnega sejma organizira še manjše, specializirane sejme, pravilna. Ti sejmi so po njegovem mnenju kakovostni in rastejo ter kažejo tehnološke dosežke vsega sveta.

Z novim zakonom do večjega vpisa v poklicne šole

»Za razvoj gospodarstva je ključnega pomena razvoj človeških virov. To pa pomeni predvsem izobraževanje, usposabljanje in načrtovanje kariere,« je na posvetu o novostih v poklicnem in strokovnem izobraževanju v okviru sejmskega trojčka dejal sekretar ministrstva za šolstvo in šport **Boštjan Zgonc**. Na posvetu, ki ga je pripravila Sekcija instalaterjev – energetikov pri Območni obrtni zbornici Maribor, kot soorganizatorji pa so sodelovali Obrtna zbornica Slovenije, Združenje delodajalcev obrtnih dejavnosti Slovenije in Celjski sejem, d. d., je predstavil ključna izhodišča novega zakona in tiste novosti, ki naj v prihodnje ministrstvu, šolam in delodajalcem

pomagajo, da bodo dosegli čim boljše rezultate poklicnega izobraževanja.

»Med ključnimi novostmi, ki jih prinaša nov zakon o poklicnem in strokovnem izobraževanju, je tudi ta, da si brez sodelovanja šol in delodajalcev ni mogoče predstavljati dobrega poklicnega izobraževanja. Z novim zakonom na neki način ukinjamo dualni sistem, ki smo ga uvajali leta 1996, vendar pa pozitivne izkušnje tega sistema prenašamo v celoten sistem, kar pomeni, da zakon zahteva praktično usposabljanje pri delodajalcu za vsakega dijaka, ki bo končal poklicno šolo,« je pojasnil Zgonc. Dodal je, da uvajajo tudi kreditni sistem, ki bo omogočil dijakom večjo izbirnost, več fleksibilnosti in modularni sistem poklicnega izobraževanja. Uvajajo pa tudi instrumente za ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti. »Ni pomembno samo, da se nekaj učimo, da imamo neko sistemsko znanje, pomembno je, da to znamo tudi uporabiti,« je dodal Zgonc.

Po njegovih besedah na ministrstvu pričakujejo, da bo zakon še letos sprejet v državnem zboru. Pojasnil je, da zakon predstavlja pravni okvir, ki prinaša nekatere novosti in jih bo treba še uvesti. Med njimi je na primer uvedba kreditnega sistema. »Kreditnega sistema ni mogoče uvesti čez noč. V zakonu imamo tako postavljen rok, da bo treba programe poklicnega in strokovnega izobraževanja ovrednotiti po kreditnem sistemu v petih letih. Verjamemo, da se bo to zgodilo prej,« je povedal Zgonc.

Potrebna sta čas in praksa

Janez Šauperl iz Sekcije instalaterjev – energetikov pri Območni obrtni zbornici Maribor in predsednik skupščine Združenja delodajalcev obrtnih dejavnosti Slovenije je med drugim opozoril, da bosta čas in praksa pokazala, ali je evropski sistem, ki ga Slovenija zdaj počasi uvaja, primeren tudi za Slovenijo. Pojasnil je, da so se za organizacijo posveta odločili, ker obrtniki

praktično nimajo naslednikov. »Kdo bo čez deset let sploh še znal kaj narediti z rednim šolanjem, ne pa s priučitvijo,« se je vprašal Šauperl.

Podjetja vzdrževanju namenljajo premalo pozornosti

V okviru dneva vzdrževanja so strokovnjaki razpravljali o vprašanju razvitosti vzdrževanja v Sloveniji in nevarnosti globalizacije, odgovoriti pa so skušali tudi na vprašanje, ali je eksternalizacija vzdrževanja smiselna ali ne. Obiskovalci so tudi slišali, kako pomembna je pravilna raba izrazja v vzdrževanju, in se seznanili z novim poklicem mehatronik. Na uvodnem predavanju je **Evgen Zgoznik** iz podjetja Tero, d. o. o., pojasnil, da je problem razvitosti vzdrževanja predvsem v pomanjkanju strokovnih kadrov: »Direktorji podjetij gledajo na vzdrževanje kot na nujno zlo. Razvoju učinkovitosti vzdrževanja v podjetjih pa namenljajo premalo denarja.« Pri zunanjem



izvajanju službe vzdrževanja pa je drugače. Ta mora biti kakovostna, če hoče preživeti na trgu. »Dejansko moramo sami investirati v razvoj zunanjega vzdrževanja, kar se v internih službah ne zgodi. To seveda ni pravilo, vendar se tudi dogaja,« je pojasnil Zgoznik. V predavanju se je dotaknil tudi globalizacije in njene nevarnosti. »Ni nujno, da jo vidimo kot nevarnost. Globalizacija postane nevarnost šele takrat, kadar se ne zavedamo njenih priložnosti ali izzivov. Če pa se teh zavedamo, je lahko vodilo napredka in boljšega dela,« je menil Zgoznik.

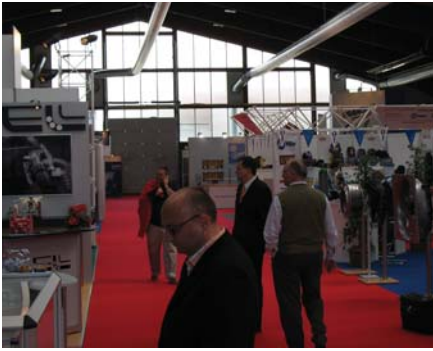
Tomaž Jelenko iz družbe Comet, d. d., je v predavanju odgovoril na vprašanje o eksternalizaciji vzdrževanja, da ali ne: »Menim, da ne, saj predstavlja prevelik strošek za matično podjetje in veliko tveganje,« je povedal Jelenko.

O pomenu pravilne rabe izrazja v vzdrževanju je govoril dr. **Igor Drstvenšek**. Povedal je, da je sprejetje standarda o pravilni rabi izrazja omogočilo poenostavitve in poenotenje definicij. Zato je tudi komunikacija lažja.

Na dnevu vzdrževanja so predstavili tudi nov poklic mehatronik in društvo mehatro-



Minister za gospodarstvo **Andrej Vizjak**, si je v spremstvu visoke delegacije z zanimanjem ogledal predstavitev dijakov poklicnih šol



nikov. Skupina strokovnjakov Univerze v Mariboru je v sodelovanju z nekaterimi delodajalci v slovenskem prostoru ugotovila, da je treba preiti k novim razsežnostim izobraževanja njihovih kadrov oziroma bodočih kadrov. »Po vzoru Evrope smo ugotovili, da je nov poklic mehatronik zelo primeren za proizvodnjo. Osnovno vodilo mehatronika ni, da bi bil vzdrževalec, čeprav je tudi lahko, ampak operater. Skozi formalno izobraževanje želimo ljudi naučiti novih konceptov vodenja in kakovosti,« je pojasnil mag. **Evgen Zgoznik**. Najprej naj mehatronik dela v proizvodnji za strojem, hkrati pa je izobražen tudi za vzdrževanje. Nato lahko postane strokovnjak na področju vzdrževanja ali na katerem drugem področju. »Društvo mehatronikov je nastalo zaradi povezave med samimi kadri in mehatroniki z delodajalci. V slovenskem prostoru je premalo povezanosti med šolami in delodajalci. Osnovno poslanstvo društva je, da zapolni to vrzel. Želimo tudi vzpostaviti prave mentorje v podjetjih. Namen društva je še ponuditi podporo novemu poklicu,« je pojasnil Zgoznik.

Avstriji in Slovenci zadovoljni s sodelovanjem na področju energetike

Ob sejmskem trojčku sta potekala tudi avstrijska energetska dneva v Sloveniji. Predstavniki obeh držav so izmenjali izkušnje in sklenili nove poslovne vezi, saj obstajajo številni projekti, pri katerih bi lahko državi še sodelovali. Sicer pa v obeh državah upajo, da se bo področje učinkovite rabe in obnovljivih virov energije v prihodnosti še bolj razvilo.

»Na obeh straneh meje obstaja spodbujanje razvoja električne energije iz obnovljivi-

vih virov energije, kar je tudi eden glavnih nosilcev tega razvoja proizvodnje elektrike iz obnovljivih virov na ravni regionalnih in nacionalnih institucij,« je srečanje povzel vodja Centra za energetske učinkovitost Instituta Jožef Stefan **Tomaž Fatur**. Pojasnil je, da je precej aktivno tudi sodelovanje s slovenskimi investitorji in strokovnjaki: »To se vidi po tem, kako so nekatera avstrij-



ska podjetja s področja energetike prisotna v Sloveniji. Morda ravno zato, ker je Avstrija najbližja država in ima sorazmerno visok standard oziroma tudi raven znanja in tehnike. « Zelo dobro je tudi sodelovanje med slovenskimi in avstrijskimi energetske agencijami. Pričakujejo, da se bo rodilo še več pobud za projekte tako v Avstriji kot v Sloveniji.

Na področju biomase ugotavljajo, da je Avstrija lahko zelo dober vzor za Slovenijo, predvsem na področjih razvitosti trga in povezave akterjev. »Na tem področju smo v preteklih dveh dneh slišali tudi za inovativne tehnologije pri napravah v obeh državah prav na področju kotlov in uplinjanja lesne biomase. Slovenijo ta prodor lesnih kotlov na trg še čaka,« je pojasnil Fatur.

Inovativni koncepti pri gradnji

Pri primerjavi stavb ugotavljajo, da sta si Slovenija in Avstrija po fondu podobni. Približno polovica vsega stanovanjskega fonda je bila zgrajena pred letom 1970. Tako se obe državi soočata s položajem, ko bo v prihodnjih letih potrebno na vseh teh zgradbah izboljšati toplotno izolacijo. Fatur je povedal: »V Avstriji in pri nas sta se precej razvili področji nizkoenergijskih hiš in pasivnih stavb. Trajnostni razvoj ne pomeni samo tehnološkega razvoja, ampak tudi količinski preboj pri teh tehnologijah. Tudi strokovnjaki in arhitekti opozarjajo, da je na področju te trajnostne gradnje še premalo vključevanja inovativnih konceptov in pristopov že v samo fazo gradnje.«

Na področju proizvodnje elektrike iz sončne energije ugotavljajo, da je glavno vodilo v obeh državah odkupna cena. Število naprav se sicer povečuje, a je vezano izključno na odkup te električne energije s strani distribucijskih podjetij. »Na področju pridobivanja toplote iz sončne energije se pojavlja določen preboj. Gre

za inovativne rešitve v industriji. Industrija je do zdaj toploto iz sončne energije uporabljala bistveno manj, kot so jo uporabljale zasebne hiše,« je povedal Fatur.

Na področju bioplina ugotavljajo, da v zadnjem času bistveno narašča interes za bioplinne naprave. V obeh državah načrtujejo izgradnje dodatnih kapacitet. V soproizvodnji pa je tehnologija že zelo zrela in se lahko uporablja v različne namene. Tudi na področju lesne biomase prihaja do novih razsežnosti. »Prav gotovo je proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov tisti ključen element, ki bo pomagal pri tem, da bi čim več električne energije pridobili iz obnovljivih virov. To je tudi eden od

segmentov decentralizirane oskrbe, ki je tudi z nacionalnega stališča v vsakem energetskem sistemu dobrodošla,« je dejal Fatur. Avstrijska energetska dneva v Sloveniji so organizirali Avstrijska energetska agencija, avstrijsko veleposlaništvo v Ljubljani – gospodarski oddelek ter Institut Jožef Stefan – Center za energetske učinkovitost. ■

Foto: Nataša Müller za Celjski sejem d.d.

Razvojne usmeritve naprav za varjenje

V okviru sejma Varjenje in rezanje je dopoldne potekal sklop predavanj o robotiziranem varjenju različnih izdelkov, poleg tega pa so predstavili tudi razvojne usmeritve naprav za varjenje in naprav ter postopkov za rezanje s plazmo.

Na predavanju o razvojnih usmeritvah naprav za varjenje so obiskovalci slišali, da so nove smernice v varjenju danes posebnost tega časa. Pomembna je univerzalnost. »Danes ljudje, ko kupujejo varilni izvor, pogosto ne vedo, s čim vse se bodo srečali oziroma kaj vse bodo varili v prihodnosti. To pomeni, da mora biti varilni izvor univerzalen, da vari različne materiale in da omogoča nadgradnjo v prihodnosti,« je pojasnil predstavnik družbe Varstroj, d. d., **Bojan Ternar** in dodal: »To pomeni, da čez dve, tri ali pa pet let omogoča varjenje z novimi postopki, ki jih mogoče danes še ne slutimo.« Ternar je novi varilni izvor primerjal z računalnikom. Potrebna je samo menjava programa in že se lahko vari z novim postopkom. Poleg univerzalnosti varilnih naprav je pomembna tudi maksimalna ponovljivost. »Ta maksimalna ponovljivost pa izhaja iz dejstva, da lahko naše programe shranjujemo v varilni izvor in jih pozneje priključimo iz njega. Tako dosegamo kar najboljšo ponovljivost, tudi takrat, ko se delavci v proizvodnji zamenjajo,« je še pojasnil Ternar.





Hermle patent



vreteno



pred trkom



po trku

- 6 aluminijastih puš
- prevzamejo kinetično energijo pri naletu ter posledično obvarujejo vretenske ležaje in motor pred uničenjem
- varnostna sklopka kot dodatna zaščita



CITIZEN



DMT

NOVO:

C 50 - Hermle

5 osni obdelovalni center



nagibna vrtljiva miza: \varnothing 1150 mm
obremenitev: 2000 kg
višina obdelave: 900 mm



nagibna vrtljiva miza: \varnothing 700 mm
obremenitev: 2000 kg
vpenjalne plošče: 1200x700 mm

- Zastopstva in prodaja novih strojev
- Pooblaščen servis
- Prodaja in obnova rabljenih strojev
- Šolanje



Stabilen, točen, univerzalen!



Bridge Center 8



DMT - ciklične cnc stružnice. Odlikujejo jih velika točnost ter enostavno programiranje.

KITAMURA - japonski vertikalni in horizontalni obdelovalni centri za serijsko proizvodnjo.

Siming, d.o.o.,
Jožeta Jame 14,
SI-1000 Ljubljana

Tel. : 01 500 95 55
Fax.: 01 500 95 56

info@siming.si
www.siming.si



Priznanja za najboljše izdelke in storitve

Sejamsko dogajanje na razstavnih prostorih so dopolnjevali številni obsejamski dogodki. Med drugim so na uradnem odprtju sejmov podelili tudi sejamska priznanja. Zanje se je potegovalo 35 podjetij, med njimi štiri iz tujine, ki so v tekmovanje prijavili 47 izdelkov.

12. sejem TEROTECH – VZDRŽEVANJE

Zlato priznanje:

LOTRIČ, d. o. o., Selca

Podjetje je prejelo priznanje za izdelek KALIBRACIJA IN OVERITEV MERIL PO SEZNAMU. Podjetje s 15-letno tradicijo delovanja na področju meroslovja je sodoben laboratorij za kalibriranje in kontrolo širokega spektra različnih meril za potrebe



različnih panog, od razvojno-raziskovalnih ustanov do inštitutov, zavodov in industrije. So akreditiran organ s strani Slovenske akreditacije za izvajanje kalibracije meril po standardu SIST EN ISO/IEC 17025 in kontrole meril po standardu SIST EN ISO/IEC 17020 tipa C. Urad za meroslovje pri Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo jih je imenoval tudi za izvajanje strokovno tehničnih nalog v okviru postopkov ugotavljanja skladnosti ter rednih in izrednih overitev meril mase, dolžine, meril za merjenje izpušnih plinov vozil, merilnikov tlaka v pnevmatikah in merilnikov krvnega tlaka. Celovitost rešitev, ki so rezultat lastnega razvoja in dela, so dopolnili s sodobno informacijsko tehnologijo za elektronsko vodenje opreme. Tako lahko naročnik spremlja stanje meril po svetovnem spletu, aplikacijah v okolju Windows in mrežnih aplikacijah, kar pomembno vpliva na kakovost in razvoj storitev ter uresničevanje želja, zahtev in pričakovanih poslovnih partnerjev.

Srebrno priznanje:

HAWE hidravlika, d. o. o., Petrovče

Podjetje je prejelo priznanje za KOMPAKTNI HIDRAVLICNI AGREGAT HAWE tipa HKL in HK. Agregati so značilni predstavniki proizvodov podjetja HAWE in jih tako kot druge proizvode odlikuje inovativnost, visoka tehnologija, kakovost in modularnost. Svoj prostor najdejo povsod, kjer se od agregata



pričakuje visoka zmogljivost, majhne vgradne mere in brezkompromisna kakovost. Je namreč edini kompaktni agregat, ki lahko deluje v načinu S1, kar pomeni neprekinjeno delovanje brez dodatnih izmenjevalcev toplote. Običajni kompaktni agregati potrebujejo čas mirovanja, da se lahko olje ohladi. Pri agregatih HK in HKL ni tako, saj elektromotor, ki poganja črpalko, hkrati tudi hladi celoten agregat in olje. Elektromotor je tako kot pri drugih kompaktnih agregatih HAWE potopljen v olje in poganja radialno batno črpalko, zobniško črpalko ali kombinacijo batne in zobniške črpalke. Agregati imajo do 700 barov delovnega tlaka in do 23 l/min. pretoka. Visokorazvit modularni sistem omogoča rešitev večine hidravličnih sistemov s popolnoma standardnimi komponentami.

Bronasto priznanje:

LIPRO, d. o. o., Koper

Podjetje je prejelo priznanje za izdelek MODULARNI SISTEMI. Glavna dejavnost podjetja je oskrbovanje industrije z elementi avtomatizacije na vseh trgih nekdanje SFRJ. Med te elemente sodi tudi na novo razviti modularni sistem, ki vključuje tri sklope, in sicer aluminijaste profile, vezne elemente in pribor. Aluminijasti profili predstavljajo danes pri modularni gradnji enega najbolj ekonomičnih in elastičnih programov. Z uporabo modularnega sistema se lahko zblížata in poenostavita tako



načrtovanje kot izdelava montažnih in izdelovalnih sistemov v industriji, saj konstruktor sestavlja konstrukcijo iz profilov, veznih elementov in številnih dodatkov tako kot monter sestavi načrtovano konstrukcijo.

Z modularnim sistemom sestavljene konstrukcije ni treba ne variti ne barvati. Morebitne nadaljnje spremembe so glede na njihovo preprosto razstavljanje hitro izvedljive, zamenjani material pa je še vedno uporaben.

2. sejem VARJENJE IN REZANJE

Zlato priznanje:

VARSTROJ, d. d., Lendava

Podjetje je prejelo priznanje za izdelek VARTIG 3500 AC/DC digit. Naprava je sodoben digitalni vir varilnega toka. Primerna je predvsem za varjenje nerjavnih in konstrukcijskih jekel ter aluminija. Omogoča ročno obločno varjenje z oplaš-



čeno elektrodo in tri načine varjenja TIG, natančneje AC, DC in hibridno varjenje AC-DC, pri katerem se samodejno menjavata stopnji varjenja AC in DC. Pri spremembi frekvence izmeničnega varilnega toka se jakost toka le minimalno spremeni, kar omogoča varjenje z nespremenjeno globino uvara. Naprava omogoča varjenje z izmeničnim tokom sinusne ali pravokotne oblike. Pri varjenju debelejših plošč aluminija dosežemo globlji uvar brez prevelikega pregretja osnovnega materiala, kar omogoča učinkovit vnos energije pri hibridnem varjenju. Hibridno varjenje TIG je visokoproduktivno in visokokakovostno ter omogoča stabilno varjenje ob pomembno zmanjšani obrabi volframove elektrode.

Srebrno priznanje:

Iskra VARJENJE, d. o. o., Ljubljana
Podjetje je prejelo priznanje za izdelek SYNERGIC MIG 270 PULSE. Gre za mikroprocesorsko krmiljeno pulzno varilno napravo, ki je zasnovana tako, da s popolnim nadzorom nad potekom toka in oblikom omogoča optimalne rezultate in čim lažje delo pri različnih varilnih pogojih. Že



osnovna različica podpira varjenje različnih jekel in aluminija, od debeline 0,5 mm prek 10 mm z različnimi žicami in v zaščiti različnih plinov, prav tako pa tudi spajkanje MIG. Kljub temu ostaja odprta in uporabniku omogoča prilagajanje varilnih postopkov njegovim potrebam. Za enostavnost uporabe skrbi delitev krmilnih parametrov na običajne, (katerih razumevanje ne potrebuje posebnega predznanja, a vseeno popolnoma zadostujejo za upravljanje z napravo) in dodatne (s katerimi nastavlja mo tudi podrobnosti, ki pa so dostopne le z uporabo ključa, da običajne uporabe ne naredijo prezahtevne). Napravo so v celoti razvili v podjetju ISKRA Varjenje, kar jim omogoča popolno obvladovanje njenega delovanja in možnost prilagoditve posebnim potrebam, če to želi kupec.

Bronasto priznanje:

JUTZ Lasertechnik GmbH, Dunaj
Podjetje je prejelo priznanje za izdelek Laser welding UNITS. Sistem laserskih varilnih enot Alpha Laser sestavljajo odprte,



zaprte in mobilne laserske varilne enote. Odprti varilni enoti AL in ALT omogočata lasersko varjenje brez omejitve delovnega območja. Sistem ALT ima poleg laserja še delovno mizo, ki omogoča natančno namestitev varjencev med varjenjem. Zaprte enote tipa ALV so namenjene varjenju in reparaturnemu varjenju manjših do srednje velikih varjencev, mase do 50 kg. Štiriosna delovna miza ima samodejno podajanje in omogoča kontrolirano namestitev varjencev. Zaprt sistem ALW omogoča varjenje varjencev, težkih do 350 kg. Primeren je za varjenje v različnih delovnih okoljih. Vsebuje štiriosno delovno mizo s samodejnim podajanjem. Nagibna optika omogoča varjenje varjencev pod različnimi koti. Večje varjence lahko varimo tudi pri odprtih vratih. Mobilni laserski sistem ALM je primeren za reparaturno varjenje večjih orodij ali težje premakljivih strojnih delov v sami proizvodnji. Sistem ima gibljivo roko, ki omogoča rotacijo in nagib varilne glave. Vgrajena laserska varilna glava omogoča veliko spremembo goriščne razdalje laserskega žarka, kar omogoča varjenje na različnih površinah in v globokih utorih.

Posebno priznanje:

TECHNO-STAHl GmbH, Dunaj
Podjetje je prejelo priznanje za servisni center, specializiran za rezanje s plamenom, plazmo, laserjem in toplotno obdelavo. Podjetje nudi visokospecializirano storitev za obdelavo širokega področja vrste in debelin materialov. Za naročnika predstavlja hitro, učinkovito in kakovostno storitev. Posebnost nagrade utemeljuje komisija z izvirnostjo in profesionalnostjo reševanja tovrstnih potreb na trgu.

Posebno priznanje:

SEKCIJA LIKOVNIH USTVARJALCEV V KOVINI PLAMEN, DVT, Ljubljana
Sekcija je prejela posebno priznanje za zlitje strokovnosti z umetniškim navdihom pri ustvarjanju varjenih skulptur.

13. sejem ENERGETIKA

Zlato priznanje:

VAILLANT, d. o. o., Ljubljana
Podjetje je prejelo priznanje za kompletno napravo za sproizvodnjo električne energije in toplote (Ecopower-Mikro kogeneracija). Naprava je manjše moči, primerna za enostanovniške zgradbe, kar omogoča distribuirano proizvodnjo električne energije občasno izrabiti odpadne toplote. S tem se doseže visok izkoristek primarne energije in manjše skupne emisije toplogrednih plinov.

Srebrno priznanje:

KWB, moč in toplota iz biomase, d. o. o., Gornji Grad
Podjetje je prejelo priznanje za družino kotlov na lesno biomaso (kotel na palete KWB Easyfire). KWB odlikuje celovita ponudba

zelo kakovostnih evropsko certificiranih naprav za kurjenje različnih goriv iz lesne biomase, njihovo skladiščenje in doziranje.

Bronasto priznanje:

VINPROM, d. o. o., Ljubljana
Podjetje je prejelo priznanje za absorpcijske hladilne agregate. Naprave so namenjene trigeneraciji (elektrika, toplota, hlajenje) oziroma izrabijo odpadne toplote za hlajenje stavb in procesov. Hladilne agregate odlikujejo dolgoleten tehnološki razvoj in vrsta referenčnih objektov.

Posebno priznanje:

TERMOMAX, d. o. o., Nova Gorica
Podjetje je priznanje prejelo za izvirno predstavitev svoje ponudbe na sejmu Energetika 2006 in za najlepše urejen razstaveni prostor. ■

Nov metalurški center na Reki

Podjetje Merkur International Zagreb je maja na Reki odprlo najsodobnejši metalurški center, ki bo kupcem ponujal celoten tradicionalni metalurški program ter izbran program izdelkov za ladjedelnštvo, torej predvsem pločevino, profile in varilno-dodajni material.

V centru je 20 zaposlenih, s pričakovano rastjo prometa pa naj bi zaposlili do 70 ljudi. Novozaposleni bodo okrepili logistično in skladiščno dejavnost, predvsem pa razširili komercialno dejavnost na področju najzahtevnejšega mednarodnega poslovanja.

Omenjeni center namreč ni pomemben le za prodajo v reškem bazenu in na Hrvaškem, saj bo z nekaterimi izbranimi programi oskrboval tudi Slovenijo, Italijo ter Bosno in Hercegovino.

Podjetje Merkur International je na področju prodaje metalurških izdelkov eno najhitreje rastočih in uglednih hrvaških podjetij. Leta 1995 je podjetje na hrvaškem trgu prodalo nekaj več kot 3000 ton metalurških izdelkov, letos pa se bo približalo 40.000 tonam.

Poleg vlaganja v metalurgijo Merkur na Hrvaškem krepi še logistično dejavnost in dela pri projektih novih trgovskih središč v Zagrebu, Splitu, Slavonskem Brodu, na Reki in v Karlovcu.

Dnevi slovenske obrti

Obrtniki še desetič predstavili svoje zahteve

Obrtna zbornica Slovenije (OZS) se odločno zavzema, da bi čim prej dosegli družbeno soglasje o ekonomskih in socialnih reformah. Pričakujejo, da bodo koncept reform čim prej uskladili tudi socialni partnerji in s podpisom socialnega sporazuma za prihodnje obdobje dali zeleno luč za izvajanje reform; to je ena od ključnih zahtev obrti in podjetništva, je v uvodnem govoru na forumu obrti in podjetništva, ki je potekal maja v Portorožu, povedal predsednik OZS Miroslav Klun.

Minister za gospodarstvo **Andrej Vizjak** je obrtnikom na začetku povedal, da je odgovor na večino njihovih zahtev v okviru ekonomskih in socialnih reform, ki jih predlaga vlada. Zagotovil je, da proces reform ni zastal in da se tudi dinamika uresničevanja reform ni upočasnila. »Ključni nosilec reform je predsednik vlade, ki bo poskrbel, da bodo v optimalnem smislu izpeljane,« je dejal Vizjak in dodal, da so reforme nujne, če se Slovenija želi soočiti s konkurenčnim okoljem.

Obrtniki, ki so zahteve obrti in podjetništva vladi predstavili že desetič, pričakujejo nadaljnje razbremenjevanje gospodarstva in stroškov dela, k čemur bi po njihovem mnenju največ prispevalo zmanjševanje javnofinančnih odhodkov ter umik države iz gospodarstva. V prizadevanjih za večjo fleksibilnost dela opozarjajo, da se je število delovnih dni v zadnjih letih zmanjšalo, zato zahtevajo, da postane prihodnja delovnopravna zakonodaja fleksibilnejša.

Klun je med zahtevami navedel še ukrepe za povečanje podjetniške iniciative in bolj pogumno rast najmanjših gospodarskih subjektov, s čimer bi povečali varnost pri prevzemanju podjetniškega tveganja. Obrtniki se zavzemajo tudi za spodbude naravoslovnotehničnemu, strokovnemu ter poklicnemu usposabljanju in izobraževanju. Po



Klunovih besedah nekateri obrt še vedno enačijo z rokodelstvom, čeprav sodobna obrt že desetletja uporablja naj sodobnejše tehnologije. Obrtniki pričakujejo celovito davčno reformo, ki bi za najmanjše gospodarske subjekte pomenila poenostavitev in večjo preglednost. Hkrati bi prispevala k zmanjšanju sive ekonomije in administriranja tako za podjetnike kot za državo, je dodal Klun.

Vlada je z dosedanjimi ukrepi od lani posredovanih 115 zahtev v celoti ali deloma uresničila 42 zahtev, pri čemer je Klun kot najpomembnejše izpostavil zmanjševanje davka na izplačane plače, ukinitve 17 administrativnih ovir, ohranitev enostavnega knjigovodstva, ponovno obdavčitev po normiranih odhodkih, možnost plačila davka na dodano vrednost po plačani realizaciji in prenos stvarnih stroškov iz dejavnosti in v dejavnost.

Kljub temu prizadevanja za prijaznejše podjetniško okolje in zmanjšanje birokratskih ovir še zdaleč niso končana, je poudaril Klun. Strinjal se je tudi Vizjak, ki je izpostavil, da se vlada zaveda pomena malega in srednje velikega gospodarstva, ki predstavlja motor gospodarstva. Vizjak je pojasnil, da malo gospodarstvo predstavlja možnosti za razvoj, ustvarjanje novih delovnih mest in povečanje blaginje. Po njegovih besedah je treba predvsem spremeniti miselnost ljudi, da bodo ti živeli zato, da delajo, in ne delali le zato, da živijo. Obrtniki po Vizjakovih besedah ta izrek razumejo, saj je delo del njihovega življenja. Ko bo taka miselnost prenesena tudi na druga področja, se bo



Otvoritveni nagovor
predsednika OZS
Miroslava Kluna

število zahtev obrti merilo v enomestnih številkah, pravi Vizjak.

Minister za delo, družino in socialne zadeve **Janez Drobnič** je dejal, da obrtnike s področja omenjenega ministrstva zagotovo najbolj zanimajo pogajanja glede predloga zakona o delovnih razmerjih. Povedal je, da predstavlja zakon velik del ekonomskih in socialnih reform, ki so »stvarnost Evrope«.

Minister za obrambo **Karel Erjavec** je obrtnike pozval k sodelovanju na obrambnem področju. Ministrstvo za investicije namenja 50 milijard tolarjev, kar ni majhen znesek in se bo še povečal, saj mora Slovenija po vstopu v zvezo NATO za investicije v obrambo nameniti dva odstotka bruto družbenega proizvoda. Ta znesek naj bi po ministrovih besedah do leta 2008 dosegel 145 milijard tolarjev, zato je lahko obrambni sistem zanimiva tržna niša, je menil Erjavec.

Minister za javno upravo **Gregor Virant**, ki je s spremembo davčnih predpisov v lanskem letu močno olajšal delo obrtnikov, je pojasnil, da delo ministrstva še ni končano.

Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo je predstavil državni sekretar **Janez Možina**, ki je obrtnikom pojasnil namere vlade v smeri večjega povezovanja med znanostjo in gospodarstvom. Pojasnil je, da že združevanje šolstva, znanosti in tehnologije v enem ministrstvu kaže na to, da želi vlada čim več znanja usmeriti v inovacije.



Predsedniki 62-ih Območnih obrtnih zbornic so v okviru Dnevo obrti, podpisali sporazum o poslovnem sodelovanju z OZS

Državna sekretarka ministrstva za šolstvo in šport **Alenka Šverc** je povedala, da se lahko izobraževanje izboljša le, če šolstvo in gospodarstvo postaneta partnerja. Izpostavila je določila nove zakonodaje s področja šolstva, po katerih bodo učni načrti odprti, bolj fleksibilni, s čimer se bodo lahko prilagodili potrebam trga. Ministrstvo bo s sredstvi evropskih skladov finančno motiviralo delodajalce, ki bodo usposabljali mlade na delovnih mestih, financirali bodo mentorje in nadaljevali financiranje mojstrskih izpitov. Dodala je, da država ne more kakovostno usposobiti ljudi, če gospodarstvo ne sodeluje.

Državni sekretar ministrstva za pravosodje **Robert Marolt** je glede plačilne nediscipline povedal, da je v Sloveniji pravočasno plačanih približno 40 odstotkov računov, od preostalih 60 odstotkov pa jih sedem odstotkov ostane neplačanih. ■

Obrtnik leta je Igor Požar

Obrtna zbornica Slovenije je letos že četrčič podelila priznanje za vrhunsko delo na področju obrtništva – obrtnik leta. Letošnji dobitnik najvišjega priznanja zbornice je obrtnik orodjar iz Postojne Igor Požar.

Požar se je za samostojno pot odločil pred šestimi leti. Pred tem je vodil izdelavo novih orodij v srednje velikem orodjarskem obratu. Orodjarstvo Požar je izrazito razvojno usmerjeno družinsko podjetje, v katerem z racionalno strojno opremo izdelujejo zelo zahtevne izdelke. Na zbornici so svojo odločitev utemeljili še z dejstvom, da Požar izžareva energijo, ko govori o svojem delu in delu sodelavcev, ki se z njegovo pomočjo sproti izobražujejo.

Proizvodnja na zahtevnih orodjih je vzorno urejena, organizacija pa je na najvišji obrtniški ravni. Vsak delovni proces spremljajo delovni nalogi, ki omogočajo racionalno izrabo delovnega časa in razpoložljivih orodij. Njihov končni izdelek je rezultat lastnega načrtovanja in celotne realizacije. Nosilec njihovega trženja je dober glas, saj večino dela dobijo na podlagi priporočil dosedanjih naročnikov. Za okolje kažejo izjemno skrb, saj jim minimalistično urejeni delovni prostori narekujejo racionalno izkoriščanje surovin in seveda pravilno ravnanje z odpadki. Pogled v prihodnost nominiranca je usmerjen v nove delovne prostore, ki bodo omogočali rast in udobnejše delovne po-

goje. Večina zaposlenih je iz okoliških krajev, so še zapisali v utemeljitvi.

Priznanje Obrtnik leta je sicer namenjeno članom zbornice za izjemne dosežke. Posebna komisija pri izbiri nagrajenca upošteva poslovno uspešnost, razvoj dejavnosti, trajnost dosežkov, poslovno odličnost, uvajanje inovacij in sodobne tehnologije, skrb za varstvo okolja, skrb za kadre in njihovo usposabljanje, strategijo razvoja, prispevek k razvoju okolja, v katerem obrtnik oziroma podjetnik posluje, in sodelovanje v stanovskih vrstah. ■



Obrtnik leta Igor Požar, ob podelitvi nagrade

NIKO, d. d., največji evropski proizvajalec mehanizmov za registratorje

Februarja so izdelali milijardi mehanizem

Sonja Sara Lunder



Direktorica podjetja NIKO, d. d.,
Valentina Nastran

Družba NIKO Železniki je največji evropski proizvajalec mehanizmov za registratorje. Ta položaj ohranjajo s stalno rastjo obsega proizvodnje in prodaje. V 60 letih obstoja so izdelali že več kot milijardo kosov mehanizmov. V Evropi zadostijo kar 23 odstotkom potreb, vendar je ta delež v zadnjih letih zaradi vdora nelojalne kitajske konkurence težko ohranjati. Težavo so vsaj začasno premagali, NIKO pa je postal prvo slovensko podjetje, ki mu je uspelo skupaj z drugimi evropskimi proizvajalci zaščititi notranji trg EU pred vdorom bistveno cenejše kitajske konkurence. S tem so si v letošnjem letu omogočili približno 25-odstotno rast proizvodnje mehanizmov in nov investicijski cikel v prihodnjih letih.

Družba NIKO Železniki je bila ustanovljena leta 1946, ko je peščica napredno mislečih ljudi želela ohraniti kovinarsko dejavnost v kraju in zagotoviti zaposlenost. Osrednja dejavnost družbe NIKO, v kateri je zaposlenih približno 290 ljudi, je kovinska predelava, ki je povezana s predelavo hladno valjanih trakov in žice v različne vrste izdelkov.

Antidampinški postopek začasno onemogočil kitajsko konkurenco

V zadnjih nekaj letih se je podjetje znašlo pred težko preizkušnjo, vdorom nelojalne kitajske konkurence na notranji evropski trg. Pristojna komisija v Bruslju je z januarsko uvedbo carinske zaščite za uvoz mehanizmov s Kitajske vsaj začasno rešila zagato. »V letih od 1999 do 2006 smo morali

cene znižati za več kot 40 odstotkov, tako da smo za ohranitev položaja na evropskem trgu morali izkoristiti vse notranje rezerve. Vsako leto je bilo težje. Povprečno smo produktivnost povečevali za več kot 13 odstotkov letno, racionalizirali in avtomatizirali smo proizvodnjo, zmanjševali stroške, povečevali obseg poslovanja, na trg smo stopili z novimi izvedenkami oziroma proizvodi, da bi se na trgu sploh obdržali,« pojasnjuje direktorica podjetja NIKO Valentina Nastran.

Poleg padanja cen končnih izdelkov, ki jih je povzročila kitajska konkurenca, so se leta 2004 zelo povišale še cene hladno valjanih trakov in vseh vrst žic. NIKO nadaljnega padanja cen izdelkov in višanja materialnih stroškov ne bi mogel več dolgo zdržati, zato



Zgodovina

NIKO, kovinarsko podjetje, je bilo ustanovljeno leta 1946 kot proizvodna zadruga kovinarjev, z namenom obnoviti industrijo v Železnikih. V prvih 20 letih so imeli različne oblike organiziranosti. Leta 1954 so se preimenovali v družbeno podjetje in razširili proizvodni program. Leta 1962 se je podjetje preimenovalo v ISKRA, tovarna elektromotorjev. Od sredine leta 1963, ko se je podjetje odcepilo od združenega podjetja ISKRA, se preselilo v stare prostore na Racovniku in se spet preimenovalo v NIKO, je delovalo kot samostojno podjetje. Leta 1978 so se preselili na sedanjo lokacijo ter se usmerili v izvoz in program pisarniške opreme. Leta 1987 so se usmerili na izvozne trge, saj so bili prepričani, da je slovenski oziroma takratni jugoslovanski trg zanje premajhen. Izvažati so začeli leta 1966, zdaj pa izvozijo 86 odstotkov proizvodov in 98 odstotkov mehanizmov. Leta 1996 se je podjetje preoblikovalo v delniško družbo.



nekoč



..... danes

so se z drugimi evropskimi proizvajalci, ki so se proti novonastalim razmeram borili vsak na svoj način, odločili, da se združijo in začnejo proti kitajski konkurenci antidampinški postopek (AD). Pristojna komisija v Bruslju jim je v začetku leta potrdila, da je konkurenca s Kitajske neloyalna, kar je pomenilo uvedbo carinskih dajatev in seveda povišanje cen kitajskih dobaviteljev. Začasni ukrep proti Kitajski velja le do konca julija, po pričakovanjih pa naj bi ga še pred iztekom podaljšali še za 5 let.

Posledice umika kitajske konkurence z evropskega trga so že vidne. V NIKU se je zelo povečalo povpraševanje, začelo se je običajno konkurenčno poslovanje, bistveno so se izboljšali finančni kazalniki poslovanja, delno dvig cen in nižanje posrednih stroškov na enoto proizvoda. Z zaščito notranjega trga EU so si letos omogočili približno 25-odstotno rast in nov investicijski cikel v prihodnjih letih.

V NIKU mora biti vsak zaposlen usposobljen za upravljanje vsaj dveh delovnih področij.

»Lani smo naredili 86 milijonov mehanizmov, letos jih načrtujemo 105 milijonov. Da v čim večjem obsegu zadovoljimo potrebe evropskih proizvajalcev registratorjev, v največji možni meri izkoriščamo kapacitete, tako da delamo sobote, nedelje, pa tudi praznike. Zdaj, ko so trendi ugodni, bomo kupili tudi novo opremo in še povečali kapacitete proizvodnje,« pravi Nastranova.

Nov mehanizem zmanjšal porabo materiala za 25 odstotkov

V NIKU so lani podpisali dogovor s francoskim kupcem o izdelavi linije za proizvodnjo novega tipa letve za viseče mape. Gre za velik projekt, v okviru katerega naj bi izdelali 15 milijonov kosov letno s sovlaganjem kupca. Redno proizvodnjo bodo začeli predvidoma v drugi polovici leta – takoj julija. »Za družbo, ki se ukvarja s kovinsko predelavo, je omenjeni projekt zelo pomemben, saj se z njim premikamo na področje razvoja oziroma prodaje kompletne linije za proizvodnjo,« poudarja Nastranova.

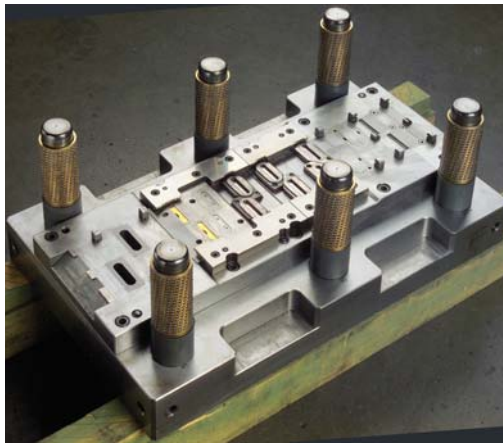
Zelo pomembno na področju razvoja je bilo leto 2004, ko so na trgu uvedli nov tip mehanizma za registratorje, ki so ga razvili v sodelovanju s Fakulteto za



Montažne linije za izdelavo mehanizmov za registratorje v podjetju NIKO, d.d., Železniki

Proizvodni program družbe NIKO je razdeljen v tri povsem samostojne programe v smislu razvoja in tehnologije, in sicer program Mehanizmi, program Sponke in program Orodjarna. Nosilni program Mehanizmi v strukturi proizvodnje predstavlja kar 88 odstotkov celotne proizvodnje, vključuje pa izdelke, kot so proizvodnja mehanizmov za registratorje z zasloni, okrogle in ovalne rinčice, letve za viseče mape, drsnike, hitrovezni trak, brzovez z zaslonom, kovice in drugo. V okviru programa Sponke, ki predstavlja 11 odstotkov celotne proizvodnje, so izdelki, kot so palične sponke za različna področja industrije (kartonažersko, tapetniško, gradbeniško), jeklena vlakna (razsuta in lepljena), žebliji (vezani, razsuti), papirne sponke različnih oblik in dimenzij, pnevmatski zabijalni aparati in drugo. V programu Orodjarna proizvajajo vse vrste orodja, ki ga potrebujejo v proizvodnji programa Mehanizmi in Sponke. Poleg tega proizvajajo tudi montažne linije in orodja za trg. Delež storitev, namenjenih za zunanje naročnike, je razmeroma majhen, vendar se iz leta v leto povečuje.

Orodje za izdelavo ovalnih rinčic, izdelano v domači orodjarni Niko



strojništvo in Fakulteto za elektrotehniko v Ljubljani. Z njim so uspeli zadržati položaj vodilnega proizvajalca v Evropi in zmanjšati razliko v ceni v primerjavi s kitajsko konkurenco. Novi izdelek je med drugim pomenil izboljšanje funkcionalnosti samega izdelka in nižjo količinsko porabo materiala za 25 odstotkov, ki je bil zaradi drugih karakteristik nekoliko dražji.

Četrtni poslovni rezultati so fantastični

»Z rezultati lanskoletnega poslovanja smo zaradi težav med letom zelo zadovoljni, saj smo ustvarili več dobička, kot smo načrtovali. Na uspešno poslovanje družbe najbolj vplivajo razmere na evropskem oziroma svetovnem prodajnem in nabavnem trgu ter

medvalutna razmerja med evrom in dolarjem. Od marca naprej, ko je povpraševanje začelo upadati in smo omejevali proizvodnjo, so bile kljub temu zaloge izdelkov prevelike, zato tudi veliki stroški financiranja in problemi z likvidnostjo. Na rezultat sta nato najbolj vplivala povečano povpraševanje v zadnjem kvartalu, saj smo takrat realizirali kar 35 odstotkov letne prodaje, in obvladovanje stroškov proizvodnje. Vhodne cene materialov so v drugem polletju nižje, posredni stroški pa obvladani. Med letom, predvsem med marcem in oktobrom, je bila tržna situacija zelo slaba,« pravi Nastranova.

Sicer pa je lanskoletni čisti prihodek od prodaje znašal skoraj 4,6 milijarde tolarjev, kar je približno 0,2 milijarde več kot leto prej. Lanskoletni dobiček je znašal 135 milijonov tolarjev in tako pomenil skoraj 23 odstotkov več kot leta 2004. Bruto dodana vrednost na zaposlenega je bila nekaj več kot 27 tisoč evrov, kar je več kot 8 odstotkov več kot leto prej.

V letošnjem letu zaradi dogovora o antidampinski zaščiti načrtujejo veliko rast v finančnem in fizičnem smislu. Po besedah Nastranove so bili poslovni rezul-

Februarja letos so naredili milijardti kos mehanizma. Kar 85 odstotkov mehanizmov so naredili v zadnjih 20 letih. En mehanizem izdelajo v poldrugi sekundi. Takih montažnih linij imajo devet.

Stroj za izdelavo zaslona, enega izmed kovinskih delov za registratorje



Proizvodni program:

- hladilno mazalna sredstva
- sredstva za livarne
- sredstva za kovačnice
- sredstva za termično obdelavo
- soli za termično obdelavo, zaščitna sredstva
- hidravlične tekočine, negorljive
- sredstva za hladno preoblikovanje
- sredstva za antikorozijsko zaščito
- sredstva za pranje, razmaščevanje
- sredstva za posebne namene
- sredstva za papirno industrijo

Certifikati
DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN ISO 14001
QS 9000
VDA 6.1
ISO/TS 16949:2002

MURNIK d.o.o.

SI-4207 Cerklje na Gorenjskem, Pšata 26

Tel.: +386 (0)4 252 73 70

Fax: +386 (0)4 252 73 73

e-mail: murnik@siol.net

<http://www.petrofer.com>



PETROFER
INDUSTRIAL OILS AND CHEMICALS

Avtomatizacija v proizvodnji: zlaganje in pakiranje mehanizmov za registratorje



tati v prvem četrtletju letos fantastični. V letošnjem letu so ob pričakovanju pozitivnega izida antidampinške procedure načrtovali povečanje proizvodnje za 25 odstotkov na vseh izdelkih, s poudarkom na mehanizmih, delnem zvišanju cen izhodnih izdelkov in predpostavki, da bodo cene vhodnih surovin ostale na višini zadnjega kvartala leta 2005. Letošnji čisti dobiček naj bi tako znašal nekaj več kot 300 milijonov. V prvem kvartalu so ustvarili 129 milijonov čistega dobička, kar je že približno 43 odstotkov celotnega letnega načrta. V prihodnjih mesecih naj bi se prodaja umirila, saj prihajajo meseci, ko je prodaja njihovih izdelkov tradicionalno manjša.

V tujini prodajo 86 odstotkov proizvodnje

Evropski proizvajalci registratorjev letno porabijo približno 420 milijonov kosov mehanizmov. Proizvajalci mehanizmov s stare celine so v letu 2005 pokrili približno polovico njihovih potreb, od tega 23 odstotkov NIKO. Na tujih trgih družba prodaja kar 86 odstotkov. Največji obseg prodaje realizirajo v Nemčiji, sledijo Poljska, Švica, Anglija, Turčija, Grčija, Avstrija, Savdska Arabija itn. V programu Mehanizmi izvozijo 98 odstotkov proizvodov, največ v Nemčiji, in sicer 75 odstotkov. V okviru programa Sponke pa na tujih trgih prodajo približno 30 odstotkov, največ v Avstrijo in na Madžarsko. Njihovi najpomembnejši kupci so poleg proizva-

jalcev registratorjev proizvajalci pohištva, tapetniki in embalažerji ter gradbinci, ki potrebujejo različne tipe sponk. Najpomembnejši kupci so podjetja Herlitz Falken, Esselte, Biella, Acco, Elba, Exacompta in drugi.

Največji konkurenti v Evropi so Interkov Češka, Eja Nizozemska, IML Italija in nekateri manjši. »V okviru EU je konkurenčen boj nekaj povsem običajnega, pomemben pa je tudi zato, ker nas »krepi« in spodbuja. Problem predstavlja kitajska konkurenca, ki ima drugačne pogoje poslovanja in »pritiska« predvsem na cene. Kakovost njihovih izdelkov je sicer sprejemljiva, a je cena nerazumljivo nizka. Konkurrirati takim proizvajalcem je težko. Naša prednost je v prilagodljivosti in dobrem servisu, smo najboljši po kakovosti, imamo zelo dober odzivni čas, primerne zaloge, nismo pa najcenejši, saj ne moremo biti,« pravi Nastranova.

Za novo čistilno napravo 0,8 milijona evrov

Družba NIKO namenja vsako leto približno 12 odstotkov vrednosti celotnega prometa novim naložbam v posodobitev proizvodnje, to je v zamenjavo opreme, povečanje kapacitet, avtomatizacijo, racionalizacijo, humanizacijo dela in seveda izboljševanju pogojev dela.

Največji evropski proizvajalec mehanizmov za registratorje so postali leta 2000, ko so izdelali približno 63 milijonov mehanizmov, letos pa naj bi jih izdelali že 105 milijonov.

V zadnjih dveh letih so največ sredstev namenili obnovi čistilne naprave – liniji, ki je vezana na galvansko obdelavo. Investicija sicer sama pa sebi ni prinesla nove dodane vrednosti, bila pa je nujno potrebna, saj je bila stara čistilna naprava zastarela in ni zagotavljala obvladovanja procesa v okviru predpisanih parametrov. Nova linija jim omogoča, da obvladujejo vse parametre, predpisane z zakonodajo, predvsem vsebnost niklja v vodi, ki mora v skladu z zakonodajo znašati manj kot 0,5 mg/liter. Vrednost naložbe je približno 0,8 milijona evrov.

V NIKU načrtujejo še eno večjo investicijo, in sicer gradnjo 1500 kvadratnih metrov pokritih površin v dveh etažah, namenjenih proizvodnji, skladiščem in poslovnim prostorom. Investicija bo vključevala tudi novo opremo in bo znašala med 3,5 in 4 milijoni evrov. Med drugim jim bo omogočila izdelavo 130 milijonov mehanizmov za registratorje na leto. ■

Kovinski izdelki za registratorje: drsna plošča, mehanizem, zaslon, okrogle in ovalne rinčice ter kovice





CAJHEN

MIREN SPANEC !




CAJHEN
Rezilna orodja

Intervju: **Miran Pokorn**, vodja programa Mehanizmi, **NIKO, d. d.**

Idej je veliko, le prave je treba realizirati

Sonja Sara Lunder

Razvoj novih izdelkov oziroma uvajanje sprememb na obstoječih izdelkih – izvedenkah je v NIKO, d. d., stalna razvojna naloga. Razvojnimi dejavnostmi letno namenimo približno 12 odstotkov vseh prihodkov, cilj razvojnih oddelkov, ki se prepletajo s tehnologijo, pa je, da letno naredijo najmanj en nov izdelek, ki ga lahko tržijo. V preteklih letih so uspešno vpeljali kar nekaj novih izdelkov tako v okviru programa Mehanizmi kot tudi v programih Sponke in Orodjarna. Tudi letos ne bo nič drugače, saj so uspešni pri novih izdelkih, izdelavi opreme in novih postopkih obdelave kovin. O tehnologijah in razvoju v podjetju NIKO smo se pogovarjali z vodjo programa Mehanizmi Miranom Pokornom.



Kolikšno pozornost in koliko sredstev v vašem podjetju namenite razvoju?

V podjetju NIKO nenehno sledimo razvojnim usmeritvam v svetu. Obiskujemo strokovne sejme in izobraževanja ter skušamo v proizvodne procese vpeljati nove tehnologije, seveda tam, kjer je to smiselno in ekonomsko sprejemljivo. Zavedamo se, da le stalen lasten razvoj omogoča obstoj na trgu, hkrati pa se trudimo, da večino znanja obvladujemo sami, saj to omogoča napredek in tudi hitro ukrepanje v primeru težav v proizvodnem procesu.

Na razvojnem področju sodelujemo tudi s kupci in lastniki izdelkov prilagajamo njihovim potrebam in željam, tako da so naši izdelki zanje tržno zanimivi. Z novimi izdelki pa se seveda trudimo pridobiti tudi nove kupce.

V zadnjih letih precej sodelujemo s fakultetama za strojništvo in elektrotehniko v Ljubljani. Letos smo tudi sami organizirali razvojno-raziskovalno skupino. Razvojnimi dejavnostmi letno namenimo približno 12 odstotkov vseh prihodkov. V

ta delež so vključeni investicije v novo tehnološko opremo za že obstoječe izdelke, stroški razvoja novih izdelkov, oprema za izdelavo novih izdelkov ter seveda stroški razvojniki, tehnologov in konstrukterjev.

Ali razvijate kateri nov projekt oziroma izdelek, s katerim nameravate kmalu stopiti na trg?

Lani smo trgu predstavili kovice za pritrjevanje mehanizmov v regulatorje. Eno vrsto kovic imamo že v redni proizvodnji, dve vrsti pa sta še v pripravi. To je za nas povsem nova tehnologija – globoki vlek pločevine. Obvladovanje globokega vleka je tudi priložnost za našo orodjarno, da se v večjem obsegu pojavi na trgu. V preteklosti je namreč orodjarna izdelovala orodja in strojno opremo izključno za lastne potrebe. Ena naših prednostnih nalog je povečanje orodjarskih storitev na trgu. V zadnjih dveh letih realizacija orodjarskih storitev na zunanjem trgu raste.

Lani smo v redni prodajni program vpeljali tudi proizvodnjo jeklenih vlaken v razsutem stanju. Ta so namenjena armiranju betonskih plošč v gradbeništvu. Na področju gradbenišтва imamo odprtih še nekaj razvojnih projektov, a je težko reči, s katerimi projekti oziroma proizvodi se bomo na trgu skušali tudi dokončno uveljaviti.

V razvoju imamo tudi tako imenovano pametno ravnalno pripravo za ravnanje žic. To je povsem nova zasnova izdelka, s katerim želimo stabilizirati materialne lastnosti žic. Za to smo se odločili zaradi težav v našem proizvodnem procesu. Pričakujemo, da bomo nov izdelek po uspešni implementaciji na naših strojih uveljavili tudi na trgu.

V juniju načrtujemo proizvodnjo nove vrste letvic za viseče mape. Razvili smo povsem novo tehnologijo izdelave; zdaj v lastni orodjarni izdelujemo strojno opremo, junija pa moramo dobaviti prve količine kupcu, s katerim smo se dogovorili za razvoj novega izdelka.

Ali v proizvodnji uporabljate najnovejšo tehnologijo? Ali ste katero tudi sami razvili?

Nenehno sledimo smernicam razvoja na svetovnem trgu. Temu sorazmerno razvijamo tudi orodja in strojno opremo za proizvodnjo svojih izdelkov. Standardno opremo, ki jo je mogoče kupiti na trgu, kupimo, potem pa jo prilagodimo in dogradimo za proizvodnjo svojih izdelkov.

Težko bi rekli, da smo odkrili novo tehnologijo, vendar pa znane tehnologije prilagajamo našim potrebam, tako da pridemo do posebnih tehnologij, namenjenih za lastne izdelke, ki jih na trgu ni mogoče najti.

V kolikšni meri v vašem podjetju uporabljate informatizacijo in avtomatizacijo?

V podjetju NIKO večji del izdelkov proizvajamo v masovnih količinah. Taki izdelki pa so lahko tržno zanimivi le v primeru zelo nizkih stroškov proizvodnje, kar je mogoče doseči le z avtomatizacijo proizvodnih procesov. Tega se v podjetju zavedamo že nekaj let. V zadnjih 15 letih smo tako rekoč vse operacije avtomatizirali. V preteklih letih smo z avtomatizacijo procesov letno povečevali produktivnost tudi za 15 odstotkov. V zadnjih letih tako dobrih rezultatov ne dosegamo več, saj velikih preskokov ni več na razpolago. Še vedno pa z drobnimi izboljšavami letno dosegamo do 6-odstotno rast produktivnosti.



Veliko vlagamo tudi v informatizacijo procesov. Strokovne službe so opremljene z ustrežno programsko CAD-opremo za konstruiranje orodij, strojev in naprav. To omogoča tudi nadaljnjo uporabo CAM-tehnologije v orodjarni. Seveda je vse skupaj povezano v enoten sistem, kar orodjarni omogoča veliko produktivnost. Letos bomo sistem nadgradili še s sistemom za poslovanje s tehnično dokumentacijo, kar

nam bo v procesu od snovanja in konstrukcije do izdelave nove opreme omogočilo »nič napak«.

V proizvodnji smo že pred leti namestili sistem za spremljanje proizvodnje, ki smo ga iz leta v leto nadgrajevali. Zdaj ima vsak v vsakem trenutku *on-line* vpogled v trenutno stanje na posameznem stroju, pa naj gre za delavca, delovni nalog, operacijo, zastoje ali



**Prvi B2B sejem
za področje elektronike
v Sloveniji
in bližnji okolici!**

**Na sejmu Electronica 2006
boste našli pravega partnerja s področij
komponent,
industrijske elektronike,
merilne tehnike,
opreme za proizvodnjo
in programske opreme**

**20.- 22. 09. 2006
Celje, Slovenija
www.electronica.si**

**Electronica 2006
3 dni druženja s strokovnjaki na sejmu
in spremljajočih strokovnih predavanjih**

števce. V ozadju je baza vseh podatkov, ki omogoča pripravo statističnih kazalnikov za analizo procesov. To nam omogoča veliko hitrejši odziv na vse nepravilnosti v procesu, kar pa se spet kaže v večji produktivnosti. Tudi ta sistem nameravamo še nadgrajevati.

Katere tehnologije ste v zadnjih petih letih uporabili za dvig produktivnosti in znižanje proizvodnih stroškov?

Če bi podrobno naštevati, zelo veliko. Naj naštejemo samo nekaj najpomembnejših. Za začetek v montaži mehanizmov. Avtomatsko kontroliranje mehanizmov je omogočilo nadaljevanje v avtomatskem zlaganju mehanizmov v vrste, ki jih je zdaj treba le še ročno vložiti v kartone. Letos smo na prvem montažnem avtomatu dogradili še robota, ki sam zлага mehanizme v kartone. K povečanju produktivnosti v montaži je pripomogla uvedba boljših tehnologij avtomatskega dodajanja polizdelkov na same montažne avtomate. Nekaj te opreme smo kupili, nekaj pa smo je razvili sami. Potem so tu še stalne drobne izboljšave, ki zmanjšujejo število zastojev in krajšajo dolžine le-teh, kar se kaže v večji produktivnosti. Naslednja dejavnost, ki jo nenehno spremljamo in izboljšujemo, je dvigovanje hitrosti obratovanja strojev. Sledita še nenehno usposabljanje delavcev in uporaba boljših materialov za orodja. Prehajamo na uporabo predhodno ponikljanih materialov, kar nam omogoča ukinitje zadnjih ročnih del v proizvodnem procesu; to je na primer ročno nabiranje

reber na obešala galvanske linije in potem še ročno snemanje teh izdelkov z obešal.

Pri orodjih smo prešli na vidiamateriale, ki omogočajo milijonske količine odrezov brez brušenja.

Pred dvema letoma smo s projektom optimizacije mehanizma zmanjšali porabo pločevine za osnovno ploščo za 25 odstotkov. Z debeline 0,8 mm smo prešli na debelino 0,6 mm, kar je vrhunski dosežek, ki smo ga tudi patentno zaščitili. Zdaj smo tik pred podelitvijo patenta. Na ta račun smo v letu 2005 porabili 550 ton manj materiala, kar se kaže tudi pri znižanju materialnih stroškov.

Porabo materialov smo podobno zmanjševali tudi na drugih izdelkih. Optimirali smo formiranje pošiljk in pri nekaterih izdelkih dosegli tudi do 50-odstotno povečanje količine izdelkov v eni pošiljki. Stroški transporta so pri naših izdelkih zelo visoki, zato je vsak prihranek pomemben.

Kako ste v vašem podjetju občutili dvig cen surovin in energije?

Dvig cen surovin nam je povzročil precej težav. Podražitve namreč nismo uspeli prenesti na prodajno stran, saj si nihče od konkurence ni upal poviševati cen in tvegati izgube trga. Zato smo morali ukrepati na področjih, kjer smo imeli vpliv, to je zniževanje porabe materiala, povečevanje pro-

duktivnosti in stalna skrb za preprečevanje nastanka nepotrebnih stroškov.

Že približno 6 let tedensko spremljamo porabo energije. S temi podatki se lahko na nepričakovana povečanja porabe energije hitro odzivamo.

Katere investicije v tehnologije pričakujete v prihodnjih dveh letih?

Prednostna naloga je razvoj in uvedba v redno proizvodnjo nove generacije montažnega avtomata za mehanizme. V razvoju smo uporabili najnovejšo tehnologijo, hkrati pa načrtujemo še povezavo s stroji za izdelavo polizdelkov, tako da pričakujemo povečanje produktivnosti za več kot 50 odstotkov glede na sedanje stanje, kar je res lep dosežek. Hkrati moramo izboljšati tudi proizvodnjo polizdelkov in pri tem mislim na povečevanje produktivnosti. Pripravljamo novo tehnologijo izdelave ročice, in tudi osnovne plošče. Rebra bi radi izdelali vsa iz predhodno ponikljane žice.

Tudi pri drugih izdelkih nenehno razmišljamo o razvojnih dejavnostih. Tako na primer razmišljamo o novi tehnologiji izdelave in vezanja žebeljev, pa, kot že omenjeno, o uvedbi novih izdelkov in tehnologij v gradbeništvu. Prav tako želimo povečati zmogljivosti orodjarne. Enostavno rečeno: »Idea je veliko, le prave je treba realizirati.« ■

So statusni simboli, ki se izplačajo.

Helitronic Vision



S talentom se moraš roditi: Helitronic Vision iz podjetja WALTER MASCHINENBAU GmbH. Stroj za brušenje orodij visoke natančnosti je namenjen proizvajalcem in je opremljen z najsodobnejšimi linearnimi motorji in zanimivimi možnostmi dodatne opreme; npr. s povsem samodejnim menjalcem brusnih plošč. Večja fleksibilnost, večja produktivnost.

Statusni simboli, ki se izplačajo



www.walter-machines.com

O podjetju WALTER MASCHINENBAU GmbH: WALTER MASCHINENBAU GmbH je naslednik podjetja Walter AG in od jeseni 2004 pripada skupini Körber Schleifring. Razvija, proizvaja in trži CNC-stroje za brušenje orodij in CNC-merilne stroje. Predstavnštvo za Srednjo in Južno Evropo je v mestu Kurim v Češki republiki.

Morfologija **inovativnih** izdelovalnih sistemov

Kakšni naj bosta zgradba in oblika sodobnih izdelovalnih sistemov, da bodo sposobni čim bolj slediti izzivom globalnega trga in s svojo inovativnostjo prispevati svoj delež družbi znanja, v katero se želimo razviti? S podobnimi vprašanji so se pred skoraj štiridesetimi leti ukvarjali štirje mladi, že uveljavljeni znanstveniki, ki so zamisel profesorja Janeza Peklenika o pripravi seminarja na temo izdelovalnih procesov podprli ter sooblikovali v mednarodni seminar o izdelovalnih sistemih (ISMS). Tedanja vizija G. Spura, B. Coldinga, T. Sata in seveda J. Peklenika je prerasla v priznano vsakoletno znanstveno srečanje, ki poteka pod okriljem Mednarodne akademije za proizvodno inženirstvo (CIRP). Letošnji že devetintrideseti seminar je gostila Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, dogodek pa je bil ob praznovanju 80. obletnice rojstva profesorja Peklenika tudi slavnostno obarvan.

Dr. Tomaž Perme

Uvodni del prvega dne seminarja je začel profesor Karl Kuzman, dekan Fakultete za strojništvo iz Ljubljane, ki je predstavil fakulteto, nadaljeval pa akademik profesor Igor Grabec, ki je s teorijo verjetnosti opisal enkratnost profesorja Peklenika. Profesor Janez Možina, sekretar v odstopu na Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, je poudaril pomembnost CIRP-a in seminarja ISMS za razvoj in napredek na področju izdelovalnih sistemov. Zbrane sta nagovorila tudi profesor Leo Alting z danske tehniške univerze, predsednik CIRP-a, in profesor Kanji Ueda z univerze v Tokiu, ki predseduje CIRP-ovi delovni skupini za izdelovalne sisteme. Profesor Alting je predstavil usmeritve za razvoj proizvodnih

in izdelovalnih tehnologij, ki jih podpira tudi iniciativna skupina Manufature 2020 pri Evropski komisiji. Poudaril je, da se bo treba pri raziskovalnem in znanstvenem delu iz posamezne discipline oziroma stroke usmeriti na teme, ali drugače povedano, raziskave morajo biti multidisciplinarne. Profesor Ueda je opisal nastanek in poslanstvo CIRP-a in CIRP-ovih seminarjev ISMS. K slednjemu je dodal svojo osebno izkušnjo profesor Bertil Colding, predsednik švedskega združenja strojnih inženirjev (SMR) in eden od ustanoviteljev seminarjev ISMS.

Velika pozornost na seminarju je bila namenjena malim in srednje velikim podjetjem (SME). To je popolnoma v skladu s cilji in nameni CIRP-a in politiko Evropske komisije za naslednji okvirni program. Glavni problem SME so njihove nezadostne raziskovalne kapacitete, ki jih v primerjavi z zmoglostmi velikih podjetij in mednarodnih koncernov postavljajo v podrejen položaj. K takemu položaju pripomore tudi nezadosten prenos znanja iz bazičnih raziskav v industrijski razvoj, ki namesto ustrezne podpore oziroma uresni-

CIRP – Mednarodna akademija za proizvodno inženirstvo

Mednarodna ustanova za raziskave za proizvodnjo, kot se je CIRP na začetku imenoval, je bila ustanovljena leta 1951 z namenom združiti na mednarodni ravni raziskovalce, ki preučujejo uporabo znanstvenih metod v proizvodnih tehnologijah, in s tem omogočiti ustrezne bazične raziskave ter potreben razvoj novih proizvodnih metod in postopkov. Danes so njeni cilji predvsem podpora mednarodnemu sodelovanju na področju raziskav izdelovalnih procesov vključno z učinkovitostjo proizvodnje in kakovostjo dela, skrb za vzdrževanje povezav med raziskovalci in zagotavljanje možnosti za izmenjavo podatkov in izkušenj ter ne nazadnje organiziranje konferenc za razpravljanje o rezultatih obetavnih raziskav in zagotavljanje njihove objave v obliki, primerni za uporabo v industriji. Akademija ima trenutno 538 članov iz šestinštiridesetih držav. Več o akademiji je na voljo na www.cirp.net.



Profesor Peklenik v razlagi »nočne more« oziroma prepada med znanstveno sfero in industrijo

Evropska iniciativa Manufuture

Če nočemo postati svetovni muzej na področju izdelovalnih tehnologij, moramo podpreti na znanju temelječo industrijsko revolucijo, je bila začetna misel uvodnega referata, ki ga je predstavil profesor Francesco Jovanne z Inštituta za proizvodne tehnologije in avtomatizacijo iz Milana. Prof. Jovanne je predsednik tehnološke platforme Manufuture in član skupine za pripravo strateške raziskovalne agende (SRA), ki bo osnova za projekte 7. okvirnega programa. Na področju tehničnih izdelkov, se pravi izdelkov, kjer je cena na kilogram najvišja, Evropa močno zaostaja za ZDA in Japonsko, zato morajo biti razvoj in raziskave bolj ciljno usmerjene, k čemur bo prispevala tudi SRA. Poleg platform pa je treba v EU vzpostaviti tudi mehanizme za finančno podporo prehodu iz konkurenčnosti na račun zniževanja stroškov v konkurenčnost na račun povečevanja dodane vrednosti. Po uvodnem referatu se je tema nadaljevala z okroglo mizo in konstruktivno razpravo, ki je na koncu privedla do v zadnjem času zelo pereče teme, to je pomanjkanje inženirjev in pomembnosti izbora razvoja. Seveda je pri tem beseda nanesa tudi na bolonjsko prenovo študijskih programov. Na vprašanje o izkušnjah pri prenovi v Nemčiji je profesor Engelbert Westkämper z univerze v Stuttgartu odgovoril, da je to sprejeta politika Evrope, ki se mora izvesti, hkrati pa je z mimiko in tudi besedami nazorno pokazal, da je prenova zelo podobna tako imenovani misiji nemogoče.



Veliko zanimanje za seminar ISMS in za evropsko iniciativo Manufuture

čitve sanj pomeni nočno moro. Rešitev te problematike je v vodilnem referatu predstavil profesor Peklenik. Prilagodljiva mreža izdelovalnih sistemov (ANMS), podprtih z virtualno enoto za usklajevanje razvoja in oblikovanja celotnega življenjskega ciklusa izdelka in proizvodnega procesa, je nov vzorec za strukturiranje sodobne inovativne proizvodnje, ki bi omogočal razvoj in proizvodnjo visokotehnoloških izdelkov. Glavna ovira pri uresničevanju te zamisli o skupnem raziskovalnem in inovativnem prostoru za SME je izključevanje sodelovanja in tekmovalnosti, ki sta tako značilna za človeško družbo na splošno. Problem sinteze oziroma sprejemanja odločitev pri oblikovanju umetnih tvorb, okolja, socialnih ustanov kot vodenja in upravljanja je zmeraj večja zapletenost in nedoločnost, ki izvira iz raznolikosti kultur, posebljanja življenjskega sloga, globalizacije industrije in vse večje skrbi za naravno okolje. Način, kako lahko na osnovi primerov iz narave opredelimo strukturo sistema tako, da bo le-ta izpolnil svojo funkcijo za doseganje namena glede na omejitve nekega okolja, je v drugem vodilnem referatu predstavil profesor Ueda. Opisal je koncept sotvornega sprejemanja odločitev na osnovi sistema agentov z omejenim razumom in na primeru mravelj, ki imajo za cilj prenesti vso najdeno hrano v čim krajšem času v гнездо, in s simulacijo pokazal učinkovitost te metode. Zanimiva

ugotovitev je, da se lahko doseže večja učinkovitost samodejno vodenih sistemov na osnovi omejevanja razuma nekega števila agentov, ki povzroči zmanjšanje navzkriž-

nih situacij in tekmovalnosti. Če se število omejenih agentov povečuje, se učinkovitost sistema zmanjšuje. Se pravi, da je tekmovalnost le pomembna vrtilna tudi v tehniki.



GAZELA PLATIT®

TiN

TiAlN

Ti₂N

TiAlCN

TiCN-MP

CrN

μAlTiN

nAlCo

nAlCrO



Odrezovanje

Prebijanje

Tlačno litje

Preoblikovanje

Tribologija

CENTER TRDIH PREVLJEK

GAZELA PLATIT d.o.o.
C.K.Ž. 56, 8270 KRŠKO

Tel.: 07 488 0 488, fax: 07 488 0 489
mail: info@gazela.si, web: www.gazela.si

Po izredno zanimivih uvodnih referatih se je seminar nadaljeval s predavanjem in okroglo mizo na temo *Manufuture*. V drugem delu prvega dne seminarja sta bila predstavljena še dva pomembna referata. V prvem je prof. Colding predstavil program COLCUT, ki je nastal na osnovi njegovih bogatih izkušenj in intenzivnega dela v zadnjih desetih letih na področju obdelovalnih procesov in strojev. Program je namenjen optimiranju stroškov pri načrtovanju obdelovalnih procesov, kot so struženje, freziranje, vrtnanje in brušenje. Profesor Serge Tichkiewitch iz nacionalnega politehničnega inštituta iz Grenobla pa je predstavil mrežo odličnosti (NoC) VRL-KCiP (*Virtual Research Laboratory for a Knowledge Community in Production*), ki je nastala na pobudo CIRP-ove delovne skupine v okviru 6. okvirnega programa EU.

Mreža je namenjena mednarodnemu združevanju partnerjev na področju modeliranja in simulacije na znanju temelječih proizvodnih procesov.

Tudi druga dva dneva seminarja je veliko referatov vključevalo modeliranje in simulacijo. To je tudi razumljivo, saj je večji del raziskovalnih naporov namenjen izgradnji novih modelov, pa naj bo to modelov izdelka, izdelovalnega procesa ali pa poslovanja. Simulacija je edino orodje, ki lahko dopolni pomanjkljivosti analitičnih metod za ocenjevanje tako statičnih kot dinamičnih lastnosti bodočih izdelkov, sistemov in tehnologij. Na tem področju je digitalna tovarna vsekakor besedna zveza, ki obeta s svojim konceptom, metodami in orodji tako zeleno povezavo življenjskih ciklusov izdelka in tehnologij tudi v praksi.

Prodaja SIJ-a bi bila lahko usodna

Slovenski industriji jekla (SIJ), v kateri so združena skoraj vsa slovenska jeklarska podjetja, se po radikalnem prestrukturiranju v začetku 90. let spet napovedujejo spremembe. Zaradi vse glasnejših napovedi o umiku države iz jeklarske industrije se ji obeta privatizacija celotnega holdinga in posledično celotne dejavnosti, zato bi bila nepremišljena prodaja SIJ lahko usodna za nadaljnji razvoj predvsem dveh regij, gorenjske in koroške, kjer je jeklarska industrija močno zastopana, je v pogovoru za tednik Mladina dejal prvi mož SIJ-a Tibor Šimonka. Kupec holdinga bi zato po Šimonkovem mnenju moral biti dober gospodar z razvojno vizijo, ki bi znal ohraniti sedanjo raven zaposlenosti in bi bil odgovoren do okolja.

V enem od sprejemljivih scenarijev privatizacije, ki ga je navedel Šimonka,

Nagrada najboljšemu mlademu avtorju za skrb za starejše

Od leta 2000 podeljujejo na seminarju priznanje in nagrado v vrednosti 1000 ameriških dolarjev avtorju najboljšega prispevka, ki pa mora biti mlajši od 35 let. Za letošnjo nagrado se je potegovalo 17 avtorjev prispevkov, med katerimi je komisija v sestavi prof. Peklenika, prof. Ueda, prof. Westkämperja in dr. Butala izbrala prispevek dr. Martina Prascha z Inštituta za obdelovalne stroje in proizvodni menedžment (iwb) Tehniške univerze München. Dr. Prasz je v prispevku predstavil reorganizacijo montaže ter oblikovanje učinkovitih in ergonomskih delovnih mest za starejšo delovno silo. Izhajal je iz dejstev, da se populacija v Evropi stara, zato je zmeraj starejša tudi delovna sila, in da so in bodo v proizvodnji zmeraj še naloge, ki zahtevajo ročno delo. Ročno delo pa je zaradi globalne konkurence prvo, ki je pod nenehnim pritiskom zniževanja stroškov. Na praktičnem primeru sestavljanja manjših izdel-



Nagrajenec v družbi članov komisije (od leve proti desni dr. Butala, dr. Prasz, prof. Peklenik in prof. Ueda)

kov v serijski proizvodnji je pokazal, da lahko s sistematičnim in naprednim pristopom k načrtovanju oblikujemo učinkovita delovna mesta tudi za starejše, ne da bi posegali v obstoječo organizacijo dela. V pogovoru je dr. Prasz povedal, da se družba tega problema še ne zaveda zares, saj za praktično rešitev ne najde partnerjev – za industrijo je tema namreč preveč sociološka, za sociologe pa preveč tehnična.

Seminarja se je udeležilo okoli 120 znanstvenikov in strokovnjakov, predstavljenih pa je bilo 82 prispevkov. Po oceni dr. Butale, odgovornega za organizacijo seminarja, so bili udeleženci zelo zadovoljni tako s kakovostjo prispevkov kot s plodovitimi razpravami. Vzpostavljenih je bilo veliko

novih poznanstev, predstavljenih pa je bilo tudi nekaj uspešnih povezovanj, kot sta na primer projekta VIVA in VRL-KCiP, ki sta seminar podprla tudi sponzorsko. Štirideseti seminar ISMS bo potekal od 30. maja do 1. junija prihodnje leto v Liverpoolu v Angliji. ■

bi lastništvo SIJ-a pripadlo kombinaciji domačih in tujih interesentov na eni strani ter finančnim skladom na drugi.

Povečevanje zanimanja za nakup jeklarske industrije s strani tujih družb in finančnih skladov poteka v obdobju vnovičnega vedno večjega povpraševanja po jeklarskih proizvodih, kar je Šimonka pripisal predvsem tehnološkemu razvoju in sofisticiranim postopkom obdelave. Tako je jeklo znova postalo najbolj vsestransko uporaben in trajnostno zanesljiv material.

Dodatno povpraševanje po jeklu krepi tudi strma rast azijskih gospodarstev, predvsem Kitajske, Indije in Rusije. Kljub temu da predstavljajo ti trgi velik izvozni potencial za večino svetovne jeklarske industrije, pa se izvoz slovenskega jekla usmerja predvsem na evropski in ameriški trg. Razlog

za to vidi Šimonka predvsem v zadovoljivem povpraševanju obeh trgov po specialnem jeklu z višjo dodano vrednostjo, ki ga proizvaja SIJ.

Jeklarska proizvodnja in povpraševanje naraščata tudi doma. Med največje kupce slovenskega jekla se uvrščajo proizvajalci elektromotorjev, kot so Rotomatika, Domel in Danfoss, hkrati pa se povečuje tudi povpraševanje po vrstah jekla, ki jih SIJ ne proizvaja. To sta predvsem ceneno jeklo, ki ga uporabljajo v gradbeništvu, ter pločevina, ki jo v svoji proizvodni liniji uporablja Gorenje.

Kljub temu da se svetovno povpraševanje po omenjenem materialu povečuje, pa namerava SIJ proizvodnjo do leta 2011 povečati le za 30 odstotkov, saj si želijo nadgraditi predvsem obstoječo dodano vrednost svojih proizvodov.

Kaj obeta jesenski posvet **ORODJARSTVO 2006**Predavanja **vrhunskih strokovnjakov**

Vsakoleten posvet Orodjarstvo, ki bo letos potekal od 10. do 12. oktobra v kongresnem centru hotela Slovenija v Portorožu, obeta nastope vrhunskih predavateljev, ki bodo posvetu dali še večjo profesionalno vrednost. V prihodnji številki revije IRT3000 bomo podrobneje predstavili predavatelje, več informacij o samem posvetu pa najdete na spletnem naslovu www.posvet-orojarstvo.com.

Slovenskim orodjarjem se bodo oktobra predstavili:

- **prof. dr. Andrej Polajnar:** Vloga bolonjskega koncepta izobraževanja za rast vrednosti slovenskega gospodarstva
- **Eduardo Beira:** Globalni poslovni modeli v orodjarstvu, primerjava evropskega in azijskega modela
- **Roger Onions:** Nove storitve in priložnosti v orodjarstvu
- **Andrej Purgaj:** Ponudba za bodoče rešitve
- **prof. dr. Janez Kopač:** Nove tehnologije – pogoji rasti obsega orodjarn
- **Thomas Berglund:** Nove rešitve na področju orodnih jekel

Vabljeni predavatelji in vsebine njihovih predavanj kažejo na visoko strokovnost konference, ki je za slovenska orodjarska



Pokrovitelja posveta:

Vpenjalni sistemi d.o.o.

IRT 3000
inovacijarazvojtehnologije

GOSPODARSKA ZBORNICA SLOVENIJE
ZDRUŽENJE KOVINSKE INDUSTRIJE
OBODOL ZA ORODJARSTVO

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo

UNIVERZA V MARIBORU
Fakulteta za strojništvo

P
O
S
V
E
T
O
V
A
N
J
E

podjetja odlična priložnost, da si izmenjajo izkušnje ali navežejo nove poslovne stike. Na posvetu bodo poleg predavanj potekale tudi komercialne predstavitve podjetij, ki bodo strokovni javnosti želela predstaviti svoje nove proizvode.

Vabilo k sodelovanju

Vsa zainteresirana podjetja in posameznike vabimo k prijavi na posvet Orodjarstvo 2006, ki jo lahko opravite prek spletnega

naslova www.posvet-orojarstvo.com ali po telefonu 01/589 83 08 (gospa Milena Vidmar, GZS – Združenje kovinske industrije) ali po E-pošti info@posvet-orojarstvo.com. Povabilo velja tudi za avtorje, ki bi se s strokovnimi prispevki želeli predstaviti v zborniku, ki bo izšel ob posvetu. Vsi, ki tega strokovnega dogodka morda še ne poznate, si na spletu (podstran Arhiv) lahko ogledate tudi vse lanske članke in fotoreportažo z lanskega dogajanja v Portorožu. ■

EPE-PEMC'2006 v Portorožu

V Portorožu (v Kongresnem centru Hotelov Bernardin) bo od **30. avgusta do 1. septembra 2006** potekala mednarodna znanstvena konferenca EPE-PEMC'2006. Konferenco organizirata Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Pričakujejo med 400 in 500 udeležencev, ki prihajajo z vseh delov sveta. Udeležba ni omejena le na raziskovalce z univerz in iz znanstvenih ustanov, temveč so tradicionalno prisotni tudi predstavniki pomembnih podjetij.

Teme konference so predvsem dosežki na področju energetske elektronike, električnih pogonov, mehatronike, robotike in obnovljivih virov energije.

Vabimo vas, da se udeležite tega pomembnega in zanimivega dogodka ter s svojo prisotnostjo prispevate k njegovemu uspehu. Poleg udeležbe na konferenci vam ponujamo tudi možnost, da v okviru razstave predstavite svoje dejavnosti in izdelke. ■

Več podatkov o EPE-PEMC'2006 lahko najdete na spletnih straneh:

www.ro.feri.uni-mb.si/epe-pemc2006.

Dobavitelj specialnih kovin

Mednarodno podjetje Ulbrich Stainless Steels and Special Metals Inc. iz North Havena je dobavitelj nerjavne jekla in specialnih kovin v obliki navitih trakov, folij ter ravnih in različno oblikovanih žic po naročilu za posameznega kupca.

Ulbrich izdeluje različne zlitine in ima široko mrežo podružnic v Severni Ameriki, Evropi in Aziji.

Njihovo tehnično in prodajno osebje ponuja pomoč pri različnih projektih. Prav tako ima Ulbrich različne certifikate za kakovost. Podjetje je usmerjeno v dobavo materiala, navitega na kolute, ob pravem času.

Toyota bo odprla deset novih montažnih obratov

Vodilni japonski avtomobilski koncern Toyota Motor je napovedal, da bo do leta 2010 odprl še deset novih montažnih obratov. Tako namerava v prihodnjih petih letih povečati proizvodnjo s sedanjih sedem milijonov na približno deset milijonov vozil in s tem prehiteti ameriškega konkurenta, podjetje General Motors, ki je na prvem mestu med največjimi svetovnimi proizvajalci avtomobilov. Eno od novih tovarn nameravajo odpreti v ameriški zvezni državi Teksas. To bi bil že osmi proizvodni obrat Toyote v Severni Ameriki, ki predstavlja najpomembnejši trg tega japonskega proizvajalca. Postavitve obratov so predvidene še v Franciji, na Kitajskem, v Rusiji, na Tajskem in v Indiji. Skupaj z desetimi novimi tovarnami bo imela Toyota po svetu 41 tovarn.

HYUNDAI-KIA FANUC ROBOTICS ROMI

ZASTOPA IN PRODAJA:
HYUNDAI AVTO TRADE D.O.O.
BRNČIČEVA 45,
1231 LJUBLJANA - ČRNUČE
TEL.: (01) 530 77 20
FAKS: (01) 530 77 22

Partner za CNC-obdelavo in robotizacijo

ROMI "E line"

Družina CNC-stružnih centrov ROMI "E line":

- Modularna izvedba, tipi izvedb:
 - od: 1 vreteno, 1 revolver
 - do: 2 vreteni, 2 revolverja, Y-os, rotacijska orodja
- Krmilnik: FANUC
- Standardna oprema za fleksibilno delo, MANUAL GUIDE i, Fanuc



ROMI "M line"

Družina "TEACH IN" stružnic ROMI "M line":

- Modeli od M 420 do M 1300
- Krmilniki: SIEMENS, FANUC
- Standardna oprema za fleksibilno delo, Manual Turn, Siemens, MANUAL GUIDE, Fanuc



ROMI "D line"

Družina CNC-vertikalnih obdelovalnih centrov ROMI:

- Velikosti do: X 1250 mm, Y 610 mm
- Krmilniki: SIEMENS, FANUC
- Standardna oprema za fleksibilno delo, SHOPMILL, Siemens, MANUAL GUIDE i, Fanuc

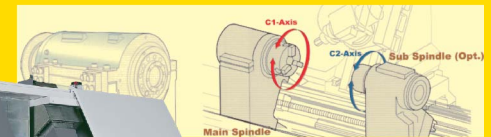
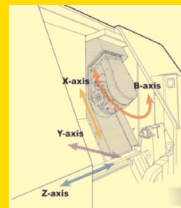


CNC-stružni centri "HYUNDAI-KIA"

Družina CNC-stružnih centrov HYUNDAI-KIA:

- Serije: SKT100/200, SKT15, SKT21, SKT28...
- Krmilnik: FANUC
- Oprema za fleksibilno delo: Manual Guide i, Fanuc

Obdelovalni center za kompleksno obdelavo HYUNDAI-KIA SKT2500MT



Vertikalni in horizontalni obdelovalni centri "HYUNDAI-KIA"

Družina vertikalnih obdelovalnih centrov HYUNDAI-KIA:

- Velikosti do: X 2450 mm, Y 900 mm
- Krmilnik: Fanuc



Družina horizontalnih obdelovalnih centrov HYUNDAI-KIA:

- Dvo-ali večpaletna izvedba
- Velikosti mize: 400x400, 500x500, 630x630 mm
- Krmilnik: Fanuc



Roboti "FANUC ROBOTICS"

Integriran VIZUALNI SISTEM



CLEANMIST sistem filtracije zraka:
- Oljne megle delovnega prostora stroja



Generalno srečanje Svetovne akademije za materiale in proizvodno inženirstvo

V Wisli na Poljskem je v začetku junija potekalo generalno srečanje *World Academy of Materials and Manufacturing Engineering (WA MME)*. K ustanovni listini akademije, ki združuje 130 znanstvenikov, profesorjev, častnih doktorjev, članov nacionalnih akademij, urednike znanstvenih revij in druge člane iz 45 držav po vsem svetu, so bili lani povabljeni tudi nekateri slovenski profesorji. Akademija je bila registrirana marca, v okviru generalnega srečanja pa so sprejetim in potrjenim članom WA MME že podelili prve diplome in medalje. Prejeli so jih tudi slovenski strokovnjaki, in sicer prof. dr. Jože Balič in prof. dr. Franc Čuš s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru ter prof. dr. Janez Kopač s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.



Dobitniki diplom WA MME prof.dr. Franc Čuš, prof.dr. Jože Balič in prof.dr. Janez Kopač z predsednikom WA MME prof.dr. Leszek Adam Dobrzanski.



Diploma/plaketa in medalja člana WA MME prof.dr. Janez Kopača.

Osnovni namen akademije je razširiti in podpirati razvoj tehnologije materialov, vključno z materiali, kot so kovine, keramika, polimeri, kompoziti, nanostrukturni materiali, material za biomedicino ter inteligentni materiali. Akademija želi širiti in podpirati tudi proizvodno inženirstvo materialov, tehnologij in proizvodov ter oblikovanje, obdelave in kvalitete obdelanih površin. Vse bolj pa podpira tudi implementacijo računalniškega modeliranja in simuliranja procesov ter materialnih tehnologij.

Akademija svoje cilje dosega:

- z znanstvenimi, izobraževalnimi in praktičnimi dejavnostmi,
- z organizacijo znanstvenih kongresov, konferenc, simpozijev, seminarjev, zborovanj, srečanj, lekcij, tečajev ter znanstvenih in tehničnih tekmovanj,
- z objavljanjem dejavnosti, izbranih prispevkov na konferencah, z izdajo med-

narodnih revij – *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* ter drugih vplivnih revij,

- z ocenjevanjem izobraževalnih, raziskovalnih in aplikativnih programov v znanstvenih dosežkih,
- z omogočanjem prenosa dosežkov in novih tehnologij v industrijsko okolje,
- s sodelovanjem z drugimi mednarodnimi organizacijami, inštituti ter znanstvenimi in izobraževalnimi ustanovami,
- z izvajanjem raziskovalnih in izobraževalnih projektov.

Akademija ima svoj statut in pravilnik, ki med drugim določata, da diplome izročijo le osebno na letnih generalnih srečanjih. Prav tako so določena pravila za sprejem novih članov. Predlagati jih morajo redni člani, predlagani člani pa morajo imeti pomembne dosežke na znanstvenoraziskovalnem področju. Več informacij na www.wamme.org.

Vzporedno s srečanjem WA MME je potekala tudi 14. mednarodna znanstvena konferenca AMME'06 na temo razvoja in dosežkov v proizvodnem inženirstvu in tehnologiji materialov (*International Scientific Conference on Achievements in Mechanical and Materials Engineering*). Tradicija zelo uspešnega niza konferenc AMME predstavlja redna letna srečanja znanstvenikov z vsega sveta, ki se ukvarjajo s proizvodnimi tehnologijami in materiali. Namen tovrstnih konferenc je pospeševanje izmenjave dosežkov in idej med raziskovalci. Poleg

tega podiplomskim študentom omogoča, da predstavijo svoje delo in dosežke. K uspešnosti konference pripomorejo tudi dogodki, ki potekajo ob konferenci in ponujajo možnost spoznavanja udeležencev iz različnih raziskovalnih skupin in projektov.

Dobitniki diplom WA MME so med drugimi tudi člani strokovnega sveta revije IRT3000, prof. dr. Franc Čuš, prof. dr. Jože Balič in prof. dr. Janez Kopač. V uredništvu revije jim za članstvo v WA MME iskreno čestitamo. ■

Gorenje tretje v Evropi

Skupina neodvisnih raziskovalnih inštitutov iz različnih evropskih držav, ki deluje v združbi *Advance project* pod okriljem evropskega sklada EU *Life Environment Programme*, je velenjsko Gorenje glede na učinkovito okoljsko delovanje uvrstila na tretje mesto v Evropi. Raziskovalci so namreč ugotovili, da Gorenje uporablja okoljske vire več kot štirikrat bolj učinkovito kot v povprečju proizvodna podjetja iz starih držav članic EU. V raziskavi je sodelovalo 65 pomembnejših industrijskih podjetij iz držav članic EU, okoljsko delovanje podjetij pa so ocenjevali glede na porabo okoljskih virov, kot so poraba vode, količina odpadkov, emisije ogljikovega dioksida, dušikovega oksida, žvepovega oksida, hlapnih organskih spojin in metana.



PREPROSTO IN VSEM DOSTOPNO TISKANJE 3D-MODELOV

S 3D-tiskalnikom Dimension lahko trajen in robusten model iz ABS-a natisnete kar v svoji pisarni. S funkcionalnim modelom izdelka skrajšate razvojni čas, znižate stroške izdelave in povečate produktivnost.

Dodatne informacije lahko dobite na www.audax.si ali www.dimensionprinting.com



Pro|ENGINEER®
WILDFIRE™

Windchill

dimension.

Vodilni v 3D-tiskanju

ACS na avtomobilskem sejmu v Celju

Na letošnjem avtomobilskem sejmu v Celju, ki je potekal od 7. do 14. aprila, je sodeloval tudi Slovenski avtomobilski grozd – ACS. Ob ponudbi številnih bleščečih jeklenih konjičkov se je pojavila tudi naša dobaviteljska sfera, ki neposredno sodeluje pri izdelavi avtomobilov številnih uveljavljenih blagovnih znamk, kot so BMW, VW, Renault, Audi, Ford, PSA in drugi, ali posredno prek svojih sistemskih dobaviteljev, kot so Magna Steyr, Bosch, Valeo, Brose, Visteon, Faurecia, Hella in drugi.

Milan Bavec, svetovalec ACS-a

Foto: Nataša Müller (za Celjski sejem d.d.)

Predsednik vlade **Janez Janša** je v govoru ob odprtju sejma poudaril velik vpliv avtomobilizma na dosednji in prihodnji svetovni industrijski razvoj, poudaril pa je tudi odgovornost do okolja, ki od proizvajalcev terja nove ekološke pristope in iskanje alternativnih energetskih rešitev. Omenil je razvitost avtomobilskega trga v Sloveniji, ki po številu vozil na 1.000 prebivalcev že presega nekatere najbolj razvite države, kot so Francija, Velika Britanija, Nizozemska in druge.



Predsednik vlade **Janez Janša**

»Da je avtomobilska industrija strateškega pomena za slovensko gospodarstvo, je razvidno tudi iz naraščajočih državnih pomoči, ki jih je v zadnjih letih prejela avtomobilska industrija, in sicer s slabih 50 milijonov tolarjev leta 2001 na skoraj 400 milijonov tolarjev v letu 2004. Sem spada tudi dotacija 10 milijard tolarjev Revozu za stroške investicije in usposabljanja pri proizvodnji novega vozila X44, ki je trenutno v zadnji pripravljalni fazi,« je povedal premier in dodal, da je bil leta 2001 ustanovljen ACS ciljem krepitve konkurenčne sposobnosti in povečevanja dodane vrednosti. Bil je med prvimi grozdi, katerih ustanovitev in delovanje je s finančnimi sredstvi podprla slovenska vlada.

Janša je poudaril, da se v okviru grozda izvajata dva pomembna projekta in sicer: Poli-

centrični tehnološki center kot mednarodni inovacijski sistem slovenske avtomobilske industrije», ki je preko Ministrstva za gospodarstvo sofinanciran iz strukturnih skladov. Projekt je rezultat ugotovitve, da se lahko le s pomočjo skupnih vlaganj položaj slovenskih avtomobilskih dobaviteljev izboljša in sodelovanje med gospodarstvo in akademsko sfero. Drugi projekt je projekt razvoja dobaviteljske mreže v Srbiji, katerega cilj je za potrebe slovenskih avtomobilskih dobaviteljev razviti kakovostno dobaviteljsko mrežo podjetij, razvojnih institucij in podpornih organizacij v Jugovzhodni Evropi. »Dvig inovativnosti in konkurenčnosti regije bo namreč še okrepil konkurenčnost slovenskih dobaviteljev, zato bo vlada projekt podprla s sredstvi iz programa UNIDO,« je povedal Janša.

Promocija avtomobilskega grozda

Drugi del dejavnosti ACS je bil namenjen promociji grozda in njegovemu povezovanju z malim gospodarstvom, ter rednemu polletnemu sestanku koordinatorjev članov grozda. Na srečanju s koordinatorji članov grozda je direktor ACS **Dušan Bušen** predstavil najpomembnejše dejavnosti, ki letos potekajo na področjih mednarodnega sodelovanja (NEAC, TCAS, razvoj dobaviteljske mreže ACS v Srbiji ter Bosni in Hercegovini, CORELOG). ACS se pojavlja kot udeleženec ali organizator različnih promocijskih srečanj, konferenc in forumov, številne dejavnosti potekajo tudi v okviru tehnološke platforme ERTRAC in projekta PTC, omenil pa je tudi nov razpis za skupne projekte v okviru grozda.

Svetovalec v grozdu **Milan Bavec** je predstavil dejavnosti, povezane s popisom tehnologij in dobaviteljskih verig. V letošnjem letu bomo v okviru ACS izvedli ponovno izvedli benchmarking, ki ga bomo opravljali vsako leto. Sodelujoča podjetja bodo lahko svoje rezultate primerjala z 300 podjetji v 10 EU regijah, ki sodelujejo v projektu NEAC, ostalimi 190.000 EU podjetji, ki se nahajajo v podatkovni bazi, ter z najboljšimi podjetji avtomobilske industrije, ki sodelujejo v benchmarkingu evropskega združenja do-

baviteljev CLEPA. Razpravljavci so poudarili pomembnost medsebojnega sodelovanja in kot obliko povezovanja v sedanjih razmerah omenili redne sestanke koordinatorjev, ki naj bi jih organizirali vsaj dvakrat letno, ter združevanje po panogah in interesih.

Na srečanju so poudarili pomen izobraževanja za projektno vodenje in kakovost na specializiranih šolah za avtomobilsko industrijo, ki jih organizira ACS skupaj z uveljavljenimi strokovnjaki izobraževalnih podjetij *Next level consulting* iz Avstrije in *iNOVA MS* iz Slovenije. Obe šoli naj bi začeli s programom v juniju. Predavateljica **A. Križnič** je podrobneje pojasnila posamezne module iz usposabljanja za projektno vodenje, prav tako je **M. Aljančič** prikazal specifično vlogo kakovosti v drugem modulu projektnega vodenja in celovito zasnovo šole za kakovost.

Vodja projekta Informacijski sistem **Jože Vidergar** je opisal zgodovino ustvarjanja lastnega informacijskega sistema, zahteve, njegovo programsko zgradbo in zgradbo strojne opreme ter sedanje stanje. Trenutno informacijski sistem že uporabljajo v pisarni ACS, v nadzornem svetu in finančnem odboru, uporabljajo pa ga tudi izvajalci projekta PTC. Vidergar je pojasnil način uporabe in vključevanja uporabnikov v sistem in pozval člane grozda, naj ga čim prej implementirajo, saj ponuja še veliko neizkoriščenih možnosti.

Sestanek se je zaključil z diskusijo o podanih temah, s poudarkom na medsebojnem povezovanju in informatiki ter o specifičnih vlogah članov in vodstva grozda pri tem. ■



Čezmejno grozdenje v avtomobilskem sektorju

Grozdi v avtomobilskem sektorju so dokazali, da so lahko uspešno orodje za odgovor dobaviteljev na visoke stroškovne in inovacijske pritiske. Projekt TCAS je namenjen izmenjavi izkušenj in najboljših praks med evropskimi avtomobilskimi grozdi, s cilji izboljšati poslovne rezultate, oblikovati čezmejno kooperacijsko platformo in odpreti nove poslovne priložnosti za podjetja v grozdih. Projekt je financiran s strani 6. okvirnega programa EU Inova.

Dušan Bušen, ACS

Z nekaj več kot 2 milijona zaposlenih v proizvodnji motornih vozil in prikolic je avtomobilska industrija vitalen del evropskega gospodarstva. Če k temu prištejemo še zaposlene v povezanih sektorjih, je v avtomobilski industriji zaposlenih več kot 12 milijonov Evropejcev.

Avtomobilska industrija je trenutno v času turbulentnih sprememb, ki ga označuje predvsem povečanje globalne konkurence. Od zgodnjih 90. let se dobaviteljska veriga nenehno spreminja in prilagaja. Zaradi soočanja z naraščajočim pritiskom na stroške evropski proizvajalci vozil prenašajo odgovornost na dobaviteljsko industrijo ter posledično tudi stroškovni in inovacijski pritisk navzdol po dobaviteljski verigi. Ta pritisk je še posebno močan na dobavitelje nižjega reda komponent in delov, saj se ta podjetja običajno soočajo s pomanjkanjem pravih virov za inovacije.

Projekt TCAS ima 5 osrednjih ciljev. Ti so:

- izmenjava izkušenj in najboljših praks med najnaprednejšimi avtomobilskimi grozdi,
- razvoj strategije najboljše prakse in priporočila politiki grozdenja v avtomobilskem sektorju,
- prenos *know-howa* z namenom vzpostavitve in vodenja grozdov v manj razvitih regijah članic EU,
- promocija kooperacije med sodelujočimi grozdi in vzpostavitev stabilne kooperacijske platforme,
- odprtje nove evropske perspektive za podjetja sodelujočih grozdov.

Delovni načrt

Delovni načrt sestavlja osem med seboj prepletenih delovnih celot, ki vključujejo tudi delovno celoto vodenja projekta. Vsak partner nosi odgovornost za vsaj eno delovno celoto:

- DC1 načrtuje izgradnjo okvirja celotnega projekta. Nudil bo celovito vodenje projekta, kar zagotavlja, da bo projekt končan v predvidenem času in v skladu z načrtovanimi stroški.
- DC2 bo sestavil celovit opis, kako vsak so-



delujoči grozd prispeva k razvoju strategije najboljših praks grozdenja, in opredeli osnove za priporočila politiki grozdenja.

- DC3 bo vpeljal poslovno shemo obiskov grozdov.
- DC4 bo pripravil akcijski načrt za proces oblikovanja avtomobilskega grozda v regiji Wielkopolska z dodano vrednostjo splošnih navodil za institucije, vključene v ustanavljanju grozdov v državah pristopnicah EU.
- DC5 bo prinesel razvoj bilateralnih ali multilateralnih skupnih inovativnih strategij in projektov med sodelujočimi grozdi.
- DC6 bo zagotovil izkoriščanje in diseminacijo rezultatov vzporedno s shemo obiskov grozdov.
- DC7 bo razvil strategijo najboljše prakse za ustanovitev, strukturo, organizacijo in

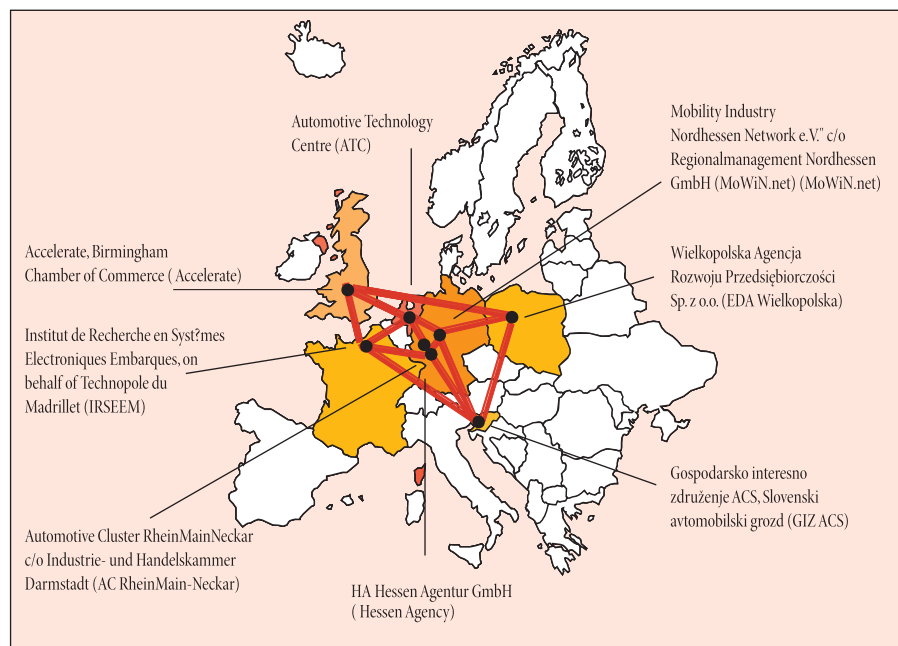
vodenje avtomobilskih poslovnih grozdov, vključno z analizo prednosti in pomanjkljivosti grozdenja, ter opredelil priporočila politiki grozdenja in naučene lekcije.

Konzorcij TCAS

Zaradi razvoja strategije najboljše prakse na področju grozdenja v avtomobilski industriji in ob upoštevanju razlik konzorcij vključuje izbor nekaterih najnaprednejših in najuspešnejših evropskih avtomobilskih grozdov, predvsem zaradi upravljanja izmenjave izkušenj in najboljših praks. Mrežo partnerjev konzorcija TCAS predstavlja spodnja slika.

Shema obiskov grozdov

V shemi obiskov grozdov je bil prvi v vrsti obisk Slovenije in ACS. Dogovorjeno je, da bo obisk grozda združen z dogodkom,



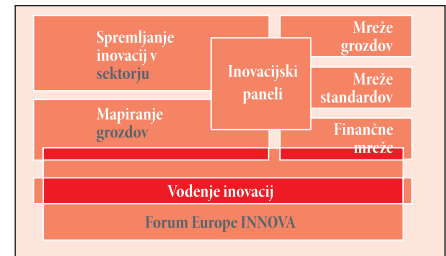
ki ga organizira gostujoči grozd, *matchmakingom* sodelujočih podjetij ter obiskom podjetij regije, ki gosti dogodek. Obisk in tema konference je določena glede na prioritete regije, v primeru Slovenije je bila to mehatronika, sam obisk podjetij partnerjev TCAS pa smo združili s 4. posvetom in mednarodno poslovno konferenco ACS maja na Bledu. V skladu z dogovorjeno temo mehatronika in telematika smo obiskali podjetje Iskra Mehanizmi, predstavila pa so se še podjetja Iskra Avtoelektrika, AET in TELARGO. Obisk ACS-a in Slovenije so partnerji projekta ACS zaključili z delavnico direktorjev sodelujočih grozdov.

Naslednja obiska bosta predvidoma v grozdu RheinMainNeckar sredi septembra letos ter obisk ATC na Nizozemskem, ki bo potekal

konec oktobra. Podrobnosti o programu obiskov lahko dobite v pisarni ACS.

Europa INNOVA

Projekt je financiran s strani 6. okvirnega programa EU in programa Europe INNOVA. EU INNOVA je iniciativa, namenjena strokovnjakom za inovacije, podprta pa je s strani glavnega direktorata za podjetništvo in industrijo pri Evropski komisiji. EU INNOVA deluje kot ključna stična točka mreženja inovacij v Evropi, njeni cilji pa so informiranje, podpora in mobilizacija ključnih deležnikov na področju podjetniških inovacij. Vključuje direktorje podjetij, tvorce politike grozdenja, direktorje grozdov, investitorje in ustrezna združenja. EU INNOVA uporablja sektorski pristop za identifikacijo in analizo gonilnikov in ovir za inovacije v specifičnih industrijah. Pristop



vodi h glasno in ciljno usmerjenim ukrepom v prihodnosti. Iniciativa kombinira analitične študije z izkušnjami članov z mreženjem več kot 300 partnerjev iz 23 držav članic. Podprti so bili projekti mrež grozdov in finančnih mrež na sektorjih avtomobilska industrija, biotehnologija, gradbeništvo, ecoinovacije, hrana, informacijsko-komunikacijske tehnologije, medicinska oprema, optika, vesolje ter tekstil. Več informacij: www.europe-innova.org. ■

Projektno vodenje za strokovnjake v avtomobilski industriji

Uspešno ACS-ovo izobraževanje

Slovenski avtomobilski grozd GIZ ACS je v sodelovanju s strokovnjaki podjetja Next level consulting v okviru izobraževanja Projektno vodenje za strokovnjake v avtomobilski industriji v dneh od 7. do 9. junija izvedel prvi modul izobraževanja: Metode in tehnike projektnega vodenja. Udeležilo se ga je 14 strokovnjakov iz več slovenskih podjetij avtomobilske industrije. Zaradi polne zasedenosti in velikega povpraševanja podjetij po omenjenem izobraževanju bodo septembra ponovno izvedli prvi modul.

Ker je usposabljanje del programa, ki se bo zaključil s certificiranjem, sta bili osnovni namen prvega modula predstavitev in uporaba standardnih metod za projektni menedžment (kot so denimo predprojektna analiza, strukturiranje delovnih paketov (WBS), načrtovanje mejnikov, terminski načrt, načrtovanje virov in stroškov, komunikacijski načrt), predstavitev prednosti in omejitev projektnega menedžmenta ter projektne organizacije. Udeleženci so s projekti, ki so jih predlagali in izbrali sami, praktično preizkusili predstavljene modele in tehnike, saj se naštetih vsebin ni mogoče

naučiti samo s teoretičnim prikazom. Izobraževanje je vodila **Andreja Križnič**, razvojna partnerica Next level consulting za Slovenijo, ki ima bogate izkušnje in pozna različne pristope slovenskih avtomobilskih podjetij na področju projektnega menedžmenta.

Izobraževanja se je udeležilo 14 strokovnjakov iz različnih slovenskih podjetij avtomobilske industrije, ki se pri svojem delu vsakodnevno srečujejo s projekti. Kljub večletni izkušnosti udeležencev je večina v treh dneh izvedela veliko novega, dobila odgovore na vprašanja, povezana s predstavljenimi tematiko, oziroma imela možnost primerjati predstavljene načine s tistimi, ki jih v podjetju dejansko uporabljajo. Velika dodana vrednost izobraževanja, na katerem so prisotni udeleženci iz različnih podjetij, pa je tudi v medsebojni izmenjavi izkušenj in pristopov, ki jih podjetja uporabljajo pri vodenju projektov in organiziranju projektnega dela, zato je bilo med potekom veliko časa namenjenega tudi razpravi in predstavitvi različnih izkušenj udeležencev.

V nadaljevanju bosta potekala še dva modula: Načrtovanje kakovosti pri projektnem vodenju (13.–15. 9. 2006) s poudarkom na



Vzdušje je bilo delovno, udeleženci so pri pripravi izbranih projektov tudi praktično preizkusili predstavljene vsebine. Veliko časa so namenili razpravi in predstavitvi različnih izkušenj udeležencev.

zahtevah kakovosti avtomobilske industrije ter Metode obvladovanja projektnih procesov (18.–20. 10. 2006), kjer bo poudarek na celovitem obvladovanju projektnih procesov in sprememb med izvajanjem projekta.

Dodatne informacije dobite na: **GIZ ACS, Dimičeva 9, Ljubljana, po telefonu 01/236 17 35, na spletni strani www.acs-izobrazevanja.si ali po E-pošti: info@acs-izobrazevanja.si.** ■



Udeleženci prvega modula v okviru programa Projektno vodenje za strokovnjake v avtomobilski industriji

Nekonvencionalne tehnologije v luči sodobne proizvodnje

Nekonvencionalne tehnologije so lep primer zahtev trga po eni strani ter ponudbe tehnologij in novih možnosti obdelav po drugi strani. Razvile so se sočasno z razvojem novih materialov, z novimi obdelovalnimi zahtevami. Prednosti se kažejo predvsem v obdelavi s klasičnimi postopki težko obvladljivih materialov. Vsestranskost AVC* pri rezanju praktično vsakega inženirskega materiala je izredna značilnost te tehnologije. Naslednja prednost obdelave z AVC pa je ta, da površina po rezanju ostane praktično nespremenjena. AVC v materialu ne pušča zaostalih napetosti in toplotno prizadetega območja.

Sodobna proizvodnja temelji na optimalni izbiri njenih glavnih dejavnikov, to so material, dizajn in izdelava. Ti dejavniki so usodno povezani med seboj in že majhna sprememba enega od njih lahko povleče za seboj velike spremembe na ostalih dveh. Po eni strani zahteve trga po sodobnih materialih in sodobnem dizajnu podpirajo razvoj tehnologij, po drugi strani pa tudi že razvite nove tehnologije iščejo aplikacije v proizvodnji.

Osnovni principi odnašanja pri nekonvencionalnih postopkih so taljenje in uparjanje ter drugi kompleksni fizikalni in kemijski procesi. Njihova osnovna značilnost in odločilna razlika v primerjavi s klasičnim odrezavanjem je v tem, da z neposrednim dovajanjem energije na obdelovalno mesto material odnašamo na velikostni skali atomov in molekul. Prav zato so tudi omejitve glede obdelovalnosti materiala povsem druge – tokrat ne več trdnost in trdota, temveč električna in toplotna prevodnost, tališče, odbojnost in druge fizikalnokemične lastnosti materialov. To velja predvsem za elektrotermične postopke, kot so laser, plazma in EDM, ki so najznačilnejši predstavniki nekonvencionalnih postopkov. Rezanje z abrazivnim vodnim curkom pa sodi med mehanske postopke. Vsestranskost AVC pri rezanju praktično vsakega inženirskega materiala je izredna značilnost te tehnolo-



Rezanje utopa za kovanje, debeline 220 mm, z namenom opazovanja obrablenosti orodja

gije. Prav ta lastnost je pokazala možnosti alternativne obdelave z AVC tudi v orodjarstvu.

Površina je nosilec vseh sprememb, ki jih je izdelek v času obdelav prestal. Želena je, da se med izdelavo tako lastnosti materiala kakor tudi struktura in mikrooblika površine spreminjajo pod nadzorom, v skladu z geometrijo izdelka. Le tako bomo izdelku zagotovili kakovost in funkcionalnost. Poznavanje sprememb, ki jih v obdelovanec vnesemo hote ali nehote, je ključno pri načrtovanju funkcionalnosti izdelka. Tu pa se izkaže naslednja prednost obdelave z AVC, namreč površina po rezanju ostane praktično nespremenjena. AVC v materialu ne pušča zaostalih napetosti in toplotno prizadetega območja.

Sodobna proizvodnja mora izpolnjevati tudi tri osnovne dejavnike uspešnosti, to so kakovost, cena in izdobjni čas izdelka. Tudi v tem primeru je za vsak tržni primer treba izbrati optimalen kompromis med temi dejavniki. Glede na to, da so zahteve dizajna in materiala običajno že določene, je prav izbira optimalne tehnologije ključna pri doseganju optimalnega razmerja med ceno, kakovostjo in časom izdobe. Optimalna izbira pa je seveda določena s strani ponudnika izdelka, ki mora dobro poznati trg, ki ne nazadnje odloča med razmerji dejavnikov kakovosti, cene in časa izdobe.

Nekonvencionalne tehnologije dajejo nove možnosti izdelav za nove materiale in dizajne izdelkov z novimi funkcijami. V tej številki revije zato podrobneje predstavljamo tehnologijo rezanja z AVC in tehnologije, ki jih AVC dopolnjuje oz. so med sabo konkurenčne. Predvsem jih skušamo prikazati v luči njihovih karakterističnih lastnosti glede obdelovalnosti, učinkovitosti, kakovosti površin, stroškov in prijaznosti do vodenja naprav njihovega vzdrževanja ter vplivov na okolje. Tako želimo pomagati podjetnikom pri izbiri tehnologij obdelav in pri odločitvah o nakupu novih obdelovalnih sistemov. Prav tako želimo pomagati oblikovalcem izdelkov, da bodo že v fazi koncipiranja izdelkov lahko upoštevali omejitve in nove možnosti oblikovanja inovativnih izdelkov.

* AVC – rezanje z abrazivnim vodnim curkom



Prof. dr. Mihael Junkar
Fakulteta za strojništvo,
Univerza v Ljubljani

Uporaba »WaterJet« tehnologij

Ekonomičnost rezanja z laserjem in abrazivnim vodnim curkom

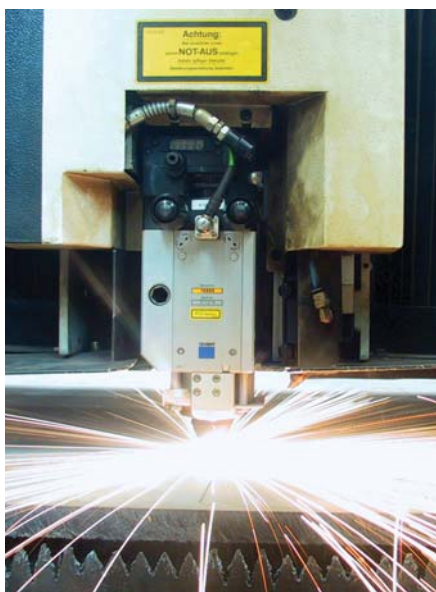
mag. Davorin Kramar
prof.dr. Mihael Junkar

Rezanje z laserskim žarkom in abrazivnim vodnim curkom (AVC) sta danes povsem uveljavljena postopka, ki z nekonvencionalnim mehanizmom odnašanja uspešno zamenjujeta klasične postopke. Prednosti se kažejo predvsem v višji hitrosti obdelave, kakovosti in natančnosti obdelane površine, pogosto pa tudi pri obdelavi s klasičnimi postopki težko obvladljivih materialov.

Tris kriterijev – cena, kakovost, čas izdelave – nastopa pri sleherni tehnološki nalogi. Pomembnost posameznega kriterija se lahko spreminja glede na specifične zahteve izdelka. Pogojene so tako s stališča naročnika kot izdelovalca. V vsakem primeru pa izdelovalec nosi tveganje odločitev za izbrane tehnološke poti. V sestavku obravnavamo oba postopka rezanja z ekonomskega vidika in vidika učinkovitosti pri obdelavi različnih materialov.

Lasersko rezanje in rezanje z AVC sta že dobro uveljavljena postopka na različnih področjih izdelave, od letalske in avtomobilske industrije, orodjarstva, kovinskopredelovalne industrije, papirništva do živilske industrije. Tehnologiji sta primerni na področjih izdelave v manjših serijah oz. tam, kjer je fleksibilnost orodja nujna. Na tako širokem področju izdelave najdemo tudi širok spekter materialov, zato je poznavanje njihovih lastnosti ključnega pomena pri izboru prave tehnologije. Nastala površina je do neke mere podobna (strijavost, koničnost reza, srh ...), vendar je mehanizem odnašanja povsem drugačen.

Lasersko rezanje je termičen postopek odnašanja materiala, kjer je žarek kot izvor sevalne energije fokusiran na površini obdelovanca. Tako dosežemo zadostno gostoto energije, da se material segreje, stali in nazadnje upari. Staljen in uparjen material je iz rezalnega območja odnešen s curkom rezalnega plina (Slika 1 levo). Rezanje z AVC sodi med mehanske postopke odnašanja. Vodni curek z dodatkom abraziva z visoko hitrostjo (od 400 do 900 m/s) zapušča mešalno šobo. Delci abraziva vpadejo skupaj z vodo na obdelovanec in ga erodirajo (Slika 1b).



Slika 1: Levo – prebijanje 20-milimetrske nerjavne pločevine s 5-kW CO₂ laserjem (rezanje poteka pri hitrosti 120 mm/min. Fotografija je bila narejena v podjetju Kovinski izdelki, Filip Povše s.p., Šentrupert). Desno – rezanje 20-milimetrske nerjavne pločevine z AVC s hitrostjo 80 mm/min. Fotografija je bila posneta v LAT na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani.

Primerjava med postopkoma je izvedena na osnovi eksperimentalnega dela na različnih materialih in debelinah obdelovanca za primer 4-kW CO₂ laserskega sistema in sistema za rezanje z AVC s tlakom 350 MPa. Oba sistema sta opremljena z dvoosno računalniško vodeno koordinatno mizo in zato primerljiva, saj prav taka sistema predstavlja ekonomično upravičenost ob morebitni investiciji v nov sistem. Prispevek predstavlja osnove mehanizmov odnašanja v povezavi z vplivnimi lastnostmi materiala obdelovanca, karakteristike reza, prednosti in slabosti ter ekonomičnosti obeh tehnologij pri rezanju različnih materialov.

Učinkovitost obdelave različnih materialov

Žarek je kot izvor sevalne energije fokusiran na površini obdelovanca. Tako dosežemo zadostno površinsko gostoto moči, da se material segreje, stali in delno tudi upari. Material namreč na splošno del energije v obliki svetlobe neke valovne dolžine absorbira v obliki toplote, del jo odbije, del pa jo lahko tudi prepusti. Za razliko od skupnih karakteristik termičnih postopkov je laserska obdelava povezana s pomembnim fizikalnim fenomenom, ki se nanaša na interakcijo žarka z materialom obdelovanca. Tako so najpomembnejše lastnosti materiala za lasersko obdelavo:

1. lastnosti, povezane z absorpcijo. Defini-
rirajo, kako dobro se energija svetlo-

be sklaplja z nekim materialom. To so stanje površine, absorpcijski koeficient in reflektivnost pri neki valovni dolžini laserske svetlobe.

- lastnosti, povezane s prenosom toplote; toplotnim tokom v materialu. Določajo temperaturno porazdelitev. To sta predvsem toplotna prevodnost κ in difuzija d , ki ovirata rezanje. Zato z laserjem mnogo učinkoviteje režemo toplotne izolatorje (plastične mase, lesne proizvode, gume, tekstil ...) kot prevodnike (kovine).
- termodinamične lastnosti. Določajo količino energije (toplote), ki je potrebna za želene fazne spremembe v materialu; taljenje in izparevanje. To so predvsem gostota ρ , specifična toplota c , temperatura tališča T_f in vrelišča T_v ter talilna Q_f in izparilna toplota Q_v .

Pozabiti ne smemo tudi fizikalnokemijskih lastnosti, povezanih predvsem z reakcijami materiala na rezalne pline. Pri laserskem rezanju namreč v procesu sodeluje curek rezalnega plina. Navadno ga dovajamo soosno z žarkom, v posebnih primerih pa tudi od strani ali s spodnje strani obdelovanca. Curek plina ima poleg fizikalnokemijskega učinka nalogo izpihovanja raztaljenega gradiva iz rezalnega kanala. Zaradi pretoka plina prav tako lahko izgubimo del absorbirane toplote v obliki konvekcije. Prav kombinacije intenzitete žarka in vrste

ter tlaka rezalnega plina nam določajo tri osnovne načine laserskega rezanja, ki tudi vplivajo na ceno strojne ure, kar bo prikazano v nadaljevanju.

Poleg faznih sprememb zasledimo pri laserski obdelavi še mnoge druge pojave, ki so povezani s kvaliteto nastale površine, kot so npr. pojav mikrorazpok, nastanek toplotno prizadetega območja in strijavosti nastale površine. V primeru rezanja polimerov in kompozitov pa prihaja do razpada molekularne zgradbe in osmojenosti v bližnji okolici reza ter tudi do prisotnosti plinastih produktov. Učinkovitost laserske obdelave je odvisna od termičnih in v neki meri optičnih lastnosti bolj kot od mehanskih lastnosti obdelovanega materiala. Tako lahko obdelujemo krhke, trde in mehke materiale, ki imajo ustrezne termične lastnosti, npr. nizka toplotna prevodnost /3/.

Učinkovitost erozijskega procesa pri AVC je odvisna od različnih dejavnikov, kot so vrsta, oblika in vpadni kot abrazivnega zrna, njegova kinetična energija, lastnosti obdelovanega materiala ter okoliških razmer. Kot posledica translatornega podajalnega gibanja curka pravokotno na smer odnašanja materiala nastane na rezalni fronti stopnica, ki se med postopkom odnašanja pogloblja proti spodnji ploskvi obdelovanca. Ker je medtem vodni curek že napredoval vzdolž smeri podajanja, je vedno manj



TEHNA PLUS

d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

V prodajnem programu imamo vsa orodja vrhunske kakovosti za kovinsko predelovalno industrijo, med katerimi so najpomembnejši naslednji programi:

MITSUBISHI, ki ima v programu več kot 37.000 različnih orodij, kot so:

- orodja za struženje
- orodja za vrtanje do trdote 60 HRc
- orodja za rezkanje
- rezkarji iz karbidnih trdin do trdote 70 HRc

ALFRA – magnetni vrtalniki in kronski svedri

RIX – vse vrste žag za strojno industrijo

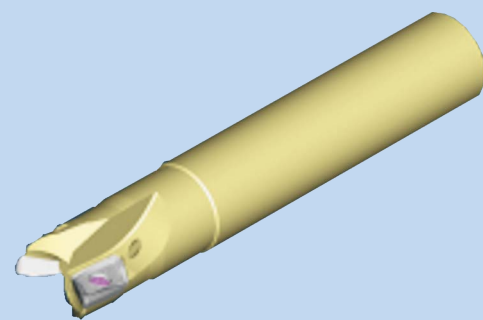
OSBORN – vse vrste ščetk za čiščenje in poliranje

WERNER WILKE – vse vrste rotorezkarjev

vse vrste HSS- in HSSE-svedrov ter navojnih svedrov



BDX



BDX-rezkala s premerom od 20 do 125 mm omogočajo vsestransko obdelavo, 3D-kopiranje, posebno na Al-zlitinah, in tudi na kaljenih materialih do trdote 60 HRC.

TEHNA PLUS, d.o.o.

Njiverce, Ob železnici 6

2325 Kidričevo

Poslovalnica:

Rogozniška 14, 2250 Ptuj

E-naslov: tehnplus@siol.net

Tel.: 02/780 67 00, 780 67 01

Faks: 02/780 67 02, 780 67 05

www.tehnplus.si



MITSUBISHI CARBIDE



MMC KOBELCO TOOL

abrazivnih delcev, ki zadevajo v stopnico neposredno, pač pa je več takih, ki so se že enkrat odbili od rezalne fronte. Rezanje poteka torej tako, da abrazivni delci in voda poglobljajo »stopnico« proti dnu obdelovanca. Tako se ustvari kanal, ki zavija proti dnu reza vedno bolj nazaj, medtem ko se rezalna šoba pomika naprej /2, 3/. Posledica takega mehanizma odvzema je, da se na površini reza pojavijo napake, predvsem koničnost reza in strijavost površine.

Primernost materiala za obdelavo z AVC določajo predvsem naslednje njegove lastnosti, ki so povzete v tabeli 1 /4/.

Tabela 1: Lastnosti materiala, ki karakterizirajo njegovo obdelovalnost pri obdelavi z AVC

Lastnost materiala	Obdelovalnost
↑ trdota	↓
↑ modul elastičnosti	↓
↑ velikost zrna	↑ ↓ (za krhke mat.)
↑ napetost tečenja	↓
↑ poroznost	↑

Trdota je morda najpomembnejša lastnost materiala pri obdelavi z AVC. Trši je material, težje ga je obdelovati. Načeloma velja pravilo, da je material abraziva vedno trši od materiala obdelovanca. Podobno vplivajo tudi druge mehanske lastnosti materiala. Poroznost materiala je prav tako pomembna lastnost, ki bistveno vpliva na obdelovalnost materiala z AVC. To velja predvsem za krhke materiale (keramika, marmor, granit ...). Z večanjem poroznosti se večja tudi obdelovalnost materiala.

Investicijski in obratovalni stroški

4-kW CO₂ laserski sistem

Nakup laserskega sistema je povezan z visokim kapitalom. Močnostni laserji lahko

stanejo nekaj sto tisoč evrov (nekaj 10 milijonov tolarjev). Večina CO₂ laserjev stane med 70 in 100 evrov za vat izhodne moči. Dodatni stroški, kot so hladilni sistem, močnostni-napajalni del, sistem za vodenje žarka in/ali obdelovanca ter varnostna oprema, lahko dosežejo vrednost osnovne enote – resonatorja.

Pri izračunu strojne ure CO₂ laserskega razreza je seveda pomembno, da upoštevamo vse obratovalne stroške in ne samo tistih, ki se zdijo pomembni na prvi pogled. Npr. stroške plinov navadno uvrstimo v kalkulacijo strojne ure, saj jih pogosto menjavamo, vendar pozabimo upoštevati stroške vzdrževanja in menjave optike, ki se lahko zgodi dvakrat letno. Stroški optike lahko presežejo stroške plinov pri urni postavki rezanja. Opisano seveda velja za vse postopke in izračune strojnih ur posamezne obdelave.

Tabela 2 prikazuje postavke in izračun strojne ure za 4-kW CO₂ laserski sistem z dvoosnim računalniško vodenim podajalnim sistemom. Redno servisiran in vzdrževan laserski sistem deluje okrog 15.000 ur, od tega 2.000 letno. Navadno s kisikom režemo konstrukcijska jekla, z dušikom vse ostale kovine (Al-zlitine, nerjavna in dru-

ga legirana jekla, Ti ...), z zrakom pa nekovinske materiale (plastične mase, gume, les ...). Tako je rezanje konstrukcijskih jekel bistveno cenejše od rezanja t. i. barvnih kovin.

350-MPa AVC-sistem

Tabela 3 prikazuje postavke in izračun strojne ure za 350-MPa AVC-sistem z dvoosnim računalniško vodenim podajalnim sistemom. Redno servisiran in vzdrževan sistem AVC deluje okrog 15.000 ur, od tega 2.000 letno. V opisani kalkulaciji niso všteti stroški dela in prostora. Obe tehnologiji zahtevata izkušene operatorja za vodenje in vzdrževanje sistema. Z uporabo podajalnih miz povečamo stopnjo produktivnosti in zmanjšamo neproduktivne pripravljalne čase. Med obdelavo – rezanjem tako lahko operater razloži predhodno serijo in pripravi novo. Z uporabo več rezalnih glav pri sistemu AVC lahko prav tako močno povečamo produktivnost postopka. Dodatna rezalna glava stane približno 10.000 do 14.000 evrov za glavo. Produktivnost rezanja AVC lahko povečamo tudi z rezanjem pločevine v paketu (debelina paketa do 25 mm) in pri tem ohranimo toleranco izdelkov.

Tabela 3: Stroški za izračun strojne ure za 350-MPa AVC-sistem

Investicijski stroški	[€/h]	
AVC sistem z 2-osnim podajalnim sistemom, Filtriranje in mehčanje vode	150.000 [€]	10
Poraba		
Električna energija (cca. 0.12 €/kWh)	35 kW	4.2
Voda (cca. 0.5 €/m ³)	do 3 l/min = 180 l/h	0.1
Abraziv (cca. 0.5 €/kg)	0.4 kg/min ≈ 25 kg/h	12.5
Vodne šobe (cca. 20 €/kos)	cca. šoba/40 h	0.5
Mešalne cevi (cca. 100 €/kos)	cca. cev/100 h	1
Skupno poraba	5000 €/leto	18.3
Servis in vzdrževanje		2.5
Skupno strojna ura obdelave		30.8

Tabela 2: Stroški za izračun strojne ure za 4-kW CO₂ laserski sistem

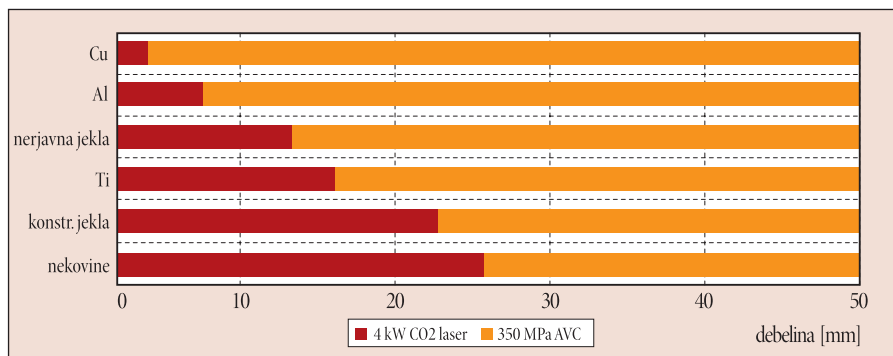
Investicijski stroški	[€]	[€/h]
Laser	300.000	
Hladilni sistem	40.000	
Sistem za vodenje žarka	10.000	
Auto-fokusirni sistem	15.000	
2-osni podajalni sistem	150.000	
Skupni investicijski stroški	515.000	34.3
Poraba		
Električna energija (laser, hlajenje, odsesavanje) ... 0.12€/kWh	65 kW	7.8
Laserski plini:		
He (cca. 20 €/m ³)	20 l/h	0.40
CO ₂ (cca. 1.5 €/m ³)	1.5 l/h	0.002
N ₂ (cca. 3 €/m ³)	8.5 l/h	0.03
Rezalni plini:		
O ₂ (cca. 1.2 €/m ³)	1 m ³ /h	1.2
N ₂ (cca. 2 €/m ³)	11 – 30 m ³ /h (odvisno od debeline materiala)	22 - 60
Zrak	2500 l/h	-
Skupno poraba (odvisno od rezalnega plina)	10000 €/leto	O ₂ : 9.4; N ₂ : 30.2 – 68.2; Zrak: 8.2
Servis in vzdrževanje		
Skupno strojna ura obdelave (odvisno od rezalnega plina)		5 O ₂ : 48.7 N ₂ : 69.5 – 107.5 Zrak: 47.5

Komplementarnost tehnologij

CO₂ laserski sistem in sistem AVC predstavljata precejšno investicijo, zato je razumljivo, da je zanesljivost obeh tehnologij ne samo pričakovana, ampak zahtevana. Z ekonomskega vidika obe tehnologiji nudita naslednje prednosti pred drugimi postopki:

- odpravlja stroške, povezane z obrabo in menjavo orodja,
- odpravljeni so zastojni časi za menjavo in umerjanje orodja,
- enostavna integracija v sisteme CNC,
- gnezdenje izdelkov je tesnejše, kar izboljša izkoristek materiala.

Slabost obeh tehnologij je v že omenjeni koničnosti reza, če jo primerjamo s pravokotnimi pri konvencionalnih postopkih. Pri laserskem rezanju koničnost zmanjšamo z nastavljanjem gorišča v notranjost obdelovanca, pri rezanju z AVC pa le z zmanjševanjem rezalne hitrosti.



Slika 2: Grafična predstavitev ekonomsko upravičenih procesnih območij glede na vrsto in debelino materiala

Tehnologija laserskega rezanja je precej hitrejša za ustrezne materiale in debeline. Rezanje z AVC je tako primerno za materiale, kjer je laser neučinkovit (reflektivni in debelejši materiali). Tako se ni težko odločiti, kateri postopek izbrati za neki material, če sta na razpolago obe tehnologiji. Lahko rečemo, da sta tehnologiji komplementarni in ne konkurenčni. Grafična predstavitev rezalnih podatkov (Slika 2) za nekaj materialov, ki smo jih v laboratoriju rezali, prikazuje ekonomsko upravičena procesna območja za obe tehnologiji glede na debelino materiala. Primerjava je izvedena za 4-kW CO₂ laser in 350-MPa sistem AVC. Baker in aluminij sta zelo reflektivna za valovno dolžino CO₂ laserske svetlobe in obenem zelo toplotno prevodna. Iz diagrama je razvidno, da postane pri debelini materiala približno 5 mm (za baker še manj) AVC hitrejši oz. učinkovitejši postopek. Celo pri manjših debelinah je priporočljiva uporaba rezanja z AVC, saj lahko toplota odbitega žarka poškoduje laserski-fokusirni sistem.

Podatki za visokolegirana jekla kažejo mejo na približno 12–15 mm. Pri rezanju nizko-

ogličnega jekla ali titanijevih zlitin je meja pri približno 15 do 20 mm. Pri nekovinskih organskih materialih je meja še višja zaradi zelo dobre adsorptivnosti in nizke toplotne prevodnosti. Pri tem je treba ponovno poudariti, da je strojna ura laserskega rezanja odvisna od materiala, ki ga režemo, oz. rezalnega plina, ki ga uporabimo. V Tabeli 4 so navedene okvirne vrednosti rezalnih hitrosti pri rezanju različnih materialov in debelin s CO₂ laserjem in AVC. Hitrosti so podane za primer rezanja ravnega reza brez pospeševanj in pojemanj. Naštete vrednosti so le približne. Odvisne so od razpoložljive laserske moči in lečja oz. energije curka in od zahtevane kakovosti odrezane površine.

Zaključek

Na splošno imajo kovine ugodne termične in optične lastnosti za lasersko obdelavo, vendar je ekonomičnost uporabe laserskega rezanja odvisna od pravilne izbire tipa in moči laserskega žarka. Termične lastnosti materiala določajo potrebno moč vpadlega žarka, da dosežemo želeno globino reza oz. odvzem materiala. Nekatere kovine, kot so baker, med in Al-zlitine, imajo nizko ab-

sorptivnost za sevanje CO₂ laserjev, zato se večina energije vpadlega žarka odbije. Naštete materiale zato učinkoviteje obdelujemo z Nd-YAG laserji ali AVC.

Materiali, ki se težko obdelujejo z laserji, se navadno enostavno obdelujejo z AVC. S pravilno izbiro materiala abraziva lahko z AVC obdelujemo pravzaprav vsak material. Termična narava laserskega rezanja fokusiranje žarka omejuje debelino materiala, ki ga obdelujemo. Z AVC lahko obdelujemo zelo debele obdelovance pri nizkih hitrostih podajanja. Brezdotična obdelava oz. v primeru AVC minimalna mehanska obremenitev (< 10 njutnov) obdelovanca omogočajo obdelavo tako krhkih kot tudi mehkih, deformabilnih materialov (guma, stiropor, pena ...). Uporaba hladnega rezalnega orodja, v primeru AVC omogoča obdelavo brez HAZ.¹ S tem prihranimo čas in denar, ki ju navadno porabimo za poobdelavo. ■

Literatura

- 1/ J. Powell. CO₂ Laser Cutting. Springer Verlag, 1993.
- 2/ W. Momber, R. Kovacevic. Principles of Abrasive Water Jet Machining. Springer, 1997.
- 3/ M. Hashish. A Model for Abrasive-Waterjet (AWJ) Machining. Journal of Engineering Materials and Technology, Vol. 111; 1989: 154–162.
- 4/ D. Kramar. Izbira postopkov konturnega rezanja ploščatih izdelkov. Magistrska naloga. Ljubljana, 2002.

Mag. Davorin Kramar in prof. dr. Mihael Junkar sta zaposlena v Laboratoriju za alternativne tehnologije na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani.

¹ HAZ – Heat Affected Zone: toplotno prizadeto območje

Tabela 4: Okvirne vrednosti rezalnih hitrosti pri rezanju različnih materialov s CO₂ laserjem in AVC

material	debelina [mm]	LASER		AVC	
		moč [W]	hitrost [mm/min]	tlak [MPa]	hitrost [mm/min]
nerjavna jekla	2	4000	6500	350	750
	6	4000	2200	350	300
	15	4000	280	350	110
konstrukcijska jekla	2	4000	16000	350	800
	6	4000	4600	350	350
	15	4000	1400	350	125
aluminij	1	4000	11000	350	3000
	2	4000	7000	350	2000
	6	4000	1750	350	750
baker	1	1200	3000	350	1400
	2	3900	3000	350	900
	6	3900	800	350	360
titan	2	1000	3000	350	1500
	6	4000	1500	350	400
	15	4000	300	350	150
pleksi steklo	2	1500	12000	350	8800
	6	1500	6000	350	2200
	15	1500	3000	350	750
les	2	1500	43000	350	25500
	6	1500	10000	350	7200
	20	1500	2300	350	1800

Orodno jeklo za delo v hladnem

International Mold steel Inc., Florence, predstavlja orodno jeklo DC53 za delo v hladnem, ki ga je izdelalo podjetje Daido Steel. Ker zlitine ponujajo višjo trdnost in žilavost ter izboljšano odpornost proti utrujanju v primerjavi z D2 ali M2, postaja jeklo DC53 vse bolj iskano na področju hladnega preoblikovanja. Dodatni prednosti, to sta manjše število stopenj obdelave (30 odstotkov hitreje) in stopenj brušenja (40 odstotkov hitreje) kot pri jeklu D2, omogočata uporabnikom tega jekla znižanje cene izdelave orodja, pa tudi življenjska doba orodja je daljša.

Raznolikost obdelave z abrazivnim vodnim curkom na področju orodjarstva

Obdelava z abrazivnim vodnim curkom (AVC) je nekonvencionalen postopek, ki temelji na odnašanju materiala obdelovanca kot posledica erozije trdih abrazivnih delcev, pospešenih z visokohitrošnim vodnim curkom. Prednost AVC pred drugimi odrezovalnimi postopki je v zmožnosti obdelave skoraj katerega koli materiala in zanemarljivi toplotno prizadeti coni na obdelovancu. Poleg tega je obdelava z AVC ekološko zelo sprejemljiva, saj uporablja le vodo in naravne abrazive. Področje uporabe AVC sega od čiščenja in utrjevanja površin, kjer se večinoma uporablja le vodni curek (VC), konturnega rezanja, teksturiranja, freziranja pa vse do preoblikovanja in aplikacij v medicini. Razvoj tehnologije z namenom povečati natančnost obdelave gre v smeri uporabe višjih tlakov ter manjših premerov curkov in finejših abrazivov, kar bi odprlo številne možnosti na področju mikroobdelave. V prispevku so opisane najnovejše raziskave s področja obdelave z AVC in VC, v katerih je bil Laboratorij za alternativne tehnologije (LAT) dejavno udeležen.

Boštjan Juriševič
mag. Davorin Kramar
prof. dr. Mihael Junkar

Obdelava z AVC spada v široko skupino postopkov, kjer je orodje visokohitrošni curek. Poleg obdelave z AVC je zelo razširjena obdelava z VC, ki se uporablja za čiščenje, obdelavo in utrjevanje površin, preoblikovanje, rezanje mehkejših materialov, kot podpora pri klasičnih odrezovalnih postopkih, recikliranju in ne nazadnje v medicinskih aplikacijah. Obdelava z abrazivnim curkom (AC), kjer so abrazivni delci pospešeni z visokohitrošnim tokom zraka, se večinoma uporablja za površine (čiščenje, teksturiranje, graviranje, poliranje...). Skupne lastnosti obdelav z visokohitrošnim curkom so velika koncentracija energije, odsotnost toplotno prizadete cone na obdelovancu in majhne sile na obdelovancu. Vsi navedeni postopki so mehanski, orodje (curek) pa se nenehno obnavlja.

Za obdelavo trših materialov, uporabljenih v orodjarstvu, je najbolj primerna obdelava z AVC, ki ji bomo posvetili največ pozornosti. Po kratkem pregledu razvoja postopka obdelave z AVC so v nadaljevanju predstavljeni osnovni principi delovanja. Sledi pregled področja aplikacij in smeri nadaljnjega razvoja tehnologije. Na koncu so po-

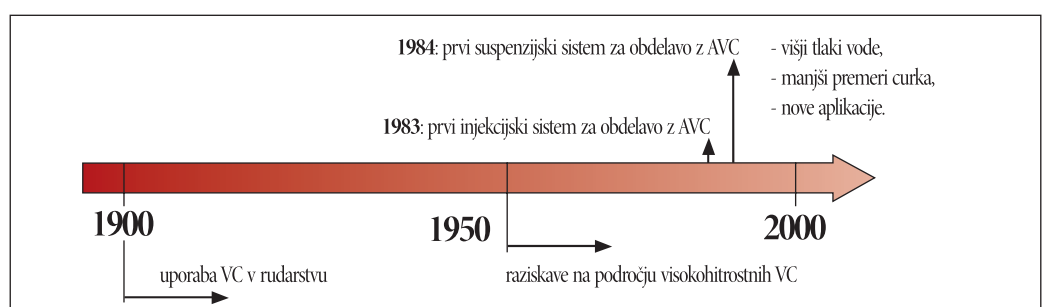
dani zaključki z razpravo o možnostih uporabe postopka predvsem na področju orodjarstva.

Namen tega prispevka je prikazati možnosti uporabe AVC in VC na področju orodjarstva, ne le pri izdelavi orodij, ampak tudi pri načrtovanju tehnologije preoblikovanja. Izkazalo se je, da se lahko ta tehnologija uporabi pri izdelavi prototipov pri preoblikovanju pločevine, kar posebej obravnavamo v tem prispevku.

Razvoj postopka

Postopek obdelave z AVC je bil razvit v zgodnjih osemdesetih letih prejšnjega stoletja iz postopka obdelave z VC. Izkazalo se je, da lahko curek pare ali komprimiranega zraka pri poškodbah napeljav prereže leseno palico [1] in da vodne kapljice lahko poškodujejo površino kril na letalu [2], kar je privedlo do prvih aplikacij VC v industrijske namene [3]. V resnici pa prve aplikacije VC v rudarstvu segajo v začetek 20. stoletja. Leta 1983 je bil izdelan in patentiran prvi komercialni sistem za obdelavo z AVC, kjer so z dodajanjem abrazivnih delcev v VC omogočili obdelavo skoraj vseh materialov [4].

Slika 1: Razvoj postopka obdelave z AVC



uporaba »WaterJet« tehnologij

Od takrat je razvoj postopka obdelave z AVC hitro napredoval in je danes eden najobetavnejših. Leto pozneje je bil razvit prvi suspenzijski sistem, ki se zaradi visoke stopnje obrabe komponent in počasnih odzivnih časov kljub številnim prednostim (večja energijska učinkovitost, kakovostnejša obdelava, nižji tlaki vode...) ni uveljavil v praksi. *Slika 1* prikazuje razvoj obdelave z AVC.

Danes se najbolj uporabljajo tako imenovani injekcijski sistemi za obdelavo z AVC, katerih princip delovanja je podrobneje predstavljen v naslednjem poglavju.

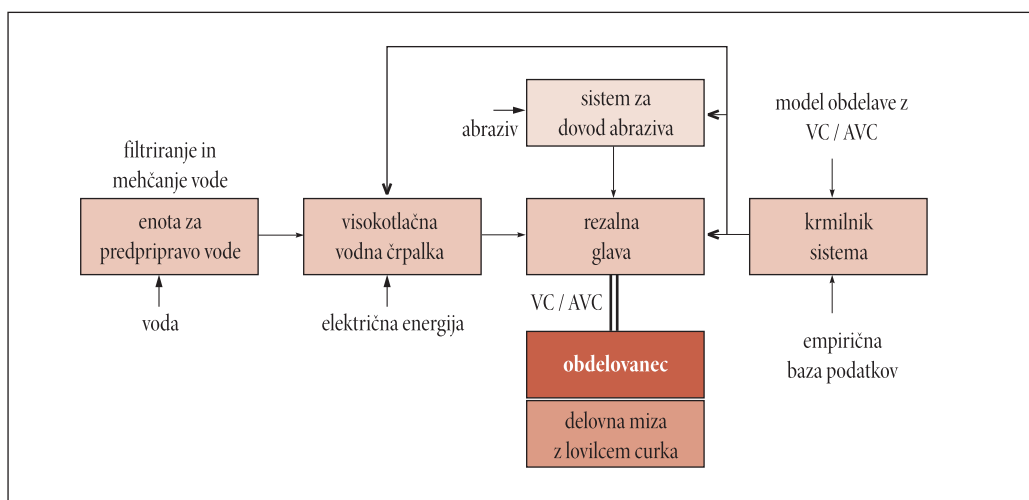
Princip delovanja injekcijskega sistema AVC

Injekcijski sistem za obdelavo z AVC sestavljajo visokotlačna vodna črpalka (batna črpalka ali hidravlični ojačevalec), rezalna glava, sistem za dovod in doziranje abraziva, delovna miza, lovilec curka po obdelavi ter krmilni sistem, kar prikazuje shema na *Sliki 2*.

Z visokotlačno črpalko se tlak vode dvigne na nekaj 100 MPa. Danes se za AVC običajno uporablja tlak 400 MPa, kar je odvisno od aplikacije, v prihodnosti pa bodo najverjetneje v uporabi tlaki do 1000 MPa.

V rezalni glavi se tvori visokohitrostni curek vode, abraziva in zraka, ki predstavlja orodje. Rezalna glava je sestavljena iz vodne šobe, kjer se najprej tvori visokohitrostni vodni curek, ki gre skozi mešalno komoro, v katero se dovajajo abrazivni delci. Pod mešalno komoro je nameščena fokusirna šoba, kjer abrazivni delci pospešujejo do hitrosti, ki omogoča odnašanje materiala obdelovanca. Abrazivni delci se dovajajo v mešalno komoro po sistemu za dovod abraziva. Zaradi visokohitrostnega VC se ustvari podtlak, kar povzroči vsesavanje zraka skozi dovod abraziva.

Tok zraka ima pomembno funkcijo transporta abraziva v mešalno komoro in začetnega pospeševanja abraziva. Obdelovanec je običajno vpet na delovno mizo, podajalno gibanje pa opravlja rezalna glava (orodje), ki je pritrjena na pozicionirni sistem. Celoten sistem za obdelavo z AVC je računalniško krmiljen in nastavlja optimalne obdelovalne parametre (podajalna hitrost, tlak vode, masni tok abraziva...). Sila curka je običajno med 10 in 20 N, kar omogoča enostavno vpenjanje in rezanje kompozitnih materialov in tankostenskih struktur brez poškodb. Pri obdelavi z AVC je treba poudariti, da obdelovanec pride v stik z vodo, kar je treba upoštevati pri materialih, občutljivih na vodo.



Slika 2: Shema sistema za obdelavo z AVC

Tool East za sodelovanje med orodjarnami

Tool East je sistem za načrtovanje virov in upravljanje naročil na osnovi odprte kode za srednjeevropske in vzhodnoevropske orodjarne. Evropski projekt je namenjen predvsem ustvarjanju konkurenčne prednosti z medsebojnim povezovanjem in sodelovanjem med razpršenimi omrežji. Vrednost projekta znaša 3,1 milijona evrov, od tega je EU namenila 2 milijona evrov.

Orodjarne zagotavljajo ključno podporo evropski industriji z razvojem

in proizvodnjo enkratnih proizvodov z velikim deležem vgrajenega znanja in z visoko dodano vrednostjo. V okviru EU, predvsem v Srednji in Vzhodni Evropi, so orodjarne večinoma organizirane kot mala in srednje velika podjetja. Namen projekta Tool East je, da bi prav tem orodjarnam zagotovili aplikacijo za boljše, hitrejše in cenejše medsebojno sodelovanje, kar bo povečalo njihovo uspešnost in učinkovitost ter jim omogočilo konkurenčnost na globalnem trgu.

Osrednji cilji projekta so zagotoviti uspešno in učinkovito aplikacijo za medsebojno sodelovanje, skrajšanje časa pri uvajanju proizvodov na trg, razvoj novih poslovnih priložnosti

ter izmenjava in prenos znanj ter inovativnih tehnologij.

V konzorciju Tool East sodelujejo trije raziskovalno-razvojni inštituti, 7 orodjarn in 5 partnerjev s področja informacijske tehnologije iz skupno petih držav. Projekt koordinira FIR, raziskovalno-razvojni inštitut za operacijski menedžment v okviru RWTH Aachen. Inštitut je vključen v številne projekte EU, ki so povezani z informacijskimi in komunikacijskimi tehnologijami. Slovenski partnerji v projektu so TCS – Slovenski orodjarski grozd, EMO Orodjarna, Valji, TECOS, Institut Jožef Stefan in Quintelligence.



- Strokovni in znanstveni prispevki
- Iz prakse za prakso
- Ventil na obisku
- Novice - zanimivosti
- Aktualno iz industrije
- Novosti na trgu
- Podjetja predstavljajo
- Ali ste vedeli

Spoštovani!

Revija Ventil izhaja že dvanajsto leto in je edina specializirana strokovna serijska publikacija v slovenskem jeziku za področja fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike. Na Ventil je naročenih oziroma ga prejema brezplačno preko tisoč strokovnjakov in vodilnih ljudi v podjetjih in ustanovah s področja strojne, elektro, kemijske, farmacevske in živilskopredelovalne industrije. Hkrati prejema revijo več kot sto knjižnic po Sloveniji in prav toliko podjetij, inštitucij in knjižnic izven nje. Revijo je moč dobiti na oddelku strokovne literature v knjigarni Mladinske knjige, več tekočih informacij o njej pa je na voljo na njeni spletni strani (www.fs.uni-lj.si/ventil). Revija je prisotna tudi na pomembnih dogodkih, kot so posveti, konference, strokovna srečanja in strokovni sejmi, kjer sodeluje kot medijski sponzor ali soorganizator. Izdajatelj revije je Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, pri njenem vsebinskem oblikovanju pa sodelujejo poleg članov znanstveno-strokovnega sveta tudi drugi priznani strokovnjaki tako iz univerz, inštitutov kot iz industrije. Revija je tudi skupno glasilo Slovenskega društva za fluidno tehniko (SDFT) in Fluidne tehnike pri Zdrženju kovinske industrije Gospodarske zbornice Slovenije, aktivno pa sodeluje tudi z Društvom avtomatikov Slovenije (DAS).

Ime Ventil je nastalo v času, ko je bila revija še bilten društva SDFT, zato je danes ne smemo soditi samo po tem, pač pa predvsem po vsebini. Ime želimo ohraniti tudi v bodoče, saj smo prepričani, da se je do sedaj Ventil že dokazal z izbrano vsebino in doseženimi cilji.

Vsebinsko želi revija v bodoče postati še bolj razpoznavna na širšem področju avtomatizacije, ki je neločljivo povezano tako s fluidno tehniko kot z mehatroniko, hkrati pa se držati svoje poti h glavnemu cilju, ki je posredovanje informacij iz prakse v teorijo in obratno, ter pri tem skrbeti tudi za ustrezno terminološko raven. Zavedamo se, da je danes ta povezava zamegljena in nekje med črnim in belim, zato želimo prispevati svoj delež k temu, da iz te sivine naredimo sodelovanje med raziskovalno in razvojno dejavnostjo ter industrijo v živahnih in konstruktivnih barvah.

Če želimo, da bo ta družba inovativna, potem moramo to postati tudi sami. Koliko je lahko strokovna revija sama po sebi inovativna oziroma da vsaj posreduje inovativnost drugim, bo pokazal čas, vsekakor pa lahko pri tem sodelujete tudi vi, tako s prispevki kot z oglasi. Saj ni potrebno, da je oblika sporočila inovativna, za prihodnost je bolj pomembno, da je inovativna vsebina.

Uredništvo



Več o reviji na spletni strani

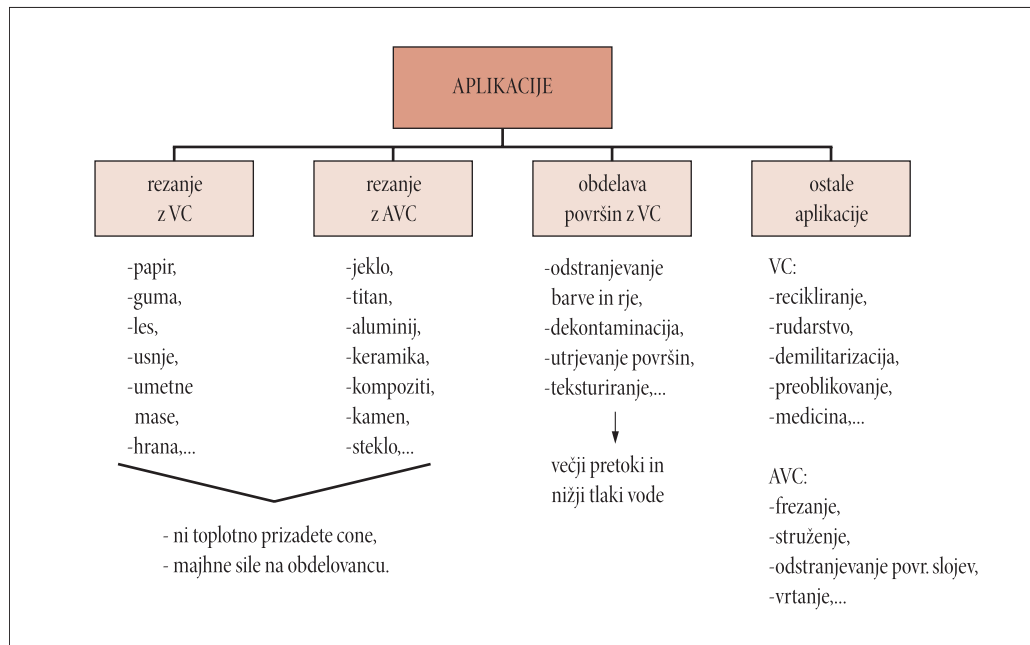
www.fs.uni-lj.si/ventil

Aplikacije tehnologij VC in AVC

Zaradi svoje edinstvene lastnosti obdelave skoraj vseh materialov predstavlja AVC vsestransko orodje. Sistemi za obdelavo z AVC omogočajo tudi obdelavo z VC, kar bistveno razširi področje aplikacij rezanja na utrjevanje in pripravo površin ter celo na preoblikovanje pločevine. Na *Sliki 3* so prikazane aplikacije VC in AVC.

Inkrementalno preoblikovanje z VC

Na področju preoblikovanja smo opravili raziskavo možnosti uporabe visokohitrostnega VC za inkrementalno preoblikovanje pločevine [5]. Prvi rezultati so pokazali, da se lahko VC uporabi kot orodje, ki s primerno nastavitvijo procesnih parametrov preoblikuje pločevino v poljubno obliko. Na *Sliki 4* je prikazan rezultat poskusa inkremen-

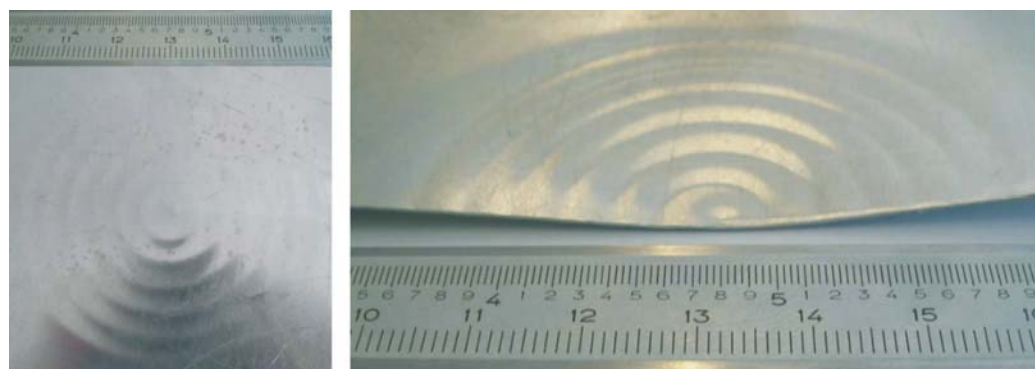


Slika 3: Aplikacije obdelave z VC in AVC

V nadaljevanju bodo predstavljene aplikacije AVC in VC, ki so zanimive predvsem na področju orodjarstva, tako pri izdelavi orodij kot tudi pri načrtovanju tehnologije preoblikovanja. Prikazano je inkrementalno preoblikovanje pločevine z VC, izdelava tridimenzionalnih oblik, vrtanje globokih lukenj in odstranjevanje trdih površinskih slojev z AVC.

talnega preoblikovanja aluminijaste pločevine, debeline 0,3 mm. Izkazalo se je, da je v material mogoče vnesti plastične deformacije, ne da bi se pri tem poškodovala površina obdelovanca.

Že rezanje z AVC je zelo uporabno pri izdelavi rondel in preizkušancev na področju preoblikova-



Slika 4: Inkrementalno preoblikovanje pločevine z VC [5]

V Sistemski tehniki razočarani nad izbiro Patrie

Obrambno ministrstvo je na razpisu za dobavo pehotnih bojnih vozil, oklepnikov 8 x 8, za Slovensko vojsko izbralo podjetje Rotis, ki zastopa finsko podjetje Patria. Po besedah obrambnega ministra Karla Erjavca bodo z Rotisom najprej sklenili pogodbo za 64 vozil, ki naj bi bila dobavljena do leta 2010. Prva vozila naj bi Slovenska vojska dobila pri-

hodnje leto, do leta 2012 pa predvidoma 136 vozil v skupni vrednosti 63 milijard tolarjev.

Finska Patria je po vseh postavljenih merilih Slovenski vojski ponudila boljši osemkolesni oklepnik, saj naj bi bilo konkurenčno vozilo Krpan, ki ga izdeluje ravenska Sistemski tehnika, dražje, manj kakovostno, prav tako pa naj bi zanj v Sloveniji izdelovali manj sestavnih delov kot za finsko vozilo. Finci pa so tudi obljubili, da bodo zaposlili več Slovencev, kot bi jih Sistemski tehnika.

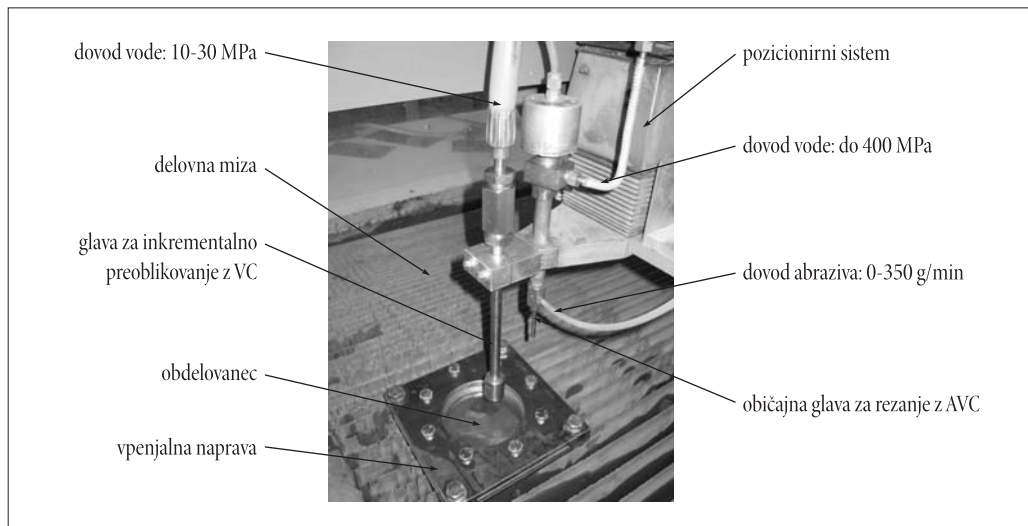
V Sistemski tehniki z Raven na Koroskem so nad izbiro ponudbe podjetja Rotis razočarani. »Izredno sem razočaran, zaposleni pa verjetno še bolj,« je povedal direktor Sistemski tehnike Jože Studenčnik. Na vprašanje, kako bo odločitev ministrstva vplivala na poslovanje Sistemski tehnike in na napovedano gradnjo proizvodne hale na Ravnah, pa je odgovoril, da ni bilo neposredne povezave med napovedano gradnjo približno 6000 kvadratnih metrov velike hale in pridobitvijo posla za izdelavo omenjenih oklepnikov za Slovensko vojsko.

nja pločevine. Cene običajnih sistemov za obdelavo z AVC se gibljejo med 150 in 300 tisoč evrov. Za nadgradnjo takega sistema v sistem, ki bi omogočal tudi inkrementalno preoblikovanje, bi bilo treba vložiti še dodatnih 50 do 100 tisoč evrov, ker je za preoblikovanje potrebna črpalka z večjim pretokom vode. Primer take nadgradnje je prikazan na *Sliki 5*, kjer je poleg običajne glave za rezanje z AVC pritrjena še dodatna glava za inkrementalno preoblikovanje z VC.

brez nadzora penetracije AVC, poimenovali smo jo 2,5D-obdelava. V drugo skupino smo uvrstili obdelavo tistih oblik, pri katerih je treba nadzorovati globino penetracije curka, kar smo označili kot 3D-obdelavo.

Pri 2,5D-obdelavi z AVC je treba upoštevati nekatere značilnosti postopka, kot sta koničnost reza in ukrivljenost rezalne fronte v obdelovancu. Slednje

Slika 5: Kombiniran sistem za rezanje z AVC in inkrementalno preoblikovanje z VC [5]



Sistem, prikazan na *Sliki 5*, omogoča rezanje in inkrementalno preoblikovanje pločevine, kar je zelo uporabno predvsem pri prototipnih in majhnih serijah ter pri raziskavah in načrtovanju tehnologije preoblikovanja pločevine.

Izdelava tridimenzionalnih oblik z AVC

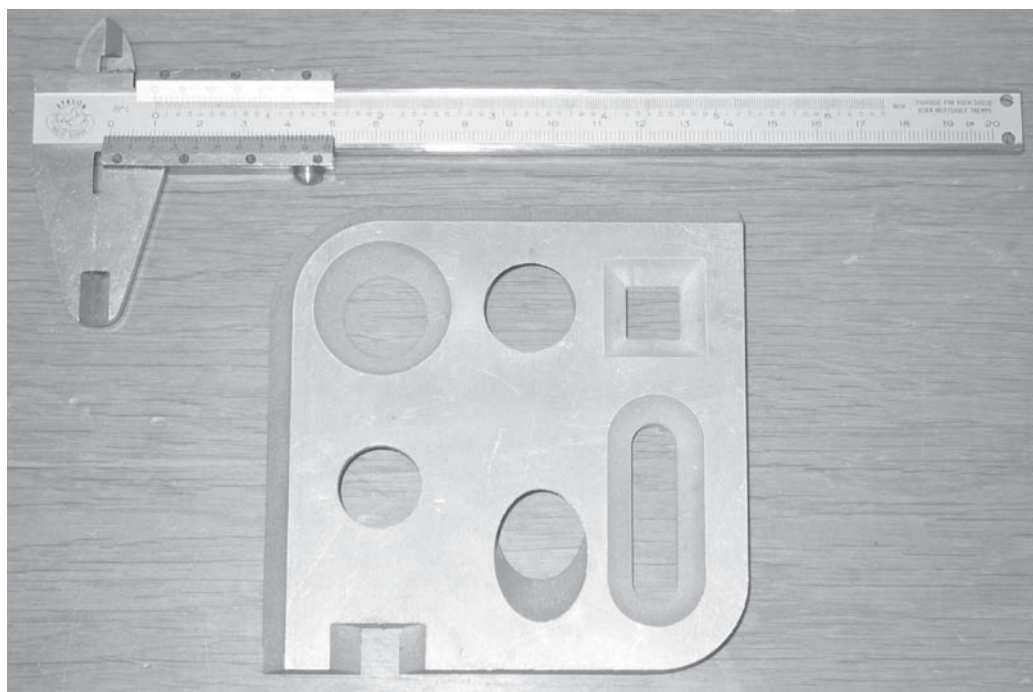
Pri izdelavi orodij je treba poleg dvodimenzionalnih oblik narediti številne tridimenzionalne oblike v težkoobdelovalne materiale. Zato smo opravili raziskavo uporabnosti AVC in primerjavo z drugimi konkurenčnimi postopki, kot so žična erozija, lasersko rezanje in visokohitrostno freziranje [6]. Določili smo dva načina obdelave. Prvi način obsega obdelavo oblik, ki se jih lahko izdelava

je še posebej pomembno pri spremembah smeri obdelave. Na *Sliki 6* so prikazane 2,5D-oblike, izdelane z AVC.

2,5D-oblike na *Sliki 6* so bile, z namenom primerjave z drugimi postopki, izdelane tudi z žično erozijo in visokohitrostnim rezkanjem. Iz študije je bilo razvidno, da standardni sistemi za rezanje z žično erozijo ne omogočajo izdelave posameznih oblik, v primeru visokohitrostnega rezkanja pa so potrebna številna prevpenjanja.

Bistveno bolj zahtevna je izdelava 3D-oblik, kjer je treba nadzorovati globino penetracije AVC v obdelovanec. To je mogoče izvesti s krmiljenjem procesnih parametrov med samo obdelavo in z

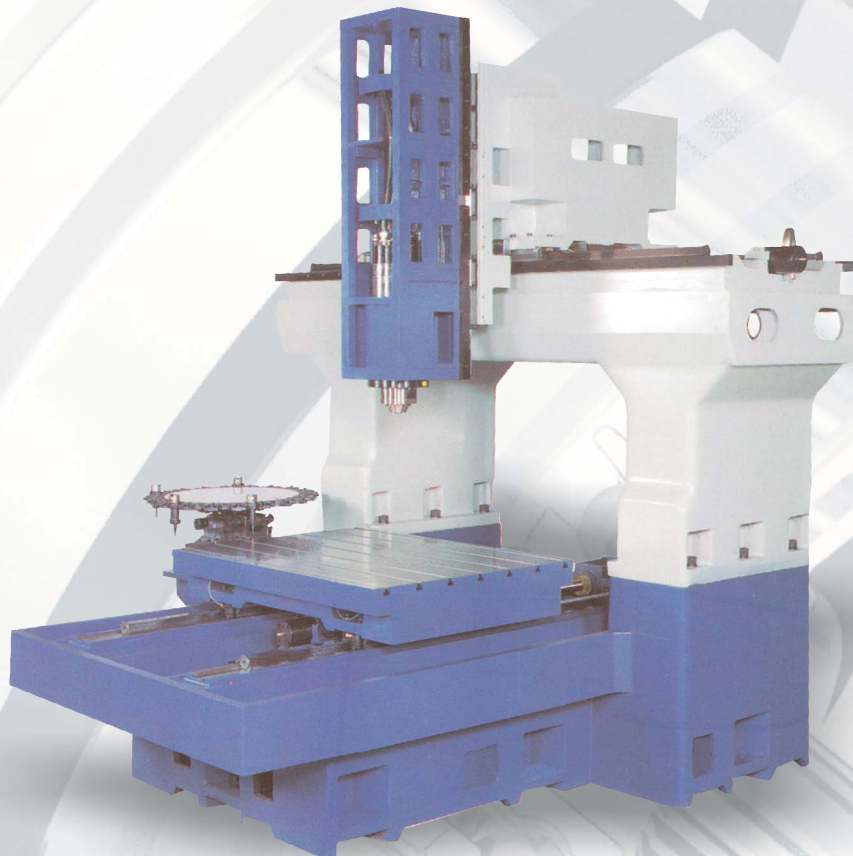
Slika 6: Izdelava 2,5D-oblik z AVC [6]



TEHNOTRON

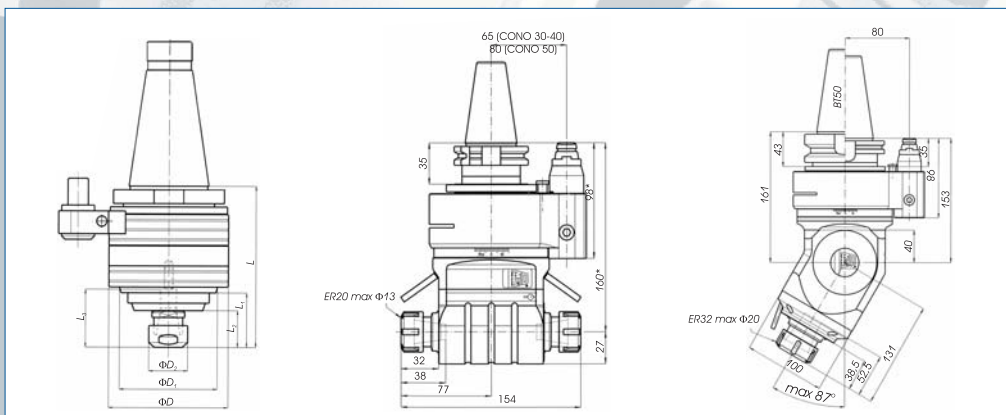
Uvoz, izvoz, inženiring, zastopanje in prodaja orodjarskih in produkcijskih strojev za obdelavo kovin

Orodjarski dvostebneri precizni obdelovalni centri v 3-, 4- in 5-osni izvedbi



Tehnični opis:

Kompaktna monolitna konstrukcija ohišja, vsa vodila na X-, Y- in Z-osi so kotalna, na vsaki osi je od 4 do 6 kotalnih vodil, odvisno od velikosti stroja, velika dopustna obremenitev delovne mize, osnovna vrtilna hitrost je 18.000 vrt./min, hitrost pomikov na vodilih je od 36 do 12 m/min, oljno hlajenje kroglastih vodil na X- in Y-osi, menjalnik orodja je ločen od delovnega prostora, natančnost pozicioniranja je 0,004 mm/300 mm, natančnost ponovljivosti je 0,002 mm/300 mm, osnovni krmilnik je Siemens, možna izbira tudi drugih krmilnikov.



Multiplikatorji vrtilne hitrosti, kotne glave in ostala oprema O.M.G. za rezkalne stroje in obdelovalne centre.



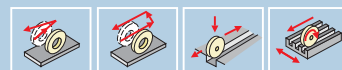
Rezkalno brusilni center z ločenima zalogovnikoma orodij in obdelava pod vodno zaveso. Na voljo je v vseh velikostih.



CNC - samoučne stružnice vseh velikosti primerne za orodjarje.



Precizni avtomatski brusilni stroji v klasični in CNC-izvedbi.



Dvostebneri obdelovalni center, prilagojen orodjarstvu, 18.000/20.000 vrt./min.



Orodjarski vertikalni center. Stroji so na voljo v vseh velikostih od 600 do 1500 mm.



Moderne pregibne hidravlične preše v klasični ter NC- in CNC-izvedbi, vseh velikosti.

TEHNOTRON d.o.o.

Sedež podjetja: Ukmarjeva 16,
Komerčiala: Obala 105, 632 Portorož,
Tel.: 05/ 677-9060,
Faks: 05/ 677-9064,
E-pošta: tehnotron@siol.net,
Internet: www.tehnotron.si,
Predstavniki: Andrej Švagelj,
Medvode, Donova 7b,
Tel./faks: 01/ 361-5228

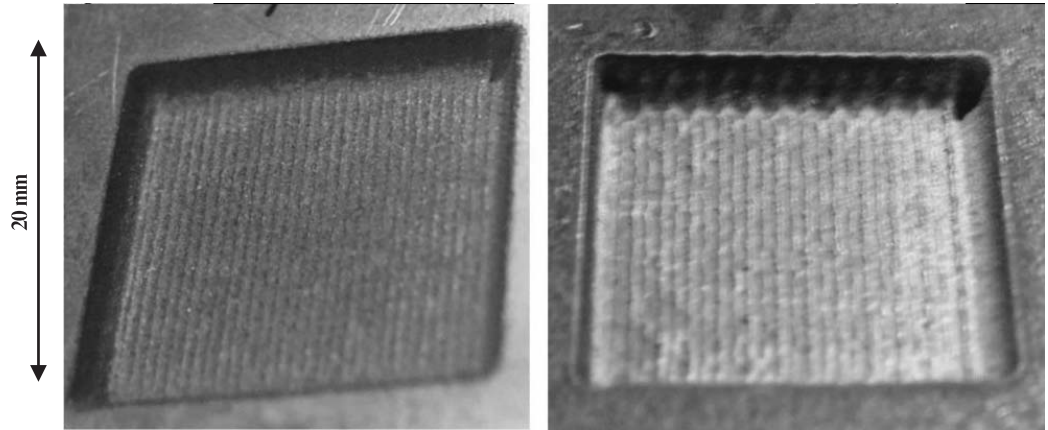
Nudimo tudi: ▶▶▶▶▶

vse vrste obdelovalnih strojev
za malo in veliko serijsko proizvodnjo
ter stroje za oblikovanje pločevine:
pregibne preše, škarje, krivilne stroje itd.

Pokličite

05/ 677 90 60

Slika 7: Izdelava 3D-oblik z AVC [6]



ustrezno kinematiko AVC vzdolž obdelovanca. Primer 3D-oblik je prikazan na Sliki 7, kjer sta bila z AVC izdelana pravokotna žepa v aluminij in jeklo.

V obeh primerih se je postopek obdelave z AVC izkazal kot primerna tehnologija, predvsem zaradi zmožnosti obdelave skoraj katerega koli materiala in odsotnosti toplotno prizadete cone. Z nadaljnjim razvojem ima obdelava z AVC veliko možnosti za nadomestitev že uveljavljenih tehnologij na področju orodjarstva.

Vrtanje majhnih in globokih lukenj z AVC

V orodjarstvu, še posebej pri izdelavi kalupov za brizganje, se pojavlja veliko povpraševanje po izdelavi majhnih globokih lukenj v materialih, ki jih drugače težko obdelujemo. Navadno uporabljamo v takih primerih elektroerozijo, laser in elektronski snop. Slaba stran vseh teh postopkov je, da na površini luknje povzročajo toplotno vplivno območje (TVO). V primeru vrtanja z AVC je toplotno vplivno območje skoraj zanemarljivo. Izvedena

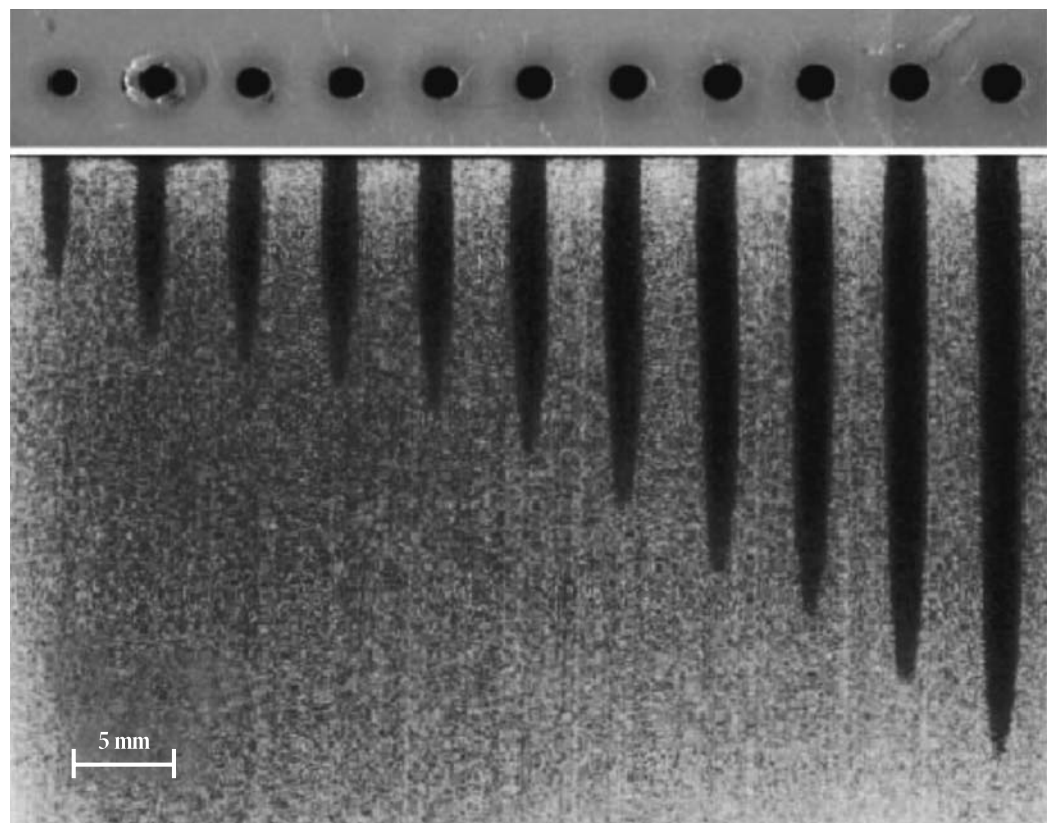
je bila raziskava [7], kjer smo opazovali vpliv procesnih parametrov na obliko izvrtane luknje v aluminijasti blok in v orodno jeklo OCR 12 (utrjeno in neutrjeno). Slika 8 prikazuje rentgensko fotografijo izvrtanih lukenj.

Razvoj na področju obdelave z AVC

Razvoj na področju obdelave z visokohitrostnimi curki, kamor spadata AVC in VC, gre v dve smeri. Na področju gradbeništva je v velikem vzponu uporaba VC za čiščenje in AVC za rušenje, rezanje in vrtanje armiranega betona. Druga smer razvoja gre v smeri izboljšanja natančnosti obdelave, miniaturizacije izdelkov in večosne obdelave.

Slednje je za področje orodjarstva veliko bolj zanimivo. Zadnje čase so na voljo vodne črpalke, ki omogočajo tlake do 690 MPa, razvijajo pa se nove s tlaki do 900 MPa in več [8]. Na področju razvoja rezalnih glav se intenzivno išče nove rešitve, ki bi omogočale tvorbo AVC z boljšimi obdelovalnimi značilnostmi. Premeri AVC se manjšajo, obstajajo že curki s premerom 50 μm , razvijajo pa se abrazivi s premerom nekaj nm [9]. Z namenom

Slika 8: Rentgenska fotografija v aluminij izvrtanih lukenj [7]



izboljšati obdelovalne lastnosti AVC so bile opravljene raziskave na področju dodajanja polimerov v vodo [10]. Veliko pozornosti se zadnje čase posveča tudi izboljšavi samega stroja za obdelavo z AVC v smislu izboljšanja dinamskih in statičnih lastnosti. Nove strategije rezanja omogočajo odpravo napak, kot sta strijavost in koničnost reza [11–13].

Zaključek

Obdelava z AVC oz. z visokohitrostnimi curki nasploh ima velike možnosti na več področjih, od obrtniške proizvodnje in servisnih storitev do avtomobilske in letalske industrije. Zaradi zmožnosti obdelave skoraj katerega koli materiala ima AVC velike možnosti uporabe tudi na področju orodjarstva. Poleg aplikacij AVC iz predhodne študije [14] se odpirajo nova področja predvsem pri izdelavi orodij iz materialov, ki jih drugače skoraj ne moremo obdelati (inženirske keramike, kompoziti ...), in pri inkrementalnem preoblikovanju brez poškodbe površine.

Število aplikacij se hitro širi, prav tako pa se iz dneva v dan vrstijo izboljšave in nadgradnje same tehnologije obdelave z visokohitrostnimi curki. Danes se ta tehnologija uporablja na področjih, kot so medicina, prehrambna industrija, gradbeništvo, rudarstvo itn. Razvijajo se nove rezalne glave oz. šobe, ki omogočajo tvorbo curka z boljšimi obdelovalnimi lastnosti, obenem pa je veliko dela vloženo v razvoj črpalk, ki omogočajo tlake vode do 1000 MPa.

S takim tempom razvoja bo obdelava z AVC v naslednjih nekaj letih dosegala natančnost, ki je zahtevana v orodjarstvu. Rezanje 3D-oblik tehnologiji AVC zagotavlja konkurenčno mesto med orodjarskimi rezalnimi tehnologijami. Žično erozijsko in visokohitrostno obdelavo presega predvsem v spektru obdelovalnih materialov, enostavnosti vpenjanja zaradi minimalnih sil in drugih vplivov na obdelovanca ter v večini primerov večji hitrosti odzema. S tem bo mogoče zmanjšati stroške izdelave orodij, obenem pa bo mogoče obdelovati materiale, ki predstavljajo izziv za postopke odrezavanja in elektroerozije.

Literatura

[1] Byran, E. L.: High Energy Jets as a New Concept for Wood Machining. *For. Prod. J.* 13(8), 305, 1963.

[2] Sato, H.: A View on east and West Through a Researcher's Experience. *Liber Amicorum Prof. Paul Vanherck*, str. 145-155, 1996, Katholieke Universiteit Lueven, Belgium.

[3] Walstad, O. M., Noecker, P. W.: Development of High Pressure Pumps and Associated Equipment for Fluid Jet Cutting. V: *Proceedings of the First*

International Symposium on Jet Cutting Technology, Paper C3, Coventry, UK, april 1972.

[4] Summers, D. A.: *Waterjetting Technology*. 1995, Chapman & Hall.

[5] Jurišević, B., Heiniger, K., C., Kuzman, K., in Junkar, M.: *Incremental Sheet Metal Forming with a High-speed Water Jet*. V: Kuzman K., Janssen E., Col A., Kerge R., Kessler L., Lenze F.-J., (ur.), *Proceedings of the International Deep Drawing Research Group Conference, IDDRG 2003*, str. 139-148, Bled, Slovenija, 11.-15. maj 2003. TECOS, Slovenian Tool and Die Development Centre, Celje.

[6] Jurišević, B., Kramar, D., Heiniger, K. C., in Junkar, M.: *New Perspectives in 3D Abrasive Water Jet Precision Manufacturing*. V Bley H. (ur.), *Proceedings of the 36th CIRP-International Seminar on Manufacturing Systems: Progress in Virtual Manufacturing Systems*, str. 507-512, Saarbruecken, Germany, 3.-5. junij 2003. University of Saarland, Nemčija.

[7] Orbanić, H., Junkar M.: *An experimental study of drilling small and deep blind holes with an abrasive water jet*. *Proc. Inst. Mech. Eng., B. J. eng. manuf.* 218 (B5), 503-508, 2004.

[8] Louis, H., Mohamed, M., in Pude, F.: *Cutting Mechanism and Cutting Efficiency for Water Pressures Above 600 MPa*. V: Summers D. (ur.), *Proceedings of the 2003 WJTA American WaterJet Conference*, paper 1-A, Houston, Texas, USA, 16.-19. avgust 2003, WJTA, WaterJet Technology Association.

[9] Miller, D. S.: *Developments in Abrasive Waterjets for Micromachining*. V: Summers D. (ur.), *Proceedings of the 2003 WJTA American WaterJet Conference*, paper 5-F, Houston, Texas, USA, 16.-19. avgust 2003, WJTA, WaterJet Technology Association.

[10] Louis, H., Pude, F., in von Rad, Ch.: *Potential of Polymeric Additives for the Cutting Efficiency of Abrasive Waterjets*. V: Summers D. (ur.), *Proceedings of the 2003 WJTA American WaterJet Conference*, paper 3-D, Houston, Texas, USA, 16.-19. avgust 2003, WJTA, WaterJet Technology Association.

[11] Olsen, J., Zeng, J., Olsen, C., in Guglielmetti, B.: *Advanced Error Correction Methodology Applied to Abrasive Waterjet Cutting*. V: Summers D. (ur.), *Proceedings of the 2003 WJTA American WaterJet Conference*, paper 5-D, Houston, Texas, USA, 16.-19. avgust 2003, WJTA, WaterJet Technology Association.

[12] Knaupp, M., Meyer, A., Erichsen, G., Sahney, M., in Burnham, C.: *Dynamic Compensation of abrasive Jet Properties Through 3-Dimensional Jet Control*. V: Lake P., editor, *Proceedings of 16th International Conference on Water Jetting*, str. 75-90, Aix-en-Provence, France, 16.-18. oktober 2002, BHR-Group.

[13] Henning, A., in Westkamper, E.: *Modulation of Cutting Operation With Abrasive Waterjets*. V: Summers D. (ur.), *Proceedings of the 2003 WJTA American WaterJet Conference*, paper 5-G, Houston, Texas, USA, 16.-19. avgust 2003, WJTA, WaterJet Technology Association.

[14] Kramar, D., Orbanić, H., in Junkar, M.: *Abrazivni vodni curek – nepogrešljiva tehnologija*. Zbornik referatov. *Orodjarstvo 2002*.

Boštjan Jurišević, mag. Davorin Kramar in prof. dr. Mihael Junkar so zaposleni v Laboratoriju za alternativne tehnologije na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. ■

Kolektor Group z rekordnimi prihodki, a nižjim dobičkom

Kolektor Group je po nekonsolidiranih podatkih v prvih treh mesecih letos ustvaril 65,5 milijona evrov prihodkov od prodaje, kar je za 10 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. Kljub takim rezultatom pa je čisti dobiček kar za 30 odstotkov manjši kot v prvem lanskem četrtletju. Po besedah predsednika koncerna Stojana Petriča bo Kolektor Group letos ustvaril za približno 250 milijonov evrov nekonsolidiranih prihodkov od prodaje.

Letošnji rekordni prodajni rezultati so posledica uspešnega dela na področju trženja in razvoja v preteklih letih, je pojasnil Petrič. Po njegovih besedah so v Idriji izkoristili stečaj španskega konkurenta, težave Kitajcev z dobavo bakra, prodajo pa so povečali tudi na nemškem trgu.

Petrič je za vzrok manjšega dobička v prvih treh mesecih navedel veliko izpostavljenost cene bakra – na borzi je cena letos poskočila s 4000 na 6700 dolarjev za tono – ter tečaj med dolarjem in evrom. Težave skušajo reševati z dvigom cen izdelkov, a če se bodo strateške surovine še naprej dražile, se lahko v prihodnjih dveh letih v Sloveniji in svetu pojavi velika recesija, je dodal Petrič.

Primerjava različnih postopkov

Laser, voda ali plazma – kaj je najbolj primerno za rezanje

Ko se je potrebno pred izbiro stroja ali obdelovalnega centra odločiti za ustrezen postopek, se uporabniki pogosto srečujejo s težavami pri izbiri. Na voljo je več postopkov za rezanje pločevine na osnovi žarka oz. curka. Ne gre za tesen boj za prevlado, kot npr. pri prebijanju in obdelavi z laserjem, saj pri iskanju drugih načinov za izrezovanje nedvomno vodi obdelava z laserjem. Zanimivi alternativni sta še obdelava z vodnim curkom in rezanje s plazmo. Primerjava različnih postopkov, opisanih v tem članku, naj bi uporabniku olajšala izbiro.

Lothar Wittig, direktor podjetja Laslo GmbH (Sternenfels, Nemčija), ugotavlja: »Najpomembnejša je hitrost, sicer s svojimi cenami ne bi mogli biti v koraku s konkurenco.« Podjetje s 14 zaposlenimi spada med značilne kupce proizvajalcev rezalnih naprav. Čeprav lastnik, ki je v upravnem odboru nemškega združenja uporabnikov laserske tehnologije za obdelavo pločevine (*Verband deutscher Laseranwender – Blechbearbeitung e. V.*), uporablja laser (proizvajalec Trumpf), se njegovo podjetje tudi na področju obdelave z vodnim curkom uvršča med pionirje. Z laserskim obdelovalnim centrom s 4-kW-CO₂ laserjem (Trumpf) pri podjetju Laslo režejo pločevino v 2D- območju, debeline največ 8 mm (aluminij), 12 mm (nerjavno jeklo) in 20 mm (konstrukcijska jekla). Ta center je primeren za velikoserijsko proizvodnjo in tudi

za izdelavo posameznih izdelkov. Glede debeline pločevine je zadnja leta prišlo do spremembe: tako npr. pri Laslu v izjemnih primerih režejo tudi pločevino, debeline 35 do 40 mm (nerjavno jeklo). Delovno območje obsega površino 1,5 x 3 m. Na celotnem trgu ni več omejitev na značilen format 1,5 x 3 m. Tako zdaj že vsi priznani proizvajalci izdelujejo stroje, ki omogočajo rezanje pločevine večjih dimenzij. LVD (Belgija) izdeluje stroje za rezanje pločevine do velikosti 3 x 12 m. Tudi Bystronic AG (Švica) se posveča večjim dimenzijam pločevine. Tako so predstavili hitri sistem za lasersko obdelavo Byspeed z močjo laserja 5,2 kW in hitrimi pomiki (pospeševanje osi do 3 g), ki omogoča obdelavo pločevine, velikosti do 4 x 2 m. Po besedah **Martina Engla**, glavnega urednika revije BystronicWorld, ki je namenjena kupcem,

nov sistem omogoča obdelavo pločevine, debeline 25 mm (konstrukcijsko jeklo), 20 mm (nerjavno jeklo) in 12 mm (aluminij). Največja hitrost rezanja znaša 25 m/min (konstrukcijsko jeklo), pri čemer je natančnost izjemna. Za izvor laserskega žarka pri vrhunskem modelu Bylaser 5200 uporabljajo novo, posebno zrcalo, t. i. ARC-zrcalo (ARC – *Adaptive Radius Control*, prilagojen nadzor radija), na podlagi katerega naprava premer laserskega žarka prilagaja materialu in zagotavlja, da je površina reza po celotni globini enaka. Pri podjetju Bystronic trdijo, da postavljajo pri krmilju nova merila glede preprostosti in hitrosti. Sistem je opremljen z zaslonom, občutljivim na dotik, z računalnikom s procesorjem Pentium-3, ki deluje s frekvenco 850 MHz. V petih sekundah lahko prenaša programe za velike načrte rezanja.

Številne možnosti: Laser v večini primerov rezanja predstavlja najboljšo rešitev.



Simulacija rezanja z laserjem neposredno na stroju

Na lastne sile stavi tudi Yamazaki Mazak Optonics Europe. Znan proizvajalec obdelovalnih centrov je za svoj hitri 4-kWCO₂ laser, t. i. Hypergear (delovna površina 3 x 1,5 m) razvil lastno krmilje in linearne pogone le-ti pomikajo izmenljive glave z najvišjo hitrostjo do 120 m/min s ponovljivostjo 5 µm. Najbolj zanimiva je vsekakor virtualna obdelava. Xavier Rouchaud, vodja prodaje, razlaga: »Operater stroja ima možnost, da pred dejansko operacijo stroja preveri celoten CAM-program.« To pomeni, da lahko uporabnik celoten postopek obdelave izvede virtualno neposredno na stroju in odpravi morebitne napake v CAM-programu.

Rofin-Sinar stavi na dva različna koncepta laserskih sistemov: CO₂-laser in diodno črpani trdni laser. **Corina Brettschneider**, ki dela na področju trženja, meni, da se oba sistema zelo dobro dopolnjujeta. Plinski laser lahko doseže 6 kW. Izvedba, ki omogoča 4,4 kW, se je uveljavila za rezanje pločevine za karoserije. Na področju avtomatizacije na osnovi robotov so predvsem zanimivi trdni laserji (do 4 kW moči). Trenutno so na voljo izvedbe s svetlobnimi vlakni do največ 100 m, ki imajo v primerjavi s CO₂-laserji (s svetlobnimi vlakni do dolžine 30 m) nedvomno prednost. V publikacijah podjetja je med drugim zapisano: »Obsežni preizkusi so pokazali, da tudi pri tako dolgih vlaknih, ki pri drugih laserskih sistemih povzročijo precejšen odboj, ni težav. S tem se za trdne laserje odpirajo številne nove možnosti uporabe, npr. rezanje barvnih kovin (medenina ali baker) s hitrostjo do 18 m/min pri debelini 1 mm.«

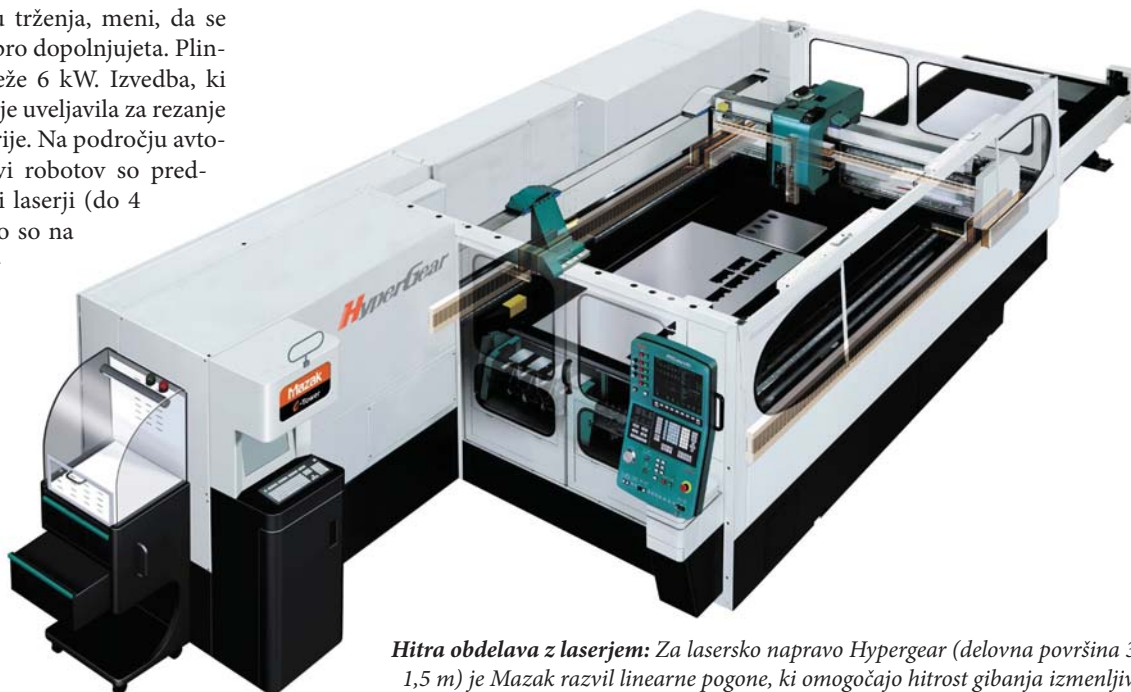
Avtomatizacija postaja vse pomembnejša

Družba Trumpf, vodilna na svojem področju, je razvila modulni avtomatski sistem za 2D- laserske sisteme; le-ta lahko dovaja pločevino, ki jo je mogoče obdelati do debeline 25 mm. Z novo strategijo manipuliranja pločevine transportni voziček in obračanje nista več potrebna, saj nova naprava Liftmaster store zagotavlja bistveno krajši čas obdelave kot njeni predhodniki. Njene prednosti se kažejo predvsem pri pločevinah, debeline do 15 mm.

Med značilne kupce laserskih naprav spadajo podjetja, ki se ukvarjajo z maloserijsko proizvodnjo, vendar se vedno pogosteje odločajo tudi za nakup sistemov za rezanje z vodnim curkom. Tak sistem proizvajalca Bystronic z dvema rezalnima glavama uporablja podjetje Laslo za razrez vseh materialov, ki jih ne morejo obdelovati z laserjem (kamen, steklo, keramika, kompoziti, les in umetni materiali, barvne kovine ter kompozitni materiali) in sicer do debeline 100 mm in več. Pri rezanju se dodaja tudi abrazivno sredstvo (granat ali olivin). Postopek se je tako izboljšal, kot pravi direktor **Wittig**, da je pločevino zdaj mogoče rezati do debeline več kot 20 mm (prej samo do približno 8 mm). Po njegovem mnenju je ena od prednosti obdelave na osnovi vodnega curka ta, da le-ta omogoča rezanje vseh dvodimenzionalnih in tudi mnogih tridimenzionalnih oblik. Pri rezanju povzroča le majhno



Xavier Rouchaud, vodja prodaje, Mazak Optonics Europe: »Operater lahko na podlagi virtualne obdelave pred dejansko operacijo na samem stroju preveri celoten CAM-program«



Hitra obdelava z laserjem: Za lasersko napravo Hypergear (delovna površina 3 x 1,5 m) je Mazak razvil linearne pogone, ki omogočajo hitrost gibanja izmenljivih rezalnih glav do 120 m/min. in s ponovljivostjo 5 µm.

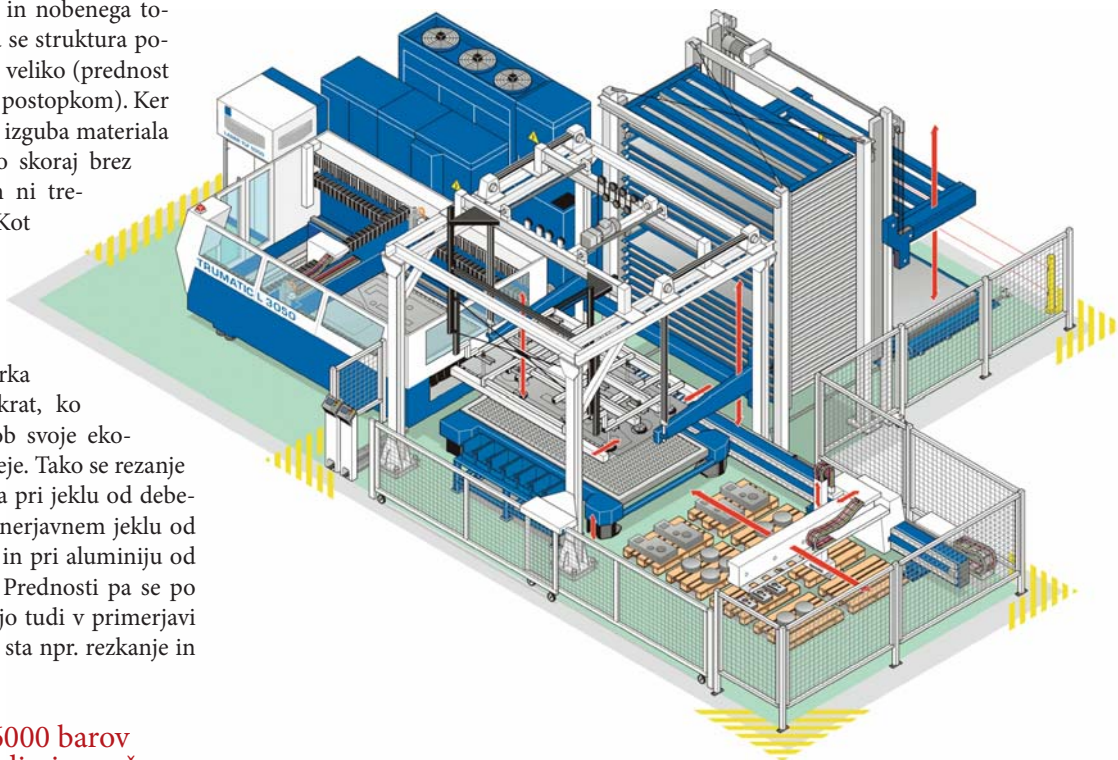
Comet kupil 10,43 odstotka delnic Swatyja

Zreški Comet je kupil 30.128 delnic mariborske družbe Swaty, kar predstavlja 10,43-odstotni lastniški delež. Zreška družba je tako postala četrti največji lastnik Swatyja, ki ima v Cometu 15-odstotni lastniški delež.

V prvih treh mesecih letos je Comet ustvaril 2,4 milijarde tolarjev čistih prihodkov od prodaje, kar je za dva odstotka več, kot so načrtovali, in za sedem odstotkov več kot v enakem obdobju lani. V Cometu, ki je v preteklem trimesečju posloval z dobičkom, veliko pričakujejo

od povezovanja in partnerstva v dejavnosti. Razlogi za nakup delnic Swatyja so predvsem v sodelovanju, odpiranju novih možnosti za večjo konkurenčnost izdelkov, možnostih za dopolnitev ponudbe in s tem bolj zanesljiv ter stabilen položaj na trgu. Po besedah predsednika uprave Cometa Aleša Mikelna se v podjetju zavedajo, da s skupnimi močmi zmorejo več, da so priložnosti za njihov razvoj tudi na področju iskanja skupnih interesov z družbami v dejavnosti. V Cometu so odprti za nadaljnje povezave in partnerstva predvsem tam, kjer družba vidi možnosti za medsebojno dopolnjevanje, skladno delovanje, iskanje skupnih interesov in doseganje učinkov, ki pomenijo novo vrednost.

mehansko obremenitev in nobenega toplotnega vpliva, tako da se struktura površine reza ne spremeni veliko (prednost v primerjavi z laserskim postopkom). Ker je rez zelo tanek, je tudi izguba materiala zelo majhna. Robovi so skoraj brez igle (srha), tako da jih ni treba dodatno obdelati. Kot meni *Engel*, strokovnjak za trženje pri podjetju *Bystronic*, pridejo naprave na osnovi vodnega curka v poštev predvsem takrat, ko laserski sistemi trčijo ob svoje ekonomske ali tehnične meje. Tako se rezanje s sistemom *Byjet* izplača pri jeklu od debeline 20 mm naprej, pri nerjavnem jeklu od debeline 12 mm naprej in pri aluminiju od debeline 5 mm naprej. Prednosti pa se po *Englovem* mnenju kažejo tudi v primerjavi z drugimi postopki, kot sta npr. rezkanje in žična erozija.



Črpalka s tlakom 6000 barov – abrazivni materiali niso več potrebni

Guido Hesse, vodja trženja za Evropo pri podjetju *Flow Europe*, opaža trend naraščanja deleža sistemov za rezanje z abrazivnim vodnim curkom. *Hesse* stavi na kombiniran sistem, ki z lastno razvitimi močnimi črpalkami omogočajo tudi rezkanje in vrtnanje – med drugim tudi žilavih materialov. S sistemi proizvajalca *Flow* izdelujejo izvrtine v lopatice turbin za letala. S tem se sistem proizvajalca, ki je med pionirji na področju obdelave z vodnim curkom, lahko primerja z laserskimi na-

Hitra priprava: *Trumpfov* »*LiftMaster store*« skrajša pomožne čase; učinkovito povezuje napravo za 2D-rezanje z laserjem s skladiščem in hkrati omogoča prihranek prostora.

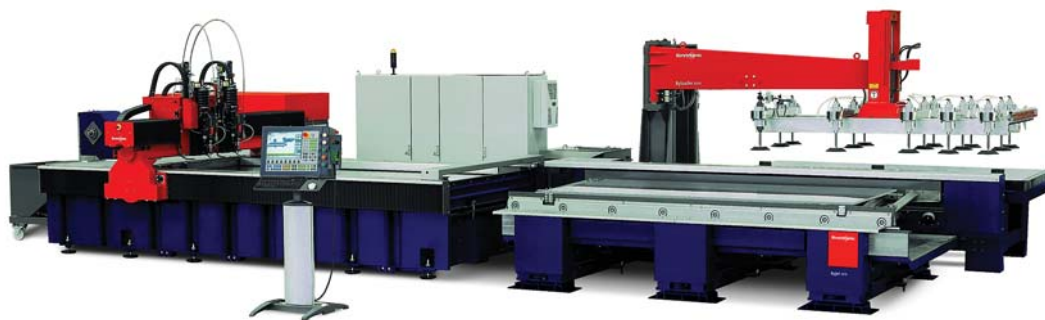
pravami, ki pa so v zadnjem času pri vrtnanju lukenj vse hitrejše (primer je *Mazakov* stroj *Highspeed* – zmore do 350 lukenj, premera 150 µm, v minuti).

Uporaba metod rezanja na osnovi vodnega curka je povezana z visokotlačnimi črpalkami. Pri *Flowu* trenutno preizkušajo zaključno fazo (test beta) črpalke s tlakom do 6000 barov. *Hesse* razlaga: »Gre za prave

agregate s 6000 bari, ki jih je mogoče regulirati od 0 do 6000 barov.« *Flow* želi s temi novimi črpalkami sestaviti zelo zmogljive sisteme, pri katerih se rezanje s čisto vodo lahko primerja z rezanjem z abrazivnim vodnim curkom. Uporabniki pač želijo rezati samo z vodo, saj se jim potem ni treba ukvarjati s problemi odstranjevanja odpadnih snovi, prav tako pa tudi niso več potrebne drage šobe. Na področju obdelave

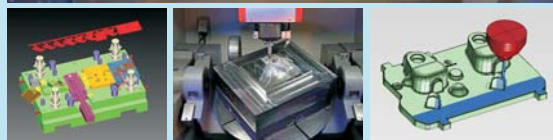
Krajši pomožni časi:

Pri sistemih za rezanje z abrazivnim vodnim curkom je opazno zanimanje za sisteme z menjalnimi mizami. Na sliki je prikazana naprava *Byjet 4022* (proizvajalec: *Bystronic*), namenjena za večje obdelovance – do velikosti 4 x 2,25 m.



3way, Štalčeva ul.5,
1215 Medvode,
Tel.: (01)3616-539,
Fax.: (01)3617-014,
Http://www.3way-sp.si
E-mail: info@3way-sp.si

CAD/CAM/PDM



ZASTOPSTVO:

- thinkdesign
- hyperCAD
- hyperMILL
- K-Mold
- D-Camcut
- PointMaster
- Partsolution

STORITVE:

Na zastopani programski opremi nudimo šolanje in tehnično pomoč. Izvajamo tudi modeliranje, konstruiranje orodij in naprav, programiranje za CNC stroje ter vzvratni inženiring.

www.3way-sp.si



Guido Hesse, Flow Europe, sektor trženja, stavi na kombinirane sisteme; le-ti omogočajo na osnovi zmogljivih črpalk, ki so jih razvili sami, omogočajo rezkanje in vrtnanje.



Harald Volk, Trenn-Tek, direktor: »Nov petosni obdelovalni center ni primeren za obdelavo na končne dimenzije, vendar je absolutni zmagovalec glede ekonomične predhodne obdelave z vodnim curkom.«



Volker Krink, Kjellberg, direktor: »Laser in plazma se medsebojno dopolnjujeta. Najmanjša debelina, ki jo je še mogoče obdelati s plazmo, se je zmanjšala na 0,5 mm, laser pa že omogoča obdelavo nad 30 mm.«

pa se kaže trend 3D-obdelovalnih centrov s celovito opremljenostjo z orodjem. Pri podjetju Trenn-Tek so izdelali sistem z delovnim prostorom, velikosti 1,2 x 3 x 6 m; ta stroj omogoča zelo hitro petosno obdelavo. Rezanje nerjavnega jekla, debeline 10 mm, srednje kakovosti, poteka s hitrostjo 170 mm/min. Velik delovni prostor omogoča rezanje cevi do dolžine 3 m. Direktor **Harald Volk** razlaga: »Stroj sicer ni zelo primeren za obdelavo na končne mere, je pa odličen in zelo ekonomičen za grobo obdelavo.« V dobro tega koncepta govori tudi dejstvo, da se lahko v proizvodno linijo zelo preprosto vgradi Powerjet 3D.

Rezanje s plazmo

Rezanje s plazmo spada med bolj ali manj eksotične postopke. Protagonist na tem področju je italijanski proizvajalec strojev in obdelovalnih centrov Ficep, ki predstavlja nov CNC-stroj Tipo A31 za obdelavo srednje debele in debelejšje pločevine, vanj pa so vgradili plazemski gorilnik, ki omogoča rezanje konstrukcijskega jekla, debeline 10 do 20 mm. Strokovnjaki za varjenje in rezanje opremljajo stroje s plazemskimi glavami; Kjellberg (Finsterwalde, Nemčija) pa je edini nemški proizvajalec, ki se še posebej ukvarja z izdelavo avtomatiziranih sistemov. Izhodišče za razvoj tehnologije Hi-Focus je bila potreba kupcev iz avtomobilske industrije po plazemskem sistemu za obdelavo pločevin, debeline od 0,5 do 25 mm (aluminij, legirano jeklo, konstrukcijsko jeklo), z uporabo robota. Rezalne hitrosti so v območju od 200 mm/min. (konstrukcijsko jeklo, debeline 25 mm) do 2800 mm/min. (konstrukcijsko jeklo, debeline 4 mm). Direktor **Volker Krink** razlaga: »Mogoče je uporabiti vse običajne robote, in sicer z veliko natančnostjo ter odlično stopnjo ponovljivosti in dinamiko.« Stroški investicije so razmeroma nizki (cena plazemskega gorilnika je od 50.000 evrov naprej), zato si uporab-

Cena je vroča

Večina proizvajalcev zelo nerada govori o cenah. Z nekaj iznajdljivosti pa nam je uspelo ugotoviti vsaj informativne cene. Pri tem nam je pomagalo nekaj proizvajalcev in uporabnikov (ki pa ne želijo biti imenovani). Jedro naših ugotovitev: značilen laserski sistem z močjo 4 kW stane v povprečju 500.000 do 600.000 evrov, nekateri modeli, ki se želijo uveljaviti, pa so na voljo že od 180.000 evrov naprej. Za sisteme za rezanje z vodnim curkom ali abrazivnim vodnim curkom je v povprečju treba odšteti 350.000 evrov (razpon je od 250.000 do 450.000 evrov). Obdelovalni center za petosno obdelavo (proizvaja ga npr. Trenn-Tek) je na voljo za 270.000 evrov. Sistemi za plazemsko rezanje so cenovno ugodnejši, vendar mora imeti uporabnik potrebno raven avtomatizacije (npr. robote). Gorilnik na osnovi plazme stane približno 50.000 evrov. S sistemom, ki omogoča uporabo robotov, se cena poviša na 150.000 evrov.

nik lahko privoščiti tudi manjšo izkoriščenost naprave. Kjellberg računa s fleksibilnostjo uporabe, saj naprava omogoča tudi označevanje obdelovancev ali nanašanje črtnih kod. Za debeline 20 mm in več pa postopek, kot meni Krink, cenovno ni več konkurenčen. To so spoznali tudi proizvajalci avtomobilov. Po Krinkovih besedah so priljubljene naprave, ki omogočajo kombinirano uporabo laserja in plazme ali obdelave s plazmo in pribijanje.

Krink pri tem omenja zanimiv trend: »Laser in plazma se medsebojno dopolnjujeta. Najmanjša debelina, ki jo je še mogoče obdelati s plazmo, se je zmanjšala na 0,5 mm, laser pa že omogoča obdelavo nad 30 mm.« ■

www.vdlb.de, www.lvdgroup.com, www.bystronic.com, www.lasermazak.be, www.rofin.com, www.trumpf.com, www.flowgmbh.com, www.trenntek.de, www.ficep.it, www.kjellberg.de

Dograditev Livarne livarskih zlitin

Družba Talum in Gradbeno podjetje Ptuj sta podpisala pogodbo za izvedbo gradbeno-obrtniških del za dograditev Livarne livarskih zlitin. Projekt dograditve Livarne livarskih zlitin, ki bo predvidoma končan oktobra letos, je eden večjih projektov v sklopu dejavnosti pri povečevanju pretaljevanja odpadnega aluminija. V dograjeni del Livarne bo nameščena nova talilna peč za pretaljevanje izključno odpadnega aluminija.

Talilna peč je bila naročena pri avstrijskem dobavitelju Hertwich Engineering, montaža pa se bo začela avgusta.

Celoten projekt pretaljevanja odpadnega aluminija, ki vključuje še izgradnjo skladiščnih prostorov za odpadni aluminij, mehansko predpripravo odpadnega aluminija, namestitev ustreznih talilnih zmogljivosti in posodobitev naprav za litje proizvodov, bo predvidoma končan junija prihodnje leto. Predračunska vrednost celotnega projekta znaša približno 25 milijonov evrov.

Tržna niša – rezanje z vodnim curkom

Rezanje z vodnim curkom je v zadnjih letih zelo napredovalo. Je neodvisno od materiala, natančno, hitrejše od žične erozije in sedaj že bistveno čistejše kot nekoč. Predvsem z izravnavo konusa je postopek prodril na področje natančnega rezanja. S takim izhodiščem si je Björn Sager iz severne Nemčije upal tvegati, da s podjetjem za rez z vodnim curkom stopil na samostojno podjetniško pot.



Mladi samostojni podjetnik
Björn Sager

Björn Sager je kot 27-letni orodjar z lastnim podjetjem za rez z VC že nekaj mesecev samostojni podjetnik. Z zaključnim izpitom za orodjarja je bilo biti uslužbenec zanj premalo. Mamili sta ga lastna odgovornost in samoodločanje. S temi težnjami je iskal obetavno zamisel za ustanovitev podjetja in se domislil rezanja z vodnim curkom. »V krogu 40 km okrog Flinnentropa ni nobenega rezalca z vodnim curkom, je pa veliko dobaviteljev za avtomobilsko industrijo, ki potrebujejo razrez zares vseh materialov, začeni pri pločevini, prek umetnih materialov in kompozitov do kamna in stekla,« pojasnjuje Björn Sager svojo analizo trga. Zadosten potencial storitve razreza z vodnim curkom se ponuja v tem, da je lahko tovrstno rezanje uporabno kot dopolnitev prav pri prototipnih serijah.

Začetek

Osnovni odločitvi postaviti podjetje za rez z vodnim curkom so sledili prvi koraki ustanavljanja. Glede prostora je imel srečo, da mu je starejša špedicija ponudila prostor za delavnico. Prav tako je bilo z banko in njegovim dotedanjim delodajal-

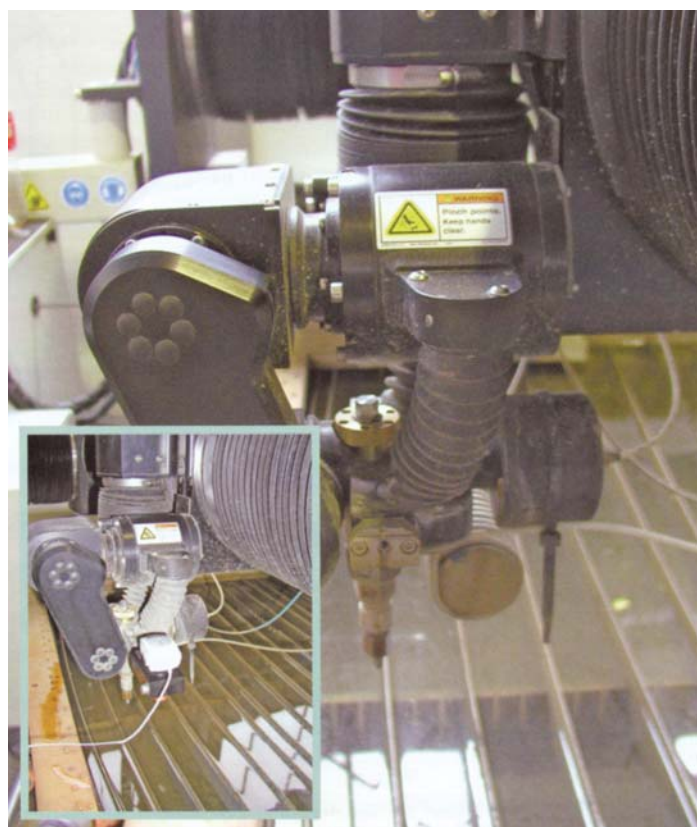
cem, izdelovalcem vzmeti Thema Forma, ki je tudi imel posluš za Björnove zamisli, želje in odločitve. Za prehodni čas se je namreč uspel dogovoriti za ureditev skrajšanega delovnega časa.

Odločitev za primerno napravo je bila težavna. Sprva naj bi bili Sagerjeva glavna ponudba posamezni kosi ali manjše serije, zato med prednostne naloge ni postavil samodejne izmenjave orodja in podobnega. Po drugi strani pa je hotel za vzdrževanje visoke natančnosti izbrati sistem za rezanje z vodnim curkom, gnanim s tlakom do 4000 barov. Prav pri dobavljanju avtomobilski industriji in v orodjarstvu pa natančnost pomeni začetek in konec, alfa in omega. Björn Sager kot naslednje vidike omenja visoko izrabo, preprosto, a večnamensko uporabo krmilja in visok izkoristek, ki ga ne bodo prizadeli naraščajoči stroški energije.

Odločitev

Sager se je odločil za napravo ameriškega proizvajalca Omax, ki jo v Nemčiji distribuira Innomax GmbH iz Moenchengladbacha. Jet Machining Omax 55100 ima delovno področje XY-osi 1,4 x 2,5 m. Vodni tlak je generiran z batno črpalko in ne kot običajno s hidravličnim ojačevalcem. Batna črpalka deluje s 95-odstotnim izkoristkom razpoložljive energije, kar je veliko bolje kot hidravlični ojačevalci s 65-odstotnim izkoristkom. To se izplača pri naraščajočih stroških energije. Poleg tega je naprava opremljena z rezalno glavo za samodejno izravnavanje koničnega curka Tilt-A-Jet.

Z izravnavo konusa je z vodnim curkom prvič mogoče natančno rezanje predvsem debelejših izdelkov. Za rezanje uporabljen vodni curek ima premer približno 0,6 ali 0,9 mm. Izguba energije vodnega curka pri prodiranju skozi material je tehnološko pogojena in rez postaja z oddaljenostjo od šobe vedno bolj koničen. Rezalna fronta prav tako ne poteka vzporedno z



Rezalna glava s sistemom
Tilt-A-Jet za izravnavo
konusa

osjo curka. Predvsem pri rezanju debelejših materialov je občutno upognjena.

Napaka konusa načeloma dopušča sorazmerno preprosto izravnavo, tako da rezalno glavo glede na rezalni rob nagnemo za polovico kota konusa. Zato po eni strani potrebujemo rotirajočo rezalno glavo, po drugi strani pa krmilje, ki v vsakem položaju rezanja samodejno izračuna potreben zasuk in prilagaja pot rezanja. Opisani sistem deluje pri Omaxu pod oznako Tilt-A-Jet in omogoča nagibanje rezalne glave za največ 9° glede na normalo obdelovane površine. Tako doseže natančnost do 0,02 mm.

Za uporabnika je pomembno, da krmilje v glavnem samo poskrbi za pravilno izravnavo konusa. Na podlagi debeline materiala krmilnik prepozna napako v konusu in samodejno, brez poseganja uporabnika, prilagodi program. Bjorn Sager se je že pri svojih prvih naročilih naučil ceniti prednosti sistema Tilt-A-Jet. Tako lahko pri razrezu 110 mm debelega orodnega jekla pokaže rez, ki s stališča natančnosti rezanja z vodnim curkom v primerjavi s sicer običajno žično erozijo da daje primerljive rezultate. Vsekakor pa je rezanje z vodnim curkom, meni Sager, 6- do 10-krat hitrejšo od žične erozije.

Pri enoslojnem rezanju tanke pločevine napaka konusa običajno nima večje vloge,



Sistem Omax 55100 Jet M

razen v primeru izdelave v majhnih serijah, ko pločevino zložimo drugo na drugo in vse zrežemo istočasno. Takrat pride, kot v enem prvih naročil pri Sagerju, pri rezanju 5-milimetrskega vzmetnega nerjavnega jekla v paketu do debelin 100 mm in več. V primeru ko mora biti natančnost zgornjega kosa enaka spodnjemu, potrebujemo izravnavo konusa. Pri programiranju zadostuje,

da krmilju podamo debelino paketa. Drugo izvrši sistem, ki izračuna potrebno korekcijo konusa in jo tudi izvede.

Preprosta uporaba

Krmilje uporabniku nudi velikomožnosti. Tako so tehnološki parametri, kot je npr. rezalna hitrost, zapisani v bazi podatkov o materialih, ki jih uporabnik enostavno pri-

ALFLETH
ENGINEERING

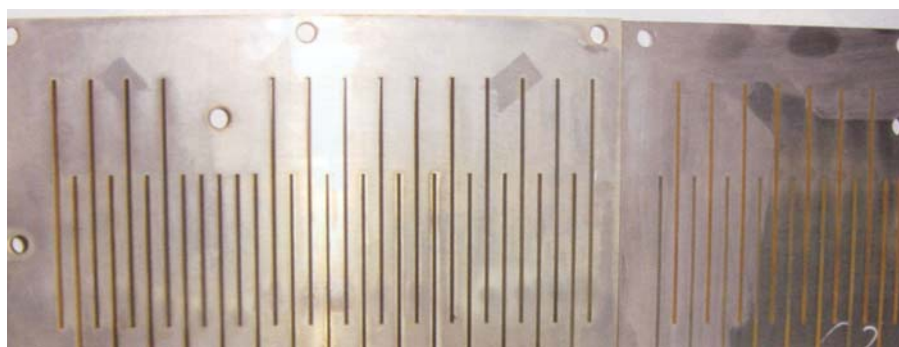
Alfleth Engineering k.d.,
Vodiška 14, SI - 1217 Vodice,
Slovenija,
Tel.: + 386 1 833 20 83,
Fax: + 386 1 833 20 84,
Internet: www.alfleth.com,
E-mail: mail@alfleth.com



kliče in tudi dopolnjuje z lastnimi podatki. Poleg tega so podana še priporočila za podajalne hitrosti pri rezanju različnih radijev in v drugih podobnih primerih.

Björn Sager pogosto stoji ob svojem stroju, tudi pri poskusih. Pogloblja se v sposobnosti naprave in optimira rezalne parametre. To delo je danes veliko manj umazano kot nekdanj in vzrok ni v tem, da je naprava šele pol leta v pogonu. Omaxove naprave so opremljene s sistemom za dvigovanje vodne gladine. Preko zračne komore, ki je nevidno skrita za pokrivalom bazena, je na primer vodno gladino mogoče nastaviti nad raven obdelovanca, tako da prebija nje poteka pod vodo in pri tem ni pršenja vode.

Omax 55100	
mere delovne mize	3200 x 1650 mm
X-os delovne poti	2500 mm
Y-os delovne poti	1400 mm
Z-os delovne poti	200 mm
maks. teža obdelovanca	3000 kg
zunanje mere (Š x G x V)	3200 x 2300 x 1800 mm
masa	3630 kg (samo miza)
zrak – tlak	6 barov
prostornina vode – bazen	5450 litrov
izravnava konusa	Tilt-a-jet v oseh U in V (izravnava do 9°)
Intellimax® krmilje	CAD-editor DWF, DXF, IGES ... integriran CAM-modul okolje MS Windows
Drugo:	integrirana tehnološka baza (uporabnik jo lahko nadgrajuje) ERP- in PDM-integracija



Na sistemu Omax 55100 odrezana plošča (10-milimetrsko orodno jeklo; površina 50 HRC) z 2,4-milimetrskimi špranjami in natančnostjo 0,02 mm

Sager se je v kratkem času, v katerem preizkuša napravo, naučil ceniti prednosti Omaxa. Tako so mu na začetku monterji Innomaxa na delovno mizo pritrdili vpenjala, v katera posamične kose bolje nastavi in vpne. Prav tako servis iz Moenchengladbacha podpira mladega podjetnika z nasveti, dejanji ter tudi s hitro dobavo nadomestnih in obrabljenih delov.

Björn Sager po prvih naročilih optimistično gleda na razvoj svojega servisa za razrez. Že do zdaj je izdelal zares zahtev-

ne dele: ploščo iz orodnega jekla, debeline 110 mm, za rezalno orodje, skoznjo luknjo 5H7 v 5-milimetrsko ploščevino ali reze v 50-milimetrsko jekleno ploščo s površinsko trdoto 60 HRC in tudi dele iz C45. Videti je, da je Björn Sager našel svojo nišo. ■

www.wss-sager.de
www.innomaxag.de

Optični senzorji



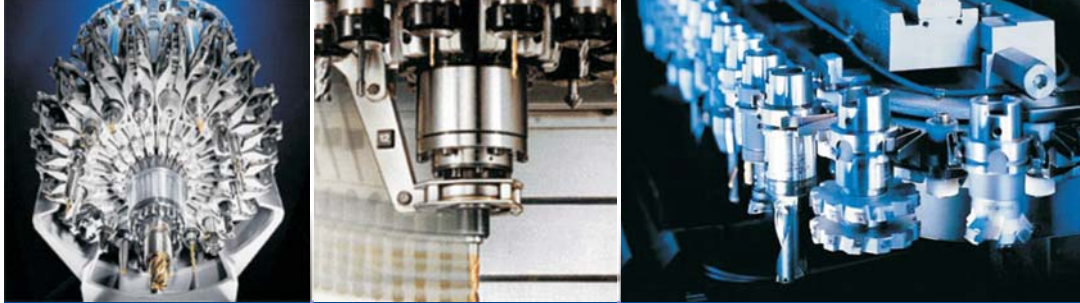
Podjetje Banner Engineering Corp. iz Minneapolisa predstavlja nove površinske optične senzorje PresencePlus P4, ki so dosegljivi v dveh različicah – običajni in z visoko resolucijo 1.3 megapikslov – za pregledovanje oblike definiranih področij. Senzorji lahko izdelajo večkratne črno-bele analize in analize BLOB (binary large object) istočasno s hitrostmi do 10.000 izdelkov na minuto.

Podjetje Innomax

Innomax AG iz Moenchengladbacha ni samo ekskluzivni zastopnik za Omaxove naprave za vodno rezanje in prodajalec elektroerozijskih naprav, temveč tudi specialist na področju izdelave posebnih orodij in form. Podjetje zaposluje 18 sodelavcev in ima za cilj promet med 2,5 do 3,5 milijonov evrov na leto. Ustanovil ga je **Holger Kerkow** leta 2003. Lastniki podjetja so **Holger Kerkow**, **Frank Heesen** in **Peter Brendt**. Poleg prodaje strojev prevzema Innomax kot podizvajalec tudi posamično in serijsko proizvodnjo delov ter popoln servis dobave opreme.

Korporacija Omax je po podatkih Innomaxa vodilna v tehnologiji in proizvodnji računalniško vodenih sistemov za natančno abrazivno vodno rezanje (PAR) kovin in drugih materialov. Innomax kot prodajni zastopnik za nemško govoreče področje in Češko republiko na področju PAR dobavlja celotno Omaxovo linijo proizvodov. Moenchengladbachersko podjetje prodaja sisteme Omax za rezanje z vodnim curkom s sistemi Waterjet, ki odvisno od vrste, moči in površine obdelovanega kosa delujejo do natančnosti ±0,02 mm.

Poleg svetovanja in prodaje celotnih sistemov nudi Innomax profesionalno instalacijo in servisiranje skupaj z dobavo opreme in rezervnih delov, pogodbeno in enkratno vzdrževanje, pa tudi izobraževanje. Praktično izobraževanje se lahko odvija v šolskem centru v Moenchengladbachu in pri kupcu.

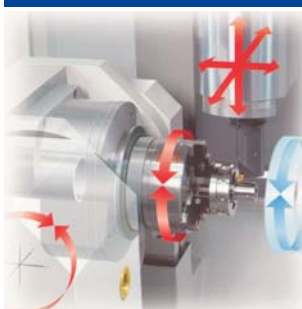


www.stama.de

chiron

CNC-Fertigungszentren

www.chiron.de



www.emag.de



www.stylehightech.nl



www.lpw-reinigungstechnik.de

prodaja,
obnova,
in servis,
strojev,
zastopstva



Ul. Miroslava Krleža 36
HR - 40 000 ČAKOVEC
Tel. : ++385 40 363 562
Fax.: ++385 40 363 562
GSM: ++385 98 1926 020
E-mail: info@vist-cnc.com

NC *SERVIS*
LOVREK IVAN s.p.

Ul. Jožeta Jame 14, 1210 LJUBLJANA
Tel.: +386 - (0)1 - 5838 - 220
Fax: +386 - (0)1 - 5838 - 222
GSM: +386 - (0)41 - 672 - 930
E.mail: info@vist-cnc.com

E.mail: info@vist-cnc.com

Led nadomešča abraziv pri rezanju z vodnim curkom



Rezanje z abrazivnim vodnim curkom je tudi v Sloveniji že dobro uveljavljen postopek za rezanje materialov. Uspešno je mogoče rezati tako mehke kot tudi trde, krhke in kompozitne materiale. Debeline so lahko vse do 100 mm, ne glede na material.

Omenjena tehnologija se vse od iznajdbe leta 1981 zelo hitro razvija. Tako kot v nekaterih drugih raziskovalnih laboratorijih so tudi na Fakulteti za strojništvo (Laboratorij za alternativne tehnologije) v Ljubljani začeli s preliminarnimi raziskavami, pri katerih abraziv nadomeščajo s tekočim dušikom, ki ima vrelišče pri $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pričakujejo, da bo zaradi odvoda toplote za uparjanje materiala prišlo do zamrzovanja drobnih kapljic, ki ob strženu curka z veliko hitrostjo zadevajo obdelovani material in ga odnašajo.



Tako bi se izognili onesnaževanju neposredne okolice delovnega mesta s prašnimi delci, deloma pa še vedno ohranili erozivne učinke abraziva. Pri zagotavljanju tehnične podpore in tekočega dušika je laboratoriju na pomoč velikodušno priskočila družba Messer Slovenija, d. o. o. ■

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic

31.01. - 02.02.2007

Sejemi,

okrogle mize,

forumi,

predstavitve,...

2007

**3 dnevi v svetu
avtomatizacije
in mehatronike ...**

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic
www.ifam.si

Leteče gnezdenje

Visoke cene jekel so prisilile proizvajalce, da razmišljajo o bolj učinkoviti izrabi materiala. JCB Cab Systems so za svoje laserske rezalne operacije izbrali rešitev v dinamičnem gnezdenju. Potencialni prihranki v materialu z dinamičnim gnezdenjem tedenske mešanice izdelkov silijo JCB Cab Systems v ovrednotenje različnih rešitev v programskih paketih.

Že osem let podjetje JCB Cab Systems Limited, podjetje, ustanovljeno v Veliki Britaniji, gradi kabine za spekter proizvodov JCB in z njimi oskrbuje obrate v Rocestru, Uttoxeteru in Cheadleu v Veliki Britaniji. Podjetje izdelava okrog 140 kabin na dan. Le-te so v razponu od 1 metra širine za ministroje do 2,5 metra za največje kopače. Vsaka kabina je izdelana in sestavljena tako, da ustreza zahtevam individualne izgradnje za vsak obrat JCB.

Zaradi svetovnega pomanjkanja jekel se je JCB Cab Systems usmeril na učinkovitejšo izrabo materiala. Uporabljajo jekleno pločevino v razponu od 1,2 mm do 15 mm. Med sedemdesetimi delovnimi tedni štiriizmenskega dela predelajo okrog 7.000 kosov pločevin in izdelajo več kot 40.000 izdelkov na dan.

Iskanje prihrankov

Pločevina se v JCB Cab Systems reže na štirih laserskih sistemih, ki so opremljeni z laserji v razponu moči med 1,8 kW in 3,2 kW ter mizami z delovnim območjem 3 m x 1,5 m z avtomatskimi manipulatorji. Gnezdenje je bilo doslej statično in je preprosto izpolnjevalo tedenske zahteve za znano skupino izdelkov. To poenostavlja logistiko nadzora nad pretokom izdelkov, vendar ne maksimira izrabe materiala.

Potencialni prihranki v materialu, pridobljeni z dinamičnim gnezdenjem za tedenske mešanice izdelkov, ženejo podjetja v ovrednotenje različnih rešitev v programskih paketih.

»Ovrednotenje je potekalo v obratu Cheadle Earthmovers – izbrali smo Lantekov Expert II Cut Plus zaradi enostavnosti uporabe in sposobnosti dinamičnega gnezdenja,«

je razložil **Stephen Dunion**, upravljaev z materialom v JCB Cab Systems.

Podjetje ima vsake štiri tedne pregled nad potrebami drugih obratov JCB v Veliki Britaniji. Gnezdenje vsakega tedna poteka na koncu predhodnega tedna.

»Na vsakem od okrog petdesetih vrhunskih montažnih mest se zvrsti tudi do sto petdeset različnih delov,« je povedal Dunion. »Naš sistem SAP za prepoznavanje posamezne komponente potrebuje in uporablja datoteko Microsoft Excel ter posreduje podatke v naša dva sistema Lantek Expert II Cut Plus, kjer se odvije gnezdenje.«

Tedensko potrebo po gnezdenju je mogoče izvesti s prenosom teh informacij. Ko je gnezdenje zaključeno, je sistem sposoben vrniti informacije o potrebah materiala in zasedenosti strojev nazaj v SAP.

Stephen Dunion je še povedal: »Gnezdenje je precej zapleteno. Imamo skupine delov, ki se med sabo slabo gnezdi, poleg tega pa je treba upoštevati še to, da so iz različnih materialov in debelin.« Lantek ob zaključku vsakega posameznega gnezdenja samodejno generira kodo NC za vodenje laserskih sistemov.

Integracijski napori

S sistemom Lantek upravljata dva strojna inženirja (eden je na začasnem delu). Eden od njiju vnaša geometrijo CAD in je seznanjen s programom sprememb v dizajnu pri JCB, medtem ko je drugi osredotočen na gnezdenje.

Gnezdenje poteka z uporabo Lantekovih algoritmov in je za popolno optimizacijo rezultata na celotni pločevini dopolnjeno z ročnim gnezdenjem.

»Z izboljšano izrabo materiala z dinamičnim gnezdenjem smo dosegli prihranke na posameznih sklopih delov, vseeno pa je to vpeljalo različne probleme v JCB Cab Systems,« je dodal Stephen Dunion. Vsako gnezdenje je unikatno, zato je težko prepoznati posame-



JCB Cab – delavnica

zen del in njegovo nadaljnjo pot po delavnici, ko zapusti laserski rezalni center. To še bolj zaplete nadzor nad deli, kar so rešili z označevanjem vsakega kosa med operacijo laserskega rezanja s kodo, ki označuje izdelek in naslednjo operacijo. Čeprav to vodi v zmanjšano produktivnost laserja, je vseeno kompenzacija za izboljšano izrabo materiala.



Kabina kopača, izdelana pri JCB Cab

Trenutno Lantek sodeluje z razvijalci SAP-a pri JCB Cab Systems z namenom nadaljnje avtomatizacije integracije sistemov, pa tudi zato, da bo prešel na naslednjo raven v izrabi materiala s še naprednejšimi tehnikami gnezdenja.

»Sistem je že popolnoma izpolnil naša pričakovanja,« je zaključil Stephen Dunion, »in postal strateški element procesa izdelave naših delov.« ■



Lantek v uporabi pri JCB Cab

Nastop Indije in svetovni energetski forum ob hannovrskem sejmu 2006

Hannovrski sejem se je po živahnih petih sejmskih dnevih znova izkazal kot učinkovit »lakmusov test« za pozitivne ekonomske trende. Poslovna pričakovanja 5.175 podjetij razstavljalcev iz 66 držav so bolj pozitivna kot kdaj koli prej v zadnjih treh letih. Jürgen R. Thumann, predsednik Združenja nemške industrije (BDI), povzema: »Vse opravljene ankete in samo vzdušje na sejmu so pokazali, da je nemško gospodarstvo v odličnem stanju. Zdaj je žogica v rokah politikov, ki morajo izkoristiti optimistično klimo v podjetjih in uvesti potrebne reforme. Le tako se bo lahko trenutno gospodarsko okrevanje nadaljevalo v trajno rast.« 155.000 obiskovalcev – od tega 44.300 tujih – si je na 154.800 kvadratnih metrih razstav-



nih površin lahko ustvarilo vtis o predanosti proizvajalcev investicijske opreme inoviraju. Hannovrski sejem sestavlja deset mednarodnih strokovnih sejmov z naslednjih področij: avtomatizacija procesov – INTERKAMA+, avtomatizacija tovarn, energetika, digitalna tovarna, dobavitelji, mikrotehnologije, raziskave in tehnologije, avtomatizacija industrijskih zgradb, cevovodi, upravljanje industrijskih zgradb in storitve.

Partnerska država Indija

Letos se je na sejmu kot partnerska država predstavila Indija. Dobra milijarda Indijcev predstavlja enega največjih rastočih svetovnih trgov. Več kot 300 razstavljalcev je predstavilo svoje izdelke in tehnično znanje s poudarkom na ključnih sektorjih hannovrskega sejma – avtomatizaciji in energetiki. Investicijska banka Goldman Sachs napoveduje, da bo Indija do leta 2007 četrto svetovno gospodarstvo s stopnjo rasti nad 7 odstotkov. Indija se je kot država na križišču tradicije in sodobnosti spopadla z izzivom globalizacije. Tržno-podjetniški pristop je prisoten v vseh dejavnostih, pri čemer imajo največjo rast informacijske tehnologije. Rastejo tudi dobavitelji avtomobilske industrije, kemična in farmacevtska industrija, elektrotehnična industrija, elektronika, strojegradnja in proces-



Indijski premier dr. Manmohan Singh in nemška kanclerka Angela Merkel

na industrija. Proces liberalizacije je omogočil tehnološki razvoj in vzpostavitev storitvenega sektorja. V naslednjih letih bo odločeno, kakšen bo obseg investicij v proizvodni sektor, kar je tudi priložnost za globalne ponudnike. Čeprav vse bolj zrel politični sistem in demografske prednosti podpirajo indijsko zgodbo o rasti, zastarela infrastruktura še vedno duši razvoj. Prihodnje leto bo partnerska država hannovrskega sejma Turčija.

Svetovni energetski forum

Udeleženci prvega svetovnega energetskega foruma, ki je potekal ob hannovrskem sejmu, so analizirali tehnološke izzive in tržne priložnosti v sektorju energetike. Trendi napovedujejo živahen tehnološki razvoj na področju proizvodnje in distribucije energije. Prihodnji

energetski trgi niso samo tehnološki trgi, so tudi rastoči trgi in pomemben poslovni sektor. Mednarodna agencija za energijo IEA napoveduje, da bodo v letih od 2005 do 2030 investicije na področju energetike presegle 17 bilijonov dolarjev, od tega 10 v sektorju elektrarn in distribucijskih omrežij, 3 bilijone v sektorju nafte in plina ter 400 milijard v sektorju premoga. Sem ne spadajo investicije na strani povpraševanja, ki bodo dosegle približno enako raven, in obnovljivi viri energije zunaj sektorja električne energije. Države v razvoju bodo pri tem vse pomembnejše, saj bodo krile približno polovico investicij v tem obdobju.

Nagrada Hermes

Nagrado Hermes 2006 in 100.000 evrov je dobilo podjetje Mitronics AG iz švicarske-



Svetovni energetski forum

ga Biela za revolucionaren RFID-transponder s petmetrskim dometom in posebno 3D-anteno, ki omogoča uporabo v neposredni bližini kovin in tekočin. Z robustno zasnovo je najbolj primeren za uporabo v zahtevnih industrijskih pogojih. Nagrada Hermes je priznanje za inovativne izdelke in procese, ki se v javnosti prvič pojavijo na hannovrskem sejmu, so bili uspešno preizkušeni v industrijskem okolju in so visokoinovativni z vidika tehnološkega napredka in stroškovne učinkovitosti. Drugi štirje finalisti so bili: ContiTech Luftfeder-systeme in SKF s svojim novim konceptom vzmetenja in ležajev za tovarne železniške vagoni, Thomas Schildknecht Industrie-elektronik za pionirski brezžični komunikacijski sistem, VIETZ z orbitalnim laserjem za varjenje cevi in Otto Bock HealthCare z elektronsko krmiljenim zglobov za umetne roke. ■



Fotografije © Deutsche Messe AG

Podelitev nagrade Hermes

Podajanje traku

Podjetje Bennett Tool & Die Co. iz Nashvillia bo razstavilo napravo za podajanje oziroma transport traka v orodje CoilBridge. Ta naprava je nameščena v prazen prostor med podajalno napravo stiskalnice in vhodom traka v orodje, zato pomožna podpora oz. sistem, s katerim bi preprečili upogibanje in povešanje traka, ni potreben. Trak je od podajalne naprave stiskalnice do orodja nenehno podprt z visokoučinkovitimi natančno izdelanimi valjčki, ki so lahko narejeni iz plastike ali jekla. Naprava na zadnjem delu vsebuje prilagodljivo podporo z ročnim mehanizmom, ki s



konzolo zagotavlja dovršeno postavitev traka pred vstopom v orodje. Nastavitve enega opravila do naslednjega so lahko izvedene v manj kot eni minuti.

Roboti z optiko

Podjetje Fanuc Robotics America Inc. iz Rochester Hillsa predstavlja hitrost in fleksibilnost njihovih industrijskih robotov M-6iB/2HS in LR Mate 200iB/5P,



ki sta opremljena z optično programsko opremo V-500iA/2DV, razvito v podjetju. Sistem poudarja prednosti pri uporabi optičnega sledenja, saj naprava pobira naključno postavljene izdelke iz gibajoče se linije. Optično sledenje zagotovi fleksibilnost pri ravnanju z mnogovrstnimi izdelki na isti avtomatizirani liniji, s čimer zmanjšamo obratovalni čas in odpravimo potrebo po dragih napeljavah.

Rotacijsko preoblikovanje

Izdelovalec strojev Leifeld Metal Spinning iz Colorada Springsa predstavlja vrsto vzorčnih izdelkov, narejenih z njihovimi stroji za rotacijsko preoblikovanje kovin, rotacijsko potisno oblikovanje in zmanjševanje/zapiranje cevi. V podjetju je bilo raziskovanje in razvijanje v zadnjih letih usmerjeno predvsem v odkrivanje novih prednosti strojev Leifeld in nove stroškovno ugodnejše preoblikovalne možnosti.

Mastercam®

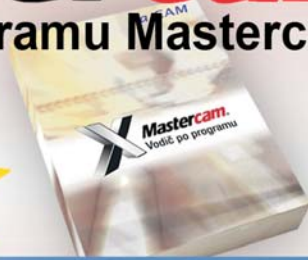
Vodič po programu MastercamX

v slovenščini

NOVO!



a CAM



Šolanje uporabe programa Mastercam
Zastopstvo za program Mastercam
Prilagoditve postprocesorjev
CIMCO DNC povezave strojev



A-CAM, inženiring, d.o.o. www.mastercam.si
Predjamska cesta 11, Ljubljana 01/257 63 21



12. RESALE – mednarodni sejem rabljenih strojev



Sejem v Karlsruheju je med 26. in 28. aprila gostil največji svetovni sejem rabljenih strojev RESALE 2006. Ponudba 546 razstavljavcev iz 28 držav po besedah sejemskega organizatorja Floriana Hessa obsega skoraj 160.000 strojev in naprav za skoraj vse industrijske sektorje. Priznan sejem spretno izkorišča tudi termin prireditve, ki je v istem obdobju kot hannovrski sejem ter sejma Wire in Tube v Düsseldorfu.

Za uspeh sejma Resale se lahko organizatorji zahvalijo predvsem živahnemu razvoju mednarodnega trga rabljene opreme. Ocenjeni obseg svetovne prodaje strojev iz druge roke je po podatkih nemškega sveta za trajnostni razvoj okoli 100 milijard evrov. Po besedah Wolfharta Putzierja, predsednika nemškega zveznega združenja izvoznikov BDEX, ostaja težišče povpraševanja v državah Azije in Vzhodne Evrope. Zabeležili pa so tudi naraščajoč interes iz Latinske Amerike, Bližnjega in Srednjega vzhoda ter Afrike. Podjetja iz teh regij imajo po zaslugi svetovnega buma porabe surovin in energije dobro napolnjene blagajne in si želijo obnoviti svoje strojne parke.

Kakovost in raznovrstnost ponudbe

Predsednik BDEX opozarja tudi na poživitev nemškega gospodarstva: »Naraščajoče zaupanje v prihodnost in vidno gospodarsko okrevanje Nemčije sta ustvarila ugodne pogoje za povečanje obsega investicij domačih podjetij. Zato se na trgu pojav-

lja veliko kakovostnih in raznovrstnih rabljenih strojev in naprav.« Paleta rabljene opreme odraža kompletne tehnološke zmogljivosti nemške industrije – od kovinskopredelovalne in plastičarske opreme preko tekstilnih in pakirnih strojev do obdelovalnih strojev, gradbene mehanizacije in tiskarske opreme.

Kot v prejšnjih letih je bilo tudi tokrat predstavljeno največ opreme za kovinskopredelovalno industrijo. Številčno je bila zastopana tudi oprema za predelavo plastike, obdelavo lesa, pakiranje, gradbena mehanizacija, pogonska, transportna in merilna tehnika ter roboti. Ostale produktne skupine so obsegale računalniške in telekomunikacijske sisteme, procesno opremo za kemično in farmacevtsko industrijo ter kmetijsko mehanizacijo.

Trgovci in proizvajalci

65 % razstavljavcev v Karlsruheju prihaja iz vrst trgovcev, približno 20 % pa je proizvajalcev strojev, ki ponujajo vrnjene in obnovljene stroje. 5 % razstavljavcev je ponudilo lastno opremo, ki je ne potrebuje



več. Dva najpomembnejša partnerja sejma Resale, EAMTM iz Bruslja (evropsko združenje trgovcev z obdelovalnimi stroji) in FDM iz Bonna (združenje grosistov s stroji in orodji), sta na sejem pripeljala nekaj svojih članov.

Zrasel je tudi delež razstavljavcev, ki ne ponujajo samo opreme, ampak tudi storitve, povezane z rabljenimi stroji: opremljanje, financiranje, demontažo in montažo rabljenih sistemov.

Statistike

V statistikah razstavljavcev vodijo Zahodnoevropejci – Nemci, Italijani, Švicarji, Francozi in Angleži. Pri sejemskih obiskovalcih je slika drugačna. Skoraj 70 % od 10.000 obiskovalcev je prišlo iz tujine, tj. iz Vzhodne Evrope, Azije, Bližnjega vzhoda, Srednjega vzhoda in Afrike. Razstavljavci so vzpostavili nove povezave z združenji in organizacijami iz Rusije, Ukrajine, Belorusije, Moldavije, Češke in Slovaške.

Tuji obiskovalci so lahko letos s pridom izkoristili termin sejma Resale, ki je potekal v istem časovnem obdobju kot hannovrski industrijski sejem in sejma Wire in Tube v Düsseldorfu. Zato je bilo veliko skupinskih obiskov, organiziranih s strani partnerjev sejma.

Florian Hess poudarja, da je za pozitivno bilanco sejma zaslužna tudi spletna stran sejma, kjer so zainteresenti lahko usmerili svoje povpraševanje na razstavljavce in se tako pripravili na sejemski obisk. Največje povpraševanje je bilo po strojih za kovinskopredelovalno industrijo. ■

www.resale-germany.com



KOMET[®] GROUP

THE GROUP OF SOLUTIONS



4 your eyes only

Orodje. Rešitve. Upravljanje projektov. – Izključno za Vas.

Štiri znamke, osredotočene na svet obdelave izvrtine.



SCHMIDT
PREDANI USTVARJANJU REŠITEV

Prodajni partner

KOMET GROUP v Sloveniji:

SCHMIDT HSC, d.o.o.

Kidričeva 25 · 3000 Celje

tel. 03 4900 850

fax. 03 4900 852

e-mail: info@hsc-schmidt.si

spletna stran: www.hsc-schmidt.si

www.kometgroup.com

AUTOMATICA – drugi mednarodni sejem avtomatizacije

Novosti in rešitve – II. polčas

Igrajo: montaža, robotika, strojni vid

Na način, ki so si ga sposodili s področja promocije v filmski industriji, so organizatorji že drugega bienalnega mednarodnega sejma avtomatizacije predstavili dogodek, ki ga lahko pišemo z veliko začetnico. Zamisel o organizaciji specializiranega sejma, ki bi na enem mestu združil tehnologije in sisteme sestavljanja, robotike in avtomatske optične kontrole, se je po dveh letih izkazala za pravo, saj se ga je udeležilo 814 razstavljalcev iz 37 držav, kar je za polovico več kot na prvem sejmu leta 2004. Tudi podatki o obisku povedo svoje, saj se sejem obiskalo preko 28.500 ljudi iz 84 držav, število obiskovalcev iz tujine pa se je v primerjavi s prvim sejmom podvojilo. K temu je nedvomno pripomogla stokovna in kakovostna organizacija pod okriljem Novega sejma München (Neue Messe München), ki s svojo novo in sodobno infrastrukturo ponuja pravo okolje za sodobne tehnologije tako razstavljalcem kot obiskovalcem.

Dr. Tomaž Perme

Pomemben vzvod pri tem je tudi zavedanje pomembnih akterjev v družbi o pomenu tovrstnih sejmov in promocije tehnike na splošno. Tako je bil konceptualni sponzor prireditve združenje VDMA Robotik + Automation, ki je ob podpori evropskega združenja za robotiko (EUnited) in evropskega združenja za strojni vid (emva) prispeval k organizaciji pestre, tako imenovane posebne sejsmske ponudbe. Le-ta

je vključevala posebne razstave za mehatroniko, strojni vid, servisne robote in inovativne platforme ter ne nazadnje številne razprave v prostoru za druženje ob avtomatiziranem baru.

Kaj je bilo res novega?

To vprašanje se mi poraja vsakič, ko obiščem pomembnejši sejem in se v veliki množici razstavljenih komponent, sistemov in reklamnega materiala prebijam do tistega pravega podatka, ki bi pomenil novo informacijo oziroma novo dodano vrednost v mojem znanju. Še dobro, da se tega zavedajo tudi razstavljalci in z veliko rdečo puščico, nad katero je napis NEW – NEU – NOVO, označijo take novosti in rešitve ter tako usmerijo pozornost obiskovalcev v po njihovem mnenju pravo smer. Vendar pa bi komaj lahko rekli, da je bil to sejem novosti, če bi ga hoteli ocenjevati le po številu puščic; tako malo jih je bilo. V katerem grmu torej tiči zajec? Lahko bi rekli, da kar v prevelikem številu novosti, ki pa so bile skrite oziroma integrirane predvsem v aplikacijah in sistemih ter ne več v komponentah, ki se jim lahko bolj enostavno prilepi rešitev. Za opis le-

se uporabljajo bolj zveneče besede, kot so inovativne rešitve, inovativne tehnologije in inovativni sistemi, pripišejo pa se kar podjetjem, ki jih izdelujejo in uresničujejo. V tem kontekstu ostane obiskovalec, ki bi želel sejem v štirih dneh »obdelati« v celoti, pred skoraj nerešljivo nalogo, saj je v petih dvoranah enostavno preveliko število razstavljalcev, ki ponujajo tako ali drugačno inovativnost.

Provokativno vprašanje

Da je tam res tako, sem se prepričal tudi sam, ko sem eno od gospodičen na razstavnem prostoru podjetja STROTHMANN, ki se ukvarja predvsem s strojno opremo za rokovanje z materialom, provokativno vprašal, kaj je pri njih tako inovativnega, da to oglašujejo z velikim panojem nad strojem.



Roboti REIS: Z novo serijo RV zmeraj pri žogi



Šestosni hibridni robot s strojnim vidom za razkladanje teh vrha naloženih zabojnikov (foto: STROTHMANN)



DLR in KUKA: Lahka gradnja v robotiki iz vesolja tudi na Zemljo

Stroj je bil podoben nizkemu transportnemu žerjavu z integriranim transportnim trakom in ki je za demonstracijo razkladal pakete iz ladijskega zabojnika. V naslednjih petnajstih minutah mi je razložila, da je ta stroj naj sodobnejši robot z integriranim teleskopskim tekočim trakom in integriranim strojnim vidom ter posebnimi prijemali za popolnoma avtomatizirano razkladanje zabojnikov, ki so lahko do vrha naloženi s paketi in vrečami najrazličnejših velikosti in oblik. Pri razkladanju sistem samodejno prepozna velikost, obliko, položaj in mesto prijemanja posameznega paketa ter določi najboljšo zaporedje paketov in poti za učinkovito in kakovostno raztovarjanje zabojnikov. Podrobneje je opisala tudi nekaj edinstvenih novosti, ki jih sistem vsebuje in večina katerih je tudi patentiranih. Komaj sem jo prepričal, da moram naprej, saj je želela, da sam vržem nekaj paketov v zabojnik in se prepričam, da je vse, kar mi je povedala, res.

Novi kontakti

Spoznavanje novosti je po navadi samo eden od številnih namenov obiska sejma. Druga prav tako pomembna sta navezovanje in ohranjanje stikov s partnerji in spoznavanje trenutnega stanja tehnike na nekem področju. Večji in pomembnejšikot je sejem, bolj točna je lahko ta slika, hkrati pa lahko prepoznamo tudi smernice nadaljnega razvoja. V primerjavi s prvim sejmom pred dvema letoma je bil tokrat enkrat večji delež robotike in pol manjši delež strojnega vida, vsaj kar zadeva razstavne površine podjetij, ki te tehnologije razvijajo in dobavljajo. Vendar pa je treba pri tem poudariti, da na sejmu skoraj ni bilo primera industrijske aplikacije s področja montaže in ravnanja z materialom, ki ne bi vklju-

čeval tudi strojnega vida. Uporaba strojnega vida za optično kontrolo kakovosti je danes v industriji že tako prisotna, da je bil večji poudarek na sejmu namenjen sprotnemu prepoznavanju oblike in položaja gibajočih se predmetov pri stregi obdelovalnih strojev in montaži ter pri rokovanju s predmeti ter tridimenzionalni optični kontroli. To, kar je bilo še pred desetimi leti vrhunski dosežek znanosti, danes ponujajo številni izdelovalci sistemov kot svojo standardno rešitev.

Z roko v roki

Strojni vid in robotika gresta danes z roko v roki, saj bi lahko rekli, da je drugi brez prvega slep, prvi brez drugega pa hrom. Kljub temu dobi človek na sejmu občutek, da so roboti na pohodu, saj sta bili robotiki posvečeni dve hali skoraj v celoti, roboti pa so bili prisotni tudi povsod tam, kjer se je na razstavnih prostorih eksponatov kaj gibalo in premikalo. Dejstvo je, da se ne da nič narediti brez gibanja in premikanja in da so roboti najbolj prilagodljivi, lahko so tudi kot univerzalni stroji ne samo za sestavljanje in rokovanje z materialom, temveč tudi za obdelavo. Prikazane so bile številne aplikacije uporabe robotov, na primer za rezaz z laserjem in vodnim curkom, lasersko varjenje plastike, odpravo srha in obdelavo ulitkov. Tudi varjenja brez robotov si v industrijskem okolju ne moremo več predstavljati, zato je bilo zelo veliko aplikacij na sejmu prav v tej povezavi. Če je bil pred dvema letoma sistem več med seboj usklajeno delujočih robotov še novost, ki so jo obvladovali le nekateri, pa je to danes že standard, ki ga mora pokazati vsak proizvajalec robotov, če želi del pogače tudi na tem področju. Za prave novosti tako ostane proizvajalcem robotov prostor le na področjih posebnih izvedb, kot je na primer robot z največjim dosegom roke ali pa robot z največjo nosilnostjo. Za poživitev proizvajalci industrijskih robotov posegajo tudi na področja, ki jih običajno na sejmi predstavljajo raziskovalne inštitucije. Tako je KUKA predstavila testni primer členkastega samonosilnega robota, ki pleza po paličasti konstrukciji in ki je bil v drugačni vlogi in bolj eksperimentalni družbi razstavljen tudi na razstavnem prostoru Inštituta za robotiko in mehatroniko pri DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt).

Vloga institutov

Pomembno vlogo na sejmu imajo še inštituti, ki so s svojimi izdelki po eni strani privlačni za oči, po drugi pa predstavljajo rezultate raziskav in razvojnih projektov, ki bodo, vsaj nekateri, že na naslednjem sejmu predstavljeni kot industrijske rešitve na enem od razstavnih prostorov partnerjev iz industrije, ki materialno podpirajo njihovo delo ali pa sodelujejo z njimi kot naročniki raziskav in razvoja. Med njimi naj izpostavim le dve novosti, ki predstavljata trend na področju sodobne avtomatizacije. Prva so človeškemu udomu podobne robotske roke, ki lahko v kombinaciji s sodobnimi tehnologijami strojnega vida in krmiljenja samostojno izvajajo naloge sestavljanja in rokovanja s predmeti ter so namenjene za nadomeščanje ročne delovne sile. Druga pa so sodelujoči roboti, ki so namenjeni sodelovanju s človekom v istem delovnem okolju in pri katerih je glavni poudarek na zagotavljanju varnosti človeka.

Konkurenčnost avtomatizacije

Po besedah **Thila Brodtmanna**, direktorja VDMA Robotik + Automation, je v Nemčiji vsak četrti robot namenjen varjenju, polovica pa jih dela na področju rokovanja z materialom, na primer za stregro strojem in paletiranjem. Na vprašanje, kaj pomeni zmanjšanje števila novih robotov v avtomobilski industriji in pri njihovih dobaviteljih (za 38 odstotkov v letu 2005), Brodtmann pa odgovarja, da je to pač znana specifična avtomobilske branže, vendar pa je bil kljub temu prihodek robotike in avtomatizacije za 5 % večji kot leto prej. V zadnjih desetih letih se je na tem področju prihodek povečal trikrat, na področju strojnega vida pa celo štirikrat. Srednje veliko podjetje ima danes dve možnosti, ali optimira svojo proizvodnjo tako, da lahko določa cene na svetovnem trgu, ali pa uspe s svojimi izdelki doseči tak položaj na trgu, da lahko zahteva premijske cene. Za obe strategiji



Robot s sistemom za razpoznavanje kretenj posnema gibanje človeka.

Motoman DA20 in IA20

Pomembna novost na področju industrijske robotike sta novi enojni in dvojni robotski roki Motoman DA20 in IA20, ki sta tudi po videzu podobni človeškim zgornjim okončinam. Namenjeni sta predvsem montažnim operacijam in rokovanju s predmeti, je povedal **Hubert Kosler**, direktor ribniškega podjetja Motoman Robotec, ki je na sejmu sodelovalo kot hčerinsko podjetje Yaskawa Electric Company iz Japonske, kjer so robote razvili in jih tudi izdelujejo. Poudaril je, da je to njihova premierna predstavitev v Evropi, saj so na japonski trg prišli šele konec decembra 2005, z njimi pa je koncern začetnik nove usmeritve v industrijski robotiki. Roboti so zasnovani na novem konceptu delovanja, ki izhaja iz fizičnih lastnosti človeka, tako da so zmožni izvesti naloge montaže in rokovanja s predmeti, ki so jih do zdaj lahko izvajali le ljudje. Dvojna robotska roka ima 13 osi in je na voljo v dveh izvedbah DA10 in DA20 z nosilnostjo 10 oziroma 20 kg. Enojna robotska roka IA20 pa ima 7 osi, nosilnost 20 kg in meri iztegnjena v višino 1600 mm. Zaradi kompaktne konstrukcije in gibljivosti v prostoru (sežeta lahko tudi za vogal) lahko zelo dobro posnemata motoriko človeškega lakta in s tem prevzmeta številne naloge v proizvodnji, zaradi česar pomenita velik potencial za industrijsko avtomatizacijo.



je pogoj avtomatizacija, vprašanje je le, po kateri poti iti in katero tehnologijo za to uporabiti. Dobra priložnost za pridobitev informacij o tem je sejem Automatica, kjer je vse namenjeno temu, da lahko uporabnik v najkrajšem možnem času – po možnosti tudi v enem dnevu – izve, kako lahko z avtomatizacijo zagotovi svojim izdelkom konkurenčnost na trgu.

Seveda so bili na sejmu tudi najpomembnejši proizvajalci komponent za avtomatizacijo, kot so krmilniki, komunikacije, senzorji, električni in pnevmatični pogoni,

mehanska vodila in podobno. Na področju električnih pogonov je bilo opaziti izreden porast linearnih elektromotorjev, integriranih z vodili v kompaktne pogone. Električni pogoni izpodrivajo pnevmatične povsod tam, kjer so potrebni natančni in hitri gibi in kjer ni potrebe po velikih silah. To dokazujejo glavni ponudniki pnevmatične opreme, ki poleg standardnih pnevmatičnih komponent ponujajo v enakih oblikah tudi take z električnimi pogoni in integriranimi krmilniki. Posebno opazna je specializacija tako dobaviteljev komponent kot ponudnikov sistemov in rešitev. Le redka

podjetja, predvsem na področju montaže, so predstavljala splošne rešitve, večina drugih je specializiranih za ozka področja, kjer ponujajo svoje rešitve z najnovejšimi tehnologijami. Zanimivo je tudi, da skoraj ni bilo opaziti ponudbe programske opreme, ki bi bila v pomoč pri načrtovanju ali krmiljenju sodobnih sistemov industrijske avtomatizacije. S področja simulacije lahko tako omenimo VisualComponents za prostorsko simulacijo toka materiala, RobaCad za programiranje in simulacijo robotov ter Robotools za računalniško podprto (CAM) načrtovanje razreza pločevine z roboti.

Dobra klima za sejem METAV v Düsseldorfu

METAV2006
20. – 24. Juni Düsseldorf

Več kot 800 mednarodnih proizvajalcev proizvodne opreme je od 20. do 24. junija predstavljalo svojo ponudbo rešitev za sodobno proizvodnjo na sejmu Metav v Düsseldorfu. Želeli so si predvsem sklepati dobre posle, saj je sejem Metav znan tudi kot prodajni sejem. »Možnosti za sklepanje dobrih poslov trenutno niso slabe, saj je razpoloženje nemškega gospodarstva vse bolj optimistično, odpravljeni so zastoji pri domačih investicijah in dobrih konjunkturnih trendih v Evropi,« je prepričan Helmut von Monschaw, predsednik združenja nemških proizvajalcev obdelovalnih strojev VDW iz Frankfurta. Uspeh sejma Metav v Düsseldorfu narekuje konjunktura v Evropi, saj največ sejmskih obiskovalcev pride iz Evrope. Evropski odjemalci po drugi strani v lastni regiji kupijo več kot 80 % proizvodne opreme. »To je znak za visoke zahteve evropske industrije pri nakupih visokotehnološke opreme, ki v drugih regijah sveta ni dovolj kakovostna,« je prepričan von Monschaw.

Motor konjunktura se zaganja

Nemčija je srce evropske gradnje obdelovalnih strojev tako v proizvodnji kot v izvozu in porabi. Za razstavljavce na sejmu Metav Düsseldorf 2006 je pomembno predvsem to, da Nemčija krije več kot 30 % evropskega povpraševanja po obdelovalnih strojih (celoten trg je vreden približno 14 milijard evrov) in da je njen delež pri uvozu približno 20-odstoten (skoraj 9 milijard evrov). Promet evropskih proizvajalcev obdelovalnih strojev je vedno boljši. Število naročil raste od sredine leta 2003. Proizvodnja je že prebrodila najtežje čase in v zadnjih dveh letih raste s stopnjo 13 %. Usmeritve so jasne: »Od sredine 2005 se zaupanje industrije po Eurostatovih statističnih kazalnikih krepi, tako da je evropska industrijska proizvodnja na poti rasti.«

Rast obsega investicij

VDW in Münchenski inštitut za ekonomske raziskave Ifo napovedujeta v tem letu 3-odstotno rast obsega proizvodnje obdelovalnih strojev v Evropi. Razstavljavci na

Metavu so se veselili tudi rasti domačega povpraševanja in uvoza strojev v Nemčijo.

V letu 2006 načrtujejo investicije v opremo pomembni kupci obdelovalnih strojev v Nemčiji – elektroindustrija, strojegradnja, jeklarne in kovinskopredelovalna industrija. Letos med njimi ni avtomobilske, letalske in vesoljske industrije, ki so se močno razširile v prejšnjem letu in letos ne načrtujejo večjih investicij.

Naročila iz nemških dežel rastejo vse od začetka leta 2005. VDW računa s krepitvijo prodaje na notranjem trgu in posledično stabilizacijo celotne panoge. Sejem sam po sebi ne more ustvariti konjunktura, lahko pa ojača signale iz gospodarstva, daje spodbude in promovira pozitivne pobude. »Metav Düsseldorf prihaja ob pravem času za kupce, ki morajo najprej investirati v opremo, če želijo izkoristiti ugoden konjunktorni »hrbtni veter« za povečanje svojih dobičkov,« sklene von Monschaw. ■

Hitrost preoblikovanja in razteznost – 2. del

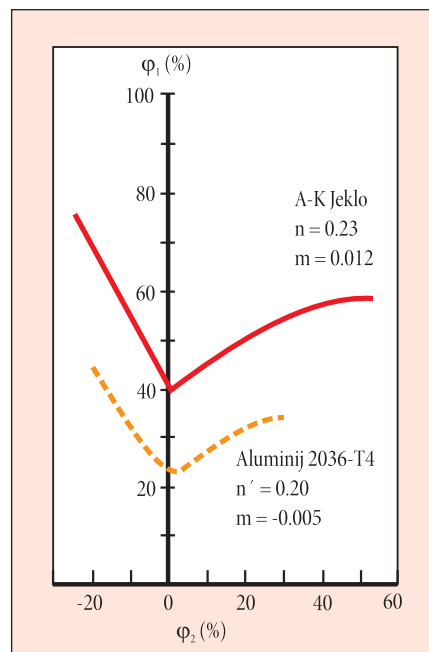
Podatke o občutljivosti deformacijske stopnje (opisane z vrednostjo m) in način, kako ta vpliva na lokalni raztezek materiala, smo predstavili že v prejšnji številki revije. Pozitivna vrednost m povzroča utrjevanje pločevine, pri čemer se deformacijska stopnja poveča, negativna vrednost m pa povzroča mehčanje – pri tem se stopnja deformacije prav tako povečuje.

Nizkoogljčna jekla, ki se pogosto uporabljajo v presarnicah, imajo pozitivno vrednost m . Poleg tega sta Chatfield in R. Rote iz National Steel Research izvedla raziskavo teh jekel (povzeto po SAE Paper No. 7401-77 (1974)) in ugotovila, da sta vrednosti n in m med seboj povezani. Če utrjevanje jekla narašča, vrednosti m in n padata. Zato se večina strokovnjakov na področju preoblikovanja pločevine preprosto ne meni za vrednost m in se raje osredinja samo na vrednost n . Če preoblikujete le pločevino iz nizkoogljčnega jekla, tak pristop ne bo povzročal večjih težav.

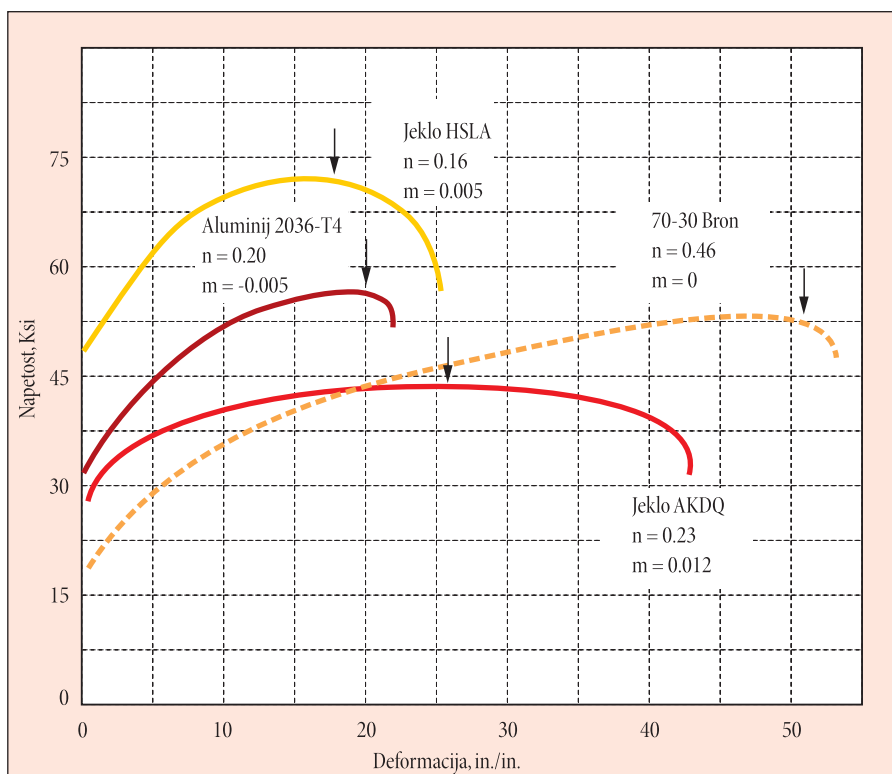
Mehanske lastnosti materiala določajo, ali ima testirana pločevina negativno ali pozitivno vrednost n . Pozitivna vrednost koeficienta m poveča območje raztezka po enakomernem raztegotovanju, ki predstavlja sorazmerno konstanten del napetosti pri največji mogoči doseženi sili preoblikovanja. Celoten raztezek je torej veliko večji kot enakomeren raztezek, ki nastane pri maksimalni sili preoblikovanja. Primer (Slika 1): vrednost m pogosto

uporabljenega jekla AKDQ (*aluminum-killed draw quality*) je $+0,012$, vrednost n 0,23, raztezek pri maksimalni sili 25 odstotkov, celotni raztezek pa 42 odstotkov. Na sliki je prikazano tudi jeklo HSLA (*high-strength low-alloy*), katerega vrednost m je $+0,005$, vrednost n 0,16, raztezek pri maksimalni sili 17 odstotkov, celoten raztezek pa 24 odstotkov. Bistvena prednost pozitivne vrednosti m – podobno kot vrednost n – je sposobnost zmanjševanja višine deformacijskega gradienta v prisotnosti napetostnega gradienta.

Številne vrste aluminija z visoko stopnjo preoblikovalnosti izkazujejo nasproten pojav, saj so njihove vrednosti m pogosto negativne. Napetost tečenja se zmanjšuje, stopnja deformacije pa povečuje. Vrednost m aluminija 2036-T4 (Slika 1) je $-0,005$, povprečna vrednost n je 0,2, raztezek pri maksimalni sili (enakomeren raztezek) 19 odstotkov, celoten raztezek pa 21 odstotkov. Aluminijeve zlitine z negativno vrednostjo m kažejo takojšen velik padec napetosti pri maksimalni sili. V nasprotju



Slika 2: Primer krivulje mejnih deformacij za jeklo in aluminij, ki prikazuje manjše maksimalne mejne vrednosti aluminija pri raztegotovanju



Slika 1: Primer krivulj plastičnosti (diagram napetost-deformacija), ki prikazuje pomembnost vrednosti n in m pri doseganju visokih vrednosti enakomernega raztezka (prikazano pod puščicami) in končnega raztezka

z jeklom imajo aluminijeve zlitine enakomerne in celotne raztezke skoraj vedno enake, raztezki so torej po nastanku maksimalne sile blizu nič.

Naslednja razlika med jeklom in aluminijem je v diagramu mejnih deformacij (FLD), ki je prikazan na Sliki 2. Pri večini vrst aluminija z visoko stopnjo preoblikovalnosti leži krivulja mejnih deformacij na približno 60 odstotkih vrednosti krivulje mejnih deformacij enakovrednega jekla. Te vrste aluminija nimajo dovolj visoke vrednosti m , potrebne za zadrževanje lokalizacije, ki ji sledi porušitev. Zato morata oblika izdelka in orodje za raztegotovanje aluminija kompenzirati dva faktorja glede na enakovredno trdnostno jeklo – in sicer zmanjšati dovoljene raztezke, opisane z diagramom mejnih deformacij, ter povečati višino deformacijskega gradienta in ustreznega višjega vrha deformacije. Zato morajo izdelovalci aluminija uporabljati posebne procesne tehnike za ponovno razporeditev deformacij, da bi zmanjšali deformacijske gradiente.

Največji želji proizvajalcev aluminija bosta povečanje vrednosti m in celo sprememba negativne vrednosti m v pozitivno. Pomembna raziskava, ki jo je izvedel R. Ayers in je povzeta v GM Research in SAE Paper No. 780180 (1978), je pokazala, da bi preoblikovanje nekaterih aluminijevih zlitin v toplem bistveno izboljšalo razteznost. S tem bi pri povišanih temperaturah izvedli uspešno preoblikovanje in štančanje, kar pri sobni temperaturi sicer ne bi bilo mogoče.

Pred kratkim je bil učinek vrednosti m dobro predstavljen v odličnem članku SAE Paper No. 2005-01-1388 avtorja Paula Krajewskega iz podjetja GM R&D and Planing. Njegovi poskusi prikazujejo, da so najboljše zlitine, ki se uporabljajo pri preoblikovanju v toplem, zlitine serije 5xxx. Podatki za aluminij (vrsta/lastnosti) so prikazani v tabeli in zajemajo celoten potek rasti vrednosti m.

Povečanje temperature preoblikovanja torej vpliva na povečanje vrednosti m, ki nadalje vpliva na povečanje celotnega raztežka aluminija. Bistveno povečanje celotnega raztežka je mogoče pripisovati povečanju raztežka po doseženi maksimalni sili (po enakomernem raztežku). Za zelo zapletene postopke preoblikovanja in štančanja morajo izdelovalci aluminija zdaj izračunati

Lastnosti aluminijeve zlitine 5083 - 0		
Temperatura preizkušanja (°C)	Vrednost m	Celoten raztezek (%)
25	-0.02	25
150	+0.07	60
200	+0.08	90
250	+0.11	145

ekonomsko bilanco med stroški materiala/procesa in povečano razteznostjo. Ne nazadnje so zdaj vsaj dobro obveščeni o možnostih izbire.

Vrednost m bron A 70/30 (Slika 1) je nič, povprečna vrednost n pa 0,46. Raztezek po dosegu maksimalne sile je le tri odstotke. Kljub visoki vrednosti n je celoten raztezek samo 53 odstotkov. V primerjavi z jeklom AKDQ je vrednost n bron dvakrat večja od vrednosti n jekla, toda celoten raztezek bron je le 53 odstotkov, celoten raztezek jekla pa 42 odstotkov. Ta sorazmerno majhni raztezek bron je posledica nične vrednosti koeficienta m. Če bi raziskovalci našli način, kako povečati vrednost m bron A 70/30, bi se razteznost tega bron izrazito povečala.

Učinek vrednosti m in ustrezen raztezek po dosegu maksimalne sile je mogoče videti in meriti z enosnim nateznim preizkusom. Pri kombinaciji preoblikovanja in štančanja je to interpretirano s sposobnostjo

pločvine za preprečevanje visokolokaliziranih gradientov deformacij in tanjšanja, ki povzročata napake pri preoblikovanju pri majhnih globinah izdelka. Vrednost koeficienta m je majhna, vendar je poglavitna, ko primerjamo sposobnost različnih kovinskih zlitin na preoblikovanje s potrebo po natančnem raztezanju in upogibanju. Na žalost je pomembnost vrednosti m v veliki meri neznana in tudi ni koristno uprabljena. ■

www.metalformingmagazine.com

ISTMA na Portugalskem

Med 12. in 14. junijem je v portugalskem mestu Figueira de Foz v organizaciji portugalskega združenja orodjarjev Cefamol potekal sestanek upravnega odbora združenja ISTMA, katerega sekretariat ima v tem mandatu sedež v portugalskem mestu Marinha Grande.

Figueira de Foz je na rtu ob izlivu reke Mondego v Atlantski ocean, približno na sredini med obema glavnima središčema portugalskega orodjarstva, mestoma Marinha Grande in Oliveira de Azemeis. V bližini je tudi mesto Coimbra, eno najstarejših evropskih univerzitetnih mest.

Inovacije na področju potopne in žične elektroerozije

V serijo novih, inovativnih sistemov za potopno in žično elektroerozijo, ki jih je pred kratkim predstavilo podjetje **Agie Charmilles Ltd.**, je vgrajen nov koncept – **nano-tehnološki elektroerozijski obdelovalni stroj**. Po navedbah proizvajalca ti stroji pomenijo mejnik na področju hitrosti, natančnosti, kakovosti obdelave in fleksibilnosti proizvodnje.

Koncept enote za potopno elektroerozijo izpolnjuje obljube v zvezi z mikroerozijo in nanometrsko natančnostjo, ki jih pogosto slišimo v zadnjem času. Novi stroj je zasnovan na monoblok konstrukciji Agie Vertex in je opremljen s patentiranim sistemom osi, ki omogoča doseganje linearne ločljivosti 20 nm in natančnosti pozicioniranja do 200 nm na delovnem območju 1 cm³.

Novost je tudi potopna elektroerozijska proizvodna celica, ki vključuje stroj Agietron Hyperspark 2 ter novi manipulacijski sistem za vlaganje obdelovancev in elektrod. Ta omogoča znatno povečanje produktivnosti z avtomatizacijo elektro-

erozijskega obdelovalnega procesa. Druga novost na področju potopne elektroerozije je uporabniku prijazen stroj Agietron Spirit 2. Ta vsestranski obdelovalni stroj obvladuje širok razpon aplikacij in operacij, od preproste elektroerozijske obdelave karbidnih trdin do izdelave kompleksnih, večgnezdnih orodij.

V segmentu žične elektroerozije je podjetje Agie predstavilo nove stroje Agiecut Progress, Vertex in Excellence eCut. Progress 4 zagotavlja rezalne hitrosti do 500 mm²/min, hrapavost površine Ra do 0,2 μm ter visoko stopnjo natančnosti tudi pri večjih in težjih obdelovancih

(do 3000 kg), ki jih prejšnji modeli niso zmogli obdelovati. Novi modeli Vertex dosegajo kakovost površine Ra do 0,05 μm in natančnosti obdelovancev do ±1,5 μm, in sicer z uporabo izjemno finih žic premera komaj 0,02 mm. ■

www.agie-charmilles.co.uk



Večja produktivnost

Obdelovalni center za rezkanje in struženje za večjo učinkovitost

Pri načrtovanju proizvodnje je ves čas treba imeti v mislih cilj, da bi proizvode izdelali čim hitreje in čim bolj ekonomično, hkrati pa bi bila njihova kakovost v skladu z zahtevami. Za doseg tega cilja obstaja več načinov. Možnosti za fleksibilno, visoko učinkovito proizvodnjo je brez dvoma več. Dosežemo jo lahko na osnovi samostojnih strojev in obdelovalnih centrov z enim vretenom ali več vreteni in tudi na osnovi avtomatizirane celovite obdelave ter seveda na podlagi fleksibilnih samozadostnih proizvodnih linij. Na izbiro obdelovalnih centrov, pri odločanju za investicijo vpliva tudi geometrije obdelovancev, zahtevana točnost izdelave ter količina obdelovancev.

Številne izvedbe obdelovalnih centrov za struženje in rezkanje

Družba Stama (Schlierbach, Nemčija) ima skorajda za vsako zahtevo ustrezen stružno-rezkalni center za celovito obdelavo, ne glede na to, ali gre za izdelavo posameznih kosov ali za velikoserijsko proizvodnjo, ali poteka proizvodnja na osnovi gredi ali vpenjalnih elementov, ali gre za eno- ali dvo-

vretenski center, ali za manjšo ali večjo izvedbo.

Pred kratkim je Stama za potrebe celovite obdelave posameznih kosov in v malo-serijski proizvodnji dopolnila svoji seriji stružno-rezkalnih centrov 7 in 8 z obdelovalnima centroma MC 826/MT-S in MC 834/MT-S. Center MC 826/MT-S je opremljen z rezkalnim vretenom moči 37 kW, ki omogoča vrtilno frekvenco do 12.000 min^{-1} in vrtilni moment do 142 Nm, ter s stružnim vretenom moči 45 kW, ki omogoča vrtilni moment do 180 Nm in vrtilno frekvenco do 4.500 min^{-1} .



Značilna paleta obdelovancev, kakršne je mogoče obdelati z obdelovalnim centrom MC 826/MT-S.

Celovita obdelava pri do dveh vpetjih

Obdelovalna centra omogočata celovito obdelavo, npr. odrezovanje litih surovcev in polizdelkov v enem ali največ dveh vpetjih. Gibi osi X, Y in Z, ki znašajo 780, 380 in 360 mm, omogočajo obdelavo obdelovancev do premera 250 mm in do dolžine 160 mm. Os A se lahko obrača v območju 120° . Hitrost hitrega hoda znaša do 60 m/min pri pospeševanju 1,2 g, čas menjave orodja pa znaša največ 2,9 s.

Večja izvedba, tj. MC 834/MT-S, ima enako stružno vreteno. Rezkalno vreteno pa je močnejše, njegova moč znaša 60 kW, omogoča pa vrtilne momente do 200 Nm. Gibi osi X, Y in Z znašajo 800, 520 in 510 mm in omogočajo obdelavo obdelovancev premera do 330 mm in dolžine do

Dejstva

Čas menjave orodja znaša do 2,9 ali 3,4 s, odvisno od izvedbe.

CNC-krmilje (Fanuc ali Siemens) omogoča enostavnejše programiranje.

250 mm. Območje obračanja znaša 120° . Obdelovalni center je opremljen z vpenjalno pripravo ali s še enim stružnim vretenom za obdelavo šeste strani. Hitrost hitrega hoda znaša do 60 m/min pri pospeševanju do 1 g. Čas menjave orodja pa je 3,4 s.

Skladišče za orodje ima, odvisno od izvedbe, 42 ali 64 mest (zunanja skladišča za orodje imajo 90 oz. 180 mest); vpetje je na osnovi HSK-A63 ter po standardu DIN 55026 AB. Obdelovalna centra sta opremljena s CNC-krmiljem Fanuc (18i-MB) ali Siemens (840D) za vse vrste struženja in rezkanja. ■

www.stama.de

Zahtevne obdelovance je v največ dveh vpetjih mogoče dokončno obdelati (rezkanje in struženje).



CELOVITA REŠITEV ZA 3D IN 2D RAČUNALNIŠKO KONSTRUIRANJE NA VAŠO MIZO

1

AUTODESK
INVENTOR® SERIES
11

[**GENIUS 3D** v11]

- Autodesk Inventor 11
- Mechanical desktop 2007
- Genius 2D
- AutoCAD 2007
- Autodesk Vault 5

2

Delovna postaja
Hewlett Packard Xw4300 in
19" LCD monitor HP L1955

- grafična kartica Nvidia Quadro FX 540
- procesor Pentium 4, 3.6 GHz
- 2GB RAM, disk 160 GB SATA
- DVD/CD-RW pogon
- Windows XP Pro Slo
- Office SB Ed 2003 (Word, Excel)



3



3D miška SpaceBall 5000

- nadomestek ukazov za premik pogleda, zoomiranje in 3D vrtenje modela
- 12 programabilnih gumbov
- hitrejše in bolj udobno delo

4

3 dni šolanja (Autocad, Inventor ali Genius)

Pokličite za predstavitev.

- možnost nakupa na leasing (13 obrokov, brez stroškov zavarovanja in odobritve, obresti 6%)
- možnost nakupa posameznih komponent paketa
- izbira konfiguracije računalnika po vaši želji
- brezplačna dostava in namestitev programske opreme
- ponudba velja do razprodaje zalog

BASIC
CAD | CAM

Basic d.o.o.
C. Andreja Bitenca 68
1000 Ljubljana

☎ 01 5830 100

✉ basic@basic.si

🌐 www.basic.si

Hitri rezkalni centri prinašajo mnogostranskost pri obdelovanju

Rezkalni centri RF105, sposobni hitre petosne grobe in končne obdelave, so rezultat večjih raziskav o izdelavi prilagodljivih strojev, ki so jih izvedli v podjetju Sachman S.r.l.

Stroji v obliki mosta se odlikujejo po svoji dinamičnosti. Njihova maksimalna podajalna hitrost je 45 m/min., največji pospešek pa 4,5 m/s². Na mizo se lahko postavijo obdelovanci, težki do treh ton. Zaradi teh

značilnosti so izdelki serije RF primerni za obdelovanje tridimenzionalnih površin.

Oklop je oblikovan tako, da lahko zadrži optimalno količino hladilne tekočine in odrezkov, hkrati pa je obdelovanec mogoče opazovati. Seveda se je pri izdelavi upoštevalo tudi vprašanje, kako olajšati nalaganje in raztovarjanje velikih in težkih kosov. Velikost stroja RF105 in dolgi pomiki – 1600, 2000 in 900 mm – po X-, Y- in Z-oseh omogočajo največjo mogočo statično in dinamično togost.

Stroj je opremljen z električnim vretenom z visokim vrtilnim momentom, ki ima velike ležaje, kar omogoča hitro odstranjevanje kovine. Vretena s 24.000 obr./min. delujejo na zračno-oljni blazini, kar zagotavlja dolgo življenjsko dobo. Nagibna glava A-osi ima elektromotor in hidravlične zavore.

Rotacijsko mizo C-osi stroja poganja elektromotor, ki zagotavlja hitro in dinamično učinkovitost brez mrtvega teka. Sani X-osi poganja tandemski motorni sistem z dvema motorjema na vsaki strani navojnega vretena. Vsa navojna vretena se na programirano temperaturo hladijo s tekočino. ■



Vmesnik Microsoft Office omogoča hitro učenje programske opreme CAD/CAM

Programska oprema OneCNC Expert CAD/CAM, vodilni proizvod podjetja OneCNC UK, je prilagojena delavnicam, ki morajo imeti vsa potrebna orodja za zahtevna dela pri roki. Programska oprema nudi vsakemu uporabniku podporo pri oblikovanju, izdelovanju, uvažanju, popravlilih in CNC-obdelavi delov v skladu z zahtevami.

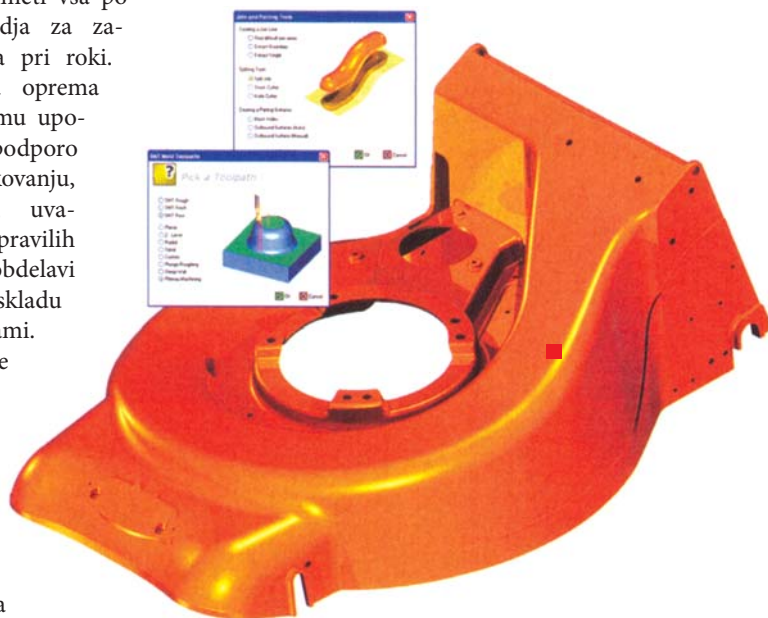
Vključuje številna orodja za rezkanje, vključno s ciklami *rest machining*, tako da ima

uporabnik popoln nadzor nad izdelovanjem orodja. V program se lahko uvažajo večina datotek različne programske opre-

me, kar omogoča popolno združljivost s strankami.

Sistem XREngine je oblikovan tako, da skrajša krivuljo učenja. Novi uporabniki se novemu paketu prilagodijo zelo hitro, saj ima najnovjši vmesnik Microsoft Office slikovna pogovorna okna in funkcije CAM, razložene po korakih. XREngine prav tako nudi patentirano tehnologijo za obdelavo (SMT), ki je nastala kot posledica raziskav o generaciji zveznih poti orodja. Ta tehnologija preprečuje zarezne in vdolbine ter omogoča gladek prehod od enega giba orodja do drugega.

Programska oprema OneCNC Expert ima vključene številne načine obdelave, kot so groba obdelava brez vrtnanja lukenj, orodja za izdelavo »lupin«, rezkanje ostanka materiala, radialne, spiralne in običajne poti orodja, izdelava solid modelov, simulacije poti orodja, prepoznavanje elementov, obdelava lukenj itn. ■



Stroj za brušenje surovcev iz karbidne trdine

Centrirni brusilni stroj SL1 je globalna inovacija, namenjena brušenju stožcev in stožčasto prirezanih robov na surovcih iz karbidne trdine. Stroj SL1 je specializiran samo za tako obdelovanje in z njim ni težko upravljati. Omogoča izjemno nizke stroške obdelave. Opravila, ki se danes velikokrat izvajajo na cilindričnem brusilnem stroju, je mogoče izvesti na preprost način na tem brusilniku, izdelanem v podjetju **Fritz Studer AG**.

SL1 obdeluje kose različnih dimenzij, od premera 3 mm in višine 45 mm do premera 30 mm in višine 350 mm, največja masa kosov je lahko tudi 3,5 kg. Stroj

ima dvoosni krmilni sistem SPS, ki nadzoruje X-os in vibrirajočo W-os.

Vrtljiv naklon B-osi in položaj glave na stroju se nastavljata ročno. Obseg naklona je med 30° in 70°, pomiki dosega do 10 m/min., ločljivost pa je 0,001 mm. Brusilni stroj se odlikuje po brusilnem kolutu 1A1 z 250 mm premera in po osrednji višini 125 mm. Zasede en kvadratni meter površine, potreben pa je še prostor za krmilno omarico Siemens SPS S7-300. Stroj je visok 2 metra in zahteva še dodaten prostor 0,8 m za odpiranje vrat. Vrata do povsem ograjene enote so oblikovana tako, da omogočajo optimalen dostop do stroja. ■



Merjenje in popolna obdelava v eni učinkoviti nastavitvi brez stroja CMM

Z uporabo **programske opreme za pregledovanje tridimenzionalnih oblik Version 2.0**, izdelane v podjetju **M&H Inprocess Messtechnik GmbH**, lahko orodjarji in izdelovalci natančnih izdelkov izvedejo meritve in pregled ter popolno obdelavo z eno nastavitvijo obdelovalnega centra. Ugotavljajo, da lahko varno obdelujejo izdelek brez dodatkov, ne da bi uporabljali koordinatni sistem stroja CMM, in brez stroškov dodatnih nastavitvev stroja. Programska oprema nudi številne zmogljivostne prednosti pri velikih in malih obdelovalnih centrih ter pri konvencionalnem rezanju z visokohitrostno obdelavo.

Verzija 2.0 za pregledovanje tridimenzionalnih oblik omogoča pregledovanje obdelovancev neposredno na obdelovalnem centru, tako da se v primerih, ko je potrebna ponovna obdelava, to lahko izvede takoj in z eno samo nastavitvijo. Z natančno določitvijo odstopanj od željenih dimenzij se lahko določijo končni postopki obdelave, obdelovanec pa (čeprav je velik) se obdela natančno do ničle. Najozžje tolerance postanejo mogoče, postopki izdelave se precej skrajšajo in upravljalci se na izmerjeno natančnost počasi zanesejo.

Programska oprema nudi prednosti pri velikem številu aplikacij in se lahko uporablja z različnimi krmilnimi sistemi. Na petosnem stroju programska oprema V 2.0 zana naklon merilne sonde na četrtni in peti

osi za vsako točko, ki jo je treba izmeriti, s čimer se samodejno kompenzirajo vse napake na osi. Konture na vseh straneh obdelovanca, skrite konture in previsna mesta se lahko pregledajo z najvišjo možno natančnostjo.

Nova, »najbolje prilegajoča« možnost, ki določa položaj obdelovanca in odstopanja, omogoča še lažjo nastavitvev kot prej, saj se lahko s preizkušanjem zbrane vrednosti uporabijo za premikanje obdelovanca ali ničelne točke v krmilnem sistemu CNC.

Ničelne točke obdelovanca in programa se lahko uskladijo na učinkovitejši način. Ta funkcija bo še posebno koristna za orodjarje, ki morajo velikokrat spreminjati ali popravljati orodja.

Za vse potencialne uporabnike te programske opreme je še zlasti zanimiv novi modul Server. Gre za komunikacijski vmesnik med strežnikom za avtomatično proizvodnjo in pregledovanje tridimenzionalnih oblik na eni strani ter obdelovalnim centrom na drugi. ■



Storitev, ki posodobi delovanje obstoječih obdelovalnih strojev

Skušnjava, da bi iz uporabe umaknili vreden obdelovalni stroj samo zato, ker se stara, ker nima avtomatskega menjalca obdelovancev ali ker na mizi nima voda za stisnjen zrak, ki bi mu omogočal upravljanje hitrega sistema paletizacije, se je mogoče upreti, pravijo v podjetju **Erowa AG**, kjer so izdelali ekonomičen sistem za pomlajevanje obdelovalnih strojev **Retrofit**. Da bi ostali konkurenčni, vam ni treba investirati v nov stroj. Ko je stroj posodobljen, lahko brez težav deluje še več let.

Sistem Retrofit ponuja prednosti prilagodljive modernizacije, povečano razpoložljivost in učinkovitost stroja, hitrejša cikle obdelovanja zahtevnejših izdelkov, večjo natančnost in kakovost, preprosto upravljanje in programiranje, skrajšan čas nedelovanja stroja in uvedbo samodejnega obratovanja v nočnem času.

Elementi sistema Retrofit vključujejo funkcijo nakladanja za neodvisno obratovanje, samodejna nakladalna vrata, sistem hitrega nameščanja obdelovancev, vod za stisnjen zrak Air-Dock na mizi, električne in pro-



gramske povezave s krmilno enoto stroja ter pomoč podjetja Erowa pri montaži in zagonu posodobljenega stroja.

Poleg vsega zgoraj omenjenega pa podjetje Erowa poleg sistema za posodobitev stroja

organizira tudi usposabljanje za osebje podjetja, v okviru katerega se naučijo upravljanja z novo avtomatsko opremo. ■

www.erowa.com

Rezkalni center, ki zmore vse z enim samim vpetjem

Rezkalni center SP-8000 podjetja **Soraluce S. Coop.**, ki ima fiksirano ležišče in premični steber, je bil oblikovan tako, da v enem samem vpetju lahko obdelata celoten izdelek – od grobe do končne obdelave. Stroj se lahko opremi s hitrimi električnimi vreteni, ki dosežejo od 18.000 do 30.000 obratov na minuto. Zaradi številnih funkcij je nakup stroja rentabilen.

Stroj SP-8000 se odlikuje po vzdolžnem premikanju do 6.500 mm in vertikalnem premikanju do 2.000 mm. Pot ovna po Z-osi je 1.500 mm. Hitrost premikanja po teh oseh je do 25.000 mm/min. Površina delovne mize meri 8.000 x 1.100 mm. Stroj je opremljen z avtomatsko delilno glavo z močjo 30 kW z dvema delilnima ravninama (2,5° x 2,5°), eno ver-

tikalno na os vretena in eno pod kotom 45°, ter doseže 4.000 obr./min. Hladilna tekočina teče skozi vreteno.

Druge značilnosti tega stroja so numerični krmilni sistem Heidenhain iTNC-530 z digitalnimi motorji, avtomatski menjalec orodij (40 orodij) in celoten sistem, ki varuje pred škropljenjem. Stroj je zaščiten na obeh straneh stebra. ■

www.soraluce.com



12. svetovna konferenca ISTMA 2007

Združenje ISTMA in združenje finske industrije organizirata 12. svetovno konferenco ISTMA 2007, ki bo potekala med 11. in 13. junijem 2007 v finskem mestu Joensuu pod geslom »The fresh alternative«. Tema konference so izzivi globalizacije za orodjarje, ki delajo za avtomobilsko, letalsko in vesoljsko ter elektrotehnično industrijo.

Vabljeni so odposlanci lokalnih orodjarskih združenj, strokovnjaki kot predavatelji in sponzorska podjetja. Rok za oddajo povzetkov prispevkov na temo tehnoloških novosti, raziskav in razvoja, mrežnega povezovanja in tržnih trendov je 28. februar 2007.

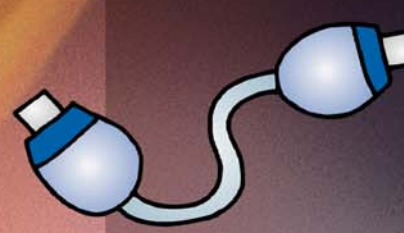
Več informacij v zvezi z omenjenim dogodkom na spletni strani: www.imtec.net/istma.



MEDMREŽJE
WEB



PRIPRAVA ZA TISK
PRINT PREPARATION



VZDRŽEVANJE
MAINTENANCE

GALERIJA GALLERY



DIGITALNI VIDEO
DIGITAL VIDEO



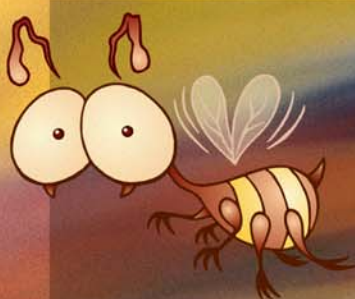
VEČPREDSTAVNOST
MULTIMEDIA

XXL PRINTS

OBLIKOVANJE in CELOSTNE PODOBE
DESIGN & CORPORATE IMAGES

ILUSTRACIJE / MASKOTE
ILLUSTRATIONS / MASCOTS

FOTO ARHIV
PHOTO ARCHIVE



www.arsis.net



Tel.: 01 4222 940

041 757 560

041 566 597

E-mail: arsis@arsis.net

Brizganje silikona LSR (*Liquid Silicone Rubber*)

Tehnologija brizganja tekočega silikona (LSR) je bila do nedavnega pri slovenskih predelovalcih umetnih mas povsem neznana. Še pred letom dni bi pri nas zamen iskali podjetje, ki bi vam lahko ponudilo omenjeno tehnologijo in izdelke. Ob koncu lanskega in začetku letošnjega leta pa je podjetje SILIKO, d. o. o., iz Brezj pri Ljubljani začelo orati ledino na tem področju. V svojem obratu v Sevnici so v pogon spravili prvi stroj z omenjeno tehnologijo v Sloveniji.

Pričujoči članek na enostaven in kratek način predstavlja tehnologijo brizganja silikona in potrebno opremo ter opisuje konkreten primer brizganega izdelka z vsemi svojimi prednostmi in težavami, ki pri uvajanju novih tehnologij seveda niso redkost. V članku bodo nove informacije našli vsi, ki jih omenjena tehnologija zanima, pa tudi tisti, ki morda pri nas iščejo ponudnika takih ali podobnih rešitev.

Matjaž Plesnik
Matjaž Rot

Podjetje Siliko se z izdelovanjem gumi-tehničnih izdelkov ukvarja že 20 let. V tem obdobju se je proizvodni program razširil, tako da danes obsega dejavnosti, s katerimi lahko kupcu ponudi celovito storitev od idejne zasnove, konstrukcije in izdelave orodja v lastni orodjarni do velikoserijske proizvodnje.

Siliko je med največjimi proizvajalci gumitehničnih izdelkov na slovenskem trgu. 60 % vse proizvodnje izvozi na trg Evropske unije, predvsem kupcem nemške avtomobilske industrije. Hkrati je pomemben dobavitelj industriji bele tehnike na slovenskem trgu (Gorenje, Liv Plastika), sodeluje pa tudi s partnerji na področju elektroindustrije ter sanitarne in gradbene industrije.

Podjetje Siliko trenutno zaposluje 113 ljudi v dveh obratih: v Brezjah pri Ljubljani, kjer so vodstvo, razvoj, orodjarna in del proizvodnje, ter v enoti Sevnica, ki je bila kupljena leta 2003 in kjer je večji del proizvodnje.

Povpraševanje po izdelkih iz brizganega silikona LSR se je pri nas pojavilo že pred leti, vendar bi podjetje, ki bi se ukvarjalo z izdelavo takih izdelkov, zamen iskali. Vzrok je bil verjetno slabo poznavanje osnovnega materiala (tekoči silikon), tehnologije in sorazmerno drage opreme. Podjetje Siliko na tem področju orje slovensko ledino.

Predstavitve tehnologije brizganja silikona LSR

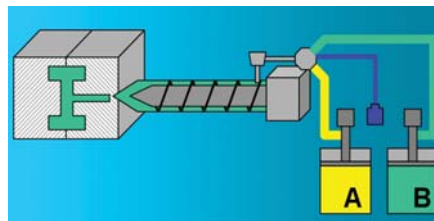
Pri tehnologiji brizganja silikona potrebujemo:

- silikon kot osnovni material (z dodatno možnostjo dodajanja barve),
- brizgalni stroj s posebno brizgalno enoto,

- mešalno postajo z dozatorjema,
- orodje za brizganje silikona.

Silikon kot osnovni material

Tekoči silikon LSR (*Liquid Silicone Rubber*) je dvokomponentni material. Dve komponenti sta označeni kot komponenta A in komponenta B (*Slika 1*). Dobavlja se v 20- ali 200-litrskih sodih, odvisno od porabe. Dimenzije posod so standardne in primerne za takojšnjo postavitve na odzemno mesto (dozator z mešalno postajo). Mešalno razmerje komponent je 1 : 1. V primeru motenj ali slabe kakovosti mešalne naprave predstavlja ostanek ene od komponent v sodu (drag) odpadek. Na samo kakovost izdelka neenakomerno mešanje komponent do presežka 10 % nima vpliva. V Evropi izdelujejo osnovni material trije večji proizvajalci: GE Bayer Silicones, Wacker silicones in Rhodia. Podjetje SILIKO, d. o. o., uporablja izdelek GE Bayer Silicones, ki ga pri nas zastopa podjetje FIST, d. o. o., iz Trzina. Pod komercialno oznako Silopren LSR najdemo pestro paleto tega materiala. Katerega izbrati, je odvisno predvsem od pogojev, ki jih mora izdelek izpolnjevati. Pri tem mislimo predvsem na trdoto, obstojnost pri povišanih temperaturah, elastičnost pri nizkih temperaturah in odpornost proti kemikalijam (bencin, nafta, žveplena kislina, zavrna in hladilna tekočin itn.).



Slika 1: Shematski prikaz brizganja silikona LSR

brizganje silikona

Brizgalni stroj s posebno brizgalno enoto

Na Sliki 2 je predstavljen brizgalni stroj proizvajalca Krauss-Maffei za brizganje silikona. V glavnem je konstrukcija stroja enaka kot pri strojih za brizganje termoplastov, razlika je le v brizgalni enoti, kjer sta poseben cilinder in polž. Geometrija polža je drugačna od polžev za predelavo termoplastov. Predvsem je navoj polža plitkejši, vrh vijahnice pa širši. Taki brizgalni enoti je prirejen tudi krmilnik, ki omogoča komunikacijo z mešalno napravo. Pred vstopom v cilinder, kjer prihaja do mešanja obeh komponent silikona, je nameščen tudi manjši cilinder s spiralo (statični mešalnik), ki zagotavlja mešanje obeh komponent. Stroj je na zadnji strani opremljen tudi z vakuumsko črpalko.

Mešalna postaja z dozatorjema in mesto postavitve silikonskih posod

Na Sliki 3 je predstavljena potrebna mešalna postaja. Mešalna naprava zagotavlja ustrežno mešanje obeh komponent in barve. Zaradi višje cene silikona je natančno doziranje zelo pomembno.

Orodje za brizganje silikona

Orodja za brizganje silikona so nekaj posebnega. V njih se skriva *know-how*. Proizvodnja LSR je ekonomsko upravičena le v povezavi s kakovostnimi orodji, ki zagotavljajo avtomatizacijo in iz-



Slika 2: Brizgalni stroj s posebno brizgalno enoto



Slika 3: Mešalna postaja z dozatorjema in mesto postavitve silikonskih posod

delke brez srha. Prav ta segment je bil za slovenske predelovalce in orodjarje največja neznanka. Več o orodju bomo napisali pri opisu konkretnega primera.

Nova serija CX



www.Krauss-Maffei.de

KMS, d.o.o.

Mlakarjeva ulica 87
SI - 4208 ŠENČUR,
tel 04 2516 150
fax 04 2516 155
e-mail: info@kms.si
www.kms.si

- stroji za brizganje termoplastov in duroplastov
- stroji za ekstrudiranje
- stroji za brizganje poliuretanov
- rabljeni stroji

roboti
sepro
ROBOTIQUE
www.sepro-robotique.com

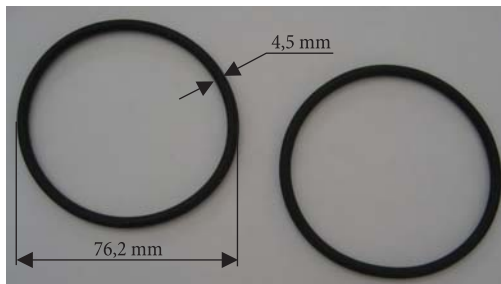
dozirni in sušilni sistemi
colortronic
www.colortronic.de

temperirne naprave
single
www.single-temp.de

Primer brizganja silikona podjetja SILIKO

Prvi projekt podjetja SILIKO, povezan z brizganjem silikona, je bil izdelek »O-ring«, predstavljen na *Sliki 4*. Za ta projekt je podjetje kupilo 110-tonski stroj za brizganje silikona proizvajalca Krauss-Maffei z vso potrebno opremo (*Slika 5*).

Slika 4: Izdelek »O-ring« iz silikona



Slika 5: Brizgalni stroj Krauss-Maffei z mešalno postajo



Shematsko je proces brizganja silikona predstavljen na *Sliki 1*. V primerjavi s klasičnim brizganjem je pri brizganju silikona temperatura cilindra približno 20 °C, temperatura orodja pa med 140 in 220 °C (pri konkretnem izdelku 200 °C). Pomembno je, da je doziranje obeh komponent silikona v razmerju 1 : 1 in da do mešanja prihaja čim pozneje (mešalna postaja). Potem ko je silikon zmešan, ga je treba čim hitreje spraviti v gravuro, pri čemer naj bi bili vroči deli orodja čim »krajši«. Življenjska doba komponent je 36 mesecev. Ko sta komponenti zmešani, se zmes zamreži v treh dneh pri sobni temperaturi oz. v nekaj sekundah pri 180 °C.

Glede na postavljene zahteve izdelka je bila s podjetjem GE Bayer Silicones izbrana vrsta silikona LSR 2040. Cena teh vrst silikona je približno 10 evrov na kilogram.

Tehnološke zahteve za izdelavo orodja za brizganje silikona so drugačne kot za brizganje gume, izdelovalci teh orodij pa svoje znanje dobro skrivajo. Kljub temu da ima podjetje SILIKO sodobno opremljeno orodjarno in dolgoletne izkušnje pri predelavi gume, se je vendarle odločilo, da orodje naroči v tujini, saj je bilo v razvoju orodja doma preveč nerešenih vprašanj. Poleg številnih tehničnih vprašanj je

bilo seveda pomembno tudi vprašanje časa cikla. Cena orodja za geometrijsko zelo preprost izdelek je bila zelo visoka.

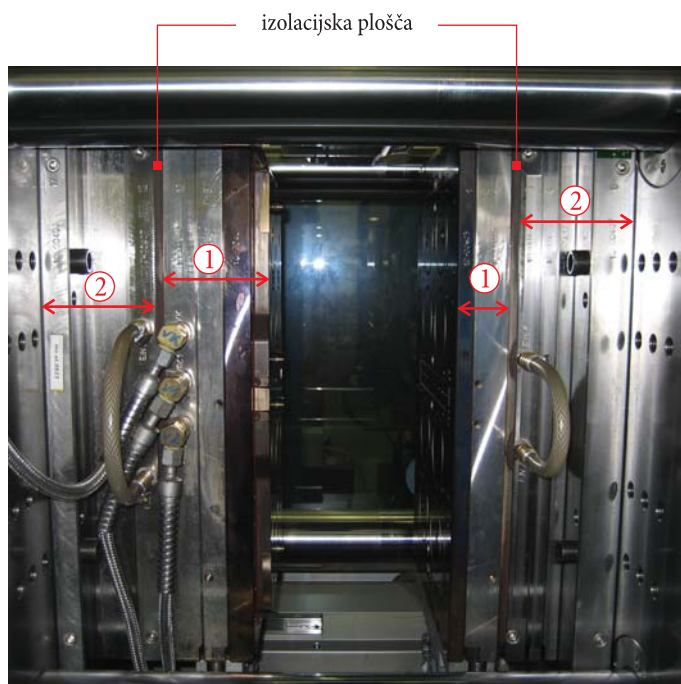
Kakšno je orodje za brizganje tekočega silikona

Prva značilnost, ki jo opazimo na orodju, je ta, da je orodje tako greto kot hlajeno. Tako brizgalna kot izmetalna stran imata vroči in hladen del pregrajen z izolacijsko ploščo, debeline 10 mm. Na brizgalni strani imamo hladen del s »hladnimi dolivnimi kanali« in razvodom bližje šobi stroja. Sam gravurni del (delilna ravnina) pa je gret na 190 °C. Hladni del poskrbi, da brizgamo brez odpada, ki bi v nasprotnem primeru povečal vhodni strošek materiala, vroči del orodja pa poskrbi za vulkanizacijo (*Slika 6*). Na izmetalni strani je vroči gravurni del (grelci) prav tako izoliran od zadnjega hladnega dela orodja. Hlajenje podpornih in vpenjalnih plošč preprečuje prestop toplote na stroj. Orodje se hladi z vodo in greje z grelci.

Druga značilnost orodja je ta, da orodje nima vgrajenega izmetalnega paketa. Dobro pri tem je, da nimamo izmetačev pod izdelkom. S tem je izključena možnost prelivanja silikona okoli zračne rege izmetačev. Tekoči silikon je namreč zelo »tekoč«, zato je močno nagnjen k tvorjenju preliva – filma. Slaba stran tega pa je, da moramo na orodju poskrbeti za drug način izmetavanja izdelkov, saj bi bilo ročno pobiranje izdelkov iz orodja prevelik strošek. Na orodju je tako zgoraj nameščen modul z rotirajočimi krtačami (valji), ki poskrbi, da se po odpiranju orodja ti valji spustijo v orodje in z vrtenjem ter rahlim pritiskom na izdelek dosežejo ločevanje in s tem snemanje iz orodja (*Slika 7*). Valji potujejo tako po brizgalni kot tudi izmetalni polovici orodja.

Dobavljeno orodje v proizvodnji deluje s ciklom 30 sekund.

1 - vroči del orodja 2 - hladni del orodja



Slika 6: Slika orodja (toplo-hladna območja). Orodje se hladi z vodo in greje z grelci.

Tretja značilnost orodja je tesnjenje oziroma tvorjenje vakuumu v fazi brizganja. Za to poskrbi vakuumška črpalka, ki pred brizgom v gravuri ustvari vakuum. Tako preprečimo zapiranje zraka v izdelku.

Tvorjenje podtlaka je pogojeno z dobrim tesnjenjem. Zato ima orodje okoli vseh gravur nameščeno tesnilo (Slika 7 – tesnilo rdeče barve). To preprečuje vdor zunanega zraka v sistem. Pri tem je pomembno tudi to, da se gravurna plošča pri »izmetavanju« z rotirajočimi krtačami pomakne nekoliko naprej in s tem prepreči, da bi krtače poškodovale tesnilo (vidimo lahko na Sliki 7, kjer je gravurna plošča pomaknjena naprej). Za doseganje podtlaka v posamezni gravuri pa je okoli nje speljan dodaten kanal, ki na posameznih mestih »prebija« v gravuro in s tem omogoča tvorjenje podtlaka.

Gravurne plošče orodja so kaljene.

Same nastavitve na stroju za brizganje tekočega silikona so enake nastavitvam za brizganje termoplastov (brizgalni profil, preklon na naknadni tlak ...).

Tehnologija brizganja tekočega silikona prinaša številne prednosti, kot so:

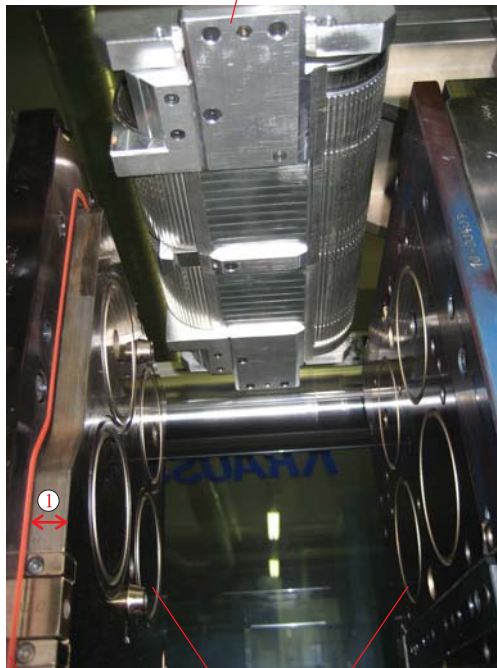
- avtomatizacija proizvodnje,
- krajši cikli brizganja,
- brizganje izdelkov brez naknadnih obdelav oz. čiščenja,
- možnost aplikacije v avtomobilski industriji, medicini, prehrabni industriji ...

Pa tudi težave in pomanjkljivosti:

- višji stroški investicij, dražji materiali,
- uporaba je smiselna samo pri izdelkih z velikim številom proizvedenih kosov,
- višja stopnja zahtevnosti obvladovanja proizvodnje, saj je npr. treba preprečiti vulkanizacijo silikona v sistemu (čiščenje ob ustavitvah ...).

Novoosvojena tehnologija brizganja tekočega silikona je še razširila paleto tehnoloških zmožnosti

Rotirajoče krtače za izmetavanje izdelka



Tesnilo za zagotavljanje vakuumu

Gravurne plošče

① - pomik plošče naprej omogoča izmetavanje z rotirajočimi krtačami in preprečuje poškodbo tesnila.

Slika 7: Na orodju nameščene rotirajoče krtače za izmetavanje izdelka

podjetja Siliko, ki je že tako znano po svoji tehnološki naprednosti in nenehnem vlaganju v nove tehnologije in opremo. Razvoj te tehnologije povsem sovпада z vizijo podjetja Siliko po stalni tehnološki odličnosti, ki ob podpori visoke kakovosti izdelkov in visokem zadovoljstvu kupcev vodi v uspešno prihodnost. Del te prihodnosti zagotavlja tudi tehnologija LRS, ki jo podjetje uspešno razvija, saj je v prvih mesecih tega leta postavilo še štiri dodatne stroje za brizganje silikona. ■

Matjaž Plesnik je zaposlen v podjetju SILIKO d.o.o. Matjaž Rot je zaposlen na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani in na TECOS-u v Celju.

Simulacije brizganja plastike

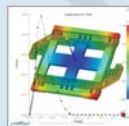
TECOS že od leta 1996, ko je bila izvedena prva investicija v simulacijski program za brizganje plastike, takrat še pod okriljem I-Deasa, izvaja simulacije brizganja. Sedaj izvajamo simulacije brizganja (simulacije zapolnjevanja, naknadnega tlaka, temperiranja, deformacij in skrčkov za ojačene in neojačene materiale) s simulacijskim programom Moldflow MPI, s pomočjo katerega smo izvedli že preko 350 industrijskih primerov.

Zakaj simulacije?

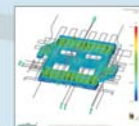
- ♦ zaradi **zmanjšanja stroškov** z optimizacijo oblike izdelka (debeline sten, oblike, materiala ...) in konstrukcije orodja (dolivni sistem, hladilni sistem, izmetalni sistem)
- ♦ **pravočasen** prihod izdelka na trg
- ♦ **hitro in učinkovito iskanje rešitev** dejanskih problemov orodja
- ♦ za **odstranitev tveganja** pri oblikovanju plastičnega izdelka

Kaj ponujamo?

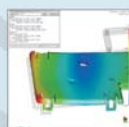
Izvajamo simulacije **termoplastov, duroplastov, elastomerov** na **tanko-** in **debelostenskih** izdelkih po klasični, 2K in GIT-tehnologiji.



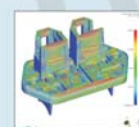
SIMULACIJE ZAPOLNJEVANJA (FLOW)



SIMULACIJE TEMPERIRANJA (COOL)



SIMULACIJE DEFORMACIJ - ZVIJANJA (WARP)



SIMULACIJE OJAČANIH MATERIALOV (FIBER)

Poliimidi – zamenjava za kovino

Značilnost poliimidov je visoka temperaturna odpornost v kombinaciji z dimenzijsko stabilnostjo. Ta kombinacija jih naredi primerne za galvanizacijo (PEI) ali za zamenjavo aplikacij, ki so bile prej narejene iz kovin. Zaradi dobrih mehanskih lastnosti poliimidnih materialov v širokem temperaturnem intervalu se poliimidni materiali lahko uporabljajo v ekstremnih delovnih pogojih (vesoljske aplikacije, deli motorja z notranjim izgorevanjem).

Boštjan Berginc
Matjaž Rot

Proizvajalci in trg

Poliimide proizvajajo z različno molekularno strukturo, katere skupna značilnost je imidna skupina. Imidi so sestavljeni iz dveh ogljikovih skupin, ki sta vezani na osnovne amine. Poliimidi v osnovni obliki se uporabljajo za izdelavo filmov in tankih plošč, ki jih izdeluje podjetje DuPont pod tržnim imenom Kapton in Vespel. Uporabljajo se v elektroniki, vesoljski in zračni industriji. Visokozmogljiv termoplast polieterimid (PEI), ki je prosojne jantarne barve, je leta 1982 predstavilo podjetje General Electric pod tržnim imenom Ultem. Glavna filozofija, ki stoji za to družino izdelkov, je bila združiti poliimide (PI), ki imajo odlične toplotne in oksidacijske lastnosti ter slabo taljivost, z aromatskimi estri, da bi bila molekularna veriga bolj fleksibilna. Tako so izdelali material z dobrimi toplotnimi in oksidacijskimi lastnostmi, ki se ga lahko predeluje s klasičnimi postopki, kot sta brizganje in ekstrudiranje. Rast porabe PEI se je povečevala predvsem zaradi avtomobilske industrije in gostinstva. Povečano povpraševanje je v svetu povzročilo povišanje cen in podaljšanje dobavnih rokov pri večini visokozmogljivih polimerov. V letu 2005 se je cena PEI-materiala precej povišala, a je letos zopet padla. Zaradi velikega povpraševanja so se v General Electric odločili, da v Španiji postavijo novo tovarno, ki bo začela delovati v letu 2007 in bo poleg polieterimidov standardne kakovosti izdelovala nove materiale z izboljšanimi toplotnimi, kemičnimi in mehanskimi lastnostmi (te nove tipe omenjena tovarna že izdeluje). Podjetje Solvay pa trži skupino materialov poliamidimidov (PAI) pod imenom Torlon. Tudi ti se uporabljajo za izdelavo vesoljskih aplikacij, v elektroindustriji,



transportu, za dele avtomatskih menjalnikov in na drugih področjih, kjer so potrebne dobre mehanske in toplotne lastnosti.

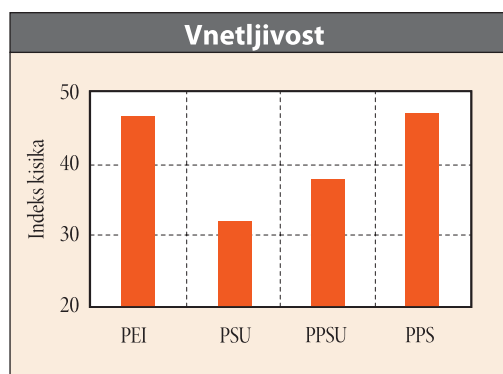
Lastnosti

Poliimidi

Čisti poliimidi so v osnovi netaljivi duroplastični materiali ali termoplastični z visoko temperaturno stabilnostjo v temperaturnem intervalu od -269 do 400 °C. Poliimidi zahtevajo posebne postopke predelave, zato na trgu niso prisotni v obliki surovine, temveč v obliki polizdelkov (folije, profili, plošče) ali končnih izdelkov, ki jih izdelava proizvajalec materiala sam. Čeprav se poliimidi lahko izdelujejo kot termoplasti, jih s klasičnim postopkom brizganja ni mogoče predelovati, saj je njihova temperatura tališča višja od temperature razkroja materiala. Zato se predelujejo s tehniko stiskanja, za končne mehanske in toplotne lastnosti pa se jih sintra.

Polieterimidi

Po pravilu so PEI-materiali amorfnimi in so znani po izredni toplotni odpornosti, visoki temperaturi steklišča (več kot 240 °C) in odpornosti proti oksidaciji. Primerni so predvsem za aplikacije, kjer je za daljši čas potrebna toplotna odpornost. Poleg visoke toplotne odpornosti pa je pri mnogih aplikacijah potrebna tudi visoka dimenzijska sta-



Slika 1: Indeks kisika, potreben za gorenje, pri različnih vrhunskih termoplastih

Preglednica 1: Primerjava med PAI in PEI

Lastnosti	PAI	PEI
Natezna trdnost	23 °C	110–205 MPa
	200 °C	120 MPa
Modul elastičnosti	5–22 GPa	5–13 GPa
Temperatura zadrževanja oblike - HDT/A	ojačan	280 °C
	neojačan	/
Izod – udarna žilavost	z zarezo	43–142 J/m *
	brez zareze	220 - 1000 J/m
Absorpcija vode	ISO 62	do 0,33 %
Gorljivost UL94		V – 0
	Skrček	0-0,85 %

* ojačitveni dodatki

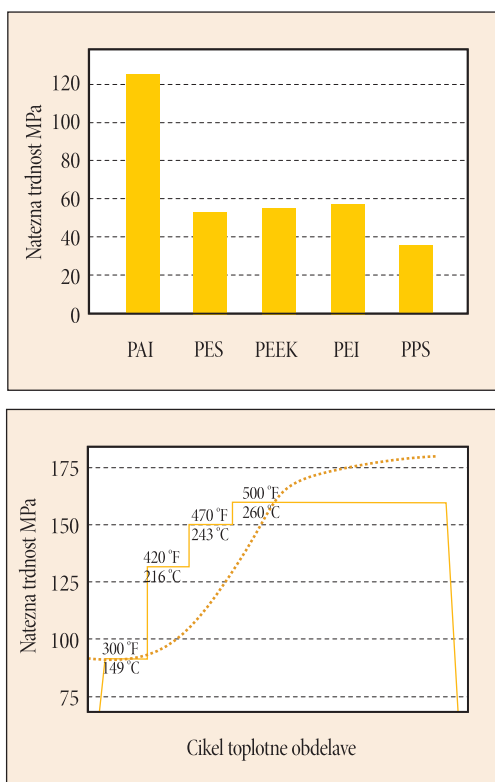
bilnost. PEI imajo zelo nizek toplotni razteznostni koeficient (CTE) in se lahko primerjajo s kovinami, ob dodatku polnil pa so rezultati celo boljši. CTE se po navadi s povišanjem temperature spreminja (povečuje), za PEI pa je značilno, da imajo konstanten CTE na širokem temperaturnem intervalu. Za PEI je značilna tudi dobra odpornost proti gorenju, saj ima med termoplasti indeks kisika, ki je potreben za gorenje, med najvišjimi (Slika 1). Polietierimidi oddajajo zelo malo toplote in so v kombinaciji z majhnim oddajanjem dima ter njegovi majhni strupenosti idealni za letalsko industrijo. Dodatne prednosti PEI so dobre mehanske lastnosti tudi pri povišanih temperaturah ter odpornost proti hidrolizi in kemikalijam.

Poliamidimidi

V grobem jih lahko razdelimo na materiale z visoko trdnostjo pri visokih temperaturah (dodatki TiO₂, steklenih in ogljikovih vlaken) in materiale z visoko odpornostjo proti obrabi. Slednjim so dodani lubrikanti in aditivi za povečanje obrabne odpornosti (grafit v prahu in fluoropolimeri) ter so primerni za premične dele v mazanih oz. suhih delovnih pogojih. Tudi PAI so amorfní materiali, kar pomeni, da imajo veliko dimenzijsko stabilnost. Uporabljajo se za tiste aplikacije, ki so za ostale inženirske termoplaste prezahtevne. Imajo izjemno visoko natezno in upogibno trdnost tudi pri temperaturi, višji od 230 °C, in se lahko v takem okolju uporabljajo dalj časa. Na Sliki 2 je podana natezna trdnost za različne vrhunske termoplaste pri temperaturi 200 °C. Poleg dobrih mehanskih lastnosti pri povišanih temperaturah pa so PAI zelo uporabni tudi pri zelo nizkih temperaturah (-196 °C), saj se jim mehanske lastnosti bistveno ne spremenijo.

Slabost teh materialov je, da so brizgani izdelki krhki, imajo slabo odpornost proti obrabi in kemi-

kalijam ter jih je treba naknadno toplotno obdelati v peči na vroč zrak, da pridobijo boljše lastnosti. Postopek toplotne obdelave vpliva na povečanje molekulske mase, ta pa na vse mehanske lastnosti,



Slika 2: Mehanske lastnosti vrhunskih termoplastov pri 200 °C in vpliv toplotne obdelave (curing) PAI na mehanske lastnosti

odpornost proti obrabi in kemikalijam, na temperaturno odpornost, poveča se skrček, poviša se temperatura ohranjanja oblike itd. Raztezek brizganega izdelka je približno 4-odstoten, po toplotni obdelavi pa se poveča do 15 %. Slabost te naknadne toplotne obdelave je, da izdelkov potem ni več mogoče zmleti in staliti, pa tudi sam postopek je relativno dolg, saj traja lahko več kot 10 dni. Toplotno obdelani PAI so zelo odporni na kemične

Preglednica 2: Glavne značilnosti kopoliimidov PAI in PEI

PAI	PEI
Velika trdnost v temperaturnem območju od -190 do 280 °C	Velika trdnost tudi brez dodatkov steklenih vlaken
Velika udarna žilavost	Velika togost in trdota
Velika merska stabilnost	Velika toplotna odpornost nad 200°C
Majhen toplotni razteznostni koeficient	Velika merska stabilnost
Velika kemična odpornost	Majhen toplotni razteznostni koeficient
Odporen proti UV-žarkom in oksidaciji	Odpornost proti atmosferskim vplivom in kemikalijam
Obvezna naknadna toplotna obdelava (curing)	Lahko se predeluje
Velika viskoznost taline	
Potrebna je visoka temperatura orodja 163-220°C	

Ohišje meglenke – PEI



vplive, saj obstaja le malo kemikalij, ki poslabšajo njihove lastnosti. V Preglednici 2 so podane glavne lastnosti PEI- in PAI-materialov.

Predelava

PAI-materiali se lahko predelujejo s postopki brizganja, ekstrudiranja in brizganja s stiskanjem, za PEI pa se omenja samo brizganje in ekstrudiranje. Ker do kovin niso korozivni, kot je PPS, na orodja ni treba nanašati prevlek oz. je to celo odsvetovano zaradi poslabšanja toplotne prevodnosti.

Dimenzijska stabilnost in majhen toplotni raztezni koeficient omogočata, da se poliimidi mehansko spajajo s kovinami tudi pri vrtljivih in premičnih sestavih. Pri tem je odsvetovana uporaba samoreznih vijakov in priporočeno rezanje navojev z navojnimi rezili. Za lepljenje PAI se lahko uporabljajo adhezivi, ki imajo amidimidno skupino, kot sta epoksi in cianoakrilati. Cianoakrilati imajo slabo odpornost proti zunanjim vplivom in jih ne priporočajo, pa tudi ne adhezivov, temelječih na silikonu, akrilu in uretanu. Če je površina PAI pravilno pripravljena (suha, brez umazanij in vlage), se lepijo tudi na kovine. Za lepljenje PEI se lahko uporabljajo epoksi-, poliuretanski in silikonski adhezivi, prav tako pa odsvetujejo uporabo cianoakrilatov in akrilatov, ki so zelo agresivni in povzročajo nastajanje napetostnih razpok.

PEI-materiali se uporabljajo za izdelavo reflektorjev pri avtomobilskih žarometih, ki jih je treba metalizirati. Na neojačane PEI-materiale ni treba predhodno nanašati laka oz. osnovne prevleke za poznejšo metalizacijo. Vseeno je treba v večini primerov površino obdelati za povečanje površinske

Preglednica 3: Pogoji predelave PEI in PAI

	PAI	PEI
Temperatura grelnikov	305–370 °C	310–400 °C
Temperatura orodja	160–220 °C	90–180 °C
Naknadni tlak brizgan	50–55 MPa	60–110 MPa

aktivnosti. Odsvetujejo čiščenje s krpo oz. topili zaradi občutljivosti površine na praske po metalizaciji. Najbolje je, da se brizgani izdelek shrani na takem mestu, kjer pred metalizacijo ne bo izpostavljen nečistočam, prašnatim delcem itn. Kovina se lahko nanaša s plazemskim kemičnim oz. fizičnim naprepanjem in galvanizacijo.

Parametri pri brizganju

PAI- in PEI-materiale je treba pred predelavo sušiti, saj iz atmosfere absorbirajo vlago, ki med predelavo poslabša lastnosti polimerov. Če je vsebnost vlage večja od 0,02 %, se izdelkom poslabša videz, postanejo krhki ali pa se penijo. Materiala se precej razlikujeta pri pogojih sušenja, saj je PEI priporočljivo sušiti pri temperaturah od 135 do 149 °C (tudi do 160 °C) od 4 do 6 ur, PAI pa se suši od 120 do 177 °C, in sicer od 16 do 24 ur.

PAI-materiali imajo visoko viskoznost in se težko brizgajo. Ker so to značilni predstavniki strukturnoviskoznih materialov, se jim s povečano strižno hitrostjo viskoznost hitro zmanjšuje, kar pomeni, da jih je priporočljivo brizgati pri čim večjih brizgalnih hitrostih. Vendar je treba biti pazljiv, saj previsoke hitrosti povzročijo napihovanje pri ustju, spremembo barve oz. degradacijo materiala, luščenje površine ali ožganine na hladnih spojih in pri odzračevalnih mestih. V Preglednici 3 so prikazani značilni parametri brizganja za PAI in PEI.

Orodje se lahko segreva s tekočim medijem ali z grelniki, pri čemer mora biti dobro izolirano od stroja, da ni prevelikih izgub toplote. Pri izdelavi orodja je treba upoštevati raztezanje orodja pri segrevanju, tako da morajo biti vsi premični deli prilagojeni temu.

Pri predelavi PAI-materiala je treba paziti na predolgo zadrževanje materiala v cilindru, ki naj bo največ 15 minut, potem pa ga je treba izbrizgati iz cilindra. Če je material predolgo v cilindru, se mu spremeni molekulska struktura in se ga zelo težko odstrani iz cilindra. V takem primeru je treba nastaviti temperaturo cilindra na približno 430 °C za 2 do 4 ure, da se material razkroji, cylinder pa se nato očisti z visokotemperaturnimi kompaundi za čiščenje.

Odzračevalni kanali za PAI-materiale so lahko precej globoki (0,06 mm) zaradi visoke viskoznosti materialov. Pravilno izdelano odzračevanje bo preprečilo zažiganje materiala in ojačalo hladne spoje. PEI-materiali so na voljo z različnimi viskoznostmi, tako da je priporočena globina kanalov od 0,025 do 0,075 mm.

Uporaba mletega PAI in PEI je mogoča, saj se mehanske lastnosti tudi po večkratni predelavi bistveno ne spremenijo. Pri PAI je treba vedeti, da ga toplotno

Notranji deli žaromet – PEI



poliimidi

obdelanega ni mogoče več predelovati s postopki taljenja. Za obe vrsti materiala se lahko uporabi do 25 % čistega regenerata, brez prašnatih delcev.

Aplikacije

Poliimidne folije so uporabili za izolacijo žic v civilnem in vojaškem letalstvu. Vendar so poliimidi slabo odporni proti mehanski obrabi, zato so morali v nekaterih letalih zaradi kratkih stikov zamenjati celotno izolacijo. Uporabljajo jih še za izdelavo gibljivih elektronskih vezij, pri izdelavi vesoljskih oblek in različnih delov za vesoljsko industrijo.

Poliamidimide uporabljajo za izdelavo konektorjev, stikal, relejev, ventilov, za mehanske zveze, ležaje, toplotno izolacijo, kot zamenjavo za kovine, ohišja, zobnike, protiobrabne ploščice, batne obročke, bate, tuljave itn.

Polieterimide se v glavnem uporablja v gostinstvu, medicini, avtomobilski, elektro- in letalski industriji. Ker niso nevarni za zdravje, jih uporabljajo tudi za izdelavo skodelic, pladnjev, posod za živila, v medicini za pipete, zobozdravstvene pripomoč-

ke, priprave za sterilizacijo. Zaradi velike trdnosti so lahko zamenjava za jeklo in v nekaterih primerih aluminij, npr. v avtomobilski industriji, kjer so v delih menjalnika, senzorjih, ohišjih termostatov, reflektorjih žarometov itn.

Sklep

Vsekakor so poliimidi materiali za številne zahtevne aplikacije, kjer so potrebne dobre mehanske lastnosti na širokem temperaturnem intervalu od manj kot $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ do več kot $220\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cena PEI se je leta 2005 znižala na približno 15 €/kg. Zaradi dobrih mehanskih lastnosti v kombinaciji z dobro odpornostjo proti gorenju in dobrimi električnimi lastnostmi so izredno primerni za izdelavo folij in plošč za letalsko industrijo, za izdelavo vlaken, ki se vstavljajo v žimnice in povečujejo odpornost proti gorenju, za avtomobilske žaromete, kjer je poleg toplotne odpornosti potrebna še velika dimenzijska stabilnost, in drugo. ■

Boštjan Berginc je zaposlen na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. Matjaž Rot je zaposlen na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani in na TECOS-u v Celju.

Vroča tema: vroči kanali

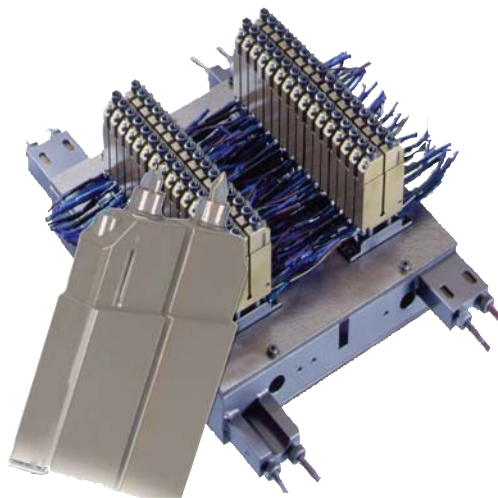
Čeprav je že postala standard v industriji predelave plastike, je pogosto predmet vročih razprav: vročekanalna tehnika se stalno razvija, da bi omogočila nove in izboljšane zasnove orodij.

Miniaturizacija je postala trend v skoraj vseh panogah, še posebno pa v avtomobilski industriji, krmilni in regulacijski tehniki ter v sorodnih panogah. Poleg tega si proizvajalci prizadevajo stisniti čim več gnezd na čim manjši prostor in tako znižati stroške. Temu se morajo prilagoditi tudi orodjarji. Vroči kanali so vse pogostejše rešitev za zniževanje stroškov in skrajševanje časov ciklov pri aplikacijah, kjer je masa dolivka velika v primerjavi z maso izdelka.

Omejujoč dejavnik pri konstruiranju orodij so dimenzije šob vročekanalnega sistema. Tega problema so se lotili pri podjetju Günther Heiðkanaltechnik in razvili posebne ploščate šobe, ki po navedbah proizvajalca omogočajo razdaljo med gnezdi 7 mm in 9 mm pri sistemih z igelno zaporo.

Elementi ploščate šobe so kanal za material s konico, odprto ustje ali vodilo za iglo, temperaturno tipalo in telo šobe z grelnim elementom. Posebna medeninasta legura skrbi za dober prenos toplote pri visoki ogrevalni moči. Termično ločitev od orodja prevzame zračna reža, v kontaktnem območju konice pa obroček iz titana. Premeri kanalov od 2,8 do 6 mm so na voljo v različnih dolžinah in dimenzijah po naročilu.

Na *Sliki* je prikazan vročekanalni sistem za brizganje delov iz materiala PPS GF30 z maso 0,1 g v 64 gnezdih. Zaradi visokotemperaturnega ma-



64-kratni vročekanalni sistem, namenjen predelavi materiala PPS, zasede izjemno malo prostora – dimenzije orodja 316 x 350 mm.

teriala z dodatkom steklenih vlaken je uporabljena trdokovinska konica. Polna izolacija minimizira sevanje razdelilnega bloka. Razmak šob 16-krat po 9,35 mm je bilo mogoče realizirati brez kakršnih koli problemov. Razdalja samo 16 mm med paroma šob v dveh vrstah in zahtevana ločena regulacija vsake točke brizganja sta podaljšali čas razvoja dvojne ploščate šobe. Telo šobe nosi dva kanala za material s trdokovinsko konico in dva grelna kroga z ločeno regulacijo.

Tehnika vročekanalnih sistemov še zdaleč ni izkoristila vseh svojih zmogljivosti, kar dokazujejo tudi drugi primeri. Toliko bolj, če ponudnik zagotovi tudi dodatne storitve – sistem na *Sliki* je bil pred dobavo naročniku v celoti ožičen, sestavljen in preizkušen. ■

www.guenther-hotrunner.com

Poliamid-IMID (PAI) – v okroglih palicah, ploščah in ceveh

Poliamid-imid je termoplast, ki ga je danes na trgu mogoče dobiti tudi v obliki okroglih polnih palic, cevi in plošč. Ti surovci so namenjeni nadaljnji obdelavi – struženju, rezkanju, vrtanju ... do končne oblike izdelkov. Material je namenjen izdelavi zelo zahtevnih izdelkov, predvsem prototipnih in manjših serij.

Eden od ponudnikov tega materiala na trgu je belgijsko podjetje Quadrant, ki ga pri nas zastopa podjetje SENATOR, d. o. o. Komericalna oznaka njihovega poliamidimida je TORLON PAI in je na razpolago v okroglih polnih palicah, premera 2–360 mm, ploščah, debeline 6–50 mm, ceveh, premera 43 x 19 do 882 mm x 736 mm.



Podpore iz materiala Torlon 4301 PAI so vgrajene v stroje za pakiranje hrane in se uporabljajo za namestitvev aluminijastega pokrovčka na plastičen jogurtov lonček. Podpore so podvržene visoki obrabi in abraziji pri temperaturi višji od 200 °C.

Različne vrste materiala TORLON PAI zelo dobro ohranijo svojo mehansko trdnost in odpornost proti lezenju v širokem temperaturnem razponu tudi do 250 stopinj Celzija, zato se pogosto uporabljajo za izdelke, ki so izpostavljeni visokim temperaturam.

Material torej odlikujejo zelo visoka odpornost proti delovni temperaturi v zraku (do 250 °C konstantne obremenitve), izjemno nizek koeficient linearne toplotne razteznosti do 250 °C, odlična odpornost proti obrabi (zlasti TORLON 4301), odlična odpornost proti ultravijoličnemu sevanju, nizka stopnja vnetljivosti in odlična

odpornost proti močnemu energijskemu žarčenju (gama in X-žarki).

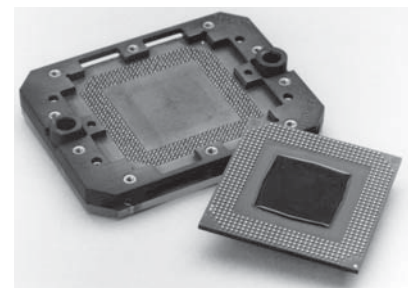
Možnost uporabe

- **MUFA** – kratka cev za vezavo dveh cevi ali palic
Gnezda in mufe iz TORLONA 5530 se uporabljajo pri preizkušanju čipov. S tem ko TORLON 5530 zadrži dimenzijsko stabilnost v širokem temperaturnem razponu, deli iz TORLONA 5530 izboljšajo zanesljivost testnih stikov in podaljšajo življenjsko dobo.
- **OHIŠJA LEŽAJEV**
Nizka stopnja razteznosti in odlična odpornost proti obrabi materiala TORLON 4301 omogočata proizvajalcem, da povečajo ležajne hitrosti in jim podaljšajo življenjsko dobo.
- **VLEČNI TRNI**
Trni, narejeni iz TORLONA 4203, podpirajo aluminijaste trakove v fazi tiskanja. Ker TORLON 4203 odlikujeta izjemna dimenzijska stabilnost in visoka odpornost proti obrabi ter abraziji, ti trni omogočajo daljšo življenjsko dobo pri povečani proizvodni hitrosti. Ekstremno visoka tlačna trdnost in abrazivna odpornost TORLONA 4203 dovoljujeta večji obrat proizvodnje, daljšo življenjsko dobo delov in izboljšano podporo aluminijastim trakovom v fazi tiskanja.
- **ROTACIJSKE KOMPRESORSKE LOPATICE**
TORLON 4301 je optimalen material za lopatice v rotacijskem kompresorju, saj omogoča učinkovitejše delovanje. Visoka togost in izjemno dobra dimenzijska stabilnost materiala tudi pri visokih temperaturah omogočata lopaticam visoko vrtilno hitrost.

Vrste poliamidimida: TORLON PAI

Razlikujemo med petimi vrstami poliamidimida:
TORLON 4203 PAI (PAI), rumenkasto rjav
TORLON 4203 PAI med vsemi kvalitetami Torlona nudi najboljšo žilavost in togost ter udarno trdnost. Zaradi svoje odpornosti proti visokim temperaturam, visoke dimenzijske stabilnosti in dobre obdelovalnosti je ta eks-

trudirana kvaliteta TORLON PAI zelo priljubljena za izdelavo preciznih delov v tehnološko visokorazviti opremi. Dodatno ga odlikuje tudi dobra električna izolativnost, zato je TORLON 4203 izredno primeren za številne aplikacije na področju električnih sestavnih delov. TORLON 4503 PAI, rumenkasto rjav
Ta material je po sestavi zelo podoben tipu TORLON 4203, izberemo pa ga takrat, ko so zahtevane večje dimenzije surovcev (okroglih profilov, plošč in cevi). TORLON 4301 PAI (PAI + grafit + PTFE), črn
Dodatek grafita in PTFE omogočata boljšo odpornost proti obrabi in nižji koeficient trenja, če ga primerjamo z nepol-



Vtikalne doze za čipe: Vtikalne doze iz materiala TORLON 5530 PAI se uporabljajo za testiranje čipov. Zaradi velike dimenzijske stabilnosti na širokem temperaturnem intervalu, povečajo zanesljivost povezav in podaljšajo življenjsko dobo izdelkov.

njenim TORLONOM, in tudi malo ali nič »stick-slip«. Ta ekstrudirana kvaliteta se s pridom uporablja za mnoge »obrabne« aplikacije, kot so nemazani ležaji, tesnila, ohišja ležajev in deli kompresorjev. TORLON 4501 PAI (PAI + grafit + PTFE), črn
Ta material je po sestavi podoben tipu TORLON 4301, izberemo pa ga takrat, kadar potrebujemo večje dimenzije surovcev. TORLON 5530 PAI (PAI-GF30), kaki siv
To je tlačno lit, s 30 odstotki steklenih vlaken okrepljen TORLON in nudi višjo togost, mehansko trdnost in odpornost proti lezenju kot TORLON 4203 in TORLON 4503. Je zelo primeren za konstrukcijske aplikacije, ki podpirajo dolgotrajne statične obremenitve pri visokih temperaturah. Primernost tipa TORLON 5530 za drsne dele pa je treba posebej preučiti, saj steklena vlakna na stikajoče površine delujejo brusilno. ■



Informacije in naročila na:

tel. 01/549 27 49, faks: 01/549 27 50

E-pošta: info@senator.si

spletna stran: www.senator.si, vaš kontakt: Ksenija Kresnik Conič

Za popolnost vaših strojnih delov – napredna tehnična plastika:

- okrogle polne palice
- plošče
- debelostenske cevi za struženje, rezkanje in vrtanje

strojgradnja
vzdrževanje
orodjarstvo
izvrstni materiali za:

- zobnike
- ležaje
- drsne površine
- puše ...

Katalogi in svetovanje – brezplačno!

Skrčke in deformacije s steklom ojačanih termoplastov je smotrno simulirati

Programski paketi za simulacijo brizganja plastike omogočajo tudi simuliranje materialov, ojačanih s steklenimi vlakni. Orientacija steklenih vlaken je računana glede na procesne parametre in geometrijo orodja. Rezultati simulacije za ojačane materiale (t. i. fiber simulacije) se uporabljajo za določitev skrčkov zaradi usmerjenosti vlaken in za določitev anizotropnih materialnih lastnosti izdelka (modula elastičnosti, Poissonovega števila, strižnega modula in koeficienta razteznosti v glavnih smereh). Ti podatki se koristno uporabljajo za preračun skrčkov oz. deformacij, kar je prikazano pri praktičnem primeru brizganja nosilca noge za hladilnik.



Andrej Glojek

S steklom ojačani termoplastični materiali se zaradi superiornih mehanskih lastnosti vedno bolj uporabljajo na aplikacijskih področjih, kjer so do sedaj prevladovali tradicionalni materiali (jeklo, aluminij).

Uporaba in izboljšave ojačanih termoplastičnih materialov pri izdelkih se kompromitirajo (zmanjšujejo) z veliko tendenco deformacij, kar se mora upoštevati tako pri oblikovanju izdelka kakor tudi pri orodju. Vse dodatne spremembe končanega neustreznega orodja povzročajo dodatne stroške in časovno zamudo, ki bi jo lahko izničili oz. zmanjšali, če bi v načrtovanje vključili reološki, termalni in mehanski preračun orodja oz. izdelka.

Danes lahko določimo obliko izdelka pri izmetavanju iz orodja, še preden smo tega izdelali s simulacijami brizganja plastike. Deformacijo izdelka lahko zelo dobro kontroliramo s spremembo geometrije izdelka, z dolivnim sistemom (postavitevjo in obliko) ter temperirnim sistemom.

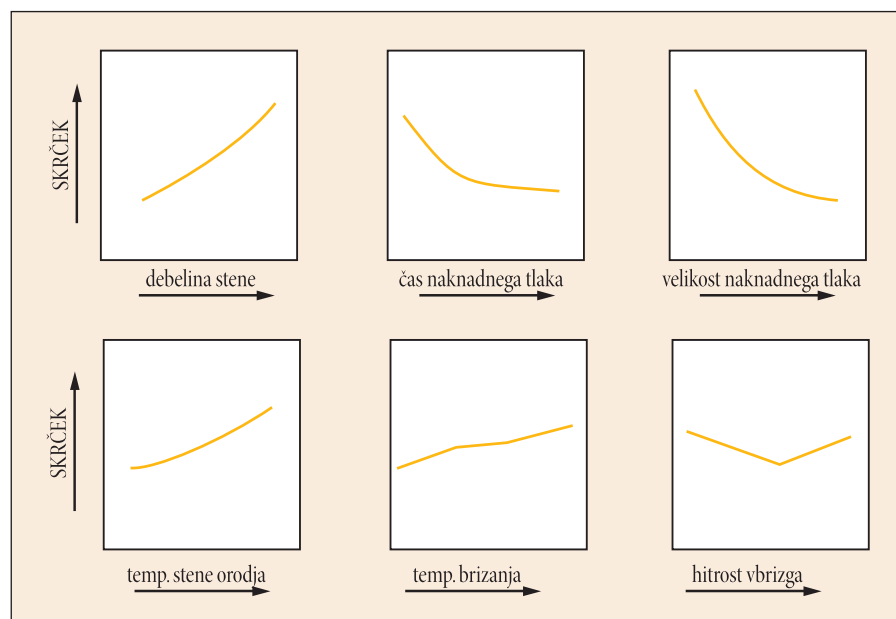
Vzrok za skrček in deformacijo izdelka

Na skrček in deformacijo brizganega termoplastičnega izdelka vpliva veliko raz-

ličnih dejavnikov. Medsebojno vplivanje le-teh je kompleksno in navadno zelo težko določljivo. Najpomembnejši dejavniki so razdeljeni v tri skupine:

- material
- geometrija izdelka
- procesni parametri

Simulacijski program za brizganje plastike vključuje navedene parametre in njihov vpliv pri izračunu skrčkov in deformacij. Proces se popiše s časom polnjenja, brizgalnim profilom, profilom naknadnega tlaka in z ostalimi procesnimi parametri (temperaturo brizganja, temperaturo orodja ...).



Slika 1: Zveza med procesnimi parametri in skrčkom

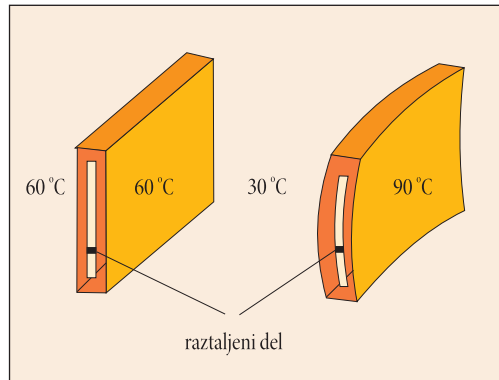
Tabela: Vplivni dejavniki skrčka in deformacije termoplastičnega izdelka

Material	Geometrija izdelka	Procesni parametri
- pvT-obnašanje	- debelina sten izdelka	- velikost naknadnega tlaka
- viskoznost	- dolžina poti tečenja	- profil naknadnega tlaka
- toplotna prevodnost	- kopičenje materiala	- temperatura mase
- mehanske lastnosti	- vogali	- temperatura stene
- kristaliničnost	- pozicija mesta dolivanja	- čas hlajenja
- polnila		
SKRČEK/DEFORMACIJA		

Temperaturne razmere se določijo s simulacijo temperiranja (t. i. »cool« analize). Učinek deformacije zaradi nehomogene temperaturne distribucije je prikazan na sliki.

Geometrija brizganega izdelka je popisana z računalniškim 3D modelom oz. z mrežo končnih elementov (debelino sten, dolžino poti tečenja, rebri ...). Upoštevamo lahko tudi položaj in obliko delilne ravnine, vrsto dolivnega sistema (hladni, topli dolivni sistem, tunelski doliv, filmski ...) ter vložke

Slika 2: Deformacija plošče zaradi različnega temperiranja



nosti (modul elastičnosti, Poissonovo število ...). Iz teh karakteristik dobimo volumski skrček po posameznih predelih izdelka. V primeru uporabe steklenih vlaken poleg vseh naštetih dejavnikov tudi orientacija le-teh znatno vpliva na deformacijo, zato mora biti simulacijski program sposoben predvideti orientacijo vlaken, in sicer na podlagi procesnih parametrov in geometrije izdelka.

Orientacija steklenih vlaken določa lastnosti izdelka

Orientacija steklenih vlaken je določena na podlagi pogojev zapolnjevanja v orodni votlini. Različna orientacija vlaken se ne pojavlja samo glede na različna področja izdelka, ampak tudi skozi debelino stene izdelka.

Orientacija steklenih vlaken v enostavnem izdelku (pravokotna plošča s filmskim dolivnim sistemom) se pojavi v treh plasteh skozi debelino sten izdelka.

Na steni – adhezijska plast (1) je orientacija mešana. Vlakna v strižni plasti (2) so orientirana paralelno s smerjo toka materiala, medtem ko so nekatera vlakna v srednji plasti (3) orientirana pravokotno na smer. Vlakna v strižni plasti in nekatera vlakna v srednji plasti so orientirana vzporedno s površino izdelka. Razporeditev steklenih vlaken je taka zaradi strižne hitrosti in strižnega toka.

Hitrostni gradient v srednji plasti se približuje vrednosti nič, kar velja tudi za strižno hitrost. Hitrostni gradient je večji v strižni plasti. Vlakna zaradi različnega delovanja sile prevzamejo orientacijo v smeri toka materiala. Pravilo razporeditve: 2 x 2,5 % je za robno plast, 2 x 40 % za strižno in 15 % za srednjo plast. Dejansko razmerje je odvisno od hitrosti brizganja in debeline stene izdelka ter od viskoznosti mase. Debelina srednje plasti se zmanjšuje z zmanjševanjem viskoznosti. Računalniške simulacije omogočajo prikaz orientacije steklenih vlaken v različnih plasteh skozi debelino stene izdelka.

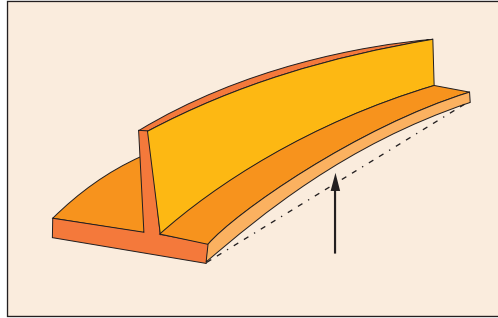
Orientacija vlaken v strižni plasti je v smeri toka mase in definira obnašanje deformacije izdelka. Orientacija steklenih vlaken se ne uporablja samo za izračun skrčka zaradi orientacije, ampak tudi za določitev orientacijskega modula elastičnosti. Velik modul elastičnosti (okoli 7200 MPa) se pojavi v viskoorientiranih področjih.

Industrijski primer:

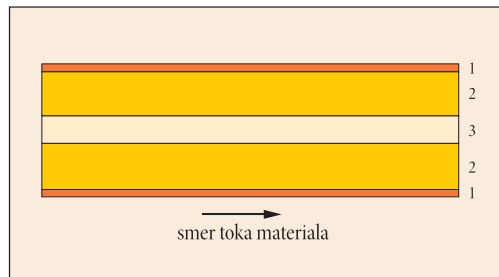
Nosilec noge
Material: PA6 30 % GF
(30 % steklenih vlaken)
Naročnik: Tehnos Žalec, d. o. o.

Določitev najugodnejšega mesta dolivanja izdelka termoplastičnega materiala, ki je ojačan s steklenimi vlakni, je najzahtevnejša naloga konstruktorja orodja oz. tehnologa pri snovanju orodja. Z izbiro napačnega mesta dolivanja lahko povzročimo slabe mehanske lastnosti izdelka – zaradi napačne orientacije steklenih vlaken glede na smer obremenitve izdelka, lokacijo linij spoja in zračnih vključkov na neželjenih mestih in preveliko oz. nesprejemljivo deformacijo izdelka.

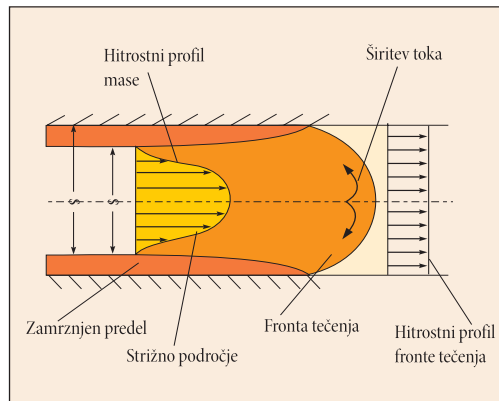
Slika 3: Deformacija izdelka – manjša debelina sten rebra



Slika 4: Plasti orientacije steklenih vlaken skozi debelino stene izdelka



Slika 5: Razmere toka mase skozi debelino stene izdelka



v orodju iz različnih materialov (BeCu). Tako se upošteva vpliv geometrije brizganega izdelka na deformacijo. Vpliv prisotnosti in debeline rebra na deformacijo izdelka prikazuje *slika 2*. Različna debelina stene rebra glede na osnovno površino in rezultat različnih pogojev hlajenja vodi k različnemu skrčku v rebro in osnovni površini. V primeru neojačanega termoplastičnega materiala dobimo deformacijo izdelka, ki je prikazana na *sliki 3*.

Materialni podatki, ki so potrebni za izvedbo simulacije zapolnjevanja, so reološki (viskozni model: viskoznost pri različnih strižnih hitrostih in temperaturah) in toplotni podatki (toplotna prevodnost, specifična toplota). Za simuliranje naknadnega tlaka in deformacij pa potrebujemo merjene pvT-karakteristike materiala – odvisnost specifičnega volumna na tlak in temperaturo ter mehanske last-

Naša naloga pri izvedbi simulacije brizganja je bila poiskati najugodnejše mesto dolivanja, da bo izdelek mersko ustrezen in da bodo deformacije v dovoljenih mejah. Prav tako je bilo treba upoštevati možnost postavitve orodnih votlin v štiritirneznem orodju.

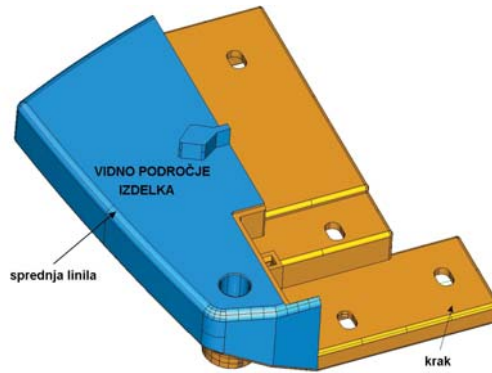
v vzdolžni in prečni smeri glede na tok mase, kar povzroča deformacijo.

Dolivni sistem 2 je najbolj ustrezen danim zahtevam. Skupna deformacija v Z-osi koordinatnega sistema je bila najmanjša, poleg tega pa je bila deformacija vidnega območja v dovoljenih mejah.

Slika 6 prikazuje nosilec noge s pomembnim – vidnim območjem izdelka (modro območje), kjer dolivni sistem ni dovoljen in kjer morajo biti deformacije minimalne. Pri simulacijah smo opazovali predvsem deformacijo sprednje linije izdelka pri različnih točkah dolivanja.

S spremembo debelin sten izdelka in dodajanjem ojačitvenih reber smo poskušali omiliti deformacijo kraka izdelka, kjer so bile simulirane deformacije maksimalne, vendar so bile spremembe vrednosti deformacije zanemarljive. Zato se je v orodju

Spodnja tabela prikazuje deformacija izdelka v Z-osi koordinatnega sistema (os, ki je pravokotna na zgornjo površino izdelka) pri različnih dolivnih točkah. Deformacija izdelka je zaradi boljšega prikaza trenda deformacije 15-krat povečana. V tabeli je prikazana tudi deformacija izdelka za posamezne točke (od 1 do 31), ki popisujejo zunanji rob in središče ter vrednost deformacije v Z-osi koordinatnega sistema za celotni izdelek in sprednjo linijo izdelka, ki je najbolj pomembna (od točke 1 do 5).



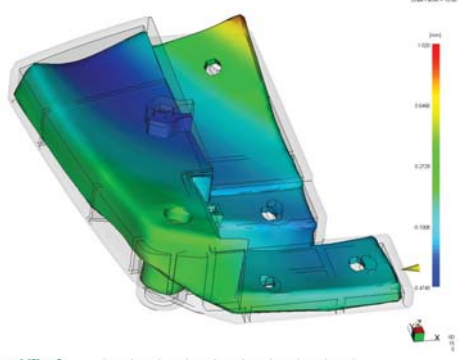
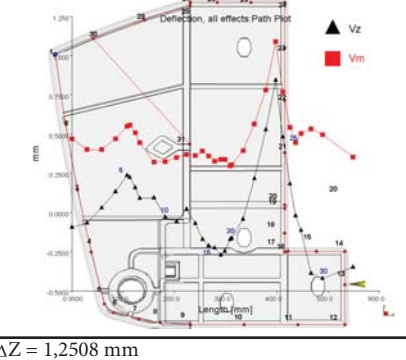
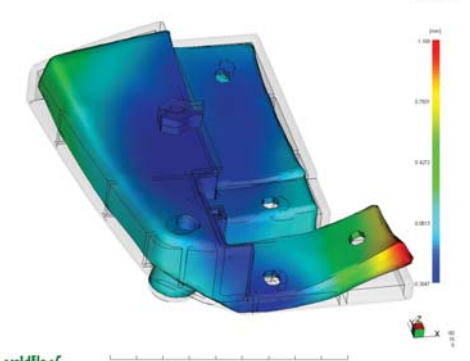
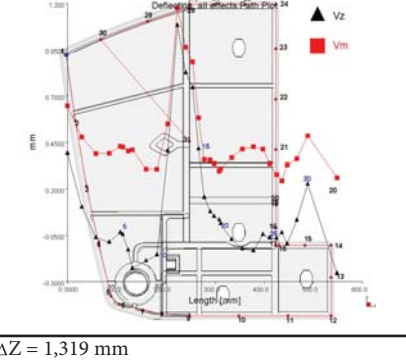
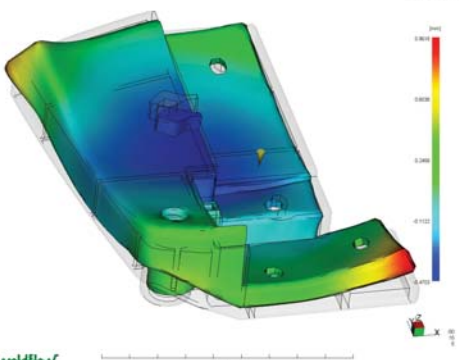
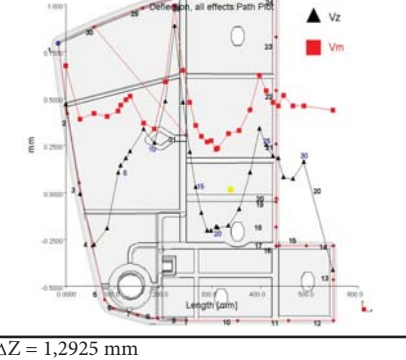
Slika 6: Nosilec noge s pomembnimi območji

Tabela prikazuje vpliv mesta dolivka na deformacijo izdelka oz. na različno krčenje materiala

DOLIV 1		<p>$\Delta Z = 1,049 \text{ mm}$ ΔZ sprednja linija 1 - 5 = 0,1616 mm</p>
DOLIV 2		<p>$\Delta Z = 0,9787 \text{ mm}$ ΔZ sprednja linija 1 - 5 = 0,5702 mm</p>
DOLIV 3		

Tabela prikazuje deformacije izdelka v Z-osi koordinatnega sistema (os, ki je pravokotna na zgornjo površino izdelka) pri različnih dolivnih točkah.

Tabela prikazuje deformacije izdelka v Z-osi koordinatnega sistema (os, ki je pravokotna na zgornjo površino izdelka) pri različnih dolivnih točkah.

DOLIV 4		 <p>$\Delta Z = 1,2508 \text{ mm}$ ΔZ srednja linija 1 - 5 = 0,3299 mm</p>
DOLIV 5		 <p>$\Delta Z = 1,319 \text{ mm}$ ΔZ srednja linija 1 - 5 = 0,467 mm</p>
DOLIV 6		 <p>$\Delta Z = 1,2925 \text{ mm}$ ΔZ srednja linija 1 - 5 = 0,7503 mm</p>

upoštevala nasprotna deformacija kraka po prvem preizkusu orodja in izdelkov, ko se je pokazalo, da je krak prav tako viden po vgradnji izdelka in da je deformacija le-tega prevelika. Simulacijski program Moldflow MPI omogoča izvoz obratno deformiranega izdelka, kar nam je omogočilo pripravo CAD-modela obratno deformiranega kraka z obratnim inženirstvom. Na podlagi obratne deformacije kraka v orodju smo dosegli, da je izdelek po izmetavanju raven in da tako ustreza danim zahtevam. Slika 7 prikazuje odstopanje simulacije od dejanskega izdelka, ki smo ga dobili z optično

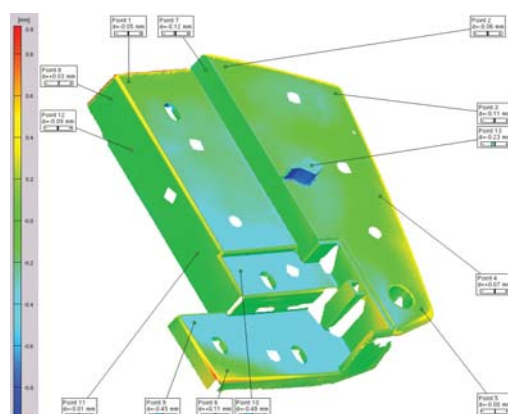
digitalizacijo dejanskega izdelka in primerjavo z rezultatom simulacije deformacije izdelka. S slike je razvidno, da je računalniška simulacija odlično napovedala trend in vrednosti deformacije izdelka. TECOS ima veliko izkušenj z numeričnimi simulacijami brizganja plastike z Moldflowovim programom Mold Plastic Insight – MPI. Na tem področju delamo že od leta 1996, ko je bila izvedena prva investicija v simulacijski program. S svojimi moduli (MPI/Flow, MPI/Cool, MPI/Warp, MPI/Fiber, MPI GEOM3D, MPI TSETS) lahko izvajamo analize zapolnjevanja (polnjenje in naknadni tlak), temperiranja, deformacij in skrčkov za ojačane in neojačane materiale ter debelo- in tankostenske izdelke. Simuliramo lahko termo-plastične materiale, duroplaste in elastomere. ■

Andrej Glojek je zaposlen v TECOS-u Celje.

Literatura:

- 1/ Shrinkage and Deformation of Glass Fiber Reinforced Theroplastics may be Calculated, O. Zöllner, Leverkusen, u. Sagenschneier, Gladenbach, Bayer
- 2/ Raziskava procesnih dogajanj pri izdelavi izdelka NOSILEC NOGE, Anton Kisovar, Tehnos Žalec, Andrej Glojek, Tecos Celje 2004
- 3/ Moldflow MPI 5.0 Help

Slika 7: Primerjava napovedi simulirane deformacije z dejanskim izdelkom



Merjenje reoloških lastnosti polimernih materialov

Poznavanje reoloških lastnosti polimernih materialov je izhodišče za optimizacijo, odpravljanje napak in boljši nadzor procesov za predelavo umetnih mas. Za to uporabljamo rotacijske in kapilarne reometre, med katerimi so za predelovalce polimernih materialov zanimivejši slednji, saj bolje posnemajo dejanske procesne razmere, poleg tega pa sodobne različice omogočajo dosti več kot samo določitev strižne viskoznosti v odvisnosti od strižne hitrosti.

Boštjan Berginc

Kapilarni reometri

Za merjenje viskoznosti polimernih materialov se po standardu ISO 11443 uporabljajo kapilarni reometri z okroglo oz. pravokotno matrico, in sicer za merjenje viskoznosti tako termoplastičnih kot duroplastičnih materialov. Razpon meritev obsega strižne hitrosti od 1 s^{-1} do 10^6 s^{-1} in viskoznosti od 10 Pas do 10^7 Pas . Na področju merjenja reoloških lastnosti materi-

alov deluje več podjetij. Eno od njih pa je podjetje CEAST, katerih kapilarni reometri poleg merjenja viskoznosti omogočajo tudi merjenje trdnosti taline materialov v delovnih pogojih, kot so sicer pri brizganju s pihanjem, merjenje nabrekanja materiala z laserjem ob izhodu iz orodja, izdelavo diagramov p_vT , občutljivosti materiala na strižne napetosti, analizo toka, določitev indeksa nenewtonskih kapljevin, merjenja zdrsa taline in raztežno viskoznost.

Določitev reoloških lastnosti s kapilarnimi reometri

Trenutno na trgu prevladujejo rotacijski reometri, s katerimi lahko natančno popišejo viskoelastične in strukturne lastnosti materialov. Kljub temu pa ne smemo pozabiti na kapilarne sisteme, ki so še zmeraj nepogrešljivi za ocenjevanje predelovalnosti polimernih izdelkov. V primerjavi z rotacijskimi reometri se viskoznost lahko meri tudi pri višjih strižnih hitrostih in se bolj približajo pogojem, ki so značilni za procese brizganja in ekstrudiranja. Za rotacijske reometre je značilno, da se pri višjih strižnih hitrostih pojavijo sekundarni tokovi in nestabilnosti ter so primerni predvsem za nižje strižne hitrosti. Imajo to prednost, da se z njimi lahko določi viskoelastične lastnosti polimernih materialov in molekulska strukturo, iz teh podatkov pa lahko razberemo, kako se bo material obnašal med predelavo.

Ena od novosti pri kapilarnih reometrih je bila uvedba merilnikov viskoznosti z dvema kapilarama namesto ene. Omenjena inovacija je bila oblikovana z namenom zagotavljanja korekcijskih faktorjev, ki bi jih upoštevali pri vstopnih vplivih (Bagleyjeva korekcija). Bagleyjeva korekcija se uporabi, ko želi uporabnik določiti realne strižne napetosti, ki ob steni vplivajo na material. Pri meritvah z eno samo kapilaro se lahko določi le navidezna (*apparent*) strižna napetost, ki je večja od realne, saj se pri iz-

računu ne upošteva padca tlaka na dolžini kapilare L . Za določitev realne strižne napetosti je tako treba opraviti dve meritvi oz. več meritev s kapilarami istega premera, z različnim razmerjem L/D , in določiti padec tlaka na enoto dolžine. Pri kapilarah s pravokotno odprtino se lahko padec tlaka meri s postavitvijo več tlačnih senzorjev, kar pri okroglih kapilarah ni mogoče.

Dvokapilarni reometer ponuja še druge možnosti preizkušanja materialov. Npr. z uporabo dveh enakih kapilar je mogoče v najboljših možnih merilnih pogojih primerjati dva materiala. Ta metoda se lahko izkaže za dragoceno pri poudarjanju majhnih razlik med dvema materialoma (material, ki ga uporablja konkurenca/material v razvoju; referenčni material/proizvodni material; predelan material/originalen material itn.).

Za določitev realne viskoznosti je poleg realne strižne napetosti treba določiti tudi realno strižno hitrost. Slednjo določimo iz navidezne strižne hitrosti z Weissenberg-Rabinowitschevo korekcijsko metodo. Podatki o strižni hitrosti pri steni, ki jo uporabljamo pri meritvah, veljajo samo za newtonovske kapljevine (viskoznost je neodvisna od strižne hitrosti), za vse nenewtonovske, kamor spadajo tudi termoplasti, pa se uporabi korekcija. V praksi je bilo ugotovljeno, da je največja zabeležena razlika med navidezno in realno viskoznostjo 15% , ki pa je v večini primerov veliko nižja in je zato uporaba Rabinowitscheve korekcije nujna le pri podrobnih raziskavah.

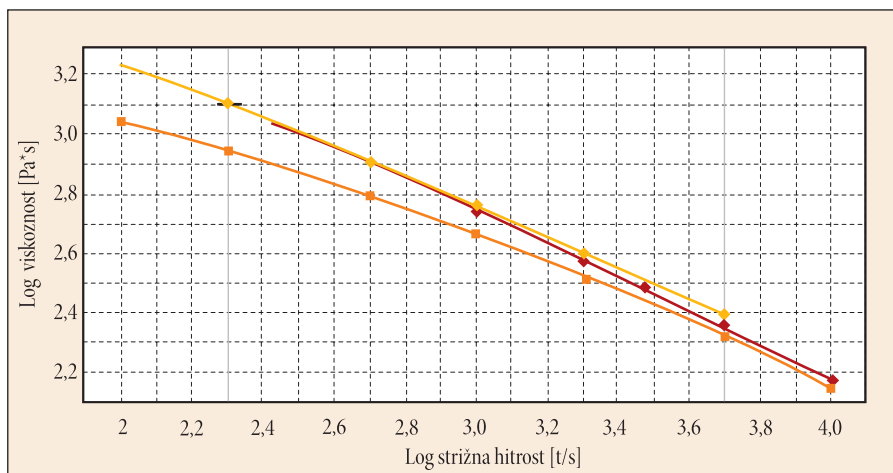
S sodobnimi kapilarnimi reometri je mogoče določiti tudi velikost zdrsa taline ob steni kapilare. Zaradi zdrsa taline je izmerjena strižna napetost ob steni manjša od dejanske, kar privede do napačne določitve viskoznosti. Zdrs taline (*wall slip*) se določi z Mooneyjevo metodo, s katero določimo hitrost zdrsa, treba pa je opraviti več meri-



Slika 1: Primer enokapilarnega in dvokapilarnega reometra (vir: CEAST)

te s kapilarami različnih premerov. Večina sodobnih kapilarnih reometrov je opremljena s programsko opremo, ki samodejno izračunava vse merjene vrednosti. Take meritve so bile vedno spregledane, tako da je danes težko najti literaturo s takimi podatki. Ob tem je treba poudariti, da so pri nekaterih industrijskih aplikacijah te meritve odločilnega pomena, npr. pri količinskem določanju najvišje možne koncentracije nekaterih dodatkov (maziva, barvila ...) in pri polnjenih materialih (kovinski delci, steklena vlakna itn.).

Poleg zgoraj omenjenega dejstva se je tu treba vrniti k že prej omenjeni Bagleyjevi korekciji, ki predstavlja osnovo za ocenjevanje raztezne viskoznosti. Raztezni viskoznosti v preteklosti niso pripisovali večjega pomena, v zadnjem času pa se je izkazalo, da je pri postopkih pihanja in vrtenja odločilnega pomena za razumevanje obnašanja materiala. Pri nizkih raztezni hitrostih je raztezna viskoznost približno trikrat večja od strižne, pri večjih pa so te razlike bistveno večje. S posebnimi kapilarnimi reometri, ki ekstrudiran material iz kapilare raztezajo s parom valjev, je mogoče raztezno viskoznost določiti tudi pri večjih raztezni hitrostih. S temi inštrumenti je mogoče izmeriti raztezno viskoznost z aplikacijo modela, npr. Cogswellovega ali drugih, ki prav tako temeljijo na poznavanju Bagleyjeve



Slika 2: Rezultati meritev za material CATAMOLD 316L, izmerjeni na opremi podjetja CEAST

funkcije. V primerjavi materialov LLDPE (linearni) in LDPE (razvejani) se je izkazalo, da je prvi bolj odporen na strižne obremenitve, manj pa je odporen na raztezanje. Pri pihanju folij se ta lastnosti LDPE izkaže za bistveno, saj je njegova stabilnost med predelavo veliko večja od LLDPE. Z raztezno enoto se lahko meri tudi trdnost taline polimera, ki nam ponudi veliko informacij o materialu, pridobljenih v nelinearnih pogojih in pri velikih deformacijah, npr. med predelavo. Še posebej pomembno je dejstvo, da lahko rezultati, pridobljeni s tako napravo, razkrijejo napake pri

oblikovanju, kot so slab raztros, prisotnost aglomeratov, nekompatibilnost mešanice itn.

Kapilarni reometri v praksi

Kapilarni reometri se lahko uporabljajo tudi za merjenje strižne viskoznosti in izdelavo diagramov p/vT materialov, polnjenih s polnili, kot so steklena vlakna, mineralna polnila, kovinski prašnati delci itn. Slednji se uporabljajo pri postopkih brizganja prašnatih materialov in pri izdelavi plastomagnetov. V okviru projektne naloge smo to merilno metodo uporabili tudi na Fakulteti za strojništvo za



NOVA DRUŽINA MODULARNIH INSTRUMENTOV HITRA IN ENOSTAVNA KONTROLA KAKOVOSTI

Vrste preizkusov z instrumenti Ceast:

- priprava vzorcev za preizkušanje (dimenzije, zareze)
- mehanska in fizikalna testiranja (Izod, Charpy, Tensile impact)
- testiranja predelave materiala (MFI, reologija materiala)
- termični testi (HDT, Vicat)
- električna testiranja (Glow wire ...)
- različna druga testiranja

CEASTs.p.a.

Via Airauda, 12 • 10044 Pianezza (TO) Italy
tel.: (+39) 011 966 40 38 (10 linij)
faks: (+39) 011 966 29 02
E-naslov: Int. Sales:infotally@ceast.com

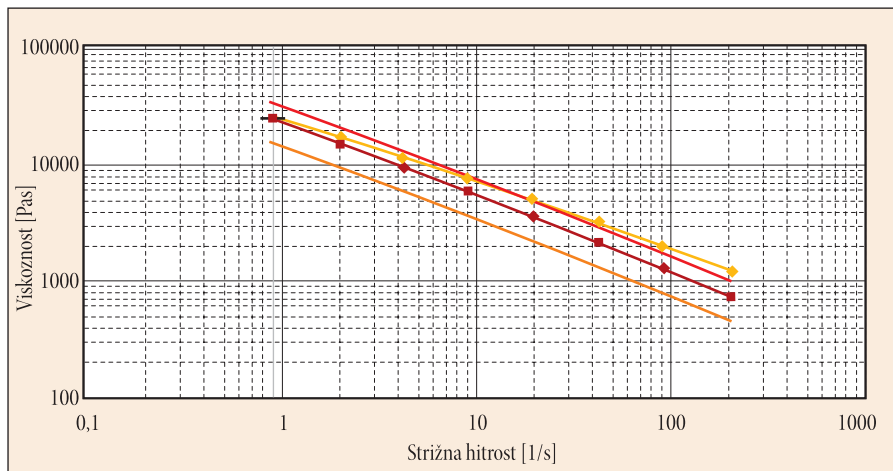
CEAST, poslovna enota Slovenija

tel.: 01 366 38 28
faks: 01 366 38 29
E-naslov: vista.kem@siol.net

Za več informacij obiščite naše spletno mesto
www.ceast.com

določitev viskoznosti in krivulj pvT dveh materialov, polnjenih s 60 % kovinskih prašnatih delcev. Trdni prašnati delci so bili iz nerjavnega jekla, vezivi obeh mešanic pa sta se razlikovali, kar se je pokazalo tudi po opravljenih meritvah. Za oba materiala se je izkazalo, da sta značilna strukturnoviskozna, saj se jima s povečevanjem strižne hitrosti znižuje viskoznost. Merjenje viskoznosti je potekalo pri strižnih hitrostih v območju od 10 do 10000 s⁻¹, ki so nekako značilne za proces brizganja. Rezultati meritev so predstavljeni na Sliki 2, s katere je razvidno, da na viskoznost materiala vplivata tako strižna hitrost kot temperatura. Če viskoznost polimernih materialov ne bi bila odvisna od strižne hitrosti (newtonske kapljevine), bi bila izvedba postopka brizganja zelo otežena ali celo nemogoča. Iz diagramov pvT pa se lahko razbere, kako se bo materialu pri nekem tlaku in temperaturi spreminjal specifični volumen, iz katerega se lahko približno določi skrček po brizganju.

Kapilarni reometer je pravzaprav nepogrešljiv inštrument pri nadzoru kakovosti v tistih podjetjih, ki se pri svojih ocenah ne morejo opirati na klasične meritve indeksa toka taline (MI – Melt Index). Dva materiala z enakima indeksoma tečenja taline (MFI – melt flow index) in enakima volumskima pretokoma taline (MVR – melt volume rate) se med predelavo obnašata povsem različno, saj je MFI podatek o viskoznosti materiala samo pri eni strižni hitrosti.



Slika 3: Primerjava izmerjenih vrednosti z referenčno krivuljo

V podjetju CEAST so izdelali programsko opremo, s katero je mogoče predhodno oblikovanje reološke referenčne krivulje in pozneje tudi območje sprejemljivosti (tj. referenčna krivulja +/- % tolerance) (Slika 3). Reološko referenčno krivuljo je mogoče dobiti predhodno s preizkušanjem že znanega referenčnega materiala. Tako je mogoče vsakič, ko prispe v podjetje nova količina enakega materiala, to količino preizkusiti in pridobljeno krivuljo takoj primerjati z referenčno.

Zakaj uporabljati reometre

Razumevanje dejstva, da ima lahko material drugačne lastnosti od pričakovanih (reološko obnašanje), predstavlja

za podjetja veliko priložnost, saj lahko s temi podatki znižajo stroške in izboljšajo kakovost že pred zagonom proizvodnega stroja. Sam zagon stroja predstavlja strošek, saj je treba plačati zaposlene in porabljeni material, velikokrat pa se zgodi, da je končani izdelek zavržen. Poznavanje osnovnih reoloških zakonitosti polimernih materialov lahko uporabniku velikokrat pomaga pri odpravljanju napak in poveča kakovost ter zanesljivost procesa. ■

Boštjan Berginc je zaposlen na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani kot mladi raziskovalec.

EJOT-ove številne inovacije v družini izdelkov »boss«

Podjetje EJOT ima dolgoletne izkušnje na področju sestavljanja polimernih materialov s sistemom vijakov EJOT DELTA PT[®]. Ta sistem je privedel do razvoja številnih vijaknih zvez, ki sestavljajo družino izdelkov EJOT[®] »boss« in zagotavljajo standardizirane ter po meri narejene rešitve. Plastični elementi EJOT se lahko pritrdijo na različne materiale z različno debelino stene. V primerjavi s kovinskimi sponkami ti elementi med sestavljanjem ne morejo poškodovati protikorozijske prevleke komponent. Pred kratkim je EJOT razvil nov plastičen element z integrirano funkcijo tesnjenja, ki v kombinaciji z vijaki DELTA PT[®] zagotavlja zaščito pred pljuski vode. Element EJOT[®] SQUAREboss IS je posodobljena različica elementa EJOT[®] SQUAREboss, obe različici pa lahko kompenzirata tolerance do 1 mm. Nov član družine EJOT je EJOT EASYboss[®] V, ki lahko

kompenzira spreminjanje debeline osnove (npr. 2,5–5,5 mm). Različne debeline se kompenzirajo z aksialnim premikanjem osrednjega dela. Pesto v nekem položaju držita dva vzmetna elementa, ki zagotavljata silo pridrževanja na osnovo pred sestavljanjem. Tako EASYboss[®] V ne povzroča žvenketajočega zvoka pri tresljajih, poleg tega pa element za spenjanje ne bo odpadel. Možnost uporabe se ponuja na področju avtomobilske industrije (pričvrstitev armaturne plošče), pri elektroinstalacijah, v gospodinjstvu itn. ■

www.ejot.de



Ultem 1010K

Ultem 1010K je amorfen termoplast z izredno toplotno odpornostjo, togostjo in veliko odpornostjo proti številnim kemikalijam. Te lastnosti so podobne tistim, ki jih ima standarden polietereimid. Ultem 1010K je termoplast, ki med procesom predelave ne tvori oblog na stenah orodja tako hitro kot drugi Ultemovi materiali. S tem se poveča kapaciteta orodja, skrajša čas nedelovanja in poveča donosnost.

Značilne prednosti

- Več kot 75-odstotno zmanjšanje tvorjenja oblog med predelavo. S tem se podaljšajo intervali čiščenja orodja, zato je povečana produktivnost.
- Večja produktivnost na orodje in gnezdo potencialno zniža stroške investicije v orodje.
- Po fizikalnih in mehanskih lastnostih je enak materialu Ultem 1010.

Možnosti uporabe

Ultem 1010K ponuja številne prednosti, ki se lahko izkoristijo v številnih industrijskih okoljih. Glavne aplikacije za Ultem 1010K so:

- reflektorji pri žarometih,
- konektorji za optična vlakna in optične leče,
- tanki filmi in plošče.

www.geoplastics.com

Predstavitev tridimenzionalnih vsebin v dokumentih PDF

Podjetje Adobe bo s programom Acrobat 3D pripomoglo k lažji izmenjavi tridimenzionalnih vsebin. Vsebine v datoteki PDF so poleg že znanih, besedila, slike, zvoka in videa, zdaj tudi tridimenzionalni modeli, s katerimi lahko upravljamo.

Denis Šenkinc

Portable Document Format ali na kratko PDF je v računalniškem svetu postal standard za izmenjavo dokumentov. Da je področje izmenjave tridimenzionalnih vsebin izjemno pomembno, lahko opazimo pri ponudnikih CAD-aplikacij, ki večinoma ponujajo tudi brezplačne pregledovalnike za 3D-modele. Na to področje je vstopilo tudi podjetje Adobe, ki s svojim Acrobatom predstavlja standard tako pri ustvarjanju kot tudi pri pregledovanju poslovnih dokumentov. Z različico Adobe Acrobat 3D bo zagotovo postalo eno najvplivnejših podjetij na področju izmenjave tudi 3D-vsebin. To mu zagotavlja predvsem priljubljenost in razširjenost brezplačnega pregledovalnika Adobe Reader, ki je nameščen v 89 odstotkih računalnikov.

Že dolgo PDF ni več le dokument, ampak precej več. Lahko ga označimo za zabojnik vsebin, ki so lahko besedila, slike, video- in avdiozapisi, formularji ter nosilci poslovnih vsebin z odličnim varovanjem in možnostjo digitalnega podpisovanja vsebin. Na inženirskem področju se srečujemo z veliko problemi pri izmenjavi ali samo predstavitvi tridimenzionalnih vsebin in modelov. Če bi želeli posredovati 3D-model drugemu uporabniku, bi ta moral imeti nameščen CAD-program, moral bi obvladati delo z modeli, saj bi šele takrat lahko pregledal model in vnesel opombe oziroma popravke.

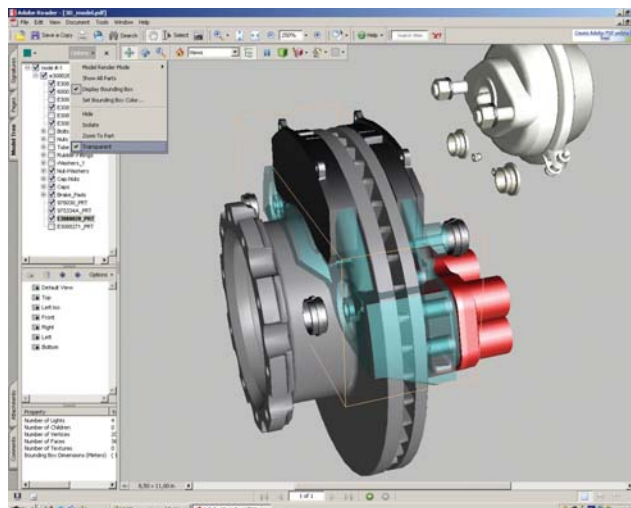
Do različice Acrobat 7.0 je bila najenostavnejša možnost priprave dvodimenzionalnih slik 3D-modela iz več pogledov ter priprava PDF-dokumenta. Z različico 7 pa smo dobili možnost dela tudi s formatom datotek U3D (*Universal 3D*), ki omogoča ne samo vstavev tridimenzionalnih modelov v PDF, ampak tudi upravljanje z objektom pri pregledovanju. Tako ni bilo treba izdelati več pogledov na model, ampak je lahko uporabnik pri pregledovanju sam upravljal z modelom, si približal ali povečal posamezne dele in podobno. Ker pa formata U3D ne podpirajo vsi proizvajalci CAD-aplikacij, so se konec januarja 2006 pri Adobeju odločili narediti korak naprej.

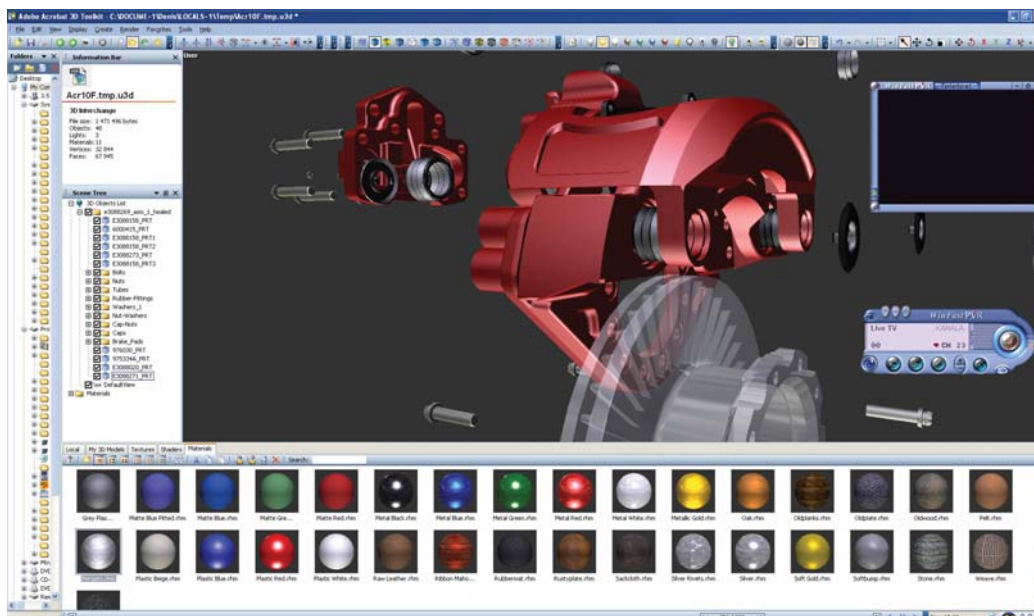
Podprli so izvirne formate proizvajalcev CAD-aplikacij in neposreden uvoz le-teh, ne samo v PDF, ampak tudi v programe Word, Excel in PowerPoint. Tako ima sedaj uporabnik pri izdelavi dokumentacije v wordu možnost ne le vnosa slike, ampak kar 3D-modela. Pri uvozu modela ima na voljo kar šestdeset podprtih formatov. Ko je dokument pripravljen, ga z eno od možnosti izdelave PDF-dokumenta dokončno izdela. Postopek priprave končnega izdelka zahteva nekoliko več časa. Tako pripravljen dokument lahko naprej urejate v programu Acrobat 3D ali pa ga posredujete stranki v pregled in korekturo. Prejemnik dokumenta mora imeti za pre-

gled tridimenzionalnih vsebin brezplačen pregledovalnik Adobe Reader 7.0.7. Z njim lahko model vrtili, približuje, vključi ali izključi luči, lahko pa tudi skrije posamezne dele sklopa. Če ste pri izdelavi PDF vključili možnost komentiranja, ima uporabnik možnost vstavljanja komentarjev.

Če ima tudi prejemnik dokumenta Acrobat 3D, pa se mu odpre še do-

Tudi v brezplačnem pregledovalniku Adobe Reader je mogoče upravljati s tridimenzionalnimi vsebinami. Posamezen del sklopa je mogoče skriti ali mu nastaviti transparentnost.





Sklop je mogoče uvoziti v PDF-dokument, pripraviti je mogoče animacijo ali eksplozijsko risbo. Navodila za sestavo bi lahko zdaj dobila nov pomen. V primeru težav pri montaži bi si lahko model na načrtu preprosto zavrтели in pogledali z druge perspektive.

datna paleta možnosti upravljanja z dokumentom. Poleg komentarjev lahko ureja 3D-model s programom Adobe Acrobat 3D Toolkit, ki je vključen v zbirko. Možnosti je res veliko, saj omogoča delo z materiali in lučmi ter upravljanje s transparentnostjo posameznih delov. Mogoče je tudi kotirati in izdelati prerez posameznega dela ali celotnega sklopa.

Glede na občutljivost informacij, ki naj bi se prenašale s PDF-datotekami, so pri Adobeju poskrbeli tudi za varovanje informacij in vgradili vrsto varovalnih mehanizmov, ki naj bi preprečevali nedovoljene posege v vsebino. Posebno avtomobilska industrija, na katero računajo, je pogosto v začetku nezaupljiva in skeptična glede varovanja

podatkov. Večino varnostnih mehanizmov poznamo že iz prejšnjih različic in predstavljajo uporabo gesla za odprtje, tiskanje in kopiranje vsebine dokumenta, podprta pa je tudi avtentifikacija z digitalnim podpisom.

Za približno 375.000 slovenskih tolarjev bodo inženirji in drugi uporabniki, ki pripravljajo tridimenzionalne vsebine, dobili odlično orodje, ki jim bo precej pomagalo pri posredovanju vsebin poslovnim partnerjem ali naročnikom. Pri tem jim ne bo treba skrbeti, katero CAD-programsko opremo ima prejemalec. Vse naštetu bo zato verjetno odtehtalo nekoliko visoko ceno tega programskega paketa. ■

Novosti pri Autodesku

Na letošnjem srečanju uporabnikov, ki je konec maja potekalo v Ljubljani, je podjetje Basic predstavilo novosti v paleti izdelkov podjetja Autodesk. V uvodni predstavitvi 250 udeležencem je Jan Ferjencik iz Autodesk predstavil pogled podjetja na prihodnji razvoj proizvodov. Poudaril je pomen vlaganja v raziskave in razvoj. Od leta 2002 so se tovrstne naložbe potrojile in znašajo v letu 2006 več kot 80 milijonov dolarjev. S strategijo od oblikovanja do proizvodnje (*Design to Manufacturing*) želijo še bolj poenostaviti procese na naslednjih področjih: upravljanje z zahtevami kupcev, oblikovanje in načrtovanje izdelkov, upravljanje s podatki in načrtovanje proizvodnje. S prevzemi podjetij so dopolnili nabor orodij, ki podpirajo ta koncept.

Sledila je predstavitev Inventorja 11, ki inženirje usmerja v funkcionalno oblikovanje. Z izboljšavami paketa želijo, da se inženirji usmerijo bolj na

funkcionalnost in ne toliko na oblikovanje. V novem paketu ima uporabnik možnost izdelave velikih sestavov, pri tem pa lahko zamrzne komponente ali določi stopnjo predstavitve detajlov. Novost je tudi konfiguracija sestavov, ki omogoča hitrejšo izdelavo in dokumentiranje družin izdelkov s tabelarično vodenimi sestavi ter podporo kosovnici. Pri napredni izdelavi kompleksnih oblik so izboljšana orodja za tridimenzionalne skice ter dodana nekatera nova. Med novimi najdemo orodje Sculpt in orodja za urejanje in analizo površin. Orodje Sculpt omogoča hitro definicijo zahtevnih oblik z združevanjem površin. Predvsem pri delu z ulitki in izdelki iz brizgane plastike bo v veliko pomoč in pospešitev napreden nadzor nad zaokrožitvami. Inventor 11 prinaša tudi izboljšane delovne gradnike.

Med izboljšavami v Inventorju so tudi dinamične simulacije, ki omogočajo predvidevanje dinamičnega obnašanja izdelkov in maksimalnih obremenitev tudi brez izdelave prototipov. Za bolj učinkovito izmenjavo podatkov sta iz-

boljšana izvoz v format DWF in uvoz modelov STEP in IGES. Inventor deluje v 64-bitnih sistemih, vendar pa ne izkorišča večopravnosti. Še vedno je 32-bitna aplikacija.

V nadaljevanju je sledila predstavitev AutoCAD-a 2007 in nekaterih trikov v Autocadu. Med novosti spada predvsem izboljšano 3D-modeliranje, prikazovanje in senčenje, ki si je senčilnik sposodilo pri 3D Studiu. Podjetje Basic je predstavilo tudi nekaj svojih prilagoditev programske opreme, ki predvsem pohitrijo vsakodnevne dolgotrajne in rutinske postopke. Te prilagoditve si lahko brezplačno prenese-te z njihovega spletnega mesta.

Kot zadnjo novost so predstavili še programsko opremo CFdesign, ki omogoča reševanje problemov toka fluidov in prenosa toplote.

Za konec so se predstavili mladi modelarji, ki so po načrtih, ki jih je izdelal Aleksander Sekirnik, izdelali model bagra. ■

Denis Šenkinc

Magija novih snovi

Po mnogih tisočletjih uporabe naravnih materialov so ljudje začeli ustvarjati številne nove bio-, nano-, prilagodljive, združljive, inteligentne in podobne materiale, v katerih imajo pomembno vlogo informacije.

Esad Jakupović

Že tisočletja, skozi vso zgodovino, so ljudem za vse potrebe zadoščali naravni materiali: kamen, les, svinec, baker, zlato in drugo. Narava je ostala vir vseh snovi tudi po odkritju pečenja glin, kovanja železa, pihanja stekla in številnih drugih tehnologij. Razmeroma nedavno so ljudje naredili velik skok v znanosti o materialih. Raziskave o materialih so se namreč oblikovale kot posebna stroka šele pred pol stoletja. Do pred dvema desetletjema so raziskovalci večinoma uporabljali materiale, ki so navedeni v katalogih. V zadnjih 20 letih pa se je stanje bistveno spremenilo, ker so znanstveniki začeli materiale spreminjati in izboljševati.



Kovina s spominom:
Deformirana kovinska sponka se pod vplivom toplote (npr. ognja) vrne v izvirno (pravilno) obliko.

Več kot informacijska tehnologija

Tudi v preteklosti so raziskovalci modificirali materiale za uporabo v novih aplikacijah, današnji strokovnjaki za materiale, kemiki, fiziki, biologi in računalničarji pa prilagajajo snovi učinkoviteje. V prihodnjih letih se bo prilagajanje in spreminjanje stopnjevalo, stopili bomo na prag inteligentnih materialov. Zadnje čase znanstveniki vse pogosteje govorijo o novih strokah, kot so adaptronika, bioinženirstvo in nanotehnologija. Raziskovalci s področja adaptronike (kombinacija besed ‚adaptacija‘ in ‚elektronika‘) poskušajo ustvarjati snovi, prilagojene različnim pogojem v okolju – recimo materiale za podporne konstrukcije, ki sami

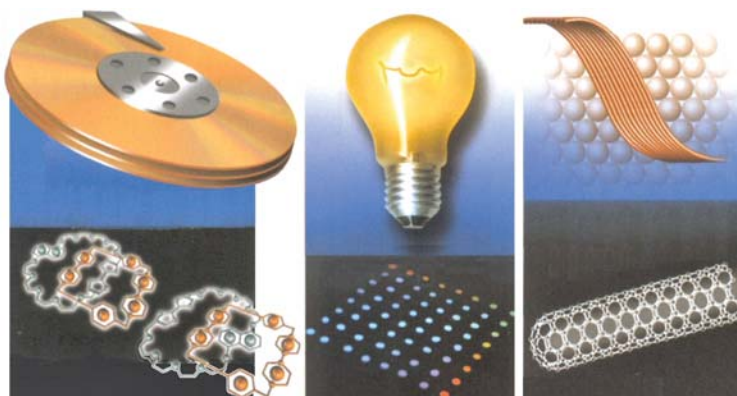
amortizirajo oscilacije. Biotehnologi si prizadevajo ustvariti biološke materiale, kot so biomorfna keramika, umetna pajčevina, karton in snovi za medicinske aplikacije, podobne tkivu.

Nanotehnologi se posvečajo posameznim atomom, da bi z njihovo kontrolo ustvarili nove materiale. Ameriški znanstvenik **Richard Smalley**, dobitnik Nobelove nagrade za kemijo, meni, da bo nanotehnologija dramatično spremenila svet, v katerem živimo. Po študiji nemškega Združenja za elektroniko (VDE) imata tehnologija mikrosistemov in nanotehnologija še večje potenciale kot informacijske tehnologije in biotehnologija. Že danes se s kombiniranjem znanih snovi z novimi proizvodnimi metodami pridobivajo novi materiali za industrijo. Tehnologi lahko penaste materiale na primer preoblikujejo v zelo lahke in stabilne komponente za vesoljsko industrijo in industrijo vozil. Podobne lastnosti imajo sestavljeni (kompozitni) materiali, v katerih so v plastiko vključena vlakna iz zelo stabilnih snovi, kot sta steklo ali ogljik. Različni materiali se pridobivajo tudi v izboljšanih proizvodnih procesih.

Umetni materiali

Raziskovalci z različnih področij delajo skupaj na vsaki stopnji razvoja, zato se tudi posamezne komponente optimizirajo »interaktivno«, torej v medsebojnem delovanju. Zaželeno je, da so v proces razvoja že na začetnih stopnjah vključeni tudi bodoči uporabniki materiala. Posebno pomembno vlogo v razvoju novih materialov imajo računalniške simulacije, ki omogočajo napovedovanje njihovega obnašanja pri različnih temperaturah, obremenitvah in v različnih obdobjih življenjske dobe – tako na atomski ravni kot tudi v komponentah in kombinacijah delov. Raziskovalci si prizadevajo kopirati natančne strukture organskih snovi, ki se lahko izražajo v nanometrih (milijon-tih delih metra). Umetni materiali s podobno natančnostjo bodo omogočili nadaljnjo miniaturizacijo elektronskih in optičnih komponent ter izboljšanje njihovih lastnosti.

Nove snovi: (levo) organske molekule lahko shranijo tisočkrat več podatkov kot trdi disk, (sredina) rdeče svetleče diode so trikrat zmogljivejše od žarnice, (desno) žice nanoevke omogočajo tisočkrat večjo električno prevodnost kot bakrene žice.

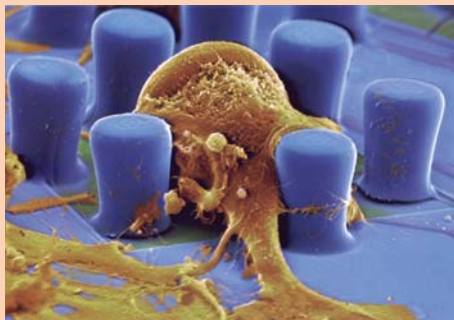


Na univerzi v Erlangenu profesor **Peter Geil** in njegova ekipa uporabljajo biomateriale kot predložke za industrijske mate-

Simbioza nevronov in silicija

Znanstveniki poskušajo združiti živčne celice in polprevodniško elektroniko. Eden od ciljev je pridobivanje nevronskega čipov za nevroproteze, kar bi lahko slepim omogočilo, da vidijo. Nadaljnji razvoj bi lahko pripeljal do gradnje nevroračunalnikov, ki bi kombinirali biološko in elektronsko inteligenco. Profesorju **Petru Fromherzu** z biokemijskega inštituta Max Planck v Martinsriedu je uspelo omogočiti rast nevronov na silicijevem čipu in jih uporabiti za stimuliranje živčnih celic. Električni impulz se z živčne celice vodi na drugi nevron po bioloških kontaktih, sinapsah, kar povzroča spremembe napetosti na spodnjem čipu. Tako živčna celica in čip komunicirata brez medsebojnih motenj. V laboratoriju lahko silicijev čip, povezan z nevrone polža, deluje več tednov ali celo mesecev. V bližnji prihodnosti bodo raziskovalci uporabljali poskusne mreže z več kot 100 nevrone na čipu, ki jih bodo opazovali in vsakega posebej spodbujali. Znanstveniki so že razvili teorijo o delovanju nevrone omrežij in razvoju nev-

ralnih računalnikov, šele z nevročipi pa bodo zares prvič preverjali bazične koncepte možganskih omrežij. Rast nevronov na čipu je počasna, zato Fromherzov tim poskuša povezati že razvita nevrone omrežja z mikročipi. Za to uporablja hipokampus podgane, ki ima ključno vlogo pri učenju. Nova simbioza narave in tehnologije vključuje nanokatalizatorje v bakterijski beljakovini, umetne kosti in druge organe, povezovanje živčnih celic in čipov ter tudi druge podobne kombinacije.

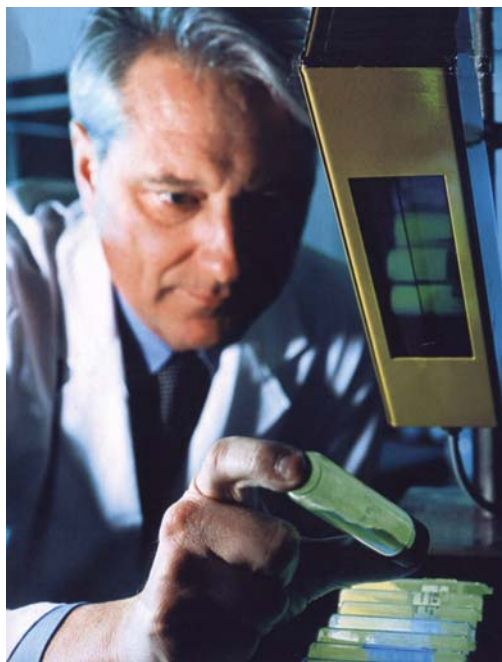


Združevanje narave in elektronike: živčna celica polža, pritrjena za mikročip z miniaturnimi stebri, velikosti 20 mikrometrov (posneto z elektronskim mikroskopom)

riale. V enem postopku na primer razkrajajo kos lesa v dušikovem okolju na 1800 °C in tako dobijo skelet iz čistega ogljika. Potem votline zapolnijo s plinastim silicijem, ki formira izjemno trd silicijev karbid. Tako dobijo »fosilizirano« porozno celično zgradbo lesa, kakršno je praktično nemogoče narediti iz keramičnih materialov s klasičnimi metodami. Iz tovrstne biomorfne keramike bodo gradili katalizatorje, filtre, izolatorje za visoke temperature in gradbene materiale. Drugi raziskovalci z bakterijskimi beljakovinami proizvajajo gosto »pakirane« nanogrozde plemenitih kovin za katalizatorje in tipala.

Orodje 21. stoletja

Kombiniranje elementov s ciljem pridobivanja novih materialov je postalo bistveno lažje, zahvaljujoč kombinatorni kemiji, ki omogoča hitro ustvarjanje knjižnic kemičnih zmesi. V postopek so vključeni tudi roboti za pipete in drugi stroji, ki hitro mešajo vnaprej določene količine osnovnih materialov v miniaturnih vdolbinah na trdi



Stokrat hitreje kot prej: analiza in optimiziranje novega fluorescentnega fosforja v Siemensu, ki so ga razvili s kombinatorno kemijo

Solid Edge – brezplačen 2D!

Solid Edge je med 3D-programi vedno slovel po vrhunskem 2D-modulu. UGS se je pravkar odločil, da ta modul ponudi vsem zainteresiranim brezplačno. Tudi nove različice bodo na razpolago brezplačno na www.solidedge.com/free2D. Potrebno izobraževanje bo zagotovil ITS, d. o. o.

Poleg navedenega pa je podjetje UGS v okviru poletne akcije ponudilo uporabnikom 2D-programov v Sloveniji ob doplačilu 496 evrov možnost zamenjave le-teh za paket Solid Edge Design & Drafting. Design & Drafting omogoča popolno dvodimenzionalno risanje, risanje blok shem (električne sheme ipd.) ter modeliranje tridimenzionalnih komponent in sklopov. Za to ima ITS, d. o. o., na voljo 50 licenc tega paketa.

UGS pa je v sklopu projekta Velocity naredil tudi velik korak v razvoju programa Solid Edge. Nova različica bo razširjena s CAM-modulom, ki je zasnovan na najboljših rešitvah programa NX (prej Unigraphics). Tako je Solid Edge postal integriran CAD-/CAE-/CAM-program, posebno primeren za mala in srednje velika podjetja. ■

www.its-plm.si, www.solidedge.com/free2D

Nanocevke v središču pozornosti

Znanstveniki s posebnim zanimanjem preučujejo uporabo nanocevk – ogljikovih cevčic s premerom okoli 30 nm in dolžino do 1 mm. Nanocevke imajo izjemne lastnosti, ki so odvisne od strukture. Lahko so polprevodne kot silicij ali pa tisočkrat boljši prevodniki od bakra. So dvakrat boljši prevodniki toplote od diamanta, ki je najboljši znan termični prevodnik. So tudi 20-krat odpornejše proti raztezanju od jekla in kljub temu upogljive. Nanocevke so drage (nekaj sto evrov za gram), vendar bodo kmalu postale stokrat cenejše, saj se je že začela večja proizvodnja v Samsungu v Južni Koreji in na Japonskem. Ena od različnih možnosti uporabe je proizvodnja popolnoma ploskih zaslonov, ker se lahko z električnim poljem elektroni s konca nanocevk izstreljujejo na fosfor. Prvi prototip 9-palčnega nanocevnegega zaslona vsebuje izjemno dobre barve. Cilj znanstvenikov je stlačiti 100 milijonov nanocevne transistor-

jev na čip. Uporaba nanocevk ni omejena samo na področje elektronike, ker so lahko tudi dodatna snov za trdne materiale, kot je na primer tank za vodik za gorivne celice. Primerne so še za ojačevanje keramike, kovin in plastike, izdelavo nanoakuatorjev in tudi v druge namene. Ko se bo začela masovna in poceni proizvodnja nanocevk, bomo verjetno pričali njihovi uporabi tudi na drugih področjih.



Substanca prihodnosti: »Umazanija« na prstih znanstvenika so mikroskopske ogljikove nanocevke.

podlagi. Tako lahko obenem preizkušajo na tisoče kombinacij, za katere so razvite tudi hitre metode pregledovanja in matematični programi, ki omogočajo sorazmerno hitro analiziranje rezultatov. V ameriškem podjetju Symyx Technologies na pri-

mer ustvarijo in preučijo okoli 10.000 kombinacij na mesec, okoli 3000 izbranih kombinacij pa še ponovijo v dejanskih pogojih.

Tovrstna preučevanja so po mnenju znanstvenikov približno stokrat hitrejša od konvencionalnih. Kljub temu je lahko preučevanje na področju materialov izjemno obsežno. Izračunavanje položaja vsakega atoma v materialu v toku milijardinke sekunde je na superračunalniku ASCI-White IBM v Kaliforniji s hitrostjo 10 teraflopsov (10 bilijonov operacij v sekundi) trajalo deset dni. Raziskovalci nestrpno pričakujejo še močnejše računalnike, s katerimi se bo začelo novo obdobje v razvoju materialov. Z njimi bodo sposobni ne le predvidevati natančne mehanske lastnosti materialov, temveč tudi njihove optične, magnetne in električne lastnosti. Na vsestransko računalniško modeliranje materialov, »najpomembnejše inženirsko orodje 21. stoletja«, je treba počakati še pet do deset let. ■

Novi materiali za boljšo kakovost: nove svetleče diode, ki lahko delajo 30 let po deset ur na dan



NVIDIA predstavila šest novih grafičnih procesorjev

NVIDIA je predstavila nove grafične procesorje iz družine Nvidia Quadro FX. Na voljo šest novosti tako za zelo, srednje in manj zahtevne uporabnike. Najzmogljivejši NVIDIA Quadro FX 5500 GPU je namenjen najzahtevnejšim grafičnim postajam in ponuja kar 1 GB pomnilnika. Sledi Quadro FX 3500, ki predstavlja standardno izbiro v najzahtevnejšem razredu. Za srednje zahtevne uporabnike so pripravili Quadro FX 1500, ki ima dva DVI-priključka, 256 MB GDDR3-pomnilnika in HD-videoizhod. Osnovni razred zastopajo Quadro FX 560, ki ima dva DVI-priključka, 128 MB

hitrega DDR3-pomnilnika in HD-videoizhod, ter še malce skromnejša Quadro FX 550 in Quadro FX 350.

Eden prvih proizvajalcev, ki je najzmogljivejši grafični procesor NVIDIA Quadro FX 5500 vključil v svojo delovno postajo, je Sun Microsystems. Nove grafične procesorje bomo srečali pri vodilnih OEM-proizvajalcih, kot so IBM, Sun in Fujitsu Siemens Computers, pri proizvajalcih delovnih postaj in Nvidiinih partnerskih podjetjih. ■

www.nvidia.com

Nvidia Quadro FX 3500
– novost v srednjem razredu



Novi prenosniki HP za grafične uporabnike

HP je na srečanju z novinarji v Zbilju pri Kranju predstavil razširjeno paleto zmogljivih in zanesljivih prenosnih računalnikov HP Compaq, namenjenih tako zahtevnim kot tudi manj zahtevnim uporabnikom. Novi računalniki ponujajo varna, enostavna in zanesljiva orodja za mobilne uporabnike. Vključujejo najnovejše dvojedrne procesorske tehnologije Intel Core Duo, ki omogočajo hkratno uporabo več aplikacij ter učinkovitejšo in hitrejšo delo. Prenosnike zaznamuje izjemna avtonomija z zmogljivim dodatnim 12-celičnim akumulatorjem HP Ultra-Capacity Battery, ki lahko čas neodvisnega delovanja podaljša tudi do 10 ur.

HP Compaq nx9420 odlikuje 17-palčni zaslon in zmogljiva kompleksna tridimenzionalna grafika ATI Mobility Radeon X1600 PCI Express z videopomnilnikom 256 MB ter izboljšan sistem HP Mobile Data Protection System 3D z digitalnim merilnikom pospeškov, ki omogoča dodatno plast zaščite trdega diska pred udarci in tresljaji. HP Compaq 6310 s 15-palčnim zaslonom XGA ali XGA Brightview je namenjen manj zahtevnim poslovnim uporabnikom. Tako kot drugi računalniki iz predstavljene skupine ima tudi omenjeni integrirano zbirko varnostnih rešitev HP ProtectTools, ki pomaga pri zaščiti podatkov in omrežnih povezav z odličnimi varnostnimi funkcijami. HP Compaq 7400 z debelino le 2,8 cm je namenjen srednje zahtevnim uporabnikom iz malih in srednje velikih podjetij. HP

Compaq nc6320 je namenjen zahtevnim uporabnikom, ki potrebujejo razširljivost, opremljen pa je s štirimi vmesniki USB ter čitalnikom »7-v-1« ali varnostnim čipom TMP Embedded Security in integriranim čitalnikom prstnih odtisov. HP Compaq 6400 ima 14,1-palčni zaslon in teži le 2,7 kg ter omogoča tudi Wireless WLAN po v ohišje vgrajenih antenah.

HP Compaq 8430 za zahtevne uporabnike ima med drugim tudi samostojno grafiko ATI Mobility Radeon X1600 s pomnilnikom 256 MB, vgrajeno orodje ProtectTool in varnostni čip, čitalnik kartic Secure Digital in integrirano tipalo Ambient Light za zaznavanje svetlosti prostora. HP Compaq 4400 je lahek prenosnik z 12,1-palčnim zaslonom in teži le 1,86 kg. HP Compaq 2400 je debel le 2,8 cm in ima težo 1,29 kg brez optične enote. HP Compaq nw8440 z grafičnim vmesnikom ATI Mobility FireGL V5200 in vse-

mi varnostnimi dodatki, ki smo jih omenili, je namenjen predvsem oblikovalcem, ki uporabljajo različna grafična orodja. HP Compaq 9440 je prenosnik iz družine mobilnih delovnih postaj, pri katerem gre za še večji poudarek na grafičnih zmogljivostih. Opremljen je s 17-palčnim zaslonom in zelo zmogljivim grafičnim sistemom NVIDIA Quadra FX1500 s pomnilnikom 256 MB, vsebuje pa tudi čitalnik večpredstavnih kartic »7-v-1«. Novi zmogljivi prenosni računalniki HP Compaq ponujajo varna, enostavna in zanesljiva orodja za mobilne profesionalne uporabnike. (E. J.) ■



Novost v družini mobilnih delovnih postaj - HP Compaq 9440

PTC prevzel Mathsoft

Podjetje Mathsoft, znano po svojem programskem paketu Mathcad, ki smo ga predstavili v prejšnji številki revije, ima novega lastnika. Za prevzem je moralo podjetje PTC odšteti 63,25 milijona dolarjev. S tem prevzemom bodo še povečali trg, na katerem ponujajo svoje programske rešitve.

S programskim paketom Mathcad želijo izboljšati inženirsko delo še pred začetkom oblikovanja in načrtovanja izdelka. Tudi danes se še pogosto dogaja, da so izračuni ali preračuni narejeni na roko ali s kalkulatorji in tabelami. Ponovna uporaba preračunov je zamudna in pogosto nenatančna. Podjetja, ki se zavedajo kritičnosti preračunov, imajo možnost s programskimi orodji poskrbeti za te kritične informacije, jih arhivirati, pripraviti knjižnice podatkov in preračunov ter s tem skrajšati čase razvoja novih izdelkov.

Podjetje PTC je na letošnjem srečanju uporabnikov, ki je bilo v začetku junija v Dallasu, predstavilo prve rezultate prevzema podjetja Mathsoft. Na predstavitvi je prikazalo integracijo orodja za načrtovanje Pro/ENGINEER in Mathcad. Povezava med obema programskima paketoma je dvosmerna. Tako lahko uporabnik, ki je pripravil preračun v Mathcadu, poveže parametre izračuna s parametri ali dimenzijami v CAD-modelu in tako upravlja z geometrijo modela. V obratni smeri pa so lahko parametri CAD-modela vhodni podatek za preračune.

Prednosti te integracije sta povečani produktivnost in natančnost, saj je z neposrednimi povezavami med podatki manjša možnost napak, ki nastanejo pri prenosu podatkov med aplikacijami. Prednosti sta tudi večji nadzor nad preračuni in lažja izdelava dokumentacije preračunov, ki je lahko neposredno povezana z modeli.

Integracija med programskima paketoma bo za uporabnike Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 na voljo v nadgradnji M030, ki jo pričakujemo sredi avgusta. Tudi uporabniki Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 imajo možnost povezave obeh aplikacij, in sicer z aplikacijo, ki jo lahko dobijo na spletnem mestu podjetja PTC. Dodatna aplikacija, ki bo omogočala uporabo parametrov iz preračuna na 3D-modelih, pa bo na razpolago julija 2006. Mathcad ostaja tudi kot samostojen proizvod. Čas bo pokazal, kako bo prevzem vplival na integracijo Mathcada še z drugimi konkurenčnimi programskimi paketi za računalniško načrtovanje. Že januarja 2006 so namreč predstavili podobno integracijo med SolidWorksom in Mathcadom. ■

www.ptc.com, www.mathcad.com

OMNI – revolucionarna inovacija skupine iDRIUM iz koncerna Kolektor Group

V okviru svoje predanosti spodbujanju interne in širše inovacijske kulture je koncern Kolektor Group (www.kolektorgroup.com) oblikoval inovacijsko skupino iDRIUM, katere cilj je vzpostavitev novih poslovnih programov v matičnem koncernu. Letos bo skupina iDRIUM na slovenski in na izbrane tuje trge vstopila s svojim drugim poslovnim programom OMNI by iDRIUM®, katerega nosilni izdelek je tako imenovani vsesmerni prikazovalnik oziroma OMNI.

Koncern Kolektor Group je leta 2002 oblikoval skupino, imenovano iDRIUM, katere naloga je razširiti nabor poslovnih programov Kolektorja in s tem zmanjšati odvisnost koncerna od tržnih razmer v industriji komutatorjev. iDRIUM sestavlja skupina 30 zaposlenih. Njihova naloga je med drugim sistematično zbirati ideje za nove izdelke in storitve. V preteklih letih je skupina od slovenskih izumiteljev zbrala več deset predlogov, jih ovrednotila glede na tržni potencial in tehnično izvedljivost ter se na podlagi opravljenih raziskav odločila za realizacijo dveh poslovnih programov. Za realizacijo poslovnih priložnosti ima iDRIUM na voljo svoje razvojne, produkcijske in trženjske zmogljivosti, ki jih uspešno dopolnjuje z upravljanjem rastoče mreže zunanjih partnerjev. Na razvojnem področju sodeluje skupina z več slovenskimi raziskovalno-izobraževalnimi ustanovami, pri čemer je še posebej uspešno sodelovanje s Fakulteto za strojništvo v Ljubljani.

Dva ključna poslovna programa, ki ju je iDRIUM do zdaj uspel pripeljati na trg, sta MOS by EasyShow® oziroma mobilni oglasni sistem in OMNI by iDRIUM® oziroma vsesmerni prikazovalnik ali krajše OMNI. Prvi poslovni program je na trgu prisoten dobro leto, a je že postal finančno donosen, medtem ko skupina z omnijem na trg vstopa letos – najprej na slovenski in proti koncu leta še na britanski.



Mobilni oglasni sistem EasyShow® in referenčna postavitev

OMNI – revolucija v podajanju informacij

OMNI je značilen primer radikalne inovacije, ki lahko v temeljih spremeni koncept posredovanja in sprejemanja vizualnih informacij. Za razliko od klasičnih vizualnih medijev, kot so monitorji in televizije, ki se večinoma umeščajo na meje prostora, se OMNI umešča v njegovo središče. Inovativna tehnologija RIMACORE® zagotavlja vsesmernost in sočasnost podajanja vizualnih informacij v prostoru in času. Ta edin-

fakultete za strojništvo. V okviru skupine se z nadaljnjim razvojem naprave ukvarja razvojna skupina 10–15 inženirjev, vključno z njenim izumiteljem Damjanom Jurjavčičem. Do zdaj sta bila razvita dva modela naprave, ki za prikazovanje informacij uporabljata dve različni tehnologiji: potiskan papir (model PRN) in zaslon, sestavljen iz svetilnih diod (model LED). Model PRN vsesmerne prikazovalnika je namenjen prikazovanju statičnih sporočil na papirju oz. tiskanem



Model PRN vsesmerne prikazovalnika (omnija)

stveni medij vsem opazovalcem omogoča, da istočasno vidijo isto informacijo ne glede na to, s katere strani opazujejo medij. Posameznik ni več v podrejenem položaju glede na medij, saj lahko informacijo sprejme kjer koli v horizontalni ravnini v kotu 360 stopinj okoli medija.

Patentno zavarovana tehnologija RIMACORE®, ki omogoča vsesmernost podajanja informacij, je rezultat razvojnih dejavnosti skupine iDRIUM in ljubljanske

plakatu. Model LED pa omogoča prikazovanje tudi animiranih vsebin. Trenutne razvojne prioritete so v zagotavljanju večjih zaslonkih formatov, večje ločljivosti in večjega barvnega nabora. Za prihodnost se preučuje tudi možnosti uporabnosti alternativnih zaslonkih tehnologij, kot sta E-INK in OLED.

Izdelek je prednostno namenjena:

- informiranju,
- oglaševanju na mestih, kjer je vsak dan



Blaž Medved in Valentin Koblar (vodstvo razvoja) z modelom LED omnija

- visoka gostota potrošnikov,
- krepitvi prepoznavnosti blagovnih znamk.

Prednost omnija pred konkurenčnimi zasloni je v:

- centralni umeščenosti v prostor,
- vsesmernosti in sočasnosti posredovanih informacij,
- ekskluzivnosti in s tem povezani večji prepoznavnosti z omnijem oglaševanih blagovnih znamk,
- inovativni tehnologiji.

Te lastnosti naprave odpirajo povsem nov nabor uporabnih umestitev oglasno-informativnega zaslona v prostor, kar pa je tudi primerjalna prednost omnija pred klasičnimi mediji. Med najbolj značilnimi okolji, ki izkazujejo potencial za uporabnost izdelka OMNI, lahko izpostavimo prodaj-



Omni in njegov izumitelj Damjan Jurjavčič

ne salone vrhunskih blagovnih znamk, trgovska središča, avtobusne in železniške postaje, letališča, sejemske in promocijske prireditve, hotele in kongresne centre, igralnice, športne dvorane, muzeje in galerije.

Čeprav OMNI šele začne svojo preizkušnjo na trgu, že lahko zatrdimo, da z vidika tehnične inventivnosti in podjetniškega vizionarstva ter ambicioznosti lahko postane eden od sinonimov za slovensko inovacijsko kulturo in družbo znanja. ■

www.kolektorgroup.com

Dnevi slovenske informatike lahko naredijo več

Slovensko društvo Informatika (SDI) je organiziralo 13. dneve slovenske informatike, osrednji dogodek slovenskih informatikov in edini neodvisni splošni strokovni informacijski dogodek pri nas. Na letošnjem srečanju pod geslom »V partnerstvu z informatiko do poslovne odličnosti« se je zbralo okoli 400 udeležencev iz 112 slovenskih podjetij, javne uprave, univerz, inštitutov in drugih organizacij. Svetovanje je finančno podprlo več podjetij in s tem omogočilo uspešen potek. Skupaj je bilo podanih 130 strokovnih predavanj ter osem predavanj povabljenih domačih in tujih strokovnjakov. Predsednik SDI **Niko Schlamberger** je na začetku podelil priznanja zaslužnim članom društva ob njegovi 30. obletnici – **dr. Tatjani Welzer Družovec** in **Marjani Kajzer Nagode** ter podjetju Ixtlan Team.

Na prvič uvedenih plenarnih predavanjih sta nastopila **Dušan Kričej**, namestnik generalnega direktorja Direktorata za E-upravo in upravne procese, ter **Rudi Bric**, predsednik Združenja za informatiko in telekomunikacije. Po besedah Rudija Brica sta proizvodnja in izvoz lastnih izdelkov pri nas premajhna. »Zgolj kopiranje in implementacija tujih idej pa nista dovolj, tudi sami moramo več narediti na tem področju,« je poudaril. **Cene Bavec** s koprške fakultete za management je kot vabljeni predavatelj spomnil, da je Slovenija v zadnjih 10 letih, ko smo postavljali temelje informacijski družbi in družbi znanja, sledila evropskim usmeritvam in navodilom EU. »Zato smo danes povprečna evropska država, ki v ničemer ne izstopa od drugih držav v regiji,« je komentiral. »V prihodnje pa bi morali poiskati dovolj samosvoje in inovativne smeri, ki bi upoštevale naše posebnosti in sposobnosti.«

Prvi dan sta bili organizirani tudi okrogli mizi »CIO in poslovni procesi«, na kateri je bil obravnavan odnos informatikov do poslovnih procesov podjetja, in »Storitvene arhitekture«, na kateri je bilo potrjeno, da je storitvena arhitektura realnost in se podjetja že zavedajo poslovnega, organizacijskega in tehničnega vidika njene vpeljave. Drugi dan so na okrogli mizi »Internet kot stičišče informatikov, dajalcev in uporabnikov podatkov ter državne statistike« izpostavili štiri vidike za učinkovito uporabo interneta (informatika, dajalci, uporabniki podatkov oz. informacijske infrastrukture). Na okrogli mizi »Informatika in reforme« pa so ugotovili, da je področje informacijsko-komunikacijskih tehnologij v dokumentu o reformah premalo poudarjeno. Drugi in tretji dan so se vrstila vsebinska predavanja v devetih sklopih. Posvetovanje je spremljala razstava izdelkov, rešitev in storitev slovenskih podjetij. Na dnevih slovenske informatike lahko naredijo še več, da bi, kot je povedal **Niko Schlamberger**, udeležencem omogočili pregled dogajanja na področju informatike v državi in primerjavo lastnih dosežkov z drugimi. (E. J.) ■



NT-konferenca v znamenju novih tehnologij

Letošnjo Microsoftovo NT-konferenco, do zdaj največjo, so zaznamovale prihajajoče tehnologije za podjetja vseh velikosti. V Portorožu je od 22. do 25. maja potekala enajsta Microsoftova NT-konferenca, največji in najpomembnejši slovenski IT-dogodek, na katerem se je zbralo 2236 udeležencev iz skoraj 700 podjetij in ustanov.

Esad Jakupović

Na konferenci je bilo v štirih dneh 161 predavanj, ki jih je vodilo 91 predavateljev. Tudi visoka udeležba in naraščajoče število sodelujočih podjetij potrjuje pomembno vlogo NT-konference (ki je ime dobila že v času priljubljenosti operacijskega sistema Windows NT) v slovenskem informacijskem prostoru. Letošnjo konferenco so zaznamovale predvsem tehnološke vsebine, kar nakazuje široko paleto izdelkov in tehnologij, ki jih bo Microsoft predstavil v prihodnjem letu. Med najpomembnejšimi novimi tehnologijami so Windows Vista, 2007 Microsoft Office System, Microsoft CRM 3.0, spletno razvojno ogrodje ATLAS ter novi strežniki in rešitve za podjetja vseh velikosti.

Na konferenci je bil uradno predstavljen projekt European Union Grants Advisor (EUGA), namenjen pomoči podjetjem pri pridobivanju nepovratnih sredstev Evropske unije. S tem je Slovenija postala 19. država, kjer poteka ta pobuda, ki jo je Microsoft pripravil v sodelovanju s partnerjema HP in Intel. Na konferenci je bil uradno podpisana tudi dogovor podjetij Sava in



Iskanje drugih rešitev: direktorji Microsofta, HP in Hermes SoftLaba na novinarski konferenci

Microsoft o strateškem sodelovanju, ki postavlja temelje dolgoročnega tesnega tehnološkega in poslovnega sodelovanja. Dogovor predvideva udeležbo tudi partnerskih podjetij SRC.SI in HP. Med drugim je potekala okrogla miza o prednostih in

pomanjkljivosti zunanjega izvajanja storitev, ki je pred leti veljalo za izjemno orodje za zniževanje stroškov in nudenje boljših informacijskih storitev, danes pa je postalo zrela industrija, ki sodi med najhitreje rastoče dele trga informacijskih tehnologij, toda brez čudežev. Udeleženci – direktor podjetja Avtenta.si (Telekom) **Darko Pretnar**, direktor strateške informatike v Savi **Georg Pollak**, član uprave Merkurja **Milan Jelovčan**, direktor storitev v Microsoftu **Matej Potokar** in direktor HP **Robert Trnovec** – so med drugim pokazali, da se lahko podjetje z zunanjim izvajanjem storitev bolje osredotoči na svojo ključno dejavnost in doseže večji poslovni uspeh.

Microsoft je k organizaciji konference pritegnil tudi številna partnerska podjetja, ki v njej vidijo dragoceno poslovno priložnost za predstavitev znanja, izdelkov in rešitev. Generalni direktor slovenskega Microsofta **Jaka Stele** je novinarjem povedal, da si Microsoft zaradi zahtevne in drage priprave že nekaj let prizadeva prenesti organizacijo NT-konference na druge organizatorje, pri čemer bi Microsoft obdržal vlogo glavnega pokrovitelja. ■



Odprtje: Jaka Stele, generalni direktor slovenskega Microsofta

Deseti oskarji za splet

Mednarodna akademija za digitalne umetnosti in znanosti je maja objavila seznam 74 dobitnikov najuglednejše svetovne spletne nagrade Webby.

Esad Jakupović

Ob koncu večmesečnega postopka predlaganja, ocenjevanja in izbiranja je Mednarodna akademija za digitalne umetnosti in znanosti (IADAS) v maju objavila seznam dobitnikov najuglednejše spletne nagrade Webby (Spletko) za leto 2006. Poleg 5 posebnih nagrad Webby so organizatorji podelili nagrade Webby za 69 kategorij, med njimi 8 nagrad za odličnost in 3 za spletne dnevnike (bloge). Ponovno povečanje števila nagrad za 9 v primerjavi z letom prej je nekatere komentatorje presenetilo, ker je bilo lani to število že povečano z 31 na celo 60 nagrad. Priznanja bodo uradno podelili 12. junija v dvorani Cipriani Wall Street v New Yorku na slavnostni večerji za okrog 600 dobitnikov nagrade v preteklih letih, vodij IT-industrije in slavnih osebnosti.

Tri stopnje odločanja

V postopku nominiranja in zbiranja nagrad Webby sodelujejo vsi člani akademije IADAS, ki je globalna organizacija, namenjena ustvarjalnemu, tehničnemu in profesionalnemu napredku novih medijev, kot so jo opredelili njeni ustanovitelji. V akademiji je približno 500 osebnosti iz sveta medijev, informacijskih tehnologij, sodobnih umetnosti, kiberkulture, zabave in politike. Pred nominacijo so tri mesece zbirali predloge kandidatov po predpisanih merilih. Merila vključujejo vsebino strani, strukturo in navigacijo, vizualno oblikovanje, interaktivnost, funkcionalnost in splošen vtis ter še dodatne zahteve za vsako od 69 kategorij. Na stopnji nominiranja neodvisni strokovnjaki ocenjujejo kakovost spletnih strani približno mesec in pol ter na koncu določijo ožji izbor (približno 350 nominirancev), po pet v vsaki kategoriji. Nato nominirane strani in predloge za novouvedene posebne nagrade Webby ocenjujejo še pol drugega meseca po internetu člani akademije IADAS, organizirani v petčlanske ekipe.

Hkrati s strokovnim ocenjevanjem nominirancev poteka tudi glasovanje obiskovalcev spletnega mesta Webby za priznanja, ki so jih organizatorji poimenovali Glas ljudstva (*People's voice*), v vseh 69 kategorijah. Ocene članov akademije IADAS za nagrade



Najboljša stran za strojno in programsko opremo

Webby v 69 kategorijah, ki so razdeljene v osem skupin, in ocene udeležencev glasovanja za 69 priznanj se na koncu združijo in objavijo istočasno.

Nagrade najboljšim

Letošnje priznanje za življenjski dosežek bodo podelili Princu. Priznanje bo prejel

za svojo vizionarsko uporabo interneta za distribucijo glasbe in povezovanje s poslušalci. Prince je namreč prvi veliki umetnik, ki je leta 1997 celoten album *Crystal Ball* objavil samo na spletu. S tem in drugimi dejavnostmi na internetu je pomagal spremeniti industrijo zabave oz. načinov distribucije glasbe in videa ter preoblikovati odnose med umetnikom in oboževalci. Njegova spletna stran NPG Music Club je objavila več kot sedem CD-plošč, polnih glasbe, ki niso objavljene nikjer drugje.

Med nagrajenci je največ priznanj, tako lani, prejel Google – za kategorije Najboljše vizualno oblikovanje – funkcija, Servisi in Širokopasovnost. Kakovost je tista, po kateri se nagrajene strani ločijo od več kot 600 milijonov strani na internetu. Pri ogledu nagrajenih strani boste videli, zakaj so nagrade Webby (Spletko) daleč najuglednejše ter glede na merila in postopek najbolj objektivne. ■

Deseto jubilejno srečanje uporabnikov programske opreme Pro/ENGINEER

Dokaz za veliko število uporabnikov programske opreme Pro/ENGINEER v Sloveniji je deseto jubilejno srečanje. Srečanje, ki je potekalo v kongresnih prostorih Celjskega sejma, je ob rekordni udeležbi 480 uporabnikov odprl direktor podjetja Audax mag. Peter Kopal. Sledila je predstavitev Thomasa Barthova, podpredsednika PTC – organizacije za sodelovanje s partnerji. V predstavitvi je poudaril, da je osnova vsakega podjetja proizvod, osnova za proizvod pa je inženir. Programske rešitve podjetja PTC uporabljajo v 40.000 podjetjih po svetu. Podjetje PTC ima 4.000 zaposlenih, deset od njih je sodelovalo na srečanju v Celju. Poseben gost srečanja je bil Igor Akrapovič, ki je predstavil razvoj svojega podjetja.

V nadaljevanju je sledila glavna predstavitev novosti v programski opremi Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 in drugih komplementarnih izdelkov ter tehnologije. Predstavljeni so bili sistem PLM Windchill 8.0 in profilne konstrukcije EFX ter slovenski računalniški strojniški priročnik MITCalc. Na področju obdelovalnih procesov so bile predstavljene novosti na področju CNC-obdelav in avtomatizacija pri konstruiranju elektrod. Za pohitritev modeliranja so pri Audaxu tako kot za prejšnje različice pripravili dodatke in knjižnice standardnih elementov, kjer smo našli nekaj novih elementov. Sledila je predstavitev optimizacije konstrukcije z uporabo trdnostnih in dinamičnih analiz (Pro/MECHANICA) v povezavi z vedenjskim modeliranjem (BMX). Poleg gostov iz podjetja PTC so se srečanja udeležili tudi predstavniki podjetja Cogras, ki so predstavili svoje namenske aplikacije. ■



Igor Akrapovič je predstavil različne tehnologije obdelave titana, ki ga uporabljajo pri izdelavi izpuhov.



Uporaba vesoljskih tehnologij v vsakdanjem življenju

Raziskave za potrebe vesoljske industrije pogosto sprožijo uporabo vesoljskih materialov in tehnologij v vsakdanjem življenju. Včasih pa se zgodi tudi obratno. Tako je denimo leta 1938 Roy Plunkett želel izdelati novo hladilno sredstvo, nastal pa je teflon, ki se danes uporablja v vesoljskem plovilu shuttle.

Miloš Krmelj

Zgodba o teflonu

Teflon, ki je pravzaprav polimer in ima pravo kemično ime politetrafluoroetilen (PTFE), je odkril **Roy J. Plunkett** (1910–1994) iz znanega ameriškega kemijskega koncerna **DuPont** leta 1938. Kot komercialni proizvod je bil predstavljen leta 1946. Gre za fluoropolimer, ki ni termoplastik v pravem pomenu besede.



Glava jedrske rakete Mk-6 RV

PTFE ima manjši koeficient trenja kot kateri koli znan trdni material, zato se ga uporablja tudi kot material za različne prevleke in premaze v različne namene (tudi v gospodinjstvih pripomočkih). Material je kemično nereaktiven in je zato uporaben tudi za zaboynike in cevne sisteme pri kemično reaktivnih snoveh. Tališče ima pri 327 stopinjah Celzija, vendar se njegove lastnosti poslabšajo že pri temperaturah nad 260 stopinj Celzija.

Znana sta tudi druga dva polimera s podobno kemično sestavo, ki ju prav tako imenujemo teflon. Ta dva zadržita uporabne lastnosti PTFE (nizko trenje in kemična nereaktivnost), vendar ju je mogoče bolj enostavno oblikovati. Eden od njiju je mehkejši, prozoren in odporen proti sončni svetlobi.

Pogosto se omenja, da PTFE predstavlja koristen stranski komercialni učinek ameriškega vesoljskega programa in pomen tega progra-

ma za povsem navadne zemeljske uporabnosti. To seveda drži le deloma, saj so v ZDA ponve, prevlečene s teflonom, uporabljale gospodinje, še preden je Jurij Gagarin kot prvi človek poletel v vesolje (1961).

PTFE je odkril Roy Plunkett iz kemičnega koncerna DuPont leta 1938, ko je poskušal izdelati novo hladilno sredstvo. DuPont je kemično snov patentiral v letu 1941 in jo nato leta 1944 registriral pod zaščitno znamko Teflon.

Zgodnja napredna uporaba je bila pri projektu **Manhattan** (ameriškem tajnem vojaškem projektu, ki je imel v drugi svetovni vojni cilj izdelati atomsko bombo, kar mu je na koncu tudi uspelo). Material je bil uporabljen kot prevleka za ventile in tesnila v ceveh, ki so vsebovala visokoradioaktiven uranov heksafluorid, ki so ga uporabljali v obratu za obogatitev urana pri Oak Ridgeju v Tennesseeju.

Prva komercialna prodaja se je začela v letu 1946 in že do leta 1950 je DuPont letno proizvedel več kot 450 ton teflona. Med številnimi industrijskimi uporabnostmi teflona se omenjajo tudi nekatere vrste oklepov ali zaščitnih oblačil, ki omogočajo zaščito pred krogami iz pušk ali pištol (npr. oblačila policijskih in varnostnih sil). PTFE ima še druge koristne lastnosti, zaradi česar je primeren kot izolacijska snov za kable in priključke ter kot material za tiskana vezja, ki se uporabljajo pri mikrovalovnih frekvencah. Še vedno ima pomemben delež v sodobni letalsko-vesoljski industriji, tako pri vojaških letalih kot pri številnih satelitih, vesoljskih sondah in vesoljskih ladjah (najbolj znan tak primer je vesoljsko plovilo vrste *shuttle*). Ta material ima seveda še obetavno prihodnost.

Znamenita Ferrarijeva rdeča barva kroži okrog marsa

Pred časom je bila znana tovarna Ferrari pred nekaterimi hudimi izzivi in dirkalnih stezah, po drugi strani pa je dosegla kvalifikacije, ki bodo znameniti rdeči barvi ali »Rosso Corso« omogočile, da gre v vesolje in do drugega planeta.



Ferrarijeva rdeča barva kroži okrog Marsa.

Julija 2002 so trije zaboyniki že omenjene znamenite Ferrarijeve barve prispeli v Evropski center za vesoljske raziskave in tehnologijo ali ESTEC na Nizozemskem z namenom, da se jih preizkusi in pripravi na polet na krovu prve evropske sonde za raziskovanje Marsa, imenovane Mars Express. V naslednjih tednih je bil vzorec te znamenite rdeče barve varno nameščen v posebno izdelani stekleni krogli, premera dveh centimetrov in ljubkovalno imenovani Fred, ter nato potopljen v posebno oblikovan podporni blok, izdelan iz fibreglasa, kjer je bil izpostavljen zelo zahtevnemu in zapletenemu procesu preizkušanja.

Vsak del opreme ali znanstveni eksperiment, ki je namenjen v vesolje, je preizkušen do vseh skrajnosti in šele nato namenjen potovanju v neznano. V vakuumu so temperature krepko pod ničlo, zaradi sončne svetlobe pa se vse tudi zelo hitro segreje. Prav tako se je Ferrarijeva barva v zadnjih treh tednih znašla v neprijetnih okoliščinah, ko je bila izpostavljena najbolj zahtevnemu in težkemu preizkusu vseh časov.

Mesec pozneje (avgusta 2002) se je začelo mehanično preizkušanje, ki je zajemalo sunkovito tresenje, kar naj bi zagotovilo, da lahko barva prenese obremenitve ob izstrelitvi. Med preizkušanjem glede toplote je bil Fred izpostavljen temperaturam od minus 15 stopinj Celzija do plus 40 stopinj Celzija. Vzorci so preizkus uspešno prestali in tako dobili zeleno luč za potovanje do Marsa ter oznako, da so »kvalificirani za polet v vesolje«. Posebno izdelano stekleno kroglo, zdaj tudi uradno imenovano FRED, so nato vgradili v vesolj-

ske sonde Mars Express. Ob tem je znanstveni direktor Evropske vesoljske agencije ESA **dr. David Southwood** izjavil: »Zadovoljen sem, da je imela Evropa možnost počastiti uspeh Scudaria Ferrarija in njihov simbol. To je simboličen korak naprej k uspešni izstrelitvi sonde Mars Express k Marsu in seveda k njegovemu uspešnemu potovanju.« Kot je znano, je izstrelitev iz ruskega Bajkonurja uspela in sonda je ob božiču leta 2003 postala prvi evropski umetni satelit Marsa. Še več, sonda zdaj deluje že dve leti in pol in posreduje številne novice o še vedno zelo malo znanem in skrivnostnem rdečem planetu ali Marsu. Na krovu je še vedno znamenita Ferrarijeva rdeča barva ali »Rossa Corsa«. Ni kaj, Ferrariju je uspelo celo med zvezdami na nebu, ne samo na dirkalnih stezah.

ESA in nov vesoljski pogon

ESA je potrdila princip novega vesoljskega pogona, ki naj bi tako lahko končno vodil do večje potisne sile in tehnik sedanjih električnih raketnih pogonov. Zasnova ali koncept je iznajdljiv in inspiriran s polarnim sijem ali avroro, ki se ponavlja na nebu severne ali južne poloble v času povečane aktivnosti Sonca.

»V bistvu koncept izkorišča naravni pojav, za katerega vemo, da poteka v vesolju,« pravi dr. Roger Walker iz Esine skupine za napredne koncepte in nadaljuje, »ko »sončni veter« ali »plazma« naelektrjenih plinov (ki ga sprošča Sonce) zadane v magnetno polje Zemlje, vzpostavi mejno linijo, ki je sestavljena iz dveh plasti plazme. Vsaka plast ima

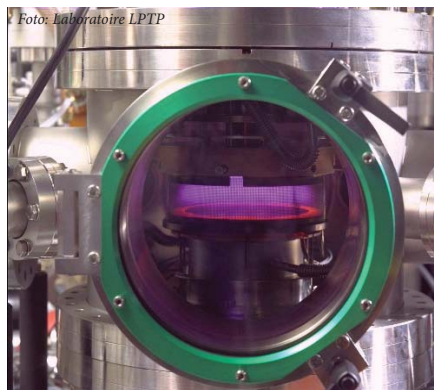


Foto: Laboratoire LPTP

Reaktor Helicon v laboratoriju LPTP

druge električne lastnosti, kar lahko pospeši nekatere delce sončnega vetra preko plasti in povzroči, da trčijo z atmosfero Zemlje, kar ustvari polarni sij ali avroro.«

Raziskovalca **Christine Charles** in **Rod Boswell** iz avstralske nacionalne univerze v Canberri sta leta 2003 prva ustvarila dve plasti plazme v laboratoriju in spoznala, da lahko s pospeševanjem njunih lastnosti do-



Argonova plazma (13,56 Mhz)

bimo nov pogonski sistem za vesoljska plovila. To je spodbudilo oblikovanje skupine, ki je razvila prototip, pogonski raketni motor z dvojno plastjo oziroma tudi *Helicon* ali *Helicon Double Layer Thruster*.

Ta nova Esina študija, ki je bila izvedena kot del Esinega akademskega raziskovalnega programa Ariadna in je potekala v povezavi z Ecole Polytechnique v Parizu, je potrdila ugotovitve Avstralcev in pokazala, da se lahko pod natančno izvedenimi in nadzorovanimi pogoji dvojna plast oblikuje in ostane stabilna, kar omogoča stalno pospeševanje nabitih delcev v žarku. Študija je tudi potrdila, da je mogoče ustvariti stabilne dvojne plasti z različnimi mešanici goriv.

»Sodelovanje je bilo zares odlično,« pravi **dr. Pascal Chabert** iz Laboratoire de Physique et Technologie des Plasmes Ecole Polytechnique. In nadaljuje: »To je bila res prava spodbuda zame, dala mi je precej novih zamisli za nove vrste plazemskih pogonov, ki bi jih raziskovali v okviru skupine za nove ali napredne koncepte pri Esi. Nova smer za naš laboratorij je vodila k patentu, ki obeta novo električno raketno pogonsko enoto *Electronegative Plasma Thruster*.«

Da bi ustvarili dvojno plast, je Chabert s sodelavci naredil votlo cev, okrog katere je navil radijsko anteno. V cev je bil stalno črpan žlahtni plin argon, antena je oddajala radijske valove na valovni dolžini 13 megahercev. To je ioniziralo argon in ustvarilo plazmo, ločeno magnetno polje na koncu cevi pa je nato prisililo plazmo, ki je zapuščala cev, da se je ta razširila. To je omogočilo oblikovanje dveh različnih plasti plazme v cevi, tako da je bila ustvarjena dvojna plast. Ta je še naprej pospešila argonovo plazmo iz cevi v nadzvočni curek, ki je tako ustvarjal potisno silo.

Izračuni so pokazali, da bi tak električni ionski raketni motor z dvojno plastjo ali helicon zavzel nekoliko več prostora, kot ga zdaj zavzema glavni električni ionski raketni motor na Esini sondi SMART-1 (ta že nekaj časa kroži okrog Lune in je prvi Esin umetni satelit našega naravnega satelita). Vendar ima možnosti, da lahko daje pri večji energiji (tja

do 100 kW) mnogo večjo potisno silo in ima pri tem podobno učinkovitost goriva.

V naslednjih korakih naj bi ESA izvedla podrobne računalniške simulacije plazme okrog raketnega motorja in uporabila laboratorijske rezultate, da vse natančno potrdi. Tako bo mogoče v celoti oceniti vedenje ali obnašanje tega sistema v vesolju in v prihodnosti raziskovati take eksperimentalne električne raketne motorje z veliko močjo.

Naj dodamo, da se za plazmo šteje četrto agregatno stanje snovi. Ravno tako kot imajo trdne snovi, tekočine in plini različne lastnosti, jih ima tudi plazma. Je plin, kjer so atomi izgubili nekaj svojih elektronov, kar pomeni, da se odziva na vpliv električnih in magnetnih polj. Ocenjuje se, da je 99 % snovi vesolja plazma. Na Zemlji je naravno pojavljajoča se plazma redkost, z izjemo plasti v atmosferi, ki se imenuje ionosfera.

Vesoljska tehnologija pri omejevanju ptičje gripe

V odgovor na skrbi bolnišnic, da se pripravijo na morebitno pandemijo ptičje gripe, je francoska družba AirInSpace s podporo Esinega programa za tehnološki transfer uspešno adaptirala tehnologijo (ki je bila sicer razvita za zaščito astronautov). Gre za uporabo v kritičnih zdravstvenih centrih, da zaščitni pacienti pred v zraku prisotnimi patogeni, kot je virus ptičje gripe.

Neodvisni preizkusi, ki jih je v laboratoriju za virologijo in viralno patogenezo v Lyonu, Francija, izvedel profesor Bruno Lina, so pred kratkim potrdili, da je biozaščitni sistem družbe AirInSpace, imenovan Plasmer, tak, da popolnoma odstrani v zraku prisoten virus ptičje gripe iz zelo koncentriranih aerosolov.



Foto: AirInSpace, Francija

Immunair – šotor čistega zraka

Tehnologijo za biološko dekontaminacijo zraka na krovu vesoljskih ladij s človeško posadko so v zgodnjih devetdesetih letih izumili ruski znanstveniki. Leta 1997 je bila ruska vesoljska postaja MIR opremljena z reaktorji vrste Plasmer z namenom, da se

tako zaščitijo kozmonavti in elektronska oprema pred kontaminacijami z bakterijami, virusi in gobami. Aprila 2001 so bili taki reaktorji za čiščenje zraka pred mikroorganizmi nameščeni na ruskem segmentu Mednarodne vesoljske postaje (I.S.S.).

Evropska vesoljska industrija je investirala v raziskovanje in razvoj podobnega sistema, ki ima nalogo čiščenja zraka na krovu vesoljskega plovila. Pri opazovanju in čiščenju zraka pri poletih s človeško posadko je dosegla odlične rezultate. Primer tega je italijanska industrija, ki je razvila sistem za vzdrževanje življenjskih funkcij ali okolja v večnamenskih logističnih modulih ali MPLM Italijanske vesoljske agencije ASI ali v nedavno izdelanem vesoljskem laboratoriju Columbus, ki je že pripravljen za polet k Mednarodni vesoljski postaji (I.S.S.).

Vesoljska tehnologija na delu v bolnišnicah

Sistem Plasmer je večstopenjski sistem, ki uporablja močna električna polja in komore s hladno plazmo, da odstrani mikroorganizme v zraku. Z Esinim uradom za promocijo tehnološkega transferja je AirInSpace uporabila to vesoljsko tehnologijo v letu 2001, da razvije prenosljivo in zaščitno enoto za uporabo v bolnišnicah in v nujnih primerih. Ta tako predstavlja hitro razvito in pripravljeno čisto sobo.

»S posebno tehnologijo Plasmer smo uspeli razviti inovativno rešitev, ki omogoča čist zrak, saj uničimo več kot 99,9 % mikroor-

Foto: AirInSpace, Francija



Mobilna enota Plasmer se lahko uporabi tudi kot izolacija okuženega pacienta.

ganizmov in se tako odzovemo na posebne potrebe obolelih pacientov v bolnišnicah,« izjavlja šef družbe AirInSpace **Laurent Fullana**.

Omenjeni sistem, imenovan Immunair, uporablja pet reaktorjev vrste Plasmer, ki tako omogočajo »šotor« čistega zraka, ki sprosti zrak morebitnih klic bolezni okrog postelje pacienta. Sistem je primarno namenjen naslednjim vrstam bolnišničnih oddelkov: imunohematologiji, onkologiji, reanimaciji in transplantaciji.

Manjšo mobilno medicinsko enoto Plasmair že uspešno uporabljajo. Obe omenjeni enoti trenutno uporabljajo v več kot 70 medicinskih centrih po vsej Franciji. Mobilne ali gibljive enote, ki uporabljajo tehnologijo tega tipa, je mogoče uporabljati za nadzor tveganja med izolacijo pacienta v primeru izbruha pandemije.

V primeru lokalnega ali krajevnega izbruha ptičje gripe bosta lahko sistema Plasmair in Immunair postavljena na kraj izbruha v nekaj urah. S tem bi se lahko vzpostavilečasne nujne bolnišnične enote (na primer pri šolah).

Tako bi se lahko posvetili več ljudem, kot bi jih lahko v taki kritični situaciji sprejela bolnišnice.

Družba AirInSpace zdaj tudi aktivno preučuje širšo uporabnost tehnologije Plasmer za nove sisteme čiščenja zraka pri uporabnostih, ki segajo iz bolnišnic. Gre za komercialna potniška letala, zasebne reaktivce in druga prevozna sredstva, pa tudi za industrijska ter celo bivalna okolja. ■

Miloš Krmelj je predstavnik Mednarodne vesoljske univerze (I.S.U.) za Slovenijo in regionalni sekretar Mednarodne akademije za astronautiko (I.A.A.)

Autodesk certificiral ATI-jeve grafične kartice

ATI je objavil, da so bile njegove grafične kartice FireGL za delovne postaje certificirane za uporabo z Autodeskovo programsko opremo. Izdelki podjetja Autodesk, za katere so bile certificirane ATI-kartice, so: Autodesk AliasStudio, Autodesk Inventor, Autodesk VIZ, AutoCAD, Architectural Desktop, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, Autodesk Map 3D, Autodesk Land Desktop, Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya in Autodesk MotionBuilder. Proces certificiranja zagotavlja z Autodeskovimi aplikacijami optimalne zmogljivosti. ■

www.atl.com



ATI FireGL V7350-ena od najzmogljivejših grafičnih kartic

Google tudi na področju računalniškega načrtovanja

V maju so se pojavila ugibanja, ali bo Google, ki ga poznamo po spletnem iskalniku in mnogih drugih brezplačnih storitvah, kupil podjetje @Last Software, ki je izdelalo pro-

gramski paket SketchUp. Pri Googlu zagotavljajo, da bodo nadaljevali z razvojem in podporo programskega paketa SketchUp, ki je namenjen za 3D-modeliranje izdelkov na konceptualni stopnji razvoja in je na voljo tako za operacijske sisteme Microsoft Windows kot tudi Macintosh. Dobro sodelovanje med podjetjema je potrdil že lanskoletni izdelek pod-

jetja @Last Software, ki je oktobra predstavilo vtičnik Google Earth (plug-in) za SketchUp. Tako so lahko uporabniki programske opreme SketchUp postavili svoje objekte v Google Earth, ki je še ena od brezplačnih storitev velikana. ■

www.google.com
www.sketchup.com



Dopolnilni zvezek Tehniškega metalurškega slovarja

red. prof. dr. Andreja Paulina

Red. prof. dr. Andrej Paulin z Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani je že leta 1995 pri Založbi Mladinska knjiga izdal Tehniški metalurški slovar. To je trojezični (slovensko-angleško-nemški) slovar, v katerem so poleg ožjega strokovnega področja metalurgije zbrani tudi izrazi s sorodnih, predvsem tehničnih področij in je pionirsko delo na tem strokovnem področju.

Profesor Paulin v Dopolnilnem zvezku Tehniškega metalurškega slovarja v prvem delu podaja popravke in dopolnitve k prvi izdaji slovarja, v nadaljevanju pa ga dopolnjuje z novimi gesli s področja metalurgije, materialov, strojništva, tehniških in naravoslovnih ved. Poleg tega dodaja tudi osnovne izraze s področij ekonomije, menedžmenta, računalništva, ekologije ..., ki jih inženir in raziskovalec s področja tehniških ved in naravoslovja potrebuje.

Delo je sistematsko zgledno urejeno, izredno natančno in poglobljeno. Je rezultat avtorjevega obsežnega znanja ter njegovega večletnega trdega dela.

Dopolnilni zvezek Tehniškega metalurškega slovarja prinaša dopolnitev in razširitev avtorjevega Tehniškega metalurškega slovarja in bo v veliko pomoč raziskovalcem, strokovnjakom, prevajalcem, do- in podiplomskim študentom tehnike in naravoslovja, in tudi širše.

dr. Borut Kosec, strokovni recenzent

Knjigo lahko naročite na naslovu:
Univerza v Ljubljani
Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelek za materiale in metalurgijo
Aškerčeva cesta 12, 1000 Ljubljana
tel.: 01 47 04 608
faks: 01 47 04 560
E-naslov: omm@ntf.uni-lj.si
Cena knjige je: 6.900 SIT



Menadžment poslovnih funkcij po ISO 9000:2000

Miloš Sorak

Kakovost proizvodov/storitev, ki predstavlja pomemben strateški faktor uspeha organizacije na globalnem svetovnem trgu, se oblikuje v vseh fazah poslovnega procesa. Za kakovostno funkcioniranje, obstoj, razvoj in rast organizacije v tržnih pogojih je nujno potreben kakovosten program dela in možnost uspešnega prilagajanja pogojem, ki jih narekuje okolje. Ustrezno oblikovan in upeljan sistem menedžmenta kakovosti to omogoča ker zajema vse faze (aktivnosti): od ugotavljanja zahtev in pričakovanih odjemalcev, preko razvoja, priprave proizvodnje, nabave, proizvodnje, prodaje, distribucije pa do ocene zadovoljstva odjemalcev.

Avtor pričujoče monografije je univerzitetni profesor, vendar že vrsto let deluje kot konsultant (firme Lloyd) za uvajanje sistema menedžmenta kakovosti skladno ISO 9001:2000 na področju BiH in SCG. Na podlagi lastnih raziskav ter praktičnih izkušenj v 15 različnih organizacijah je prišel do nekaterih integralnih rešitev, ki jih poskuša razložiti v knjigi. Ta je za boljše razumevanje omenjene problematike razdeljena na pet poglavij: razvoj sistema menedžmenta kakovosti, osnovne predpostavke pri načrtovanju sistema menedžmenta kakovosti, odgovornost menedžmenta, realizacija proizvoda (transformacijski procesi) in pomen spremljanja, merjenja, analize in izboljšanja sistema upravljanja kakovosti.

Vsebina knjige je napisana pregledno, v razumljivem strokovnem jeziku, s številnimi izvirnimi napotki za reševanje problemov upravljanja sistema kakovosti v praksi in je namenjena predvsem strokovnjakom v organizacijah pri konkretnem reševanju problemov. Lahko pa jo uporabijo pri svojem študiju tudi študentje tehničnih fakultet, fakultete za menedžment in fakultete za organizacijske vede ali javno upravo, kakor tudi vsi tisti, ki jih zanima obravnavana tematika.

dr. Mirko Soković

Založnik.: Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjaluci,
Leto izida: 2005
Obseg: 198 strani, 58 slik, 25 tabel

Knjigo lahko naročite na: info@irt3000.si



Naročite!

- telefonsko
- po telefaksu
- preko spletne strani
- e-mail naročilo

IRT 3000

inovacijerazvojtehnologije

01/600 3000
01/600 3001
www.irt3000.si
narocilo@irt3000.si

Naročilo pošljite po pošti na:

Revija IRT3000, poštni predal 4988, 1231 Ljubljana-Črnuče

V naslednji številki preberite

Intervju:

prof. dr. Aleš Vahčič

Nacionalna mreža za dizajn

V intervjuju bo predstavljena zamisel, ki je dobila konkretno obliko poleti 2005, ko je bilo v okviru skupine za konkurenčnost odbora za reforme predlagano, da bi Slovenija preko slovenskih vrhunskih izdelkov in storitev promovirala povezovanje visokega šolstva z gospodarstvom. Koncept »dizajnerskega razmišljanja« je prevzet po pristopu, ki ga v okviru projekta d.school razvija skupina profesorjev na univerzi Stanford.



Tematski sklop:

Tehnologije za podporo oblikovanju prototipov in končnih izdelkov

Postopki hitrega prototipiranja (RP), ki so se pojavili konec leta 1980, so danes že zelo uveljavljeni, saj jih vse več podjetij uporablja kot učinkovite metode za zmanjšanje stroškov in zastojnih časov pri razvoju izdelkov in maloserijski izdelavi. Čeprav je razvoj tehnologij z dodajanjem plasti materiala na področju RP in RT pomemben, pa je največji potencial tovrstnega razvoja v razširitvi na področje postopkov hitre proizvodnje (RM – *Rapid Manufacturing*). Predstavljene bodo dejavnosti R & D na tem področju, usmeritve razvoja tehnologij RM in izkušnje ponudnikov teh storitev v Sloveniji.



Prihaja prelomno obdobje izobraževanja inženirjev

Nekovine:

Mnogostranskost pri masovni proizvodnji s postopkom MuCell

Članek opisuje poseben postopek brizganja MuCell, in sicer tehniko protitlačnega delovanja plina v kombinaciji z natančnim odpiranjem orodja. Poznejša analiza donosnosti prikazuje, kdaj in kako se postopek brizganja MuCell izplača.



IT tehnologije

RFID – črna koda prihodnosti

Radio Frequency Identification (RFID) je tehnologija za brezkontaktno identifikacijo objektov. Oznake RFID prinašajo z novo tehnologijo nove možnosti pri avtomatizaciji poslovnih procesov.



Naslednja številka izide konec avgusta

naročilnica

- DA, naročam se na celoletno naročnino na revijo IRT3000 po ceni 890 SIT za izvod. 15 % popust (fakultete, šole, študenti, dijaki)
- DA, naročam brezplačni ogledni izvod revije IRT3000.



IRT
3000
inovacijerazvojtehnologije

Ime in Priimek	
Podjetje	
Ulica in hišna št.	
Poštna št.	Kraj
Ţel.	Faks
E-pošta	
Davčna št.	Ţtudent / dijak
Kraj in datum	Podpis



Ljudje jo imajo radi.



Naša nova ploščica ne vrti samo jeklo do popolnega uspeha, temveč ji je uspelo spremeniti tudi miselnost ljudi.

To nas sploh ne preseneča.

Kot prvi primer nove generacije Sandvik – ovih ploščic, je enostavno superiorna v primerjavi z lastnostmi, ki smo jih poznali doslej:

Je hitrejša. Zanesljivejša. Bolj predvidljiva. Vzdržljivejša.

Še več, je zelo vsestranska, bolj kot katerakoli ploščica na tržišču.

Tehnološki preboj pa vsekakor ni enostaven.

Je rezultat trdega dela in brezkompromisne volje.

To pa imajo ljudje radi.

SANDVIK
Coromant

Your Productivity Partner

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY



NVD4000 DCG Super Tuned



DOOSAN



BTS COMPANY - CENTER TEHNIKE
15 LET SODELOVANJA IN ZAUPANJA

Celovite rešitve na področju rezilnega orodja, vpenjal, merilnih naprav, strojne obdelave in svetovanja.



LJUBLJANA
Bratislavška 5
Tel: 01 / 58 41 400
fax: 01 / 52 49 224

<http://www.bts-company.si>

MARIBOR
Zagrebska 20
Tel: 02 / 46 00 300
fax: 02 / 46 00 306

info@bts-company.si

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY



Doosan Infracore

Kawasaki Robot

Sodick

LOSMAN



PEGAS GONDA

PEGAZZOLI

SERRA

SUMITOMO ELECTRIC



DORMER



format
professional quality

Mitutoyo

NIKKEN

D'ANDREA

RÖHM

TECNOMAGNETE

PFERD



NORTON

UNIOR

HAZET

Makita

LISTA