

IRT 3000

inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

5

**The modern face of
German Engineering**

Tehnični razvoji so večinoma bolj znani kot ljudje, ki so jih razvili. Tako dandanes vsakdo pozna Tiger tec® - rezalna sredstva in Xtra tec® - orodja. Najvažnejša stvar takoj za našimi kvalitetnimi izdelki pa so ljudje. Šele njihovo poznavanje inženiringa, izkušnje o delu v panogi, tehnična podpora ter njihova strast naredijo iz razdrobljenega projekta zgodbo o uspehu. Mi to imenujemo „The Modern Face of German Engineering.“ - moderna podoba nemškega inženiringa.



Tehnike in tehnologije varjenja ter spajanja za popravila in dodelavo

Zvarjanje, navarjanje in nabrizgavanje ter drugi sorodni postopki so tehnike in tehnologije, ki jih uporabljamo za sanacijo, popravilo in dodelavo strojnih elementov. Pogosto so te tehnologije edine, ki jih lahko uporabimo za uspešno izvedbo remontnih del, za izdelavo rezervnih delov, ki jih ni več na trgu, in za različno dodelavo končnih proizvodov tudi v serijski proizvodnji.

3D-digitalizacija in obratno inženirstvo v praksi

Pred novim velikim
tekmovanjem

Nove tehnologije
v mikroizdelavi

Uporabnost – orodje uspeha



MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY



DuraVertical-Series

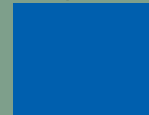


www.lvdgroup.com



Teximp✓
360° CNC Solutions

TRUMPF



INDUSTRIAL OILS AND CHEMICALS

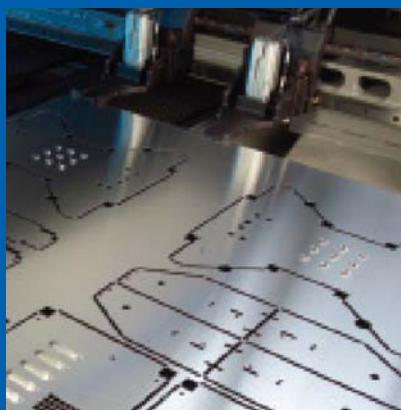


www.zibtr.com



www.its-plm.si/free2D.htm

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

lenovo**3000 N100 (TY04HVK)**

15.4" zaslon TFT WXGA matrika
Ločljivost 1280 x 800
Intel Core Duo T2300 1,66GHz, 2MB
 Spomin 512MB DDR2 (do 2Gb)
Nvidia 7300 64Mb
 Trdi disk 80 GB
 DVD zapisovalec
 Zvočna kartica, 2 x USB 2.0,
 Fax modem 56k,
Mrežna 10/100/1000, WLAN,
Bluetooth, vgrajena kamera,
 čitalec spominskih kartic,
 čitalec prstnih odtisov
 Rescue and Recovery,
 VGA out, 1x PCMCIA
WIN XP Home Ang
 Teža: 3 Kg

269.990 sit
1.126,65 eur

IBM
ThinkPad**R50E (UROS9VM)**

15" zaslon TFT XGA matrika
 Ločljivost 1024x 768,
Intel Centrino M 745 1.80 GHz
 Spomin 512 MB DDR (do 2 Gb)
 Intel Extreme Graphics 2 do 64Mb
 Trdi disk 60GB
 DVD zapisovalec
 Zvočna kartica, 2xUSB 2.0,
 Fax modem 56k,
 Mrežna 10/100, **WLAN**
 Rescue and Recovery,
 VGA out, 1x PCMCIA
WIN XP Professional Slo
 Teža: 3 Kg

249.990 sit
1.043,19 eur

Namesto **269.990 sit****IBM**
ThinkPad**R52 (UN3B5VM)**

15" zaslon TFT XGA matrika
 Ločljivost 1024x 768,
Intel Centrino M 740 1.73 GHz
 Spomin 512 MB DDR (do 2 Gb)
ATI Radeon X300 64Mb
 Trdi disk 60GB 5400 rpm
 DVD zapisovalec
 Zvočna kartica, 2xUSB 2.0,
 Fax modem 56k,
LAN 10/100/1000, WLAN,
Bluetooth
 Rescue and Recovery,
Fingerprint Reader
 VGA out, S-Video out 1x PCMCIA
WIN XP Professional Slo
 Teža: 3 Kg

299.990 sit
1.251,84 eur

Namesto **334.990 sit****IBM**
ThinkPad**R52 (UN3AQVM)**

15" zaslon TFT SXGA matrika
Ločljivost 1400x1050,
Intel Centrino M 750 1.86 GHz
 Spomin 512 MB DDR (do 2 Gb)
ATI Mobility Radeon 64 MB
 Trdi disk 60GB, DVD zapisovalec
 Zvočna kartica, 2xUSB 2.0, FireWire
 Embedded Security Subsystem 2.0
 Fax modem 56k,
LAN 10/100/1000, WLAN,
Bluetooth
 Rescue and Recovery,
 Fingerprint Reader
 VGA out, S-Video out,
 1x PCMCIA 1 Type I/II
WIN XP Professional Slo
 Teža: 3 Kg

319.990 sit
1.335,30 eur

Namesto **364.990 sit****chiliGREEN M5-G536**

15" zaslon TFT XGA matrika - Ločljivost 1024 x 768 - **procesor AMD Sempron Mobile 3300+** - spomin 512MB DDR - grafična kartica Vga OnBoard 64MB shared - Trdi disk 60 GB - DVD zapisovalec - Zvočna kartica 5.1 support - 4 X USB 2.0, Drсна ploščica, TV out, **WLAN**, VGA izhod, Paralel port - Fax modem 56k, mrežna 10/100 - Smart Li-On baterija - Programska oprema za predvajanje dvd in snemanje cd-jev in dvd-jev.

165.990 sit
692,67 eur

**chiliGREEN 665 NC**

15.4" zaslon TFT WXGA 1280 x 800 - **Procesor Intel Core Duo T2300 1.66 GHz** - spomin 512 MB DDR2 - **grafična kartica Intel Dynamic Video Memory GMA 950, bis max. 224 MB, TV-out** - Trdi disk 80 GB - DVD zapisovalec - Modem 56 kb/ps - Zvočna kartica 7.1 - 3x USB 2.0, drсна ploščica, **7v1 čitalec spominskih kartic, PCMCIA, FireWire** - Smart Li-ion baterija

219.900 sit
917,63 eur

**chiliGREEN CV M3-M31**

Zaslon 13" TFT WXGA Glare type Display, **1280 x 768 - Procesor Intel Core Duo T2300 1.66** - Spomin **1024MB DDR2** - **VGA Intel Dynamic Video GMA950 128MB** - Trdi disk **80 GB** - DVD zapisovalec - Modem 56k, V.92, mrežna 10/100, **WLAN**, PCMCIA, VGA-out, - Smart Li-ion baterija.

249.990 sit
1.043,19 eur

**chiliGREEN CU C7-X72**

17" zaslon TFT WXGA Glare Type - **Procesor T2300E Dual Core 1.66** - spomin **1024MB DDR2** - **grafična kartica VGA ATI RADEON X1600 M56 256Mb PCI-X DVI-out** - Trdi disk 100 GB SATA - DVD zapisovalec - Zvočna kartica 7.1 SPDIF, - PCMCIA, Fax modem 56k, **mrežna 10/100/1000, WLAN**, PS2, FireWire IEEE 1394, S-video, USB 2.0, Drсна ploščica, Čitalec kartic 4 v 1 - Smart Li-ion baterija -

289.990 sit
1.210,11 eur

VRHUNSKA KAKOVOST IN ZANESLJIVOST



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

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:



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

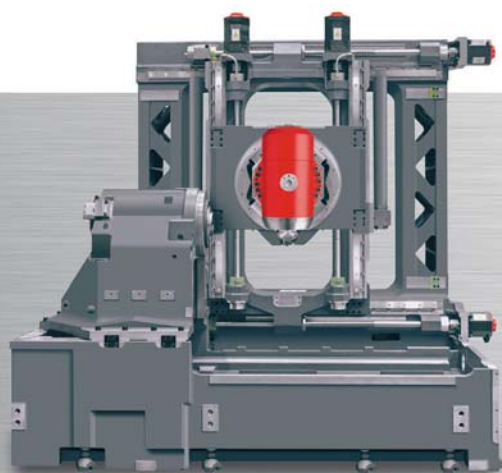
MERKUR

110 let

NT serija: moč pri kompleksnih obdelavah



Fleksibilnost
brez
kompromisa



- | "box in box" konstrukcija in DCG™ pogoni v centru gravitacije
- | osemkotna stabilna konstrukcija zagotavlja maksimalen hod Y osi
- | Zelo fleksibilna B os z direktnim pogonom in gibom $\pm 120^\circ$
- | Izjemne zmogljivosti pri struženju – revolver z direktnim pogonom gnanega orodja (opcija)
- | Velika moč na pomožnem vretenu za doseganje tako visokih hitrosti kot natančnosti (opcija)

www.bts-company.si | www.moriseiki.com



BTS Company D.O.O.
Bratislavská 5
1000 Ljubljana

Tel.: 01 58 41 465
Fax: 01 52 49 260

stroji@bts-company.si
www.bts-company.si

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY

utrip doma 18

- 25 Dobro poslovanje slovenskega livarstva
- 26 TECOS zaključil projekt Toolgen
- 28 Electronica - Že prvič uspešno
- 31 Naravna vez med raziskavami in industrijo
- 38 Učinkovita izraba obnovljivih virov energije
- 44 Sodobna obrt in visoka znanost
- 46 Slovensko-madžarski kooperacijski forum avtomobilskih dobaviteljev
- 59 Celovitost v združitvi in uglastvi
- 62 »Vsak odstotek je pomemben«
- 64 Srebrni trakovi za uporabo v elektroindustriji
- 66 Niko Železniki dobil zlato priznanje za najinovacijo
- 70 Litostroj ulitki na Kitajsko poslali izredni tovor
- 86 Nove tehnologije v mikroizdelavi
- 89 Vodenje za konkurenčnost
- 92 Bolonjski sistem izobraževanja

utrip tujine 98

- 100 Sejem MSV in IMT v Brnu
- 103 Veliki zobje, veliki ostružki
- 106 Nove tehnologije preoblikovanja
- 107 Nova jekla v prihodnosti
- 110 Pravilno izmerjeno je že napol proizvedeno
- 114 Laserski sistemi: Večje pospeševanje
- 116 Visoka hitrost in natančnost
- 117 Prenosni merilnik trdote

nekovine 118

- 122 Inženirski termoplasti - PBT in PET
- 126 Sesalni sistem iz polifitalamida v audiju V-8 turbo diesel
- 127 Proizvodnja infuzij v novi tovarni podjetja Braun
- 129 7. tehnološki dnevi TERA
- 130 S termoformiranjem folij do prvorazrednih površin
- 132 Bistvo je v inovaciji - Piovan
- 133 Novi visokozmogljivi polimeri iz obnovljivih virov

IT-tehnologije 136

- 138 Uporabnost - orodje uspeha
- 140 BIO praznuje 20. jubilej
- 141 Srečanje SolidWorksovih uporabnikov
- 141 Delcam pridobil Dental Machining Software
- 142 Nagla rast domačega trga poslovne opreme zaradi evra
- 142 Za varno elektronsko poslovanje slovenskega gospodarstva
- 143 Vloga PLM-rešitev v prihodnosti
- 143 Uspešno sodelovanje med IBM Slovenija in podjetjem Trimio
- 144 Veliki rezervoar za tekoče gorivo vesoljskega letala Shuttle

intervju 16

Intervju: mag. Iztok Lesjak, direktor Tehnološkega parka Ljubljana
"Delamo inovativna visokotehnološka podjetja"

Danes želi Tehnološki park Ljubljana postati prepoznavno evropsko podporno središče za inovativno visokotehnološko podjetništvo. V skladu s to vizijo so se odločili tudi za gradnjo kompleksa tehnološke cone Tehnološki park Ljubljana Brdo. Skupnim in specifičnim potrebam podjetij, vključenih v Tehnološki park Ljubljana, želijo namreč zagotoviti tudi širitev visokokakovostnih podpornih storitev in prilagajanje tovrstnih storitev.

Sonja Sara Lunder



utrip doma 18

Pred novim velikim tekmovanjem 20

Mednarodna strateška konferenca tehnološke platforme Manufuture-si, ki jo je organiziral Razvojni center orodjarstva Slovenije TECOS v sodelovanju z Gospodarsko zbornico Slovenije, je bila dobra priložnost za izmenjavo koristnih in uporabnih informacij o namenu in pomenu tehnoloških platform za povečanje konkurenčnosti gospodarstva, kot ga vidijo v industriji ter na državni in evropski ravni.

dr. Tomaž Perme

Rast obsega - potrebni pogoj za uspeh 34

V Portorožu je med 10. in 12. oktobrom potekal posvet Orodjarstvo 2006. Namenjen je bil predvsem študiji perspektive rasti orodjarstva in poti, po kateri bodo to perspektivo izvajali. Na področju pogojev poslovanja namreč prihaja do ključnih sprememb na ravni države in do velikih tržnih sprememb, na katere je treba znati ustrezno odgovoriti ter poiskati ustrezne organizacijske rešitve, tako na ravni posameznih podjetij kot na ravni panoge.

Sonja Sara Lunder
dr. Tomaž Perme



39. MOS je bil uspešen 40

Letošnji največji sejemski in poslovni dogodek v Sloveniji 39. mednarodni obrtni sejem



(MOS), ki je potekal od 6. do 13. septembra na Celjskem sejmu, je obiskalo nekaj več kot 160 tisoč obiskovalcev. Na sejmu se je neposredno predstavilo 952 razstavljalcev iz Slovenije in tujine, če pa štejemo vse zastopane razstavljalce, se je njihovo število povzpelo na več kot 1500.

"Smo zelo razvojni usmerjeni" 42

Igor Požar, letošnji obrtnik leta, se je za samostojno pot odločil pred osmimi leti. Danes ima 8 zaposlenih in tri vajence, orodja izdeluje za Husquarno, Opel, Johnson Controls, Mercedes, BMW, Stihl in več domačih kupcev. Lani so v Orodjarstvu Požar zabeležili 40-odstotno rast.

Sonja Sara Lunder



utrip tujine 98

Učinkovitost izdelave je na prvem mestu

Svet strojnikov

je slogan bienalne mednarodne razstave obdelave kovin AMB, ki je potekala še zadnjič v popolnoma razprodanem stuttgartskem razstaviščnem centru. Poleg razkazovanja zmogljivosti sodobnih obdelovalnih strojev in preciznih orodij je bilo predstavljenih tudi veliko rešitev za povečanje učinkovitosti izdelave z avtomatizacijo v glavni vlogi.



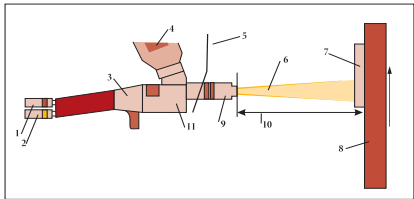
Izboljšana natančnost robotov 102

Družba ABB uporablja pri razvoju, kontroli in umerjanju približno 9000 industrijskih robotov, ki jih vsako leto dobavi kupcem po vsem svetu, merilno opremo švicarske družbe Leica Geosystems.



tematski sklop 71

Metalizacija za obnovo površin in izboljšanje mehanskih lastnosti 72



Metalizacija je proces spajanja materialov, kar pomeni nanos kovinskega materiala na strojni element za izboljšanje mehanskih, korozijskih, lepotnih ter drugih lastnosti in/ali za obnovo obrabljenih površin na poljubnih strojnih elementih.

Dr. Janez Tušek

Procedura za reparaturno zvarjanje in navarjanje 76

Med ta zelo zahtevna opravila vse-kakor lahko štejemo varjenje, reparaturno zvarjanje in navarjanje. Popravila poškodovanih strojnih delov in najrazličnejših elementov pri različnih popravilih in drugih vzdrževalnih delih si danes skoraj ne moremo predstavljati brez varilskih tehnik in tehnologij.

Dr. Janez Tušek

Mobilna laserska naprava za reparaturno varjenje - realnost ali utopija 80

Poškodbe na postrojenjih, strojih, orodjih in drugih strojnih elementih so vsakdanji pojav, ki se mu ne moremo izogniti. Vsaka poškodba na opremi, ki se uporablja na linijah v serijski proizvodnji, povzroči dve vrsti stroškov.

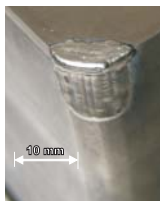
Dr. Janez Tušek



Ročno lasersko navarjanje s tanko žico 84

To velja predvsem za izdelavo unikatnih izdelkov, procese ter postopke izdelave v maloserijski proizvodnji in tudi za najrazličnejša reparaturna dela. Med te vsekakor spada popravilo orodij za tlačno litje barvnih kovin, za brizganje plastike in za sanacijo drugih vrst orodij.

Dr. Janez Tušek
Klemen Pompe



novo na knjižnih policah 147



Iskra Mehanizmi, d. d., iz Lipnice pri Kropi je dobaviteljsko podjetje s petdeset-letno tradicijo na področjih številne tehnike, aparatov, avtomobilske industrije in mehatronike. Podjetje, ki s 470 zaposlenimi predstavlja pomembnega delodajalca za bližnjo in daljno okolico Lipnice, nenehno raste, letno pa ustvari 32 milijonov evrov prihodkov.

Sonja Sara Lunder

118
nekovine

3D-digitalizacija in obratno inženirstvo v praksi

V svetu in tudi pri nas se digitalizacija počasi, a zanesljivo uveljavlja kot ena nepogrešljivih tehnologij v pravzaprav vseh stopnjah življenjskega cikla proizvoda. V pomoč nam je pri kontroli proizvodov, izdelavi in obnovi orodij, hitremu prototipiranju, izdelavi elektronskih katalogov itn. Na nekaterih od naštetih področij nastopa digitalizacija skupaj z obratnim inženirstvom (angl. Reverse Engineering).

Luka Botolin



lucionarno miško z dva kolescema, od katerih je eden zamašnjak (kolo za izravnavanje neenakomernega vrtenja, vztrajnik).

Esad Jakupović

136
IT-tehnologije

Miški nad miškami

Miška je predmet, ki ga večina ljudi, vsaj tisti, ki smo veliko časa pred računalnikom, drži v roki več kot katerega koli drugega v življenju. Podjetje Logitech, ki letos slavi 25. obletnico proizvodnje mišk, je razvilo revo-

KAZALO OGLAŠEVALCEV

IRT 3000
inovacijarazvojtehnologije

The modern face of German Engineering

Tehnike in tehnologije varjenja ter spajanja za popravila in dodelavo
Zvarjenje, navarjanje in nabijanje ter drugi varilski postopki so tehnike in tehnologije, ki jih uporabljamo za sanacijo, popravila in dodelavo strojnih elementov. Popravila in tehnologije, ki jih lahko uporabimo za uspešno izvedbo remontrnih del, za izdelavo rezervnih delov, ki jih potrebujemo, in za ustrezno dodelavo končnih proizvodov, ki jih potrebujemo.

3D-digitalizacija in obratno inženirstvo v praksi

Pred novim velikim tehnološkim
Nove tehnologije v mikroizdelavi
Uporabnost - orodje uspeha

Logitech
TRUMPF
PEIKO
WALTER
SOUDAGE

3-WAY, d.o.o. - 115
A-CAM, inženiring, d.o.o. - 96
Alfleth Engineering, k.d. - 57
Anni, d.o.o. - 3
BASF SLOVENIJA, d.o.o. - 125
Basic, d.o.o. - 61
BTS Company, d.o.o. - 1, 5, 150
Cajhen, d.o.o. - 55
Camincam, d.o.o. - 27
Celjski sejem, d.d. - 23
Center za trde prevleke IJS - 63
Fakulteta za strojništvo,
Jernej Lokovšek - 87
Ljubljana, revija VENTIL - 88
Gazela Platit, d.o.o. - 53
Hyundai avto trade, d.o.o. - 69
ib-CADdy, d.o.o. - 77
ICM, d.o.o. - 111
ITS, d.o.o. - 1, 116
Kač Trade, d.o.o. - 91
KMS, d.o.o. - 131
LVD Sit, d.o.o. - 1, 2
Mastroj, d.o.o. - 1, 33
Merkur, d.d. - 4
Mikron, d.o.o. - 109

Misko, d.o.o. - 65
Montanwerke Walter
Werkzeug GmbH - naslovica, 79
MURNIK, d.o.o. - 1
NC Servis Lovrek Ivan s.p. - 41
OLMA, d.d. - 1
Remic, d.o.o. - 81
Revija VZDRŽEVALEC - 113
Ribak, d.o.o. - 36
RTCZ, d.o.o. - 37
Sandvik Coromat - 149
Schmidt HSC, d.o.o. - 95
Seco Tools SI, d.o.o. - 47
Senator, d.o.o. - 133
Siming, d.o.o. - 75
TBW, d.o.o. - 39
Tecos - 135
Tehna plus, d.o.o. - 93
Tehnotron, d.o.o. - 105
Teximp, d.o.o. - 1, 19
TM, d.o.o. - 30
Topomatika, d.o.o. - 119
Vpenjalni sistemi, d.o.o. - 21
Zibtr, d.o.o. - 1
Walter Maschinenbau GmbH - 49



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 najnoveše številke. Gre za naš odgovor na potrebe podjetij, slovenskih podružnic svetovnih multinacional, 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 sproti obnovljali 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 kava 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 nanižali 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 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.



Kje in kako naj se predstavlja stroka

Letošnji sejemski dogodki in strokovna srečanja so bolj izrazito kot doslej opozorili na zanimivo problematiko, s katero se zadnje čase srečuje stroka. Že res, da si kovinskopredelovalna podjetja želijo promocije svoje dejavnosti, vendar pa v isti sapi opozarjajo, da niso zadovoljna z oblikami, kakršne jim sedaj ponujajo organizatorji sejmov, branžne zbornice in strokovna združenja.

Razstavljalci na celjskem MOS-u so se spraševali, v katero smer se namerava razvijati največji slovenski obrtni sejem in kakšno strategijo bodo v prihodnje ubrali celjski sejmarji in Obrtna zbornica. Največji problem so razstavljalci videli v neustrezni sestavi obiskovalcev. Publika, ki se je udeležila celjskega sejma, namreč ni tista, ki bi bila pomembna za visokostrokovna kovinsko-predelovalna podjetja, ki so na razstavne prostore pripeljala stroje v vrednosti nekaj milijonov evrov. Prav zato, ker ne vidijo več smotrnosti svojega sodelovanja, so se nekatera podjetja letos že umaknila z omenjenega sejma, kar pa seveda ne pomeni, da v prihodnje ne bi želela sodelovati na dogodkih, ki bi bili vsebinsko bolj primerni zanje.

Drugi očitki, ki jih podjetja usmerjajo na organizatorje strokovnih dogodkov, so ne dovolj kakovosten spremljevalni program, nezadostno obveščanje ali pa preozka usmerjenost dogodka in s tem omejenost na sorazmerno majhno število sodelujočih. Na portoroškem strokovnem srečanju so predstavniki podjetij opozorili, da bi bilo potrebno tesnejše sodelovanje med organizatorji in sodelujočimi podjetji, saj bi tako lažje oblikovali primerne vsebine in bogatejši program. Dogodek bi bil lahko zanimivejši za širšo javnost, privabili bi lahko več razstavljalcev ..., so opozarjali moji sogovorniki.

Slogan »Slovenija, orodjarna Evrope« je resda zgovoren, vendar pa za promocijo in popularizacijo orodjarstva in številnih spremljevalnih branž (ki jih težko poimenujemo z eno samo besedo – orodjarstvo) še vedno naredimo premalo. Prav zato bi morali strokovna srečanja dvigniti na še višjo, še bolj profesionalno raven, bolj intenzivno obveščati o njih in vanje vključiti širšo bazo kovinskopredelovalnih podjetij, pa tudi vse vrste medijev.

Ne smemo namreč pozabiti, da so slovenska podjetja z orodjarsko in širšo dejavnostjo priznana in dobro zapisana v svetu, saj številna sodelujejo z velikimi avtomobilskimi koncerni in na strokovna srečanja pogosto pripeljejo eminentne tuje predavatelje. Pa ne le za velike, tovrstne prireditve bi morale biti magnet zlasti za mala in srednja podjetja, ki sama nimajo dovolj virov za zbiranje strokovnih informacij, iskanje rešitev ali privabljanje novih partnerjev v svoje projekte. Le tako, z izmenjavo znanja in informacij, bomo namreč najbolj pripomogli k razvoju stroke. Tudi revija IRT3000 vidi svoje poslanstvo ravno v tem.



Darko Švetak
urednik

Švetak Darko

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak, **Urednik področja avtomatizacija in informatizacija:** dr. Tomaž Perme, **Urednik področja nekovin:** Matjaž Rot, **Urednik IT-tehnologij:** Denis Šenkinc, **Urednica splošnih vsebin:** Sonja Sara Lunder, **Tehnična urednica:** Tanja Bricelj, **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 Pepelnjak, dr. Andrej Polajnar, Janez Poje, dr. Jože Rodič, dr. Mirko Soković, dr. Janez Tušek, Anton Zličar

Novinar: 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., Jan Lovšin. **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:** Tiskarna Hren, Aleš Hren s.p., Ljubljana. **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.

Nove rezalne ploščice za jeklo

Ceratizit je razširil svojo ponudbo rezalnih materialov za struženje jekel in razvil novo kvaliteto z oznako CTC1130; le-ta združuje prednosti kvalitet CTC 1125 (P25), ki zagotavlja izjemno obstojnost orodja, in CTC 1135 (P35), ki je zelo žilava.

Podlaga ter prevleka in tudi nova površina zagotavljajo izredno zanesljivost in dolgo obstojnost, tudi pri obdelavi zahtevnih materialov.



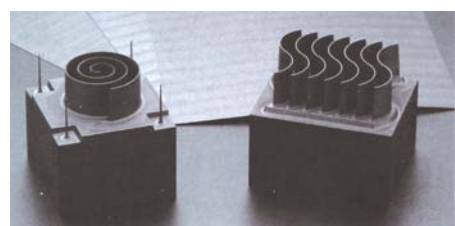
Nova kvaliteta je primerna zlasti, če gre za spreminjajoče pogoje obdelave oz. za maloserijsko proizvodnjo. Ceratizit tudi sicer razvija, izdeluje in prodaja inovativne karbidne trdine in sisteme rezalnih orodij, za katere je značilna velika odpornost proti obrabi.

www.ceratizit.com

Obdelava zelo finega grafit

Kot del svoje strategije na področju elektroerozijske obdelave je japonski proizvajalec grafit Tokai Carbon predstavil dve novi vrsti materiala, uporabni na področju izdelovanja orodij. Prvi je grafit HK-20, ki se uporablja pri orodjih z rebri in za velike elektrode, drugi pa je zelo fin grafit HK-6, ki je primeren za vse težavne geometrije in elektroerozijsko obdelavo predhodno kaljenih materialov.

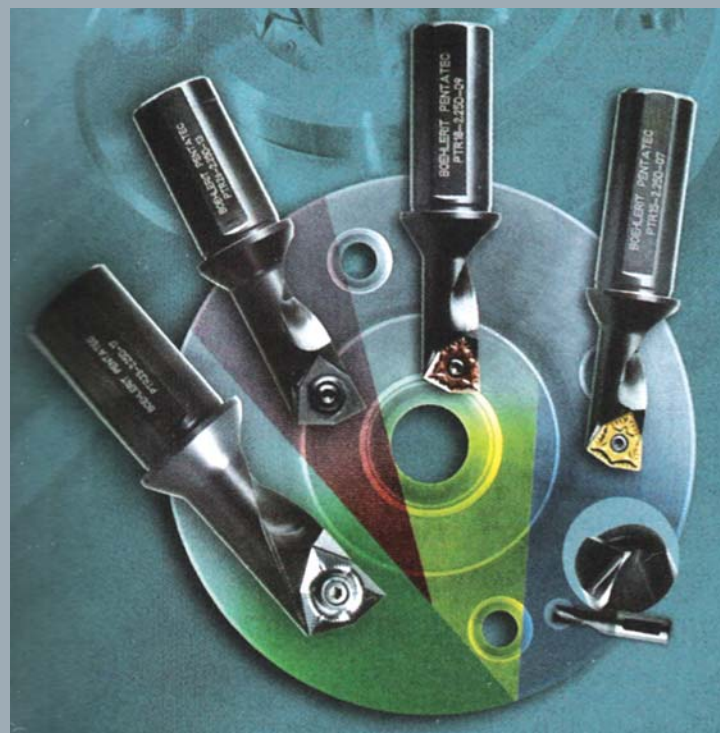
HK-6 je prvi fin material te vrste, ki se je na trgu pojavil v zadnjih dvajsetih letih. Razvit je bil za končno obdelavo površine, pri čemer uporabniki stremijo k čim manjši obrabi elektrod in izjemni kakovosti površine. Proizvajalec verjame, da bo novi HK-6 pospešil postopek elektroerozijske obdelave.



www.tokaicarbon.co.jp

Krajši čas obdelave z večnamenskimi orodji Pentatec

Z večnamenskimi orodji Pentatec je bilo že do zdaj marsikdaj možno najmanj za 25 % skrajšati čas obdelave obdelovancev iz aluminija in jekla. LMT Boehlerit pa je svojo paleto večnamenskih orodij Pentatec še razširil. Po novem omogočajo vrtnanje v polno (tudi zunaj sredine), notranje struženje, čelno struženje, vzdolžno struženje in potopno rezkanje. Z novimi kvalitetami se lahko poleg aluminija in jekla obdelujejo tudi drugi materiali: z LC 444W avstenitna nerjavna jekla in z LC 630 T litine.

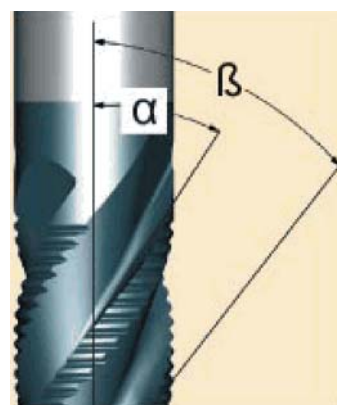


Program so dopolnili s Pentatec Mini ($\Phi 6$), tako da zdaj njihova paleta orodij Pentatec obsega premere 6 do 33 mm. Zaradi krajšega časa obdelave so stroški manjši, tako da na področju struženja, vrtnanja in rezkanja skupina orodij Pentatec pogosto zamenjuje orodja ISO.

www.lmtfettertools.com

Rezkarji z različnimi koti vijačnic

Podjetje DORMER je predstavilo rezkarje z novo patentirano obliko z različnimi koti vijačnic. Poleg finih rezkarjev običajnih dolžin S250 in podaljšanih S251 so zdaj na voljo tudi grobi rezkarji S333 iz karbidne trdine z zelo fino zrnatostjo in prevleko Super-G. Nova geometrija ima neposreden vpliv na manjše vibracije pri obdelavi, manjšo obrabo, boljšo kakovost obdelane površine, na vretenu stroja pa dosežemo 15–30 % nižjo obremenitev. Rezkarji S333 dobro delujejo tudi na standardnih strojih z manjšimi močmi, zato so med orodjarji vse bolj iskani. Faza na rezilu je posneta, kar omogoča daljšo obstojnost rezilnega roba.



www.dormertools.com

Sistemi orodij za vrtanje AMEC



AMEC – Allied Maxcut Engineering Co. Limited izdeluje sisteme orodij za vrtanje, s katerimi je mogoče pokriti zelo široko območje aplikacij. Orodje je sestavljeno iz devetih standardnih velikosti držal in glave z izmenljivo ploščico. Predstavili so novo generacijo ploščic GEN2 T-A™, ki so na voljo v HSS- in HM-izvedbi s prevleko AM200. Zasnovane so za povečanje produktivnosti in zmanjšanje stroška na izvrtino. Izberete lahko območja premerov vrtanja od 9,5 mm do 114 mm in globine vrtanja vse do 32 x D. Poleg standardnih orodij izdeluje AMEC tudi orodja po naročilu. V Sloveniji AMEC zastopa BTS Company, d. o. o.

www.rubing.de

Največja linearna elektroerozija na svetu

Nova linearna elektroerozija AQ15L, ki jo je lansiralo podjetje Sodick, je po trditvah podjetja največja na svetu in edina, ki ima linearne motorje na vseh oseh. Izdelana je bila z namenom, da nudi izjemno natančnost potem, ko so velika orodja že skoraj do konca obdelana z visokohitrostnim rezkanjem. Ogromen stroj se dobavi po modulih, sestavijo pa ga inženirji podjetja Sodick.

Sprednja vrata 1400 x 2500 mm velikega delovnega rezervoarja se pomaknejo v samo konstrukcijo stroja. Dodaten gib do 500 mm na osi Y omogoča, da se glava stroja umakne iz delovnega območja, s čimer se pospeši tudi nalaganje do 10.000 kg težkih obdelovancev z žerjavom. Hoda po oseh X in Y sta 900 x 1500 mm. Prostostoječa delovna miza, velikosti 1 x 2 m, preprečuje zvrtje obdelovalnih osi, do katerega pride zaradi neenakomerne razporeditve teže.



www.sodick.jp

Tajvanski brusilni stroji

Družba Palmary iz Tajvana predstavlja tržišču tri nove tipe brusilnih strojev. Stroj za okroglo brušenje GU 32 X 60 NC se zaradi enostavnega programiranja odlikuje s kratkim časom priprave, kar zlasti pri manjših serijah pomeni precejšnje povečanje učinkovitosti (tudi do 30 %). V istem programu je mogoče zajeti ročen in samodejen pomik.

Pri stroju za notranje brušenje IG-150-NC (na sliki) imajo vsa vodila za drsnike samodejno mazanje, kar prispeva k manjšemu trenju in natančnemu pozicioniranju. Vreteno z brusilno glavo omogoča zaradi zelo natančnih in togih valjčnih ležajev izjemno visoko obodno hitrost; odlična je tudi natančnost pozicioniranja.

Brusilni stroj PC-1810S-NC ima zaslon na dotik, samodejen nadzor temperature olja, servoregulacijo pomika (izjemna natančnost) ter možnost nastavitve hitrosti brušenja.



www.grinding.com.tw

Sodelovanje med podjetjema Alesa in Tool-Flo

Ameriška družba Tool-Flo je švicarskemu proizvajalcu orodij Alesa podelila pravico do izključne prodaje svojega celotnega programa na evropskem tržišču. Program družbe Tool-Flo obsega orodja z izmenljivimi rezkalnimi ploščicami za rezkanje, struženje, struženje in rezkanje navojev, zarezovanje, odrezovanje ter grezenje manjših premerov. Polkrogli rezkarji in rezkarji za izdelavo navojev imajo posebne, patentirane sisteme za pritrditev ploščic ter tudi za pritrditev na vpenjalne trne, kar omogoča odlično odvajanje odrezkov.



Orodja Tool-Flo se na evropskem tržišču predstavljajo postopoma – začeli so s polkroglimi rezkarji za orodjarstvo. Tool-Flo in Alesa imata kar nekaj skupnih točk: oba proizvajata rezalno orodje s pozitivnimi rezalnimi geometrijami in v brušenih izvedbah. Ameriška orodja, ki so seveda prilagojena metričnemu sistemu, dopolnjuje program družbe Alesa. Kupci pa so v obeh primerih isti.

www.alesa.ch

Vpenjalni sistem za zanesljivejšo obdelave

Modulni vpenjalni sistemi in komponente Heinrich Kipp omogočajo skrajšanje časa obdelave. Zaradi vse ostrejših zahtev je nujno razviti bolj fleksibilne in funkcionalne sisteme vpetja. Narašča tudi paleta najrazličnejših izvedb za uporabo z enakimi osnovnimi elementi, zato je razvoj optimalnih vpenjalnih elementov izjemno pomemben.

Eden od sistemov, ki predstavlja odgovor na zahteve po krajših pomožnih časih in krajšemu jalovemu hodu je npr. vpenjalni sistem OneTouch, ki omogoča vpenjanje zelo različnih obdelovancev. Zaradi posebne izvedbe naprave za vpetje ni treba več povsem demontirati. Hkrati



ta vpenjalni sistem omogoča večjo ponovljivost ter boljšo zanesljivost obdelave, in to od prvega obdelovanca naprej.

www.kipp.com

DuraVertikal Series Mori Seiki

Stroji Dura Series so razviti na podlagi novih konceptov konstrukcije in izdelave strojev. Dosegli so visoko togost in stabilnost ter visoko natančnost izdelkov. V Nemčiji so s prodajo začeli junija in že v prvem mesecu dosegli izjemen odziv kupcev. DuraVertikal 5060 je narejen na konceptu orodjarskega vertikalnega centra NV5000 (alfa)1.



Vertikalni rezkalni stroj DuraVertikal 5060 ima izboljšane osnovne karakteristike, pa tudi ponovljivost v primerjavi s konvencionalnim strojem (MV junior). Stroj zavzema 4,4 m² prostora, obdelujemo lahko kocko do velikosti 600 x 530 x 510 mm. Kapaciteta odreza z rezkalno glavo se je v primerjavi s strojem MV povečala za 390 %, vrtanje izvrtine za 130 % in vrezovanje navojev za 150 %. Hitrejši prosti gibi stroja v povprečju proizvodnjo povečajo do 24 %. Skratka, zelo zanimiva nova serija vertikalnih obdelovalnih centrov, namenjenih tako za orodjarne kot proizvodnjo.

www.moriseiki.com

Večja produktivnost

Nova kvaliteta KC9320 je namenjena za prekinjen rez pri suhi in mokri obdelavi nodularne litine. Odlikuje se zlasti z uravnoteženim razmerjem med odpornostjo proti obrabi in žilavostjo. Osnova z izjemno drobnostno prevleko iz aluminijevega oksida ter mikrobrišeni rezalni robovi omogočajo izredne parametre obdelave in dolgo obstojnost orodja.

Kvaliteta KC9325 je namenjena za struženje litine, kadar je potrebna izjemna žilavost. Ta kvaliteta je namenjena zlasti za obdelavo pri prekinjenem rezu in grobo obdelavo. Odpornost proti obrabi je optimirana.

www.hoffmann-group.com

Skener za program RapidForm

Kreon Technologies je razvil PlugIn, ki omogoča prikaz podatkov, pridobljenih z njihovim skenerjem. Program obdela dobljene podatke zelo hitro, tako da jih tako rekoč v realnem času prilagodi za potrebe kakovosti, povratnega inženiranja in hitre izdelave prototipov. PlugIn se lahko uporablja z vsemi tremi izvedbami Kreonovih skenerjev Zephyr (KZ25, KZ50 in KZ100).



PlugIn omogoča prikaz podatkov ne le za skener Zephyr pač pa tudi za integrirano mehansko tipalo. Skener lahko zajame do 30.000 točk na sekundo, mehansko tipalo pa zaznava posamezne točke z izredno natančnostjo. Po namestitvi programa

je mogoče skener uporabljati neposredno iz programa RapidForm. Skenerji Kreon Zephyr se lahko uporabljajo s prenosnimi merilnimi ročicami različnih proizvajalcev. Kompatibilni so z vsemi merilnimi napravami in merilnimi centri ter obdelovalnimi centri.

PlugIn je uporabniku prijazen ter omogoča veliko različnih funkcionalnosti za obdelavo točk, zajetih s skenerjem Kreon, in to za najrazličnejše namene, od razvoja izdelka preko proizvodnje do kontrolne kakovosti.

www.kreon3d.com

Visokoproduktivni rezkar Garant

Novi rezkar skupine Hoffmann z blagovno znamko Garant je namenjen za visokoproduktivno rezkanje. Rezkar se odlikuje z izjemno učinkovitostjo, dobro kakovostjo obdelane površine in stabilno obdelavo. Prevlaka TiAlN zagotavlja odpornost proti visokim temperaturam in oksidaciji.



Rezkar je namenjen za obdelavo jekla, nerjavnega jekla, titana in sive litine. Zeleni obroč na steblu pomeni univerzalno uporabo. Na voljo je s štirimi ali petimi vijčnicami ter v krajši in daljši izvedbi. Obe izvedbi sta na voljo v dimenzijah 6 do 20 mm. Dolžina rezalnega robu pri krajši izvedbi znaša 8 do 19 mm, pri daljši izvedbi pa 12 do 40 mm.

www.hoffmann-group.com

Zgibna ročica Arm 2000 Omega



Arm 2000 Omega je nova zgibna ročica, ki jo izdeluje družba Romer. Dobavljiva je v petih različnih merilnih območjih: 1800, 2500, 3000, 3600 in 4600 mm. Ročica je cenovno ugodna; namenjena je za kontrolo komponent, pri katerih se zahteva nekoliko manjša natančnost (pri merilnem območju 1800 mm: $\pm 50 \mu\text{m}$), primerna

pa je zlasti za kovinsko in lesno industrijo ter livarne. Kot vse druge Romerjeve zgibne ročice je tudi ta opremljena z rotacijsko osjo, tremi tipali s samodejno ponovno prepoznavo ter snemljivim elementom, potrebnim za izravnavo mase. Ročica je kompatibilna s programsko opremo PC-DMISTM. Uporablja se lahko s številnimi Romerjevimi proizvodi, med drugim tudi z večino merilnih sistemov.

www.romer.com

Rezkarji z robnim radijem za globoke uture WXS-CPR OSG

OSG je kot vodilni v razvoju orodij HM predstavil novo generacijo finih rezkarjev za globoke uture WXS-CPR. Na voljo so dvo- in štirirezni rezkarji HM s premeri od 0,4 do 4 mm za globoke uture z robnim radijem (*corner radius*). Premier rezkarjev je izdelan v toleranci $\pm 5 \mu\text{m}$. Rezkarji so lahko v dveh izvedbah: z ravnim ali s koničnim vratom 0–5°. Oblika radija z visoko trdoto in ostrino rezalnega roba zagotavlja visoko kakovost rezkane površine tudi po daljšem času obdelave.



www.osgtool.com

Razširjena uporaba Hornovih rezkarjev DS

Ker je uporaba materialov, kot so barvne kovine in umetni materiali, v orodjarstvu vse bolj razširjena, so se pri Hornu odločili svojo serijo rezkarjev DS razširiti z 18 novimi različicami. Tako zdaj lahko ponudijo rezkarje iz karbidnih trdin različnih rezalnih geometrij v premerih od 0,2 do 16 mm, ki so namenjeni za obdelavo mehkejših in izboljšanih jekel, bakra, grafita, aluminija, titana ter umetnih in kompozitnih materialov.



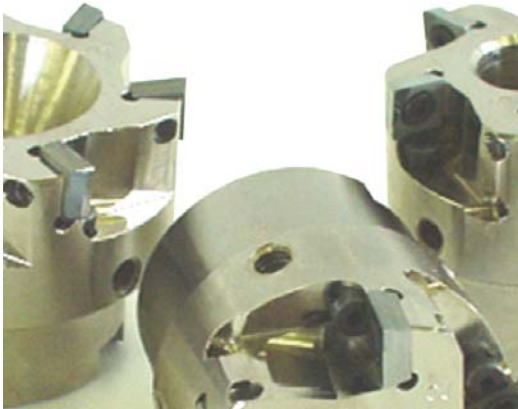
Za obdelavo grafita so na voljo rezkarji premerov 4 do 12 mm, z več rezili in s PKD-prevleko, ter kolutni rezkarjev različnih kotnih radijev. Nekateri rezkarji omogočajo pri grobi obdelavi pomik do 6000 mm/min. Delovno območje kolutnih rezkarjev so razširili na premere od 2 do 12 mm; na voljo so izvedbe s tremi različnimi kotnimi radiji.

Za obdelavo jekla so na voljo rezkarji s prevleko TiAlN in v premerih od 0,2 do 16 mm. Ponudijo lahko stebelne in kolutne rezkarje, rezkarje s polnim in take z dvojnimi radijem ter tudi rezkarje za grobo obdelavo. Zlasti zanimivi so rezkarji z dvojnimi radijem, s štirimi rezalnimi robovi, ki pokrivajo območje obdelave 6 do 16 mm in omogočajo pomik do 1 mm/zob. Svoj program so pri Hornu razširili predvsem na območju rezkanja materialov do 70 HRC na visokohitrostnih obdelovalnih centrih, pri čemer se je zlasti izkazal mikrorezkar s podaljšano izvedbo stebra, namenjen za obdelavo globokih kavitet in posebnih oblik.

www.hornusa.com

Rezkalna glava za obdelavo aluminija SRF Sumitomo

Sumitomo Electric predstavlja nove rezkalne glave SRF za obdelavo aluminija z manjšimi premeri (50 mm in 63 mm). Primerne so tudi za manjše obdelovalne stroje, npr. za vpetje HSK 40. Pri obdelavi so priporočeni vrtiljaji do 20.000 min.⁻¹. PCD-ploščice v obliki SNEW in kakovosti DA2200 so primerne za grobo in fino obdelavo, na voljo so tudi z Wiper obliko rezalnega roba. Ploščice so nastavljive po višini in jih lahko večkrat prebrusimo.



www.sumicarbide.com

Mori Seiki kupuje DIXI

Mori Seiki se s švicarsko DIXI Group pogaja o nakupu tovarne, kjer proizvajajo obdelovalne stroje. Mori Seiki namerava v Le Loclu ohraniti proizvodnjo, konstrukcijo, servis in prodajo pod blagovno znamko DIXI. Poleg tega želi tudi razširiti obseg proizvodnje na tej lokaciji z nekaterimi modeli obdelovalnih strojev Mori Seiki. Če bodo pogajanja zaključena po načrtih, bo nova družba Mori Seiki začela delovati januarja 2007, vodil pa jo bo Akihiko Takeda.

Podjetje DIXI je dobro znano po vsem svetu in je sinonim za švicarsko kakovost in natančnost. Ustanovljeno je bilo leta 1904 na območju, ki velja za zibelko švicarske urarske industrije. Danes je vodilni ponudnik obdelovalnih strojev z zelo visoko natančnostjo, ki stavi na popolnost pri konstrukciji in proizvodnji svojih obdelovalnih centrov. 95 odstotkov izdelkov izvozi.

Mori Seiki je pionir v gradnji obdelovalnih strojev in eden vodilnih proizvajalcev strojev za odrezavanje kovin. Od ustanovitve leta 1948 so na trg lansirali več kot sto različnih serij stružnic in obdelovalnih centrov.

Tri proizvodne lokacije na Japonskem vsak mesec izdelajo več kot 600 strojev, v zadnjih letih pa vse bolj uspešno osvajajo tudi evropski trg.

www.moriseiki.com
www.diximachines.ch

Stebelni rezkarji za obdelavo trdih materialov

Mitsubishi Carbide je razvil celotno novo serijo stebelnih rezkarjev Impact Miracle za obdelavo materialov trdote od 55 HRC pa vse do 70 HRC – zlasti za uporabo v orodjarstvu. Razvili so tudi novo PVD-prevleko, ki se odlikuje z zelo veliko trdoto (3700 HV), boljšim oprijemom ter visoko temperaturno obstojnostjo (1300 °C), pri kateri se pojavi oksidacija.



Poleg tega je za te stebelne rezkarje značilna izjemno drobnozrnata osnova, kar zagotavlja dolgo obstojnost ter s tem učinkovitejšo obdelavo.

www.mitsubishicarbide.com

Hibridna žična erozija Sodick

Sodick je na sejmu IMTS predstavil novo hibridno žično erozijo Hybrid Wire. Stroj je edinstvena kombinacija tehnologij za istočasno doseganje visokih hitrosti rezanja in visoke natančnosti. Je kombiniran stroj, stroja za žično erozijo in stroja za razrez z abrazivnim vodnim curkom.

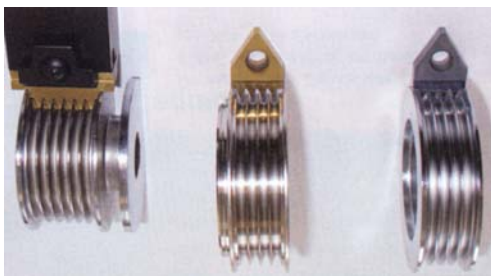


Tako omogoča visoke hitrosti pri grobih rezih, saj vodni curek dosega odzeme do 10.000 mm²/min. Hkrati je ohranjena tudi izredna natančnost finih obdelav, ki se izvedejo po postopku WEDM. Sodick je izjemno zahtevno združitev dveh različnih tehnologij uspešno rešil z uporabo linearnih motorjev, ki jih v svoje stroje vgrajuje že od leta 1999.

www.sodick.org

Orodja za učinkovito obdelavo jermenic

Kljub temu, da je na mnogih področjih pogonske tehnike elektronika na pohodu, so jermenice v marsikaterem primeru še vedno nujno potrebne. Čedalje večje so zahteve po cenovno ugodni in učinkoviti obdelavi jermenic.



Postopek obdelave jermenic navadno obsega več korakov. Schwanog pa s svojimi orodji zagotavlja velik prihranek časa in denarja, saj njihova zarezna orodja omogočajo zarezovanje v polno v enem samem koraku.

www.schwanog.com

Zanesljivejša obdelava v velikih globinah



Pokolm je razvil in patentiral povezovalni sistem DuoPlug[®], ki trenutno predstavlja najboljšo rešitev za obdelavo v velikih globinah. Prizadevali so si, da bi svojim kupcem pomagali doseči čim bolj zanesljivo obdelavo, optimalen krožni tek in čim večjo togost – tudi pri previsih, enakih ali večjih od 10x, in njihov trud je obrodil sadove. Pri tem so izkoristili različen koeficient toplotnega raztezanja jekla in karbidnih trdin ter razvili sistem DuoPlug[®], ki se odlikuje z izjemno

fleksibilnostjo, možnostmi modulne gradnje in natančnostjo.

O svojih izkušnjah poroča vodja mehanske obdelave pri podjetju Bolesta Werkzeugbau Jürgen Frenz: »Veliko delamo za avtomobilsko industrijo. Pri oblikovnem rezkanju se velikokrat srečujemo z obdelavo v velikih globinah. Odlična stabilnost, ki jo omogoča sistem DuoPlug[®], zagotavlja odlično kakovost obdelane površine tudi pri obdelavi v velikih globinah.«

www.pokolm-voha.com

Novo poglavje v simultani večosni masovni obdelavi

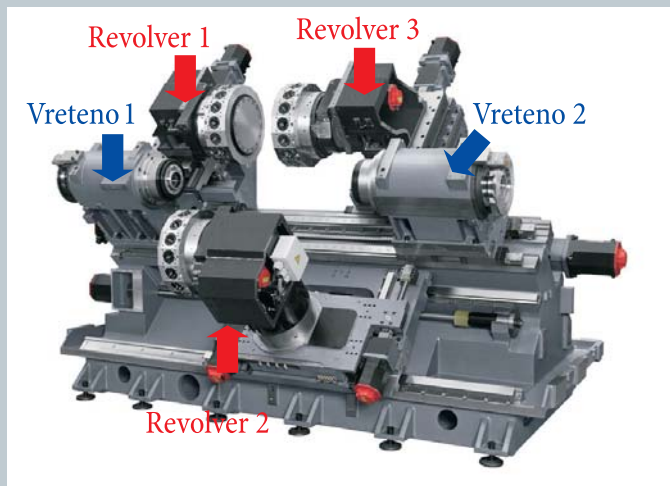
Mori Seiki je predstavil večosni stružni center NZ200 T3Y3, v katerega so združene nekatere edinstvene tehnologije.

NZ Serija je prvi stroj s tremi revolverji, ki so hkrati opremljeni z motorji za pogon gnanih orodij, vgrajenimi neposredno v revolverje, in z Y-osmi na vseh revolverjih. Stroj je namenjen visokoučinkoviti masovni produkciji. Na voljo bo v dveh velikostih, z vpenjalno glavo s premerom 150 mm ali 200 mm in v kombinaciji od dveh revolverjev brez Y-osi do treh revolverjev z Y-osmi. Revolverji s 16 postajami omogočajo vpetje skupaj do 48 fiksnih ali gnanih orodij.

Konstrukcija stroja je narejena s poudarkom na izrednem odvajanju odrezkov in funkciji »3D preprečevanja naletov«.

Svetovna premiera je bila na sejmu BIMU 2006.

www.moriseiki.com



Intervju: mag. Iztok Lesjak, direktor Tehnološkega parka Ljubljana

"Delamo **inovativna** visokotehnološka podjetja"

Sonja Sara Lunder

Foto: Blaž Košak

Gospodarsko uspešne regije spodbujajo razvoj znanosti in tehnologij predvsem na področju aplikativne raziskovalne dejavnosti, ustvarjanja inovativnega podjetništva in komercializacije visokotehnoloških proizvodov in storitev. V zadnjih dveh desetletjih imajo pri soustvarjanju uspešnega podjetništva, ki temelji na znanju, pomembno vlogo tehnološki parki. So namreč ponudniki kakovostnih vsebinskih in infrastrukturnih storitev svojim podjetjem ter pomemben partner državnim in lokalnim ustanovam pri uresničevanju strategij gospodarskega razvoja. Družba Tehnološki park

Ljubljana, d. o. o., je bila ustanovljena leta 1995. Njen osrednji namen je, da s svojo dejavnostjo ter fizično in intelektualno infrastrukturo nosilec podjetniških pobud zagotovi ustrezno pomoč pri prenosu raziskovalnih, razvojnih in tehnoloških potencialov na trg, je med drugim povedal direktor Tehnološkega parka Ljubljana mag. Iztok Lesjak.



Danes želi Tehnološki park Ljubljana postati prepoznavno evropsko podporno središče za inovativno visokotehnološko podjetništvo. V skladu s to vizijo so se odločili tudi za gradnjo kompleksa tehnološke cone Tehnološki park Ljubljana Brdo. Skupnim in specifičnim potrebam podjetij, vključenih v Tehnološki park Ljubljana, želijo namreč zagotoviti tudi širitev visokokakovostnih podpornih storitev in prilagajanje tovrstnih storitev. Park spodbuja tudi povezovanje med podjetji člani Tehnološkega parka Ljubljana ter mednarodno povezovanje s sorodnimi podjetji in vodilnimi domačimi ter tujimi centri znanja. Prizadeva si, da bi se v park vključila tudi visokotehnološka podjetja iz tujine, za delovanje vključenih podjetij pa želi pridobiti tudi čim več domačega in tujega tveganega kapitala.

Kako bi na kratko opisali, kaj je osrednje poslanstvo Tehnološkega parka Ljubljana in v čem se razlikuje od drugih parkov po Sloveniji?

Strateško delovanje Tehnološkega parka Ljubljana je usmerjeno v razvoj mednarodno konkurenčnih visokotehnoloških

podjetij, ki bodo ustvarjala nove inovativne proizvode in storitve ter nova delovna mesta. Naše poslanstvo je torej iskanje, vrednotenje in nato motiviranje inovativnega tehnološkega podjetniškega potenciala v regiji. S prilagojenimi shemami pomoči pomagamo ta potencial prebiti v ustanovitve, delovanje in rast visokopotencialnih podjetij. Tako park pripomore k ekonomski rasti in tehnološkemu razvoju slovenskega podjetništva in njegovi mednarodni konkurenčnosti.

Tehnološki park Ljubljana je torej orodje regionalnega razvoja, s katerim želimo izkoristiti lokalni potencial. Včasih je bila ena temeljnih surovin ruda, danes je to znanje. Če se bodo nacionalne in lokalne oblasti zavedale, da je znanje naša konkurenčna prednost oziroma naravno bogastvo, ki ga imamo, in nam ga pomagale izkoristiti, bomo lahko hitreje rasli.

Od drugih parkov po Sloveniji nas loči predvsem to, da največ pozornosti namenimo podjetjem z največjim potencialom in največjo tehnologijo. Skušamo se torej osredotočiti na tista podjetja, za katera ocenjujemo, da imajo čim višji potencial na trgu in neko višjo tehnologijo. Trenutno ima status člana 67 podjetij, od tega jih je 31 v dobi inkubacije. Letos smo v park sprejeli že 8 novih podjetij, ki jih odlikuje visoka tehnologija in spadajo v sam svetovni vrh. To med drugim potrjuje tudi tvegani kapital, vložen v ta podjetja.

Katere so najpomembnejše dejavnosti Tehnološkega parka Ljubljana?

Med pomembnejšimi dejavnostmi je zagotovo promoviranje podjetništva. V zadnjih desetletjih je bilo promociji podjetništva namenjeno premalo pozornosti, kar se odraža v majhnem odstotku potencialnih podjetnikov, ki upajo veliko tvegati in se podati v podjetniške vode. Slovenci smo, zgodovinsko gledano, mnogo bolj naklonjeni obrtniškem tipu razvoja podjetja,



za katerega je značilno, da poteka počasi, z zanesljivimi koraki. Vendar pa danes s takim načinom ne bomo prišli daleč. Izdelke, ki so že na trgu, namreč hitro nadomestijo boljši, zato ni časa, da bi podjetje razvijali več let. Žal so na državni ravni še vedno precej nespodbudni pogoji za ustanavljanje podjetništva, predvsem davčna zakonodaja ter administrativno zapleteni postopki ustanavljanja novih podjetij in pa seveda neurejen sistem plačilne politike.

Zaradi pomanjkanja podjetniškega izobraževanja je zelo pomembna tudi motivacija. Običajno traja 6 do 18 mesecev, da se skupina s podjetniškim potencialom odloči za registracijo in ustanovitev podjetja.

Slabo razvito je tudi sodelovanje in povezovanje podjetij, zato veliko pozornosti namenjam mreženju podjetij. Smiselno je, da za nekatera področja dela zaposlimo zunanega sodelavca, še posebno če mu ne moremo zagotoviti dela za polni delovni čas. Tako na primer za nekaj ur dnevno lahko zaposlimo tudi menedžerja. Če ne najdemo ustreznega kadra v Sloveniji, ga lahko poiščemo tudi v drugih državah.

Zelo pomembna je identifikacija vsebin. V parku se letno odločimo za spodbujanje približno 60 pobud. Gre za pobude, ki jih predstavijo nekatere skupine in za katere ugotavljamo, ali bi lahko pomenile pomembnejši posel na globalnem trgu.

Naša naslednja dejavnost je, da podjetnikom pomagamo pri pisanju poslovnega načrta, oblikovanju poslovnega modela podjetja, pomagamo jim oblikovati strategijo nastopa na trgu, iskati strateške finančne poslovne partnerje, mreženje in stike. Podjetje že ob ustanovitvi vključimo v našo infrastrukturo in shemo. Podjetja z večjim potencialom in višjo tehnologijo ustano-

vijo z namenom, da jih bodo prodali neki multinacionalki oziroma da bodo kar najhitreje lansirala izdelke na globalni trg.

Imamo še vrsto drugih storitev za pospeševanje rasti podjetij, ki jih skušamo vpeljati v zadnjih dveh letih, podjetja pa jih lahko koristijo v različnih obdobjih. To je na primer posojanje menedžerja, pozicioniranje podjetja na trg, preverjanje podjetja, če je primerno in pripravljeno za vstop na trg tveganega kapitala, stra-

tegija nastopa na tujih trgih, povezovanje in sodelovanje z drugimi podjetji in drugo.

Ljubljana ima precejšen podjetniški potencial, v inkubatorju pa je prostora le za 50 podjetij. Trenutno je v njem 31 podjetij, število pa se spreminja. Ko podjetje praraste našo fizično infrastrukturo, mu pomagamo pri identifikaciji drugih možnosti in zmogljivosti za njegov nadaljnji razvoj.

Katere storitve vključena podjetja najpogosteje koristijo?

Vseh storitev je približno 90, njihove ravni so različne, ločijo pa se tudi po zahtevnosti. Skupaj s podjetjem identificiramo in izberemo tiste storitve, ki so najbolj primerne za posamezno podjetje. Razvoj inovativnega visokotehnološkega podjetništva je mogoče le, če obstaja ustrezen potencial vrhunskih domačih in tujih strokovnjakov s potrebnimi poslovnimi znanji za komercializacijo in trženje novih izdelkov in storitev na trgu. Večino storitev izvajajo zunanji sodelavci, tiste, ki so povezane z infrastrukturo, pa notranji sodelavci. Naš namen ni, da bi imeli v parku kot podjetju zaposlene ljudi, ki bi v celoti pokrili vse storitve, ki jih nudimo. V zadnjem letu in pol smo veliko dejavnosti namenili povečanju infrastrukture, veliko pa jih usmerjamo tudi v potencialna podjetja.

Kdo se lahko vključi v vaš tehnološki park in katere pogoje morajo člani izpolnjevati?

Podjetja oz. podjetniške zamisli dobro preverimo, nato pa jih povabimo k članstvu. Kot že rečeno, se ukvarjamo le s tistimi podjetji, ki imajo večji tržni potencial. Pomembno je, da se podjetje snuje na znanju, pa naj bodo to lastni raziskovalno-razvojni dosežki ali pa tehnologija, ki je zunaj že uveljavljena, pri nas pa je še ni. Odločamo se torej predvsem za tista podjetja, ki na trg prinašajo tehnološko novost, imajo urejeno

industrijsko lastnino, želijo rasti, njihov izdelek oziroma storitev pa naj bi imela višjo dodano vrednost. Zelo pomembno je tudi to, da so zaposleni v podjetju čim bolj prilagodljivi.

Katera so torej tista področja, s katerih podjetja bi želeli pridobiti v park?

Prednost imajo podjetja, ki delujejo na področju informacijskih in komunikacijskih tehnologij, avtomatizacije v industriji in medicini, energetike, nanotehnologije, biotehnologije, optoelektronike, razvoja novih materialov, varovanja okolja ter v drugih sorodnih in spremljevalnih dejavnostih.

Ali število članov narašča po pričakovanjih?

Trenutno je letni prirastek 6 do 8 novih članov. V primerjavi s podobnimi središči v tem delu Evrope imamo velik potencial. V Sloveniji je približno 700 tisoč aktivnih prebivalcev. Na našem območju imamo približno 50 podjetij, ki si zaslužijo našo pozornost, na območju vse Slovenije pa naj bi bilo takih podjetij približno 80 na leto. Za prav toliko podjetij imamo tudi primerne infrastrukture.

Na koliko prebivalcev imajo drugod po Evropi tehnološke parke?

V Evropi ustanovijo znanstveni park na približno 2 milijona prebivalcev, tehnološki park na pol milijona, podjetniški inkubator pa na 300 tisoč prebivalcev.

Članstvo v Tehnološkem parku Ljubljana je brezplačno. Ministrstvo za gospodarstvo in Mestna občina Ljubljana omogočata subvencionirano delovanje parka in vključnih podjetij. Za kolikšne zneske gre? Koliko sredstev ste pridobili letos in koliko lani?

Subvencioniranje in sofinanciranje osnovne dejavnosti tehnoloških parkov in podjetniških inkubatorjev nista ustaljeni, saj se pogoji, ki jih oblikujejo na državni ravni, skorajda vsakokrat spreminjajo. Vsi tehnološki parki in inkubatorji skupaj letno pridobimo približno 200 milijonov tolarjev. Letošnji razpis za subvencioniranje smo pričakovali od oktobra 2005, vendar pa je bil ta objavljen šele v prvem tednu septembra 2006 s strani Javne agencije za podjetništvo in tuje investicije. Pravna podlaga za subvencioniranje je bila urejena, vendar je bil razpis objavljen skorajda leto dni pozneje.

Na Brdu gradite novo poslovno središče Tehnološki park Ljubljana Brdo. Koliko objektov bo v novem parku in na koliko kvadratnih metrih površin se bo raztezal?

Novi park bomo zgradili v dveh fazah. Celotno tehnološko cono bo po zazidalnem načrtu predstavljalo 23 objektov s 100.000 m² bruto etažnih površin. Gradnja prve etape

prve faze se je začela aprila letos. V okviru te faze bomo zgradili sedem poslovnih objektov s skupno 34.000 m² etažnih in 27.000 m² kletnih površin. V poslovne prostore omenjenih objektov se bodo podjetja predvidoma vselila pozno poleti prihodnje leto. V okviru prve etape tehnološke cone na Brdu bomo zgradili še dodatnih približno 40.000 m² etažnih površin. Komunalno infrastrukturo na zazidalnem območju bo zagotovila Mestna občina Ljubljana.

Z izgradnjo omenjenih sedmih poslovnih objektov bo do konca poletja 2007 na voljo 700 delovnih mest in v poldrugem letu pričakujemo, da bomo pridobili še 305 novih delovnih mest. V objektih bodo poleg poslovnih tudi proizvodni, laboratorijski in pomožni prostori ter prostori za vse spremljevalne storitvene dejavnosti, namenjene dobremu počutju, kot so rekreativne in športne dejavnosti, varstvo otrok, zdravniška oskrba, trgovine, pošta, banka, restavracija in drugo. Zagotovljena bo tudi ponudba svetovalnih in drugih podpornih storitev poslovnemu procesu, kot so podjetniško svetovanje, odvetniška pisarna, računovodski servis in drugo.

Komu so torej namenjeni poslovni prostori na Brdu in kaj bosta Ljubljana in njena širša okolica pridobili z izgradnjo parka?

Poslovni prostori na Brdu so namenjeni tehnološkim podjetjem in skupinam, ki razvijajo globalno konkurenčne izdelke in storitve, uporabljajo, razvijajo ali vlagajo v nove sodobne tehnologije in tehnološke postopke, zaposlujejo visokoizobražene kadre ter gojijo ali ustvarjajo visoko podjetniško kulturo.

Razviti želimo mednarodno prepoznavno tehnološko središče in tako dvigniti tehnološko raven regije, kar na obstoječi lokaciji na Teslovi zaradi pomanjkanja poslovnih prostorov za potrebe članov, dotrajane napeljave in premajhne parkirne površine ni mogoče. Ljubljana se bo s tem parkom uvr-

stila med evropske prestolnice, v katerih so tehnološki parki eden od pomembnejših dejavnikov regionalnega razvoja.

Tehnološki park Ljubljana Brdo bo podjetjem nudil vse, kar ponujajo sodobni evropski tehnološki parki. To je odlično infrastrukturo, geostrateško lego v srednje-evropskem prostoru in neposredno bližino vodilnih slovenskih naravoslovnih in tehničnih fakultet. Imamo namreč velik znanstveni potencial ljubljanske univerze in drugih vrhunskih znanstvenoraziskovalnih ustanov, tesno pa sodelujemo tudi z ljubljanskim univerzitetnim inkubatorjem.

Koliko znaša celotna investicija, povezana z izgradnjo novega tehnološkega parka? Del denarja bo namenila EU, kdo bo financiral preostali del in za kakšne zneske gre?

Celotna investicija v izgradnjo tehnološke cone znaša približno 18 milijard tolarjev, od tega približno 9 milijard tolarjev za izgradnjo prve etape prve faze. Četrtno predstavlja strošek zemljišča, preostanek pa so stroški investicije. Priložnost za začetek projekta se je ponudila s finančno podporo Evropskega strukturnega sklada – ukrep 1.1: Spodbujanje razvoja inovacijskega okolja, in sicer v višini nekaj manj kot dve milijardi tolarjev, z dokapitalizacijo Mestne občine Ljubljana z zemljišči in finančnim posojilom, ki ga je pridobila družba Tehnološki park Ljubljana.

Kakšno je vaše sodelovanje z drugimi tehnološkimi parki in sorodnimi institucijami po Sloveniji in kakšno s podobnimi ustanovami v tujini?

Tehnološki park Ljubljana je član Združenja tehnoloških centrov, podjetniških inkubatorjev in tehnoloških parkov Slovenije. Njegov osrednji namen je povezovanje podpornih podjetniških, inovacijskih in infrastrukturnih slovenskih središč, podpiranje prenosa tehnologij, inovacij, ustanavljanje pogojev za razvoj podjetij ter razširjanje znanj o naprednih tehnologijah.

Park ima zgrajeno mrežo sodelovanja z različnimi organizacijami in institucijami, kot so Center za razvoj malega gospodarstva, Ekonomska fakulteta, Institut Jožef Stefan, Iskra sistemi, Iskratel, Kemijski inštitut, Ljubljanski univerzitetni inkubator, Nacionalni inštitut za biologijo in drugi. Na mednarodni ravni pa je Tehnološki park Ljubljana član mednarodnega združenja znanstvenih parkov – *International Association of Science Parks*. Na bilateralni ravni park sodelujemo z *Lakeside Science and Technology Park* (Avstrija), *Kaerntner Wirtschaftsförderungs Fonds*, *AREA Science Park* (Italija), *Bautzen Innovation Centre* (Nemčija), *Mjaerdevi Science Park* (Švedska) in drugimi.

Tehnološki park sodeluje tudi v mednarodnih projektih, kot so Boost-IT za spodbujanje podjetij s področja informacijsko-komunikacijskih tehnologij k sodelovanju v inovacijskih procesih v okviru programov EU. Sodeluje še v projektih Gate2Growth – projekt za podporo razmaha podjetništva v EU, 5 Schemes – promocija inovacij in podpora malim in srednjim podjetjem, v okviru 6. okvirnega programa pa sodeluje v projektu INNO-DEAL – analiza, predvidevanje in ocenjevanje pilotnih akcij in procesa učenja v skupnih programih za spodbujanje inovacij.

Z ljubljanskim univerzitetnim inkubatorjem sodeluje pri pripravi in izvedbi vsakoletnega javnega natečaja za najboljšo poslovno idejo ter natečaja za najboljši poslovni načrt. S Centrom za razvoj malega gospodarstva pa pripravlja in izvaja podjetniške delavnice za mlade. V okviru Mestne občine Ljubljana sodeluje v tehnološki mreži, v občinah Novo mesto in Vrhnika pa pri vzpostavitvi mrežnega inkubatorja.

Kakšno je bilo lansko poslovanje Tehnološkega parka Ljubljana in poslovanje vključenih podjetij v primerjavi z letom prej?

V Tehnološkem parku Ljubljana je bilo lani 59 tehnoloških in inovativnih podjetij, od tega jih je bilo 29 v obdobju inkubacije. Park je od nastanka leta 1995 obravnaval več kot 200 pobud, sprejel v postopek 86 poslovnih načrtov, pomagal pri zagonu in delovanju 74 podjetjem, tako novim (*start-up*) kot odcepljenim (*spin-off*) podjetjem iz raziskovalnega okolja, z univerz in inštitutov.

V podjetjih, vključenih v Tehnološki park Ljubljana, je bilo lani 390 zaposlenih, od tega jih je imelo 75 odstotkov visoko izobrazbo. V delovni proces se je vključilo vsaj še enkrat toliko zunanjih sodelavcev, od študentov do svetovalcev in strokovnjakov. Podjetja so v povprečju dosegla nekaj več kot 20 milijonov prihodkov na zaposlenega in 2-krat presegla povprečje dodane vrednosti na zaposlenega v Sloveniji. Prihodki vseh v park vključenih podjetij so leta 2005 znašali slabih 8 milijard tolarjev, podjetja pa so v omenjenem obdobju pritegnila skoraj 7 milijonov evrov tveganega investicijskega kapitala. ■





Born on a Haas.

VM-3, ORODJARSKI VERTIKALNI OBDELOVALNI CENTER
s 1016 x 660 x 635 mm (xyz) del. hodi

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

Mednarodna strateška konferenca tehnološke platforme **Manufuture.si**Pred novim **velikim tekmovanjem**

Mednarodna strateška konferenca tehnološke platforme Manufuture-si, ki jo je organiziral Razvojni center orodjarstva Slovenije TECOS v sodelovanju z Gospodarsko zbornico Slovenije, je bila dobra priložnost za izmenjavo koristnih in uporabnih informacij o namenu in pomenu tehnoloških platform za povečanje konkurenčnosti gospodarstva, kot ga vidijo v industriji ter na državnih in evropskih ravni. O pomembnosti konference, ki je potekala 26. septembra v veliki dvorani GZS v Ljubljani, priča tudi udeležba ministra za gospodarstvo mag. Andreja Vizjaka, ministra za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo dr. Jureta Zupana in Christosa Tokamanisa z Generalnega direktorata za raziskave pri Evropski komisiji.

Dr. Tomaž Perme

Številne razprave na temo povezav gospodarstva in znanosti z vidika razvoja in prihodnja usoda proizvodno-predelovalne industrije, ki ima pomemben pozitiven vpliv na storitvene dejavnosti in splošen razvoj, so pripeljale do prve konference Manufuture, ki se je zgodila v Milanu decembra 2003. Na konferenci o proizvodnji (in) prihodnosti (*Manufacturing and Future*) je v razpravi deležnikov iz industrije, raziskovalnih institucij, znanosti in evropskih institucij nastala zamisel o novem orodju in mehanizmu za spodbujanje povezovanja med gospodarstvom in znanostjo, ki ji danes pravimo tehnološka platforma (TP). To so bila uvodna razmišljanja, ki jih je ob pozdravu udeležencem konference podal sekretar združenja kovinske industrije na Gospodarski zbornici Slovenije in koordinator tehnološke platforme Manufuture-si, **Marko Mirnik**. Pri tem je poudaril, da je TP predvsem mehanizem za približevanje industrije in znanstvenoraziskovalnih institucij na podlagi resničnih potreb gospodarstva ter oblikovanje področij in tehnologij, ki bo temelj razvoja za predelovalno dejavnost v prihodnosti. Namen omenjene konference je zraven predstavitve tehnološke platforme Manufuture tudi razpravljanje o državnih prioritetah in o umeščanju tovrstne pobude v raziskovalne programe Evropske unije, ki s sedmim okvirnim programom (7OP), ki je pred vrati, dobiva nov zagon.

Država spodbuja tehnološke platforme

»Teme, govorci in udeleženci pričamo o pomembnosti in potrebnosti take konference, kot je današnja, saj se tudi Slovenija dejavno vključuje v mehanizem razvojne politike, ki ga je vzpostavila EU,« je na začetku svojega govora povedal **mag. Andrej Vizjak**, minister za gospodarstvo Republike Slovenije. Na pobudo Evropske komisije

je na ravni EU v zadnjih dveh letih nastalo približno 30 TP, katerih primarni nalogi sta oblikovanje tehnoloških področij za prihodnost in opredelitev strateškega programa raziskav ter razvoja. Značilno je, da TP temeljijo na pobudi gospodarstva, da so odprte za vključevanje tudi drugih deležnikov, kot so inštituti, univerze in javni zavodi, vključno z državo, in da spodbujajo nastanek državnih platform, preko katerih imajo posamezne države možnost vpliva na dejavnosti in razmišljanje platform na evropski ravni. Tako lahko deležniki posredno in neposredno vplivajo na konkurenčnost domačega gospodarstva na nemem tehnološkem področju.

Državne tehnološke platforme omogočajo sooblikovanje razvojne politike Evrope in z oblikovanjem državnih razvojnih programov soustvarjanje razvojnih prioritet na ravni Slovenije. To pomeni dostop do pravočasnih in pomembnih informacij o smernicah razvoja na domačem in evropskem tehnološkem področju ter s tem bolj uspešno sodelovanje v razvojnih pobudah in razpisih EU.

V Sloveniji je razumevanje sodobnih naravnih tokov na tem področju na ravni države, vlade in pristojnih ministrstev ter na ravni gospodarstva veliko, kar dokazuje 18 dejavnih državnih TP, med katerimi je



Iz leve proti desni sedijo Martin Kopač iz Alpine, Christos Tokamanis z Generalnega direktorata za raziskave pri Evropski komisiji, dr. Blaž Nardin iz Tecosa, dr. Jure Zupan, minister za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, in mag. Andrej Vizjak, minister za gospodarstvo Republike Slovenije.

tudi Manufuture-si. Vlada RS je v začetku julija letos potrdila program ukrepov za spodbujanje podjetništva in konkurenčnosti za finančno perspektivo od leta 2007 do 2013, ki zajema štiri ključna področja, znotraj katerih so poglobitvi ukrepi v smeri spodbujanja podjetništva in podjetništvu prijaznega okolja, znanje za gospodarstvo, razvoj in inovacije v gospodarstvu ter spodbujanje malih in srednje velikih podjetij z lastniškimi in dolžniškimi viri. Uresničitev omenjenega programa bo med drugim do leta 2013 zagotovilo približno 15000 novih kakovostnih delovnih mest, ustanovitev vsaj 1200 novih podjetij, od katerih bo 20 visokotehnoloških gazel, in podvojeno število vrhunsko izobraženih kadrov v gospodarstvu. Delež inovacijsko dejavnih velikih podjetij se bo povečal na 75 odstotkov, srednje velikih na 60 in malih na 40. Zahtevna, a nujna cilja sta tudi povečanje deleža izvoza proizvodov visoke tehnologije v celotnem državnem izvozu s 5,8 na 15 odstotkov in števila evropskih patentov na 1000 na milijon prebivalcev. Program bo omogočil tudi razvoj in delovanje vsaj petih gospodarskorazvojno-logističnih centrov po vsej Sloveniji, povečanje dodane vrednosti v podprtih podjetjih za povprečno 3 odstotke v primerjavi s povprečjem v panogi in omilil težave financiranja podjetij z visokim potencialom rasti in razvoja.

Partner tehnološkim platformam

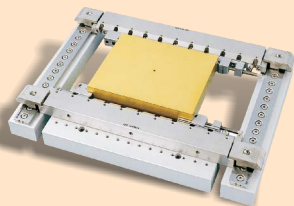
Razvojni sklad gospodarstva je lahko pravi partner tehnološkim platformam, je v predstavitvi namena in delovanja sklada povedala **mag. Mateja Mešl**, podpredsednica Gospodarske zbornice Slovenije in direktorica sklada. RSG, Razvojno svetovanje in financiranje projektov, d. o. o., kot se sklad uradno imenuje, je podjetje, ki ga je ustanovila Gospodarska zbornica Slovenije z namenom prispevanja k spodbujanju podjetništva ter k večji dinamičnosti in hitrejši rasti slovenskega gospodarstva in zaposlovanja. Sklad, ki je začel delovati 1. julija letos, omogoča podjetjem in podjetnikom sodelovanje pri preverjanju poslovne zamisli, strokovno svetovanje in podporo pri pripravi projektov ter neposredni finančni prispevek za kritje specifičnih stroškov. GZS je vanj vložila začetni kapital in sredstva za zagon in začetno delovanje v višini 840 milijonov tolarjev, iz katerih bo sklad omogočal finančno pomoč podjetjem pri pripravi razvojnih projektov do stopnje, ko bodo sposobni pridobiti podporo na trgu. Sklad je odprt za vse perspektivne projekte razvoja novih tehnologij, izdelkov, znanja in trgov. Postopek sodelovanja je preprost, saj se zainteresirani lahko prijavijo z obrazcem na spletnih straneh sklada. Merila za izbiro so: prispevek in prepričljivost predlagatelja ter prepričljivost tržne zamisli. Do konca septembra so prejeli 20 prijav projektov, od katerih so z enim podjetjem že sklenili pogodbo, trije pa čakajo na odobritev oktobra.

Zastavljene cilje lahko dosežemo le z dobrim povezovanjem znanja in razvoja, zato ministrstvo za visoko šolstvo znanost in tehnologijo podpira tiste dejavnosti, ki krepijo kakovost, sodelovanje in trajnost, je poudaril minister **dr. Jure Zupan**. Znanstveni razvoj v Sloveniji po kakovosti nekako sledi Evropi. Šibka točka je predvsem sodelovanje, kjer ministrstvo vidi v tehnoloških platformah pomembno povezoval-

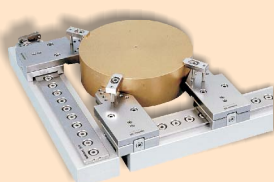
no vlogo, saj so v okviru 7OP, ki je glavni finančni mehanizem na področju raziskav in razvoja v Evropi, odgovorne za vsebine. Raziskovalci ne odločajo več sami o raziskovalnih programih, ki se bodo financirali, temveč to oblikujejo potrebe gospodarstva oziroma tista nosilna podjetja, ki vedo, kaj bodo razvijala čez pet in deset let. Popolnoma jasno je, da morajo vsa podjetja, ki želijo uspeti, sodelovati pri opredeljevanju

Vpetje obdelovancev pri žični eroziji

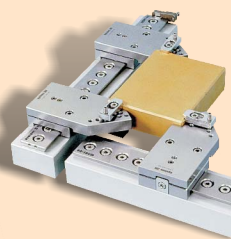
... 3Ruler



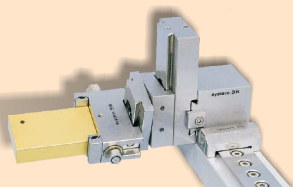
... 3P okrogli obdelovanci



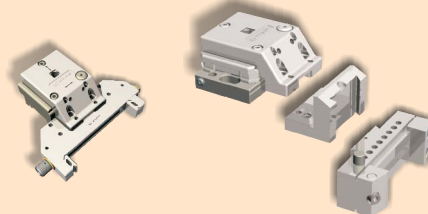
... 3P pravokotni obdelovanci



... 3D vpetje obdelovancev



... Izravnalne glave s primeži



- EKSKLUZIVNO ZASTOPAMO
- proizvajalca
- vpenjalnih sistemov

system 3R



Avtomatizirana menjava obdelovancev in elektrod:
WorkPal Compact
WorkMaster
WorkPartner

EKSKLUZIVNO ZASTOPAMO proizvajalca normalij – preciznih vodil

ZASTOPAMO proizvajalca programske opreme za organizacijo proizvodnje

ZASTOPAMO proizvajalca preciznih orodij

ZASTOPAMO proizvajalca preciznih merilnih plošč in merilne opreme

ZASTOPAMO proizvajalca vpenjalnih sistemov za malo- in velikoserijsko proizvodnjo

AGATHON®
SOLOTHURN-SWITZERLAND

FAUSER AG
organisation software

SPREITZER

MYTRI
PRECISION GRANITE

Din partner för rationella produktionslösningar.



Vpenjalni sistemi d.o.o.

Vpenjalni sistemi, d. o. o.
Teslova ulica 30
1000 Ljubljana
tel.: +386 1 425 87 05
faks: +386 1 568 12 54
GSM: +386 31 371 978
+386 31 206 862

E-pošta: vpenjalni.sistemi@siol.net
www.vpenjalnisistemi.com

potreb, čeprav vse zahteve ne bodo sprejete. Program na evropski ravni je usklajen, zato je treba z vpogledom v smer razvoja v Evropi tja usmeriti tudi slovenska podjetja. Zdaj so vodilni ljudje in strukture v podjetjih tisti, ki morajo ugotoviti svoje potrebe in zmogljivosti ter se s sodelovanjem na platformah že med oblikovanjem programov pripravljati na sodelovanje pri razpisih in podprtih projektih. To je prava pot, zato ministrstvo ustanavljanje in delovanje platform finančno podpira, za kar je v zadnjih dveh letih namenilo 760 milijonov tolarjev oziroma več kot 3 milijone evrov. Od tega je dobila TP Manufuture-si 14 milijonov tolarjev za delovanje in še 94 milijonov tolarjev za projekt, pri katerem uspešno sodelujeta podjetji Niko iz Železnikov in Gorenje iz Velenja.

Poleg platform ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologije sofinancira še tehnološke centre, preko katerih se malim in srednje velikim podjetjem zagotavlja potrebna raziskovalna infrastruktura, podpira program Eureka, in spodbuja program mladih raziskovalcev v industrijo. Vsako leto načrtujejo 70 novih raziskovalcev, vendar je bilo lani financiranih le 55 raziskovalcev, letošnji odziv pa je še slabši. Zato je to opozorilo tudi podjetjem, da se pravočasno zavejo, da je mladih ljudi v Sloveniji zmeraj manj.

Veliko je bilo že povedanega, pa vendar

O tehnoloških platformah in tudi o Manufuture-si je bilo že veliko povedanega in napisanega, kljub temu pa je **dr. Blaž Nardin**, predsednik tehnološke platforme Manufuture v Sloveniji, povzel nekaj pomembnih dejstev in razmišljanj. Eno od njih je prav gotovo zavedanje, da so izdelovalne tehnologije pomembne za prihodnost Slovenije, saj je to industrija, ki danes obsega 6800 podjetij, za-

posluje 210.000 ljudi in ustvari 30 odstotkov slovenskega bruto domačega proizvoda.

Tehnološka platforma Manufuture je formalno in prostovoljno združenje ljudi in podjetij, ki imajo skupno željo po napredku na področju izdelovalnih tehnologij. Slovenski del pobude Manufuture-si ima trenutno 58 članov, od tega 19 velikih podjetij, 24 malih in srednje velikih podjetij, 4 fakultete, tri grozde, 5 razvojno-raziskovalnih inštitucij in Gospodarsko ter Obrtno zbornico Slovenije. S tem širokim spektrom deležnikov se zagotavlja reprezentativen vzorec potreb slovenske industrije.

Glavna naloga platforme je priprava strateškega razvojnega dokumenta. Prvi dokument je bil sprejet konec lanskega leta in bo zaradi izoblikovanih novih potreb in zamisli v dopolnjeni obliki predstavljen udeležencem in deležnikom nekje decembra letos. Eden pomembnih predlogov je možnost sodelovanja članov tehnološke platforme pri pripravi razpisov projektov, saj bi se lahko z upoštevanjem predlogov in pripomb izognili nekaterim administrativnim oviram. Pripravlja se tudi prva različica ključnega razvojnega programa tehnološke platforme Manufuture-si, ki dobro sovпада z evropskim strateškim razvojnim dokumentom in od katerega se pričakuje velik učinek. V strateškem razvojnem dokumentu so opredeljena štiri ključna, tako imenovana vertikalna področja, in sicer razvoj izdelkov in tehnologij, avtomatizacija in proizvodna informatika, industrializacija in novi poslovni modeli. Prav tako pomembna je horizontalna dejavnost, to je izobraževanje, saj industrija brez ustrezno usposobljenih kadrov ne more uspeti. Tekoče dejavnosti so usmerjene tudi v takojšnjo pripravo konzorcijev podjetij, ki bodo sodelovali na prihajajočih razpisih v okviru 7OP in strukturnih skladov.

Slovenska platforma je tesno in dejavno povezana z evropsko platformo Manufuture, saj je sodelovala pri ustvarjanju evropskega razvojnega dokumenta in posredovala ključne pripombe na razvoj in usmeritve. Svoje predstavnike imajo v organih evropske platforme, kjer jih na najvišji ravni predstavlja **Martin Kopač** iz Alpine. Člane imajo tudi na ravni državnih in regionalnih tehnoloških platform, čakajo pa na predlog vlade o predstavniku v tako imenovanem *Mirror group*, kjer vsako državo iz EU zastopa vsaj en predstavnik. Dejavnosti so predvsem na državni ravni, regionalizma pa ne podpirajo, saj menijo, da je Slovenija premajhna za res velike pobude.

Ključni izziv platforme je zagotoviti prenos znanja v industrijo in povečanje konkurenčne sposobnosti slovenskih podjetij. Veliko rezultatov raziskav in projektov leži v predalih in ni uporabljenih, kljub temu da imajo veliko diseminacijsko sposobnost. Platforma želi zasledovati prenos znanja v industrijo po tako imenovanem načelu razvojne vijačnice. Podjetja opredelijo svoje razvojno-raziskovalne potrebe, univerze in inštituti na podlagi teh potreb delajo na temeljnih in uporabnih raziskavah ter tvorijo rešitve, ki jih nato tehnološki centri neposredno prenesejo v industrijo ali pa nastanejo nova visokotehnološka podjetja s potencialom gazel. Tudi ta imajo nove razvojno-raziskovalne potrebe, s čimer se krog razvoja sklene.

Razvojne prioritete platforme so usmerjene v ustanovitev močnega, centralnega in neodvisnega preizkuševalnega centra za preizkušanje novih obdelovalnih tehnologij in orodij. Temu sledita povečanje konkurenčnosti sektorja za izboljšanje dostopa do znanj in storitev, predvsem s področja industrijskega oblikovanja, ter razvoj novih in zahtevnih izdelkov in storitev. Poseben poudarek bo tudi na uporabi najboljših in najučinkovitejših izdelovalnih tehnologij in sistemov tudi za proizvodnjo izdelkov, ki ne spadajo v visoke tehnologije. Za realizacijo zastavljenih ciljev bodo potrebna tudi vlaganja, ki so predvidena za naslednjo finančno perspektivo v višini 14,9 milijarde tolarjev, od česar pričakujejo približno 4 milijarde iz zasebnih virov, 6 milijard pomoči od države in 5 milijard iz mednarodnih virov; od tega polovico iz strukturnih skladov in polovico iz 7OP.

Kaj pravi Evropa

Christos Tokamanis, vodja oddelka novih proizvodov na direktoratu za industrijske tehnologije Generalnega direktorata za raziskave pri Evropski komisiji, ima dejavno vlogo v številnih evropskih tehnoloških platformah različnih sektorjev, kot so gradbeni, tekstilni, kemijski in gozdarski. S sodelovanjem v TP Manufuture zagotavlja

Kaj imamo od tega

Vprašanje, ki si ga mnoga podjetja zastavljajo, je, kaj bomo imeli od sodelovanja v takih in drugačnih pobudah. Na to je poskušal odgovoriti **Martin Kopač** iz žirovskega podjetja Alpina, kjer so že pred časom zapisali, da so razvojno usmerjen proizvajalec in prodajalec obutve. To naj bi dosegli z razvojem izdelkov, izdelovalnih in informacijskih tehnologij in z novimi poslovnimi modeli prodaje. Največja težava pri tem so bila sredstva in kadri, saj je panoga tradicionalna in nezanimiva. Rešitev so videli v odpiranju v svet in izkoriščanju možnosti, ki jih omogočajo država, Evropa in internet. Rezultat dejavnega pridobivanja sredstev je sodelovanje pri dveh domačih in dveh evropskih projektih, trije projekti so že odobreni, pet pa jih je na stopnji pridobivanja. Te dejavnosti niso ostale neopažene, zato je Alpina danes član skupine na najvišji ravni v tehnološki platformi Manufuture ter pobudnik in soustanovitelj evropske tehnološke platforme za področje obutve. S tem so prišli do veliko večjih sredstev, kot bi jih lahko sami zbrali iz svojega dobička, in do vrste povezav, ki jim dajejo možnost za pridobivanje dobrih kadrov. S sodelovanjem pri projektih, z univerzami in inštituti so privabili kar nekaj ljudi, zato se kadrovske grozde, ki dejavno delujejo na razvoju, nenehno večja. To je sicer samo ena od mogočih poti razvoja in rasti podjetja, ki jo tudi drugim toplo priporočajo.

nadaljevanje na strani 24

Napovedujemo najaktualnejši dogodek
stroke v letu 2007!

NE ZAMUDITE

najaktualnejšega dogodka
stroke in priložnosti za

- predstavitev novosti in dosežkov dejavnosti orodjarstva
- izmenjavo mnenj s strokovno javnostjo
- razpravo o prihodnosti dejavnosti

9

FORMA TOOL

9. mednarodni sejem orodij, orodjarstva in orodnih strojev

Celje, Celjski sejem, **17.-20. APRIL 2007**

Rok za prijavo na sejem je 1. december 2006!

Sejemsko dogajanje na celjskem sejmišču bodo dopolnjevali:

- 7. sejem **PLAGKEM** (plastika, guma, kemija)
- 3. sejem **GRAF&PACK** (grafika in pakiranje)
- 2. sejem **LIVARSTVO**



www.ce-sejem.si



platformi evropsko razsežnost, podporo učinkovitemu sodelovanju izdelovalnih tehnologij z drugimi platformami in razširjanje dejavnosti platforme na državnih in regionalnih ravneh. Na konferenci je predstavil pogled na gradnjo Evrope znanja predvsem na področju nanotehnologij, nanoznanosti, materialov in izdelave, kako je to umeščeno v 7OP, kako vidijo priložnosti in kaj predlagane vrednote predstavljajo za ljudi, ki sodelujejo pri programu. Iz izjemno zgoščene predstavitev v nadaljevanju povzemamo samo drobce, ki nikakor ne morejo dati popolne slike predstavljenega.

Glavni namen tehnoloških platform in s tem seveda tudi *Manufuture* je zagotoviti dobro izhodišče za to, da ljudje v industriji in znanosti razumejo, kaj pomeni biti na tem zapletenem področju. Transformacija evropske industrije je nuja in se bo vsekakor zgodila. EU je izbrala znanost in tehnologijo kot način te transformacije, pri čemer je treba razumeti pomembnost vlaganj, da to ne bo ostalo le na papirju. To se mora uresničiti v novih izdelkih in novih tehnologijah, osvajanju trga ter tudi v možnosti ustvarjanja novih delovnih mest. Glavni izvir je povezava ekonomske rasti, socialno-kulturnega okolja in ekologije, kjer je lahko tehnologija tisti izravnavni dejavnik, ki bi uspel dolgoročno uskladiti paradoks med temi tremi domenami.

Obvladovanje celovitosti življenjskega ciklusa izdelave, vključno s storitvami, ki ga je opredelil inštitut za izdelavo univerze v Cambridgu (*High Value Manufacturin*), je prisoten tudi v *Manufuture*. To je treba upoštevati ne glede na tip in lokacijo proizvodnje, namenjene zadovoljevanju zahtev in potreb uporabnikov, saj ima vpliv na vse vidike delovanja celotnega podjetja. Odgovor na ključno vprašanje, zakaj sploh raziskave, če pa so samo strošek, je v povračilu,

ki ga od rezultatov raziskav pričakujemo. Za vodstvo vsakega podjetja je pomembno, da opredeli, kje je v življenjskem ciklusu izdelave in storitev podjetje in kam je namenjeno, saj bodo le tako imeli pravi pogled na stroške in prihodke.

Proizvodnja je pomemben del evropske ekonomije, saj v EU-25 zaposluje 34 milijonov ljudi (30,4 %) in tvori 1535 milijarde evrov dodane vrednosti (41,5 %), kljub temu pa razpoložljivi viri nenehno zaostajajo za potrebami, kar bo treba spremeniti.

Ne moremo preživeti samo s storitveno dejavnostjo, kot je na primer turizem, saj tudi te potrebujejo izdelke in njihove storitve. Z njihovim uvozom postane neka ekonomija odvisna od drugih, kar je pomemben razlog, zakaj je proizvodnja tako pomembna.

Predlagamo ofenziven načrt akcij preoblikovanja industrije, ki naj temelji na raziskavah, znanosti in tehnologijah, ki razumejo končnega uporabnika. Za to moramo razviti nove poslovne modele, nove strukture v industriji in nove sisteme vrednot. Razumeti moramo, da delujoč sistem vrednot v posameznih sektorjih ni zmeraj najbolj naklonjen razvoju novih tehnologij, zato jih je treba podpreti, dokler ne bodo pripravljene in jih ne bo mogoče zavrniti kot predrage. Razviti je treba nove procese in nove izdelke kot podporne tehnologije in se nato vrniti h končnemu namenu ter ugotoviti, kje so od vsega tega prihodnji prihodki, kakšna bo prodaja in kje so kupci.

Evropske tehnološke platforme so z dokumenti o viziji in strateškem razvojnem programu, njegovem izvrševanju in koriščenju stvar vsakega člana. Zavedati se je treba, da na evropski ravni običajno ni mogoče pokrivati vseh tehnologij, zato so pomembne

državne in regionalne pobude, pri čemer ne smemo pozabiti, da bodo med seboj tudi tekmovali.

Kaj lahko naredimo

Kaj lahko naredimo v Sloveniji? Pomembno je, da smo zraven in da pri tem dejavno sodelujemo. To sodelovanje pa ne pomeni samo predstavljanje svojih ugotovitev in predlogov programa razvoja, temveč tudi sprejemanje in razumevanje ugotovitev in smernic, ki so oblikovane na evropski ravni. Pri tem se slovenskim gospodarstvenikom postavlja vprašanje, ali imajo vizijo razvoja v svojih panogah in podjetjih ter kako je ta v skladu z vizijami v Evropi. Iz preskromne udeležbe dobro pripravljene in tudi dovolj propagirane konference, ki je bila dobra priložnost za seznanitev v živo s programi za povečanje konkurenčnosti evropske industrije na področju nanotehnologij, nanoznanosti, materialov in proizvodnje, je vprašanje, ali že vse vemo ali pa nam popolnoma nič ni jasno. To velja tako za gospodarskorazvojno kot za znanstvenoraziskovalno oziroma akademsko področje. V tem trikotniku, v katerem ima pomembno vlogo tudi država, se je slednja še najbolj odrezala. Vendar so kakršni koli ukrepi na ravni države, kjer je finančna pomoč več kot dobrodošla, ne sme pa biti pogoj za dobro povezovanje in sodelovanje gospodarstva z znanostjo in obratno, premalo. Želja in predvsem vizija morata biti na drugih dveh straneh, da se preneha tarnati nad nepripravljenostjo drugega – kot pa da bi bili sami prvi, ki bi naredili korak naprej. Korak naprej v tisto smer, v katero so usmerjeni razvoj in instrumenti njenega spodbujanja v Evropi. Mednarodna strateška konferenca tehnološke platforme *Manufuture.si* je bila zagotovo dobra možnost za to. Za sodelovanje na tekmi za konkurenčnost s Sedmim okvirnim programom je to povsem jasno. ■

VW zmanjšuje število zaposlenih

v nemškem avtomobilskem koncernu Volkswagen je letos približno 3500 pre-sežnih delavcev prostovoljno sprejelo ponujene odpravnine, ki so del obsežnega sanacijskega programa koncerna, 9700 pa jih je privolilo v zgodnjo upoko-jitev. Stroški sanacijskega programa so v prvih šestih mesecih letos znašali približno 1,3 milijarde evrov.

Koncern je junija precej povečal višino ponujenih odpravnin, ki se gibljejo med 40.680 in 195.480 evri, določajo pa se glede na dohodek in leta, ko je delavec delal v družbi. Družba Volkswagen je popravljeno ponudbo poslala približno 85.000 zaposlenim. Tisti, ki bodo ponud-

bo sprejeli do konca septembra, dobijo dodatnih 54.000 evrov, tisti, ki se bodo za odpravnino odločili od septembra do konca leta, pa 27.000 evrov dodatka. Ponudba velja do konca junija 2007.

Akers valji Ravne uspešni pod Švedi

V podjetju Akers valji Ravne, ki je bilo nedavno del Slovenskih železarn, večinski delež podjetja pa je država leta 2003 prodala švedskemu podjetju Akers, so odprli novo linijo za termično obdelavo valjev. »Nakup slovenskega podjetja se je izkazal kot zelo dober,« je poudaril predsednik uprave skupine Akers Anders Hallberg.

Naložba v novo linijo za termično obdelavo je vredna približno 1,6 milijona ev-

rov, z njo pa bodo v ravnenskih Valjih lahko kalili celoten izbor valjev za večvaljno ogrodje. Poleg tega pridobitev, pri kateri so sodelovali samo slovenski dobavitelji, prinaša številne druge prednosti, med drugim računalniško voden nadzorni sistem in lažje načrtovanje proizvodnje.

Švedsko podjetje Akers je eden največjih proizvajalcev valjev na svetu z letnim prometom v višini 270 milijonov evrov in s 1400 zaposlenimi v petih državah. Podjetje je konec leta 2003 od države za 435 milijonov tolarjev kupilo 80-odstotni delež Kovanih valjev, enega od hčerinskih podjetij Strojev in tehnološke opreme v prisilni poravnavi. Danes so ravnenski Valji v celoti v švedski lasti, saj so tujci preostali 20-odstotni delež novembra 2004 kupili tudi od zaposlenih.

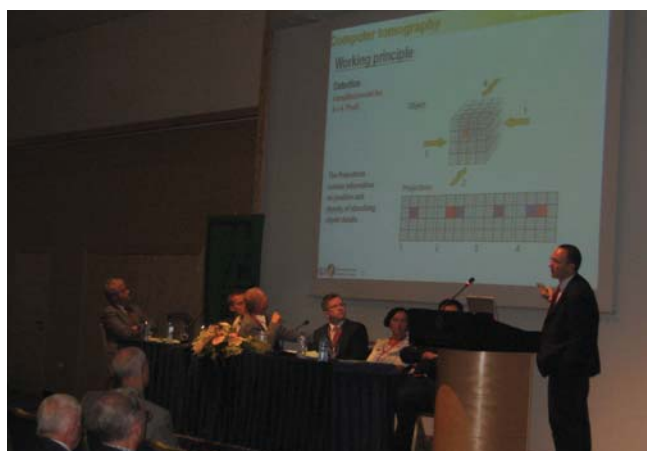
Mednarodni livarski posvet in zasedanje MEGI

Dobro poslovanje slovenskega livarstva

Slovensko in evropsko livarstvo dobro poslujeta, so se strinjali udeleženci 46. mednarodnega livarskega posvetovanja z naslovom Znanje in gospodarnost, ki je potekalo 14. in 15. septembra v Portorožu in dan pozneje na zasedanju MEGI (Mitteleuropäische Giessereiinitiative) v Idriji. Udeleženci so v Portorožu prisluhnili 40 referatom, ki so jih o dosežkih raziskovalnega in razvojnega dela predstavili ugledni strokovnjaki z univerz, raziskovalnih inštitutov in gospodarstva iz 11 evropskih držav. Za pravo atrakcijo so poskrbele neporušne raziskave – tomografija –, ki jo že uspešno uvajajo ne samo v inštitutih in raziskovalnih organizacijah, temveč tudi neposredno v avtomobilski industriji.

Na plenarnem zasedanju je **dr. Klaus Urbat** iz CAEF, organizacije evropskih livarjev, predstavil položaj v livarstvu in smernice, ki naj bi v prihodnje veljale v evropskem livarstvu. Po njegovih besedah je evropska livarska industrija ena najhitrejših in najboljših na svetu. Zelo uspešno se namreč sooča s problemi globalizacije, saj na globalni ravni proizvajalci ulitkov barvastih kovin in ulitkov sive litine zasedajo prvo in drugo mesto, po dinamiki razvoja pa je evropsko livarstvo na drugem mestu, takoj za Kitajsko. Azijske države na tem področju predstavljajo veliko konkurenco, a le glede delovne sile. Po Urbatovih besedah pa bo kmalu prišlo do tega, da bodo morale tudi te države vlagati v ekologijo in bolje plačati delovno silo. Čeprav je Evropa lokacija, ki ima danes v proizvodnji visoke stroške, bo ostala konkurenčna na svetovnih trgih. Potrebe hitro rastočih trgov lahko zapolni le visoko usposobljena evropska livarska industrija, je še menil Urbat.

Prof. dr. A. Kowalski iz Foundry Research Institute na Poljskem je izčrpno predstavil poročilo o usmeritvah poljskega livarstva med letoma 2001 in 2005. Po obsegu livarske proizvodnje sodi namreč v krog največjih v Evropi. Domače livarstvo je predstavil **mag. Martin Debelak** z Gospodarske zbornice Slovenije, ki posebno v segmentu nodularne in jeklene litine in neželeznih litin doživlja razcvet razvoja. V železnih livarnah proizvodnja sicer ostaja na ustaljeni ravni, saj se del naše proizvodnje uspešno seli v druge države na območju nekdanje SFRJ. Livarne, ki so vedno izstopale in bile naj-



Udeleženci so z zanimanjem prisluhnili zanimivim predavanjem na posvetu.

bolj uspešne, so neželezne livarne. Te izdelujejo vse bolj zahtevne ulitke in sklope, zato je tudi njihova dodana vrednost večja kot pri železnih livarnah.

Drugi del posvetovanja je bil namenjen tehnologiji. Za pravo atrakcijo so poskrbele neporušne raziskave – tomografija. Predstavila sta jih **Aleksander Flisch** z inštituta Empa Duebendorf iz Švice in **prof. dr. Peter Schumacher** z livarskega inštituta v Leobnu v Avstriji. Danes se glede na velikost ulitka in namen uporabljajo različni CT-skenerji, predvsem za preiskave ulitkov iz aluminijevih zlitin v sklopu avtomobilskih motorjev. Zahteve po kakovosti in nadzorovanem procesu so največje v avtomobilski industriji, kjer neporušne raziskave že uporabljajo. Ta tehnologija namreč omogoča korak pred konkurenco in bo tudi v prihodnje utirala pot razvoja le najboljšim.

Posvet so organizirali Društvo livarjev Slovenije, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani ter Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru. ■



Podjetja so na posvetu predstavila novosti in dosežke na področju livarstva.

Razvojni center orodjarstva Slovenije odprl vrata

TECOS zaključil projekt Toolgen

Razvojni center orodjarstva Slovenije TECOS, ki spada med najuspešnejše evropske centre za prenos znanja v industrijo, je pred kratkim zaključil ključni investicijski projekt z naslovom »Orodjarska infrastruktura za sedanjo in prihodnje generacije«. Gre za projekt Toolgen, ki so ga javnosti predstavili na dnevu odprtih vrat skupaj z novim preizkuševalnim laboratorijem za orodjarske tehnologije na makro- in mikropodročju. Projekt, ki sta ga na novinarski konferenci predstavila direktor Tecosa dr. Blaž Nardin in vodja oddelka CAE in projekta Toolgen Samo Gazvoda, po njunih besedah pomeni korak v nadaljnjem razvoju podjetja in prihodnost slovenske orodjarske industrije.

Celotna vrednost projekta je malo več kot 446 tisoč evrov, od tega je bilo lastnih sredstev 10,4 odstotka. Večino sredstev je TECOS dobil od ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo in Evropske unije v okviru programa Krepitev izbranih tehnoloških centrov. Po besedah Gazvode bo projekt Toolgen, ki ga je sedem slovenskih podjetij in Gospodarsko interesno združenje Plasttehnika pripravljajo skoraj leto dni, slovenskim orodjarnam nudil boljše možnosti za dostop do znanja, rezultatov raziskav in novih tehnologij. Tako bodo prispevali k višji dodani vrednosti tako tehnološkega centra kot tudi projektnih partnerjev in celotne slovenske orodjarske industrije.

Po Nardinovih besedah je TECOS s projektom Toolgen postal tak tehnološki center, kot ga industrija v Sloveniji potrebuje. Letos je postal tudi ključni razvojni partner pri štirih evropskih projektih, njihova skupna vrednost pa znaša približno 16 milijonov evrov. Na področju usposabljanja Toolgen omogoča razvoj novih seminarjev, izvedbo

delavnic v laboratoriju in usposabljanje na strojih. Sicer pa je Nardin kot enega ključnih izzivov v prihodnosti navedel prizadevanja Tecosa, da bi orodjarjem predvsem v smislu vsebine kar najbolj pomagali, da bi lažje pridobili sredstva iz strukturnih skladov za obdobje 2007–2013.

Prvi direktor Tecosa in zdajšnji dekan Fakultete za strojništvo v Ljubljani **Karl Kuzman** je v govoru poudaril, kako pomembni so v tekmi z globalno konkurenco inovacije, novi izdelki, storitve, več znanja in nove tehnologije. Za prihodnost našega gospodarstva pa je zelo pomembno tudi kakovostno šolanje in zaposlovanje izšolanih kadrov. Po Kuzmanovih besedah bi bilo idealno, če bi se tretjina diplomantov tehnično naravoslovnih šol zaposlila v svojem podjetju ali kot vodilni v družinskem podjetju, druga tretjina v večjih gospodarskih družbah, tretja pa v znanosti.

Za naše orodjarne je po Kuzmanovih besedah zelo pomembna tudi bližina. Tako bi namreč zmanjšali stroške in tveganja v logistiki, se hitro odzivali na spremembe in modifikacije, hitro prišli do dobavitelja in partnerja, bližina pa pomeni tudi podobno splošno in industrijsko kulturo. Prav slednje je zdaj, ko se proizvodnja seli na Vzhod, zelo pomembno. In prav to je po Kuzmanovih besedah lahko tudi tržna prednost, ki se jo splača izkoristiti.

Direktor EMO orodjarne **Stanko Stepišnik** je predstavil sodelovanje centra TECOS kot tehnološkega centra z industrijo. Poudaril je, da je sodelovanje z znanstvenimi ustanovami na mednarodnem konkurenčnem trgu za sodobno podjetje nujno. V orodjarni je bilo leta 1990 70 zaposlenih, od teh je imelo 10 odstotkov zaposlenih višjo in visoko šolo, danes ima orodjarna tudi zaradi sodelovanja z omenjenimi ustanovami 160 zaposlenih. Približuje pa se cilju imeti



Foto: Nataša Müller

Mag. Stanko Stepišnik

vsaj 33 odstotkov zaposlenih z najmanj višjo izobrazbo, da bi bilo podjetje mednarodno uspešno in bi ustrezno konkuriralo na trgu s svojimi izdelki ali storitvami.

V EMO orodjarni izdelujejo predvsem orodja za avtomobilsko industrijo, 95 odstotkov izdelkov izvozijo in so A-dobavitelji za podjetja, kot so Mercedes, BMW, Audi, Opel in drugi. Stepišnik poudarja, da je v avtomobilsko industrijo težko vstopiti in da je za vstop vanjo potrebno veliko znanja. »Tega pa danes podjetje samo ne more imeti, zato se mora mrežiti v okolje in intenzivno sodelovati z institucijami, ki prenašajo razvojno-raziskovalne dosežke, inovacije in patente v prakso. Pri naših izdelkih in pri vnosu novih tehnologij v podjetje je TECOS veliko sodeloval. Najbolj so nam pomagali pri vnosu 3D, pri uporabi simulacij, digitaliziranju izdelkov, uvajanju laserske tehnologije in izobraževanju naših kadrov,« je pojasnil Stepišnik.

Orodjarska podjetja bodo v sodobno opremljenem tehnološkem centru TECOS, ki



Foto: Nataša Müller

Prof. dr. Karl Kuzman

je nastal v okviru projekta Toolgen, lažje dostopala do informacij in ključne infrastrukture, potrebne za razvoj izdelkov z visoko dodano vrednostjo, in pridobila nove možnosti razvoja inovativnih proizvodov ter strokovno podporo za svoj razvoj. Na voljo jim bodo tudi informacije o novih rezultatih razvojno-raziskovalnega dela, preizkušanjih in svetovnih smernicah ter o primerjalnih konkurenčnih prednostih na področju najzahtevnejših tehničnih izdelkov, saj bodo lahko uporabljali razvit patent za termoregulacijo orodij za brizganje plastike in višjo raven tehnološkega procesa.

V novem preizkuševalnem laboratoriju za orodjarske tehnologije na makro- in mikropodročju imajo vrhunsko tehnološko opremo, in sicer stroj za brizganje plastike, stroj za brizganje mikroizdelkov iz plastike, dodatno mobilno brizgalno enoto za x-K-tehnologije, vrhunski optični 3D-digitalizator, testna orodja in pripadajočo opremo ter opremo za adaptivno električno temoregulacijo orodij.

Osrednji namen centra TECOS, ustanovljen je bil leta 1994, je pomoč slovenski orodjarski industriji pri uspešnejšem prodoru na



Udeleženci so si z zanimanjem ogledali nove opremo, ki jo je TECOS uspel pridobiti preko projekta TOOLGEN.

najzahtevnejše trge. Glavni cilj Tecosa je zato izkoristiti obstoječe lastno znanje in opremo ter opremo in znanje obeh slovenskih univerz in drugih znanstvenoraziskovalnih in strokovnih ustanov za podporo

slovenskim orodjarjem. V Tecosu je zaposlenih štirinajst ljudi, ki delajo na približno 400 m²; 100 m² je namenjenih laboratorijskemu delu. Letos načrtujejo približno 200 milijonov tolarjev prihodka. ■

Dividende Swatyja po 600 tolarjev

Skupščina mariborske tovarne umetnih brusov Swaty je potrdila predlog uprave, da se od lanskega bilančnega dobička v višini 615 milijonov tolarjev za dividende nameni 173 milijonov tolarjev, tako da dividenda znaša 600 tolarjev bruto na delnico. Za izplačilo nadzornemu svetu se razdeli 4,5 milijona tolarjev, o preostanku pa bodo lastniki odločali v prihodnjih letih.

Boeing prejel večje naročilo iz Indije

Indijski letalski prevoznik Air Sahara je pri ameriškem letalskem proizvajalcu Boeing naročil izdelavo desetih letal vrste 737-800 v skupni vrednosti 700 milijonov dolarjev. Prvo letalo 737-800 bo Boeing indijskemu letalskemu prevozniku, ki je v zasebni lasti, dostavil sredi leta 2009. Air Sahara ima

trenutno v svoji floti 27 Boeingovih letal. Z nakupom novih letal želi okrepiti svojo dejavnost, potem ko je pred nekaj meseci zaradi zamud pri pridobitvi soglasja s strani tamkajšnjega varuha konkurence v vodo padla združitev z največjim indijskim zasebnim letalskim prevoznikom Jet Airways.

Boeing bo za Indijo v prihodnjih 20 letih proizvedel 856 letal, skupna vrednost naročil pa znaša 72 milijard dolarjev.

Toyota povečuje kontrolo kakovosti

Japonski avtomobilski proizvajalec Toyota Motor povečuje kontrolo kakovosti svojih vozil, s čimer želi zmanjšati število odpoklicev vozil s trga. Po besedah predsednika Toyote Katsuakija Watanabe pa bi lahko zaradi tega prišlo tudi do nekoliko po-

znežje uvedbe nekaterih Toyotinih modelov. Vodilni japonski avtomobilski proizvajalec krepi postopke za kontrolo kakovosti, saj želi zmanjšati število odpoklicev, ki lahko škodijo ugledu podjetja.

Aeroflot bo kupil 44 novih letal

Največji ruski letalski prevoznik Aeroflot bo med letoma 2010 in 2012 od ameriškega proizvajalca letal Boeing kupil 22 letal, od leta 2012 do 2016 pa tudi 22 letal evropskega proizvajalca Airbus. Za omenjena posla bodo Rusi odšteli tri milijarde dolarjev.

Aeroflot ima v svoji floti precej zastarelih letal sovjetske proizvodnje, ki jih namerava nadomestiti z novimi Boeingovimi modeli 787 in Airbusovimi letali A 350.

Camincam d.o.o.
Pohorska cesta 31
2380 Slovenj Gradec
Tel.: 02 88 29 214
Pisarna Ljubljana
Stegne 27
Tel.: 01 597 57 20
Fax.: 01 510 86 73
GSM: 040 296 291
info@camincam.si
www.camincam.si

Mastercam
CAD/CAM programska oprema



Strokovni sejem **Electronica****Že prvič uspešno**

Na prvem medregionalnem, medpodjetniškem (B2B) strokovnem sejmu na teme elektronika, industrijska elektronika in elektronska tehnika Electronica, ki je bil od 20. do 22. septembra letos v novi dvorani Zlatorog v Celju, se je zbralo trideset razstavljalcev iz sedmih držav. Sejem si je že prvi dan ogledalo 244, v vseh treh dneh pa več kot 1500 večinoma strokovnih obiskovalcev, ki so imeli poleg ogleda razstavljenih izdelkov, rešitev in storitev možnost sodelovanja na strokovnih predavanjih.

Dr. Tomaž Perme

Sejem sta organizirali podjetji ICM iz Celja in AX Elektronika iz Ljubljane, pri pripravi pa so sodelovali tudi Združenje za elektrotehniko pri Gospodarski zbornici Slovenije, Sekcija elektronikov Obrtne zbornice Slovenije in predstavniki fakultet. Vsebina sejma je zajemala celoten spekter od elektronskih komponent, industrijske elektronike, merilne tehnike in opreme za proizvodnjo do programskih orodij ter strokovne literature.

Od tridesetih podjetij, ki so sodelovali na sejmu, je bilo 27 domačih razstavljalcev, trije pa so bili iz tujine (Avstrija, Srbija). Na njihovih razstavnih prostorih je bilo mogoče videti izdelke in rešitve 26 zastopanih podjetij iz sedmih držav, in sicer iz Nemčije, Združenih držav Amerike, Velike Britanije, Švice, Italije, Avstralije ter Danske.

Približno 85 odstotkov vseh obiskovalcev sejma je prišlo iz vrst strokovnjakov, ki delujejo v različnih panogah, kot so avtomobilska, kemijska in elektroindustrija, industrija medicinske opreme, promet in telekomunikacije. S takim številom (1500) in strukturo obiskovalcev so lahko organizatorji in predvsem razstavljalci zadovoljni, saj je za prvo tovrstno prireditev po treh letih premora ta dosežek vsekakor nad pričakovanji. Organizatorji so prepričani, da bo Electronica 2007 še večja, še boljša in še



Utrinek s prvega dne novega sejma.

odmevnejša med podjetji in strokovnjaki doma ter v sosednjih regijah.

Dvorana Zlatorog v Celju, ki je znana predvsem po rokometu, je prvič gostila tako sejemsko prireditev. 2500 kvadratnih metrov kakovostnih razstavnih površin, celovita podporna infrastruktura, hiter in enostaven

dostop ter veliko število urejenih parkirnih mest so nedvomno lastnosti, ki zagotavljajo dobre pogoje za organizacijo sodobnega sejma. To so potrdile tudi izkušnje s sejma Electronica, ki bo v naslednji izdaji od 26. do 28. septembra 2007 gostoval na isti lokaciji. Še pred tem pa bo parket dvorane Zlatorog preizkusil tudi sejem IFAM.

Nissan dokončno izstopil

Japonski avtomobilski koncern Nissan Motor je dokončno izstopil iz lastništva svojega podjetja za proizvodnjo tovornih vozil Nissan Diesel. Zadnji šestodstotni delež je odprodal švedskemu proizvajalcu gospodarskih vozil Volvo, s čimer je družba lastniški delež v podjetju Nissan Diesel povečala s 13 na 19 odstotkov. Posel je bil vreden 69 milijonov dolarjev.

SIJ ob polletju z dobičkom

Slovenska industrija jekla (SIJ) je v prvem polletju ustvarila 63,8 milijarde tolarjev prihodkov, s čimer je za 16 odstotkov presegla načrte. Polletni dobiček je znašal 2,75 milijarde tolarjev. Do konca leta načrtujejo, da bodo rezultati ostali na enaki ravni in da bodo prodali za 130 milijard tolarjev jeklenih izdelkov. Čisti dobiček poslovnega leta naj bi znašal 5,1 milijarde tolarjev.

Češki Mittal odpušča

V češki jeklarni Mittal Steel Ostrava nameravajo v prihodnjih treh letih odpuščiti 3500 delavcev. V to številko je zajeto tudi 1300 delavcev, ki bodo iz družbe po dogovoru odšli že letos. Končni cilj prestrukturiranja družbe je zmanjšati število zaposlenih na 6300 delavcev. Jeklarna postopno zmanjšuje število zaposlenih že od leta 2004, glavni cilj pa je zmanjšati stroške za plače, s čimer bi družba povečala dobičkonosnost in povečala produktivnost s 300 ton na 500 ton na delavca.

Podajalni sistemi za odvijanje, ravnanje in podajanje

Podjetje za proizvodnjo podajalnih sistemov za predelavo pločevine DIMECO je bilo ustanovljeno leta 1963 kot odgovor na povečane potrebe kovinskopredelovalne industrije, ki je začela uporabljati pločevino v zvitkih. Njegova geografska lokacija je ugodna, v regiji namreč deluje množica srednje velikih proizvodnih podjetij in dobaviteljev za avtomobilsko industrijo; sedež avtomobilskega koncerna Peugeot je na primer oddaljen 90 km. V opremo DIMECO je torej investiralo veliko lokalnih predelovalcev pločevine. DIMECO je tako postalo vodilno evropsko podjetje za proizvodnjo podajalnih sistemov za pločevino v zvitkih.

Uporaba materiala v zvitkih ponuja več prednosti – pločevina zaseda malo prostora in omogoča velikoserijsko proizvodnjo. Podajalna linija za stiskalnice obsega: odvijalnik, ravnalnik in podajalnik. Čeljusti odvijalnika (gnanega ali zavarane) nosijo zvitek. V proizvodnem programu so odvijalniki težki do 25 ton in širine več kot 2000 mm.

Ravnalniki izravnavajo trak in delajo z materialom (aluminijem ali visokotrnostnim nizkolegiranim jeklom – HSLA), širine največ 2050 mm in debeline 8 mm.

Podajalniki podajajo pločevinasti trak stiskalnici glede na potrebe delovnega cikla.

Podajalniki DIMECO so opremljeni s servokrmilnimi sistemi SIEMENS ali INDRAMAT in so tako v koraku s sodobnimi potrebami presarnic po kapaciteti, fleksibilnosti, produk-

tivnosti in prijaznem uporabniškem vmesniku. Celotno podajalno linijo stiskalnice je mogoče krmiliti in sinhronizirati brez zaustavljanja proizvodnje, s čimer se izognemo izgubi materiala med dvema proizvodnima serijama.

Uporabniki opreme DIMECO delujejo v različnih dejavnostih – od elektronike do proizvodnje avtomobilskih komponent.

Novi izzivi za DIMECO

Proizvajalci vse pogosteje uporabljajo materiale HSLA z natezno trdnostjo od 700 do 800 MPa.

Pri DIMECO ALIPRESSE so skonstruirali visokozmogljiv ravnalnik za materiale HSLA z natezno trdnostjo do 1100 MPa in debeline od 0,4 do 4 mm.

1250 mm širok ravnalnik 1688/21 ima 25 valjev: 21 ravnalnih valjev, premera 60 mm, in štiri pritiskne valje, premera 100 mm. Mehanska naprava nastavlja penetracijo ravnalnih valjev glede na podatke v krmilniku proizvodnega procesa. Odpiralna višina 200 mm omogoča enostavno čiščenje valjev. Ravnalnik je opremljen s 37-kW motorjem s frekvenčnim pretvornikom, ki omogoča hitrosti od 4 do 40 m/min. pri 75 Hz.

Menjava zvitka je hitra po zaslugi:

- 15-tonskega odvijalnika z vozičkom,
- hidravlične roke,
- ojačanega ločevalnika za enostavno vstavljanje traku,
- bočnih držal zvitka,



- simetričnega vodenja traku z dvema dolgima večvaljčnima vodiloma, nastavljivega z ročnim kolesom,
- členkaste mize za vdevanje z vdolbino za vstavljanje in navijanje traku.

DIMECO ALIPRESSE ponuja tudi bogato znanje o podajalnih in rezalnih sistemih ter o fleksibilnih linijah za izsekovanje in preoblikovanje.



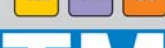
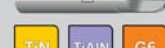
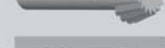
Fleksibilne linije Flexilines kombinirajo fleksibilnost in produktivnost z integracijo visokih tehnologij. Uporabljajo jih vodilni proizvajalci v industriji svetil, gospodinskih aparatov, ogrevalnih naprav, kovinskega pohištva, električnih omaric, gradbenega materiala in v avtomobilski industriji.

DIMECO ALIPRESSE je zgradil mrežo specializiranih zastopnikov in partnerjev po vsem svetu in več kot tretjino prometa ustvari z izvozom v 45 držav. S stalnimi marketinškimi akcijami in sodelovanjem na najpomembnejših sejamskih dogodkih v Rusiji, ZDA, Kitajski in na sejmu Euroblech si utrjuje svoj vodilni položaj v industriji.

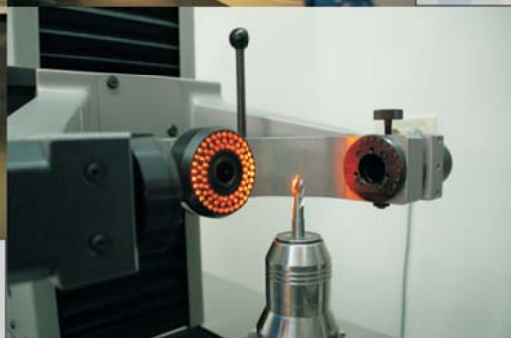
INFORMACIJE:

On-line konfigurator na spletnem mestu www.dimeco-alipresse.com omogoča sestavljanje sistemov po tehničnih zahtevah uporabnika.





PRECIZNOST BRZINA KVALITETA PRECISION RAPIDITY QUALITY PRECIZNOST HITROST KVALITETA



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

Naravna vez med raziskavami in industrijo

V Godoviču so konec septembra slovesno odprli Hidrijin Inštitut Klima. Z znakom za začetek prvega preizkusa delovanja difuzorja s termostatsko regulacijo OD-11 so evropski komisar za znanost in raziskave dr. Janez Potočnik, minister za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo dr. Jure Zupan in predsednik Hidrie Edvard Svetlik predali v uporabo prvega od treh načrtovanih Hidriinih inštitutov. Kljub megli, ki so jo med preizkusom spustili nad glave obiskovalcev v prepolnem osrednjem prostoru splošnega laboratorija, so bile besede slavnostnih govornikov o željah, možnostih in viziji inštituta popolnoma jasne: postati prepoznaven evropski center klimatizacije, gretja in hlajenja.

Dr. Tomaž Perme

»To je poseben dan za vse, ki smo danes tukaj, za vse tiste, ki živimo z industrijo klimatiziranja, gretja in hlajenja, za vse tiste, ki živimo za kaj več,« je v uvodnem govoru na slavnosti ob odprtju Hidria Inštituta Klima dejal predsednik Hidrie **Edvard Svetlik**. Velik del človeških zmogljivosti in zamisli je bil že od nekdaj usmerjen v zagotavljanje ugodnih bivalnih in delovnih pogojev, zato ni naključje, da je inštitut postavljen v naravno okolje, ki je kot nalašč namenjeno in primerno za tako dejavnost in za ustvarjalne dejavnosti. Ta inštitut je prvi v okviru

Hidriinega inovativnega centra. V kratkem mu bosta sledila še Inštitut za avtomobilsko industrijo v Tolminu in Inštitut za tehnologijo in materiale v Spodnji Idriji. Ko bodo polno delovali, bodo zaposlovali več kot 200 mladih visokousposobljenih in motiviranih strokovnjakov, ki bodo imeli odlične pogoje za razvijanje najsodobnejših izdelkov, rešitev in tehnologij.

Inštitut – jedro raziskav in razvoja

»Povsod v svetu so podnebne razmere take, da zahtevajo gretje, prezračevanje ali hlajenje prostorov. Da bi bile naprave, ki to omogočajo, kakovostne, okolju prijazne, z dolgo dobo uporabnosti ter z nizkimi stroški obratovanja in vzdrževanja, je bil zgrajen nov razvojni in raziskovalni inštitut,« je povedal **Egon Venko**, direktor Hidria Inštituta Klima. Prve zamisli o izgradnji lastne razvojne infrastrukture so začele nastajati leta 1998. Marca 2002 je bil ustanovljen Hidria Inštitut Klima kot razvojno jedro Hidriine največje divizije Klima. Pri načrtovanju prostorov in opreme so sodelovali tako z domačimi kot s tujimi inštitucijami, kot je na primer oddelek za akustiko z inštituta Fraunhofer v Nemčiji, tehnologijo za posamezne laboratorije pa je zasnovala ekipa strokovnjakov s področja klimatizacije, gretja in hlajenja na čelu s **prof. dr. Petrom Novakom**. Skupna investicija v izgradnjo objekta, ki se razteza na 3500 kvadratnih metrov površin, in sodobno merilno opremo v petnajstih laboratorijih znaša 1,4 milijarde tolarjev. Pomoč v višini 40 % celotne investicije so pridobili iz Evropskega sklada za regionalni razvoj, del opreme pa je bil financiran tudi iz programa Phare. Trenutno inštitut zaposluje 26 strokovnjakov, njihovo število pa se bo kmalu povečalo na 40.

Inštitut predstavlja raziskovalno in razvojno jedro Hidriine največje družbe Klima, različne možnosti raziskovalnega in razvojnega dela pa bo nudil tudi podjetjem, članom slovenskega grozda za klimatizacijo, gretje in hlajenje, univerzam in tujim poslovnim partnerjem. Visokoizobraženi in specializirani raziskovalci inštituta tvorijo tudi jedro Hidriine akademije znanja na področju klimatizacije, gretja in hlajenja. Njen namen je prenos znanja iz razvoja in proizvodnje na domače in tuje študente, načrtovalce, izvajalce ter uporabnike sistemov klimatizacije, gretja in hlajenja v stavbah. Akademija je namenjena tudi izobraževanju lastnikov kapitala in naročnikov opreme, saj imajo le-ti končno besedo pri njeni izbiri. Inštitut bo svojim poslovnim partnerjem omogočil izobraževanje, demonstracijo delovanja izdelkov in modeliranje zelenih rešitev, kar bo nedvomno prispevalo k zaupanju v kakovost izdelkov in predstavljenih rešitev. Zaradi interdisciplinarnosti področja inštitut že danes sodeluje z obema slovenskima fakultetama za strojništvo ter slovenskimi in tujimi raziskovalnimi inštitucijami. S tem se ustvarja vez med osnovnimi raziskavami in industrijo, ki je pogoj za hiter prenos raziskav v prakso.

Vlada spodbuja na dolgi rok

»Vlada Republike Slovenije v svoji integralni vlogi v celoti podpira tehnološke centre, saj smo prepričani, da pomenijo racionalizacijo uporabe opreme in povezovanje na dolgi rok v trikotniku, ki ga imenujemo znanje, izobraževanje in inovativnost,« je poudaril minister za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo **dr. Jure Zupan**. To podpirajo tudi z mladimi raziskovalci, ki se zaposlijo v industriji, zanj raziskujejo in dosegajo magisterije ter doktorate z reševanjem konkretnih industrijskih problemov. S tem imajo stik z industrijo tudi njihovi pedagoški mentorji. Ministrstvo



Preizkus z meglo v splošnem laboratoriju, ki vizualno prepričljivo prikazuje delovanje posameznega elementa in je osnova nadaljnjih meritev, je bil tudi primerna otvoritvena gesta.

močno podpira tudi program Eureka, kjer se financira tehnološki razvoj podjetij in kamor želi ministrstvo usmeriti slovenska podjetja, da bodo skupaj z evropskimi partnerji dosegala raziskovalne rezultate in preko njih tudi izdelke z visoko dodano vrednostjo. Pomemben inštrument so tudi tehnološke platforme. Ministrstvo podpira njihovo ustanavljanje, iskanje glavnih strateških usmeritev raziskav in razvoja v Sloveniji in ne nazadnje izvajanje programov tehnoloških platform, skupaj z denarjem, ki ga daje EU. Pri tem je treba omeniti, da je Hidria nosilec uspešne tehnološke platforme ERTRAC in da je z otvoritvijo inštituta dosežen eden od vzorov za druge že delujoče tehnološke platforme. K temu so veliko pripomogli dobro sodelovanje, dobra volja in resnično usmerjen program, ki ga usmerja podjetje, ki ve, kaj želi, ne samo danes, temveč tudi čez pet in deset let.

Energija in Evropska komisija

Častni gost in slavnostni govornik na otvoritvi je bil tudi evropski komisar za znanost in raziskave **dr. Janez Potočnik**. Poudaril je pomen gretja in hlajenje stavb za počutje in učinkovitost pri delu, pri čemer ne smemo pozabiti, da za to porabimo kar 35 odstotkov vse energije. Trenutno je poraba energije v Evropski uniji približno 1725 megaton ekvivalentne naftne energije na leto, kar pomeni približno 500 milijard evrov oziroma več kot 1000 evrov na prebivalca. Potrebe po energiji skokovito naraščajo, zato je skupen pristop k upravljanju porabe energije in njenemu varčevanju brez dvoma nujen. Cilj nove zelene knjige Evropske komisije o energetski učinkovitosti je zmanjšati predvideno porabo energije do leta 2020 za 20 odstotkov, kar bi porabo postavilo na raven devetdesetih let prejšnjega stoletja. Zmanjševanje potreb po energiji prispeva tudi k tako imenovani

Posebno priznanje za uspešno sodelovanje

Posebno priznanje za izjemen prispevek pri razvoju programov divizije Hidria Klima ter snovanju in izgradnji inštituta je korporacija Hidria podelila profesorju dr. Petru Novaku, ki so ga poimenovali kar idejni oče Hidria Inštituta Klima. Kot priznani strokovnjak se je v projekt vključil že v stopnji snovanja in predstavljal gonilno silo pri projektiranju tehnologije merilnih modulov. Začetki sodelovanja segajo v leto 1995, ko je kot dekan Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani učinkovito povezal gospodarstvo in izobraževalno ustanovo. Družba Hidria IMP Klima je pozneje v tesnem sodelovanju z dr. Novakom razvila številne nove izdelke. Kot strokovni sodelavec je vizionarsko spoznal, da bo učinkovita prodaja izdelkov mogoča le z lastnimi računalniškimi programi, ki projektantom strojnih inštalacij olajšajo delo pri projektiranju. Snovanja Hidria Inštituta Klima se je skupaj z vodstvom Hidria IMP Klima lotil leta 1998. Pri tem so bili poleg njegovih specialističnih izobraževanj razvojnih inženirjev pomembni tudi strokovnost in osebna poznanstva, ki so odprla možnost sodelovanja s tujimi ustanovami. ■



Predsednik Hidrie Edvard Svetlik in prejemalec posebne priznanja za sodelovanje profesor dr. Peter Novak med slavnostnim dogodkom

nadgrajeni Lizbonski strategiji z imenom Partnerstvo za rast in delovna mesta. Glavni elementi strategije so prav gotovo raziskave in inovacije, ki so ključni dejavniki za ustvarjanje novih delovnih mest v Evropi. Pri tem bo imel ključno vlogo sedmi okvirni program (OP) za raziskave in razvoj, ki bo trajal od leta 2007 do 2013, njegov proračun pa bo znašal 54,5 milijarde evrov in bo od prejšnjega realno višji za 40 odstotkov letno.

Struktura okvirnega programa je razdeljena na štiri glavne programe. Najobsežnejši, kateremu je namenjeno 60 odstotkov sredstev, se imenuje sodelovanje in med drugim vključuje tudi področje energija. Na gretje in hlajenje se pri tem nanašajo dve dejavnosti, in sicer raziskave in razvoj novih konceptov za izboljšanje energetske učinkovitosti obstoječih tehnologij s ciljem zmanjševanja porabe energije v stavbah, storitvah in industriji, ter dejavnost za večjo uporabo obnovljivih virov energije za gretje in hlajenje. Priložnosti za sodelovanje v okvirnem programu pa bodo tudi v treh preostalih programih: programu zamisli, ki bo spodbujal konkurenčnost in odličnost v mejnih oziroma temeljnih raziskavah, program ljudje, ki bo povečeval mobilnost raziskovalcev, in program zmogljivosti, ki bo namenjen spodbujanju znanstvenih in tehnoloških zmogljivosti, kot je na primer razvoj infrastrukture. Priprave na zagon programa so v sklepnem delu, tako da bodo prvi pozivi k razpisom objavljeni že konec letošnjega leta ali najpozneje v začetku prihodnjega leta. Poleg tega je pomembno tudi sodelovanje v evropskih tehnoloških platformah, ki imajo ključno vlogo pri razvoju evropske raziskovalne politike. Sodelovanje v programih pomaga ne le pri navezovanju stikov, ampak tudi pri krepitvi ravni znanja, s čimer se lahko utre pot k izboljšanju tehnologij in novim poslovnim priložnostim. ■



Znak za začetek preizkusa so dali evropski komisar dr. Janez Potočnik, predsednik Hidrie Edvard Svetlik in minister dr. Jure Zupan.

Stroji in programska oprema

za fleksibilno obdelavo pločevine

Inovativna tehnika na prebijalnih strojih

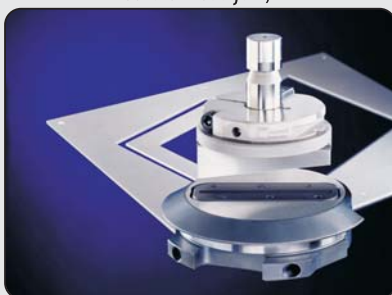
Prebijalna glava – različne
tehnologije z različnimi orodji

- prebijanje z do 1.200 udarci/min.
- obdelava pločevine do 8 mm
- Multitool
- valjanje navojev
- obrezovanje
- upogibanje
- signiranje do 2.800 udarcev/min.
- valjčna tehnologija
- preoblikovanje in ojačitve

Jezički pri upogibanju z orodjem
MultiBend



Rezanje brez nastavkov z orodjem
MultiShear (kakovost odreza kot pri
odrezu z laserjem)



Velika hitrost pri: ojačitvah, obronkih, odrezih
Valjčna tehnologija



Tehnika prihodnosti



E-mail: mastroj@trijera.net
Internet: www.trumpf.com

Zastopstvo in servis v Sloveniji:

MASTROJ d.o.o., Koroška 115a, SI-2000 MARIBOR
Tel.: 02/25 23 103, faks: 02/25 23 113,
GSM: 041/625 227, 031/625 227

Orodjarstvo 2006

Rast obsega – potrební pogoj za uspeh

V Portorožu je med 10. in 12. oktobrom potekal posvet Orodjarstvo 2006. Namenjen je bil predvsem študiji perspektive rasti orodjarstva in poti, po kateri bodo to perspektivo izvajali. Na področju pogojev poslovanja namreč prihaja do ključnih sprememb na ravni države in do velikih tržnih sprememb, na katere je treba znati ustrezno odgovoriti ter poiskati ustrezne organizacijske rešitve, tako na ravni posameznih podjetij kot na ravni panoge. Posvet so organizirali Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, GZS Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo, in Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani. Sponzor posveta je bilo podjetje Vpenjalni sistemi, d. o. o., medijski sponzor pa revija IRT3000.

Sonja Sara Lunder
Dr. Tomaž Perme
Foto: Blaž Košak

Posveta se je udeležilo približno 200 orodjarjev, kar je 30 odstotkov več kot lani. Ob posvetu se je predstavilo tudi 27 podjetij razstavljalcev iz 9 držav. **Prof. dr. Andrej Polajnar** z mariborske fakultete za strojništvo je v pozdravnem govoru poudaril, da je »rast obsega v naslovu prireditve (Rast obsega – potrební pogoj za uspeh) mišljena kot rast poslov, dobička in znanja«.



Prof. dr. Andrej Polajnar

Indija in Kitajska sta evropski tržni priložnosti

Predsednik mednarodnega orodjarskega združenja ISTMA (*International Special Tooling and Machining Association*) in profesor na univerzi Minho na Portugalskem **Eduardo Beira** je v uvodnem predavanju podal pogled na poslovanje orodjarstva v svetu, stanje poslovanja v Evropi, dogajanje na Kitajskem in v Indiji ter na prihodnost evropskega orodjarstva. Na svetovnem orodjarskem prizorišču je Japonska največji izdelovalec, potrošnik in izvoznik orodij. Po izdelavi in potrošnji ji sledijo ZDA, ki so tudi največji uvoznik, nato pa Kitajska in Nemčija. Bolj natančna analiza je bila

podana za orodja za plastiko. Slika je podobna prejšnji, le da so podane vrednosti tudi za celotno Evropo, ki je po izvozu na prvem mestu pred Japonsko. Največji delež evropskega izvoza imata Nemčija in Italija. Slednja je s polovico manjšim uvozom takoj za Nemčijo, ki je v Evropi daleč na prvem mestu.

Svetovni mrežni zemljevid trgovinskih povezav in izmenjav na področju orodjarstva kaže, da ima približno 25 do 28 držav osrednjo vlogo, ostale so večinoma na obrobju. Povezave so stabilne in poudarjajo tesnejšo povezanost držav na krajevno omejenih področjih, kot so Severna Amerika, Evropa in Azija. Poslovanje med evropskimi državami se je v zadnjih letih zmanjševalo, rezultati letošnjega leta pa kažejo na ponovno rast. Kitajska postaja vse pomembnejši trg, kar dokazuje strmo naraščanje števila držav, ki z njo trgujejo. Njen izvoz se povečuje, vendar je še zmeraj manjši od uvoza. Osrednje značilnosti kitajske orodjarske



Eduardo Beira, predsednik združenja ISTMA

industrije so slaba produktivnost, velika zmogljivost predvsem človeškega dela ter veliko pomanjkanje spoštovanja pravil na področju varstva pri delu, zagotavljanja kakovosti, intelektualne lastnine in varstva okolja. Indija, ki je po številu prebivalcev druga najpomembnejša azijska država, je na zemljevidu svetovnega orodjarstva povsem na obrobju. Imajo sicer dobre pogoje za učenje, vendar je delo pretežno ročno, kar se kaže tudi v slabi produktivnosti. Orodjarski trg v Indiji se šele razvija, kar je za evropsko orodjarsko industrijo lahko dobra priložnost. Tudi kitajski trg orodij je veliko večja tržna priložnost kot pa grožnja Evropi, kamor ta letno proda za približno 200 milijonov dolarjev orodij, od tega največ Nemčija. Priložnosti za orodjarstvo so in bodo tudi v prihodnje, vendar se bodo morali, kot je povedal Beira, odgovorni v Evropski uniji začeti zavedati pomembnosti te industrijske panoge, ki priložnosti brez večjega sodelovanja med orodjarskimi podjetji znotraj EU ne bo mogla izkoristiti.

Kako prodati goloba v Benetkah

Zgled, kako ustvariti in nato izkoristiti poslovne priložnosti na najbolj zahtevnem trgu, je zagotovo podjetje Unior, d. d., iz Zreč. »Ponujati namenske stroje za obdelavo kovinskih delov za avtomobilsko industrijo v Nemčijo je tako, kot da bi hoteli prodati goloba v Benetkah,« je začel predstavitev podjetja in ponudbe za prihodnje rešitve direktor povezanega podjetja MPP Tehnološka oprema, d. o. o., iz Maribora, ki deluje v programu strojne opreme, **Branko Bračko**. Program strojegradnje vključuje razvoj in izdelavo CNC-obdelovalnih strojev za serijsko obdelavo odlitkov, odkovkov in ostalih materialov, z nakupom orodjarne pa so v program vključili tudi preoblikovalna orodja. Zavedajo se, da še tako dober



Domači in tuji udeleženci na posvetu Orodjarstvo 2006 v Portorožu.

izdelek sam ne najde kupca in tudi kupci ne pridejo sami s svojimi željami in zahtevami. Zato pomemben delež pri prodaji prispeva poleg visoke strokovnosti in sodobnih tehnologij načrtovanja in izdelave tudi tržno usmerjen poslovni model, ki je zasnovan na izpolnjevanju resničnih potreb kupca, dobičkonosnosti, ciljnih trgov in na usklajenem trženju. Za premagovanje poti k uspehu mora imeti podjetje zamisel, trg, zmogljivosti in učinkovitost. Slednja je odvisna od obvladovanja organiziranosti t. i. črne škatle, ki opredeljuje uspešnost podjetja in kjer vidijo še veliko neizkoriščenih možnosti.

Učinkovitost izdelave je precej odvisna tudi od obdelovalnih lastnosti materiala, zato sta njihov razvoj in izdelava velik izziv in priložnost tako za metalurško kot za kovinskopredelovalno industrijo, še posebno orodjarstvo. Najboljši material za orodja je tisti, ki ima na površini čim večjo trdoto, znotraj čim boljšo žilavost, dobro obdelovalnost in oblikovno stabilnost. S tem izzivom so se spopadli v švedskem podjetju SSAB, ki je bil pred tem bolj železarna kot jeklarna, rezultat raziskav in razvoja pa sta novi orodni jekli Toolox 33 in 44 ter tehnologija za njuno izdelavo. Orodni jekli Toolox 33 in Toolox 44 se lahko pohvalita z veliko trdoto (280–330 HBW in 410–475 HBW), dobro obdelovalnostjo in stabilnostjo oblike med obdelavo ter žilavostjo. Stabilnost oblike je zagotovljena tudi pri nanosu trdih prevlek PVD, s čimer lahko še povečamo odpornost orodij proti obrabi površin.

K zmanjševanju stroškov in skrajševanju časa izdelave orodij lahko veliko prispevajo tudi primerni vpenjalni sistemi, avtomatizirano ravnanje z obdelovanci in orodji

ter sodobne informacijske rešitve za načrtovanje in vodenje proizvodnje. Podjetje Vpenjalni sistemi, d. o. o., trži rešitve priznanih podjetij na omenjenih področjih, svetuje pri uvajanju in uporabi vpenjalnih sistemov, vzdržuje vpenjalne sisteme proizvajalcev, ki jih zastopa, razvija in izdeluje vpenjala za posebne potrebe uporabnikov in svetuje pri uvajanju tehnologij za potopno elektroerozijsko obdelavo.

Nove storitve in priložnosti v orodjarstvu

Novi pristopi v izdelovanju orodij za plastiko, sodobne programske rešitve CAD/CAM, sodobni obdelovalni stroji, samodejnost pri konstruiranju in nove tržne priložnosti orodjarjev na področjih, ki niso neposredno povezana z izdelavo orodij, so po besedah predstavnika podjetja Delcam UK in člana združenja GTMA **Rogerja Onionsa** pomembno vplivali na izboljšanje stanja orodjarstva v Veliki Britaniji. Orod-



Roger Onions, član združenja GTMA

jarstvo so posebna znanja in izkušnje, ki jih je treba čim bolj učinkovito uporabiti, zato je potrebna avtomatizacija tudi na področju konstruiranja, ki jo sodobna programska orodja nudijo z oblikovanjem v 3D, simulacijo, s pomočniki (*wizards*) in predlogami (*templates*). Kljub temu pa se je treba zavedati, da nobeno programsko orodje ne more dati inženirju potrebnih izkušenj, lahko pa zmanjša rutinsko in ponavljajoče se delo, možnosti napak in prihrani čas. Tudi sodobni petosni obdelovalni stroji lahko prihranijo čas, poleg tega pa omogočajo krajša orodja, manjše število gibov, večino obdelav v enem vpetju obdelovanca, enostavno programiranje in možnost obdelave pri velikih hitrostih (HSM). Znanje in tehnologije, ki jih obvladujejo orodjarji, se lahko uporabijo za izdelavo manjših serij oblikovno zapletenih izdelkov, pri hitri izdelavi prototipov in rezervnih delov maloserijskih izdelkov, pa tudi v vse hitreje rastočih trgih izdelkov biomedicine, letal in izdelkov iz kompozitnih materialov. Orodjarska podjetja imajo še dovolj priložnosti, samo če znajo uporabiti sodobne tehnologije za povečanje storilnosti, če so sposobna ponuditi izdelke v krajšem času in boljše kakovosti ter če so dovolj prilagodljiva, da lahko uporabijo svoje strokovno znanje in večšine tudi na drugih področjih.

Pogoj za uresničitev priložnosti, s katerimi se bo povečala rast industrije in s tem tudi gospodarstva, so strokovnjaki s kakovostnimi znanji in veščinami, ki naj bi jih dobili najprej na strokovnih šolah in univerzah. Tako je vloga bolonjskega koncepta izobraževanja oziroma njegove prenove ustvariti poenoten in pregleden izobraževalni sistem, ki bo zagotovil potrebni pogoj za povečanje učinkovitosti in tudi povezanosti evropskih gospodarstev. Slovenski okvir izobraževanja po bolonjsko s poudarkom na študijskem programu strojništva je predstavil **prof. dr. Andrej Polajnar** z mariborske strojne fakultete, ki je poudaril, da pomeni prenova tudi nov način in drugačen odnos do dela, ki bo temeljil na partnerskem odnosu profesorja in študenta in kjer bo desetturbo delo oziroma sodelovanje med njima prej pravilo kot izjema. Še naprej pa ostajata odprti vprašanja trajanje prve bolonjske stopnje (tri ali štiri leta) in začetek izvajanja novih že pripravljenih programov.

Glavni izziv v prihodnje bo zagotavljanje ustreznih finančnih virov

Razprava ob zaključku prvega dne posveta je poskusila iz obravnavanih tem izluščiti vprašanja, ki so ostala med predstavitvami neodgovorjena in so pomembna za prihodnost orodjarstva. Na vprašanje, ali predstavljajo velika naročila v obsegu 100 orodij za plastiko izziv ali priložnost, je Eduardo Beira odgovoril, da je za evropsko orodjarsko industrijo to predvsem

priložnost, pri čemer je izziv najti prave rešitve za upravljanje velikih projektov. Pri tem je pomembno boljše sodelovanje med manjšimi podjetji, morda tudi z nestalnimi povezavami in združevanji, čeprav dovolj velike zmogljivosti in obvladovanje tehnologij ni dovolj za konkurenčno prednost v svetovnem merilu. Za prihodnost evropskega orodjarstva so pomembni tudi upravljanje s finančnimi viri ter tržne in marketinške sposobnosti, ki so pomembna evropska prednost pred Kitajsko. Glavni izziv v naslednjem obdobju bo predvsem zagotavljanje ustreznih finančnih virov. Način financiranja avtomobilske industrije, ki je največji naročnik velikih projektov, bo zahteval združevanje podjetij predvsem za ustvarjanje dovolj velike kritične mase finančnih sredstev, kar velja še posebej za mala in srednje velika podjetja, kamor spada večina orodjarn. Dovolj velika finančna sredstva so pomembna tudi za investiranje v nova znanja ter marketinške in trženjske veščine, brez katerih orodjarska industrija ne bo zmogla izkoristiti svojih priložnosti.

Nova zbornica, novi pogoji

Nova zbornična ureditev v Sloveniji, ki jo narekuje Zakon o gospodarskih zbornicah, prinaša veliko sprememb v delovanje zbornic in vključevanje članov. Spremembe v zborničnem delovanju prinašajo med drugim večjo prilagodljivost, avtonomnost in vpliv območnih zbornic ter panožnih in interesnih združenj. Člani se bodo lahko po novem prostovoljno odločali o članstvu v kateri od omenjenih oblik povezovanja, lahko pa bodo včlanjeni tudi v več različnih zbornic hkrati. »Prostovoljnost pomeni zanimanje in željo po aktivnem sodelovanju, saj brez tega ni koristi,« je poudaril **Marko Mirnik**, sekretar Združenja kovinske industrije pri Gospodarski zbornici Slovenije, in dodal, da lahko članarina predstavlja podjetju strošek ali pa investicijo. Če se število članov ne spremeni, se bo članarina znižala na eno petino sedanje, pripravili pa so tudi nov model izračunavanja njene višine, ki podjetja uvršča v razrede ter jim tako omogoča, da že vnaprej vedo njeno točno vrednost. Večje število članov in s tem tudi več sredstev pomenita potrebne pogoje za večjo moč in vpliv pri uveljavljanju interesov članov ter večjo širino in ekonomičnost delovanja nove zbornice. Odločitev je tokrat predvsem na strani članov.

Iz prispevkov, predstavljenih drugi dan posveta, je mogoče ugotoviti smernice in stalnice razvoja orodjarstva. Prva stalnica je zavedanje o pomembnosti materiala in poznavanja njegovih lastnosti, ki vplivajo na kakovost orodja od njegovega nastajanja,

prek izdelave, do vzdrževanja. Zagotavljanje kakovosti je tudi stalnica, ki išče rešitve v uporabi novih pristopov, kot je na primer 6 Sigma. Simulacija je bila nedvomno največkrat omenjena podporna tehnologija, tako v povezavi z načrtovanjem in oblikovanjem izdelka, tehnologij izdelave kot sredstev, ki so potrebna za učinkovito proizvodnjo. Številčnost in vsebina postavljenih vprašanj predavateljem kažeta na usmerjenost udeležencev posveta na povsem tehnološke in operativne izzive vsakodnevnega preživetja orodjarske industrije. V tem pogledu je povezovanje med znanstvenoraziskovalno sfero in industrijo pomembno tudi za prenašanje resničnih izzivov v smeri, ki je nasprotna ustaljenemu toku znanja. Dobro bi bilo, če bi postala ta usmeritev v prihodnje stalnica posveta in če bi pomembnost sodelovanja pokazali s številčnejšo udeležbo tudi predstavniki in člani izobraževalnih in raziskovalnih institucij s področja strojništva. Orodjarstvo je vrh strojništva, le da se tisti na vrhu tega ne zavedajo. Vsaj ne tako kot pravniki, ki jih je bilo v Portorožu v četrtek, ko so se začeli pravniški dnevi, vsaj desetkrat več kot strojnikov. ■



Tudi letos je posvetovanje dodatno popestrilo 27 podjetij s svojimi predstavitvami.

Blaser.
SWISSLUBE

• hladilno-mazalna sredstva

m
MENZEL
METALLCHEMIE GMBH

• sistemi za minimalno mazanje

DIXI
4

• orodja iz karbidnih trdin

röders
TEC

• HSC-frezalni stroji

RIBAK

RIBAK, d.o.o., PREDSTAVNIŠTVO

C. Andreja Bitenca 68 / 1000 Ljubljana / tel.: 01 510 83 78 / faks: 01 510 83 79 / e-pošta: info@ribak.si / www.ribak.si

Dan odprtih vrat Regionalnega tehnološkega centra Zasavje

Matjaž Kovačič

V začetku oktobra smo v Regionalnem tehnološkem centru Zasavje ob zaključku projekta RTCZ kot podporno okolje spodbujanja hitrega razvoja novih proizvodov in ekološke sanacije Zasavske regije pripravili dan odprtih vrat, s katerim smo želeli predstaviti rezultate omenjenega projekta. Izvedeni projekt v vrednosti 466.813 evrov je bil 78,99-odstotno financiran s strani EU (Phare) in Ministrstva za znanost in tehnologijo, preostali del investicije pa smo skupaj s partnerji financirali z lastnimi sredstvi. V okviru projekta smo večji del sredstev (75 %) namenili investiranju v novo razvojno-raziskovalno opremo, ki smo jo ta dan predstavili širši javnosti.

Dan odprtih vrat smo pripravili na obeh lokacijah, in sicer v poslovnih prostorih RP-centra v Hrastniku in v prostorih Kemijsko tehnološkega laboratorija v Trbovljah.

V današnjem konkurenčnem okolju morajo podjetja za dosego visoke stopnje uspešnosti nenehno razvijati nove izdelke in storitve, pri čemer jim je lahko v veliko pomoč uporaba visokih tehnologij RP, RT in RM (med njimi tudi lasersko sintranje kovinskih prahov za izdelavo prototipnih orodij in kovinskih prototipov ter lasersko sintranje polimernih prahov za izdelavo prototipov in manjših serij končnih izdelkov iz plastičnih mas).

Zato smo se v RP-centru odločili, da s svojim delom posežemo še na področje tehnologije sintranja polimernih prahov, saj želimo partnerjem ponuditi celovitejšo ponudbo hitre izdelave prototipov in končnih izdelkov. Da govorimo o pomembnem področju razvoja, priča tudi naša vključitev v dejavnosti tehnoloških platform (npr. TP

Manufuture, kjer smo razvoj te izdelovalne tehnologije vključili v Strateški razvojni načrt, ki določa razvojne prednostne naloge slovenske industrije do leta 2015 ter aktivnosti pri ustanavljanju TP Rapid Manufacturing).

Poleg same predstavitve nove opreme za lasersko sintranje polimernih prahov smo pripravili tudi strokovno predavanje, s katerim smo udeležence (več kot 20 udeležencev iz različnih podjetij) seznanili še s pomenom in razvojem področja hitre proizvodnje v praksi, pa tudi z nekaj primeri praktične uporabe omenjene nove tehnologije.

Na področju izvajanja analiz za spremljanje vplivov industrije na okolje smo z nakupom predvidene opreme izboljšali kakovost svoje raziskovalne opreme, ki je ključnega pomena za vsak sodoben raziskovalni laboratorij. Nadgradili smo svoje znanje in si pridobili izkušnje, tako da nam investicija v ICP-spektrometre in centrifuge nudi odlično priložnost za podporo tehnološkemu prenosu znanja in prenosu zamisli našim partnerjem. Novopridobljena oprema nam omogoča kvantitativno in kvalitativno določitev kovinskih ionov v različnih kompleksnih vzorcih iz okolja, in sicer na različnih koncentracijskih ravneh, vključno z zelo majhnimi koncentracijami na PPM- in PPB-ravni. To v praksi pomeni, da nam oprema omogoča kakovostnejše analize pri študiju vpliva industrije na okolje, uvažanja novih čistih tehnologij, monitoringa onesnaženosti, uvažanja tehnologij za čiščenje v obstoječe tehnološke procese ter eliminacije in recikliranja industrijskih odpadkov. S pridobitvijo opreme imamo tako večje možnosti, da se bolje umestimo na opisa-



na področja in s tem prispevamo k dodani vrednosti Regionalnega tehnološkega centra Zasavje, pa tudi naših partnerjev. ■

Dokument je bil pripravljen ob finančni pomoči Evropske unije. Za vsebino tega dokumenta je izključno odgovorno podjetje RTCZ, d. o. o., in zanj v nobenem primeru ne velja, da odraža stališče Evropske unije.

Matjaž Kovačič je zaposlen v RTCZ kot direktor.



CENTER ZA HITRO IZDELAVO PROTOTIPOV IN ORODIJ

NOVO V TEHNOLOŠKEM CENTRU !

Funkcionalni prototipi

Plastični izdelki

Ergonomske študije

SELEKTIVNO LASERSKO SINTRANJE



Izkoristite ponujeno priložnost ter prihranite čas in denar!

www.rp-center.si

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

Mednarodna konferenca o energetske elektroniki in vodenju gibanja

Učinkovita izraba obnovljivih virov energije

Na dvanajsti mednarodni konferenci EPE-PEMC 2006, ki je potekala od 30. avgusta do 1. septembra v Kongresnem centru Bernardin v Portorožu, se je zbralo več kot 500 strokovnjakov iz več kot 46 držav sveta s področja novih tehnologij energetske elektronike in vodenja gibanja. Dogodek, ki se odvija vsake dve leti pod okriljem Evropskega združenja za močnostno elektroniko in vodenje gibanja EPE in sekretariata EPE-PEMC, sta organizirali Univerza v Mariboru in Univerza v Ljubljani oziroma njuni fakulteti za elektrotehniko. Ena najpomembnejših tem konference je bila nedvomno učinkovita izraba obnovljivih virov energije, kar je dokazala tudi udeležba na okrogli mizi na to za Evropo tako pomembno temo.

Dr. Tomaž Perme

EPE-PMC je ena večjih mednarodnih konferenc v Evropi, ki se je poleg predstavnikov starih, novih in prihodnjih članic EU udeležuje vedno več strokovnjakov z drugih celin. Najbolj množično so bili tokrat zastopani Japonci (48 udeležencev), sledili so udeleženci iz Anglije (32), Nemčije (30), Španije (26) in drugi. Pomemben delež so prispevali tudi slovenski udeleženci, saj so se predstavili s kar 38 od skupaj 368 prispevkov, objavljenih v zborniku konference.

Vodilne tematike konference so bile organizirane po dnevih. Prvi dan je bila osrednja tema problematika obnovljivih virov energije. Sledil je industrijski dan, ki je vključeval primere povezav znanosti in industrije, in sicer kot predstavitev podjetij, predstavitev sponzorskih povezav in razstavo. Poleg številnih tujih podjetij so se predstavili tudi domača podjetja, združenja in zavodi: Dravske elektrarne, PS Logatec, Obrtna zbornica Slovenije s Sekcijo elektronikov, grozd TREE in TECES – Tehnološki center za električne stroje. Slednji združuje pomembna slovenska izvozna podjetja elektroindustrije, kot so BSH Hišni aparati, Indramat elektromotorji, Domel, Iskra Avtoelektrika, Kolektor Group in Hidria Rotomatika. Moto tretjega konferenčnega dne je bil izobraževanje in vzgoja kadrov, ki temelji na treh stebrih, in sicer na znanstveni odličnosti, prenosu znanja v gospodarstvo in prenovi izobraževanja s poudarkom na E-izobraževanju.

Okrogla miza o obnovljivih virih energije

Potrebe po energiji skokovito naraščajo, zato je nujno na eni strani njeno celovito upravljanje in varčevanje, na drugi pa učinkovita raba in izraba obnovljivih virov energije. Slednje spada med prednostne teme razis-

kav in razvoja Evropske unije tudi v okviru prihajajočega 7. okvirnega programa, kar bo zelo pripomoglo k izvajanju nadgrajene Lizbonske strategije, izpolnjevanju zahtev Kjotskega sporazuma in ne nazadnje k dvigu konkurenčnosti evropskih, pa tudi slovenskih podjetij. Pri tem ima vedno večjo vlogo tudi električna energija oziroma njeno učinkovito pridobivanje, shranjevanje in prenašanje ter njena varčna uporaba, zato je popolnoma razumljivo, da tako pomemben mednarodni dogodek ne more miniti brez okrogle mize na temo, ki je zelo povezana z vsebino konference. Predstavitve in misli številnih razpravljavcev so strnjene v naslednjem zapisu.

V naslednjih dvajsetih letih bo treba povečati proizvodnjo električne energije s 3700 na 6000 gigavatov, torej za 80 odstotkov. Poleg obnavljanja obstoječih kapacitet to pomeni tudi izgradnjo novih, v katerih ima izraba obnovljivih virov energije pomembno mesto. Življenje in delo v današnjem razvitem svetu in predvsem v mestih bi bilo nemogoče brez stalne in zadostne oskrbe z električno energijo, ki je potrebna za transport, ogrevanje in hlajenje, komunikacijo, oskrbo z vodo in še bi lahko naštevali. Eden od pomembnih obnovljivih virov je energija vetra, ki je v Evropi najboljša možnost. Tehnologija njene izrabe je vse zmogljivejša, učinkovitejša in vedno bolj razširjena, vendar je zaradi odvisnosti od vremenskih razmer tudi nepredvidljiva. Prav zato je treba razvijati nove rešitve na področju energetske elektronike, ki bodo omogočale še učinkovitejšo izrabo energije vetra takrat, ko ga je dovolj.

Poleg energije vetra so obnovljivi še vodni, sončni in termalni viri, nekoliko pa tudi biomasa. Če izvzamemo termalne vire in biomaso, ostali obnovljivi viri v glavnem ne

odgovarjajo zahtevam po stalni in zadostni dobavi električne energije, zato potrebujejo nadomestne vire, na primer termoelektrarne ali pa shranjevalnike energije. Električne energije ne moremo shranjevati v dovolj velikih količinah, lahko pa shranjujemo vodno, toplotno in tlačno energijo, ki pa so tehnološko zelo zahtevne in premalo učinkovite. Najboljša možnost in dolgoročna rešitev za shranjevanje energije je vodik, katerega pridobivanje in uporaba sta lahko povsem ločena.

V bližnji prihodnosti bi bilo zelo koristno, če bi se naučili živeti varčneje; pri tem mora svojo vlogo prevzeti tudi izobraževanje. To je danes pravi izziv. Na univerzah bi morali posvetiti večjo pozornost varčevanju z energijo, čeprav to ni tako zanimiva tema, kot so obnovljivi viri energije oziroma učinkovito pridobivanje in učinkovita poraba električne energije. Hibridni avtomobili so ena od vse realnejših rešitev, ki vsebuje veliko energetske elektronike, bolj pa je treba razviti tako



Okroglo mizo je vodil prof. dr. Karl Jezernik, v razpravi pa sta sodelovala tudi prof. dr. Frede Blaabjerg in prof. dr. Werner Leonhard. (Foto: arhiv Inštituta za robotiko UM-FERI)



Prof. dr. Ion Boldea: Naučiti se moramo varčevati z energijo. (Foto: arhiv Inštituta za robotiko UM-FERI)

njihovo učinkovitost kot daljšo dobo uporabnosti njihovih komponent. K celovitemu obravnavanju energijske problematike bi pripomoglo računanje cen in stroškov izdelka v džulih in ne samo v dolarjih in evrih. Bili bi presenečeni, ko bi ugotovili, da osebni računalnik porabi več energije, ki je potrebna za njegovo izdelavo, delovanje in vzdrževanje, kot 100-litrski hladilnik.

Pozornost je druga

Poleg pomembnosti konference in aktualnosti obravnavanih tem ima za njen uspeh nedvomno veliko za slug odlična organizacija pod taktirko prof. dr. Karla Jezernika, vodje Inštituta za robotiko na mariborski elektrotehniški fakulteti (MB FERI). Vsekakor je bila to prireditev z velikim promocijskim potencialom, tako za znanstvenoraziskovalne institucije kot za slovensko industrijo. Žal je organizatorjem ostal grenak priokus, da je minil še en pomemben dogodek, na katerem ni bilo zaslediti medijev niti predstavnikov države, čeprav so bili vabljeni. Morda pa je učinkovita izraba obnovljivih virov energije premalo pomembna tema in so vodilni evropski strokovnjaki s tega področja premalo kompetentni, da bi lahko odgovorili na vprašanja, s katerimi se ukvarjata slovenska energetska in razvojna politika. Ali pa je bila konferenca en mesec prezgodaj na političnem koledarju. Vsekakor so neprimerljivo večjo pozornosti javnosti tisti konec tedna pritegnili dirkalniki formule ena na vodi, ki so s svojimi osemnajst tisoč konjskimi motorji vse prej kot varčni in okolju prijazni stroji. ■

TBW

zastopstva:

Tehnični biro za orodne stroje in naprave, d.o.o.
Trg mladosti 6, p.p. 104, 3320 Velenje

telefon: 03/586 36 33

telefaks: 03/586 89 97

e-pošta: tbw@siol.net

internet: www.tbw.co.at



- 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 grafita

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



- CNC-koordinatni merilni stroji



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



- vertikalni obdelovalni centri



- stroji za notranje brušenje
- stroji za zunanje brušenje



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

POSHTECH



Mednarodni obrtni sejem

Uprava družbe Celjski sejem: »39. MOS je bil uspešen.«

Letošnji največji sejamski in poslovni dogodek v Sloveniji 39. mednarodni obrtni sejem (MOS), ki je potekal od 6. do 13. septembra na Celjskem sejmu, je obiskalo nekaj več kot 160 tisoč obiskovalcev. Na sejmu se je neposredno predstavilo 952 razstavljalcev iz Slovenije in tujine, če pa štejemo vse zastopane razstavljalce, se je njihovo število povzpelo na več kot 1500. Razstavljalci so prišli iz 35 držav, med njimi pa so se nekateri predstavili skupinsko. Odziv razstavljalcev je bil tako velik, da je družba Celjski sejem, d. d., postavila še eno montažno sejamsko dvorano in pokrite razstavne površine na sejmišču povečala za približno 1000 kvadratnih metrov. MOS, ki ga je uradno odprl minister za gospodarstvo mag. Andrej Vizjak, se je tako letos raztezal na največ pokritih razstavnih površinah v zadnjih letih.

Direktor uprave Celjskega sejma, d. d., Franc Pangerl je ob koncu sejma ocenil, da je bil 39. mednarodni obrtni sejem uspešno izpeljan. Obiskalo ga je nekaj več kot 160.000 obiskovalcev. Zaradi nekoliko manjšega obiska v soboto in nedeljo si je sejem ogledalo od šest do sedem odstotkov ljudi manj, kot so pričakovali. Pangerl je prepričan, da se je na sejmu zgodil premik v poslovnem obisku, ki ga je bilo več. »To je dobro. Sejem je bil po prvih ocenah uspešen in dobro zastavljen. Prepričan sem, da so razstavljalci dosegli svoje cilje ali se jim vsaj približali,« je povedal Pangerl. Dodal je, da so posamezni razstavljalci premalo strokovno pripravljeni. »Na razstavnih prostorih je poleg prijetnih hostes treba nuditi tudi ustrezne, strokovno usposobljene predstavnike. Sejem je namenjen novim izdelkom, novim promocijam in novim načinom uporabe,« je razložil Pangerl.

Pangerl opaza, da je bilo pred leti na sejmu precej strokovnega kadra z ministrstev, letos pa temu ni tako. »Obrtna zbornica Slovenije se je temeljito pripravila in je program nastopa na MOS najbrž opravila v celoti. Ne bi pa upal trditi, da so ministrstvo za gospodarstvo in razni resorni organi izkoristili potencial, ki ga MOS ponuja. Tu se je predstavilo več kot 1500 podjetij, 950 fizičnih enot. V sedmih dneh se je predstavilo slovensko gospodarstvo. Če ga nekdo pogleda, dobi podobo podjetništva in obrti – v kakšnem stanju je in v kakšni razvojni perspektivi. Iz tega se da dobro napovedati in določiti smernice. Tako dobimo kakovostno ekonomsko sliko gospodarskega segmenta. Po drugi strani je na sejmu tudi velika ponudba, več kot 160.000 ljudi, zato je možno zelo dobro napovedati in oceniti tudi kupno moč ter mnogo poslovnih parametrov, ki so za vlado še kako pomembni.

Upam, da bo v prihodnjih letih na tem več poudarka,« je dejal direktor uprave.

Utrip so sejmu poleg razstavnega programa in dogajanj na razstavnih prostorih dale še številne spremljajoče prireditve, ki jih Celjski sejem pripravlja z domačimi in tujimi partnerji. Na posvetih in razpravah so udeleženci razpravljali o aktualnih temah, ki krojijo poslovno okolje gospodarstvenikov in podjetnikov, hkrati pa taka srečanja nudijo informacije o usmeritvah in izzivih gospodarstva. Letos so med drugim razpravljali o prevzemu evra v začetku leta 2007, o nenehnem problemu plačilne nediscipline za poslovanje podjetij, potekala pa so tudi številna druga poslovna srečanja, ki so bila predvsem mednarodno obarvana.

Boljši časi za podjetnike

Minister za gospodarstvo **Andrej Vizjak** je ob odprtju največjega sejamskega in po-

slovnega dogodka v Sloveniji govoril predvsem o programu ukrepov za spodbujanje podjetništva in konkurenčnosti za obdobje 2007–2013, ki ga je sprejela vlada oziroma ministrstvo za gospodarstvo. Omenjeni program ukrepov naj bi do leta 2013 med drugim zagotovil približno petnajst tisoč novih delovnih mest, ustanovili naj bi vsaj 1200 novih podjetij, med njimi 20 visokotehnoloških gazel, in podvojili število vrhunsko izobraženih kadrov v gospodarstvu. Kot je pojasnil Vizjak, se bo delež inovacijsko aktivnih velikih podjetij povečal na 75 odstotkov, srednje velikih podjetij na 60 odstotkov in malih podjetij na 40 odstotkov.

Eden od ciljev programa je promocija podjetništva in izobraževanja za podjetništvo, v okviru katerega ministrstvo predvideva vključitev podjetniških vsebin na vse rav-



Foto: Nataša Müller

ni izobraževanja. Sofinancirali naj bi tudi stroške delodajalcev v okviru poklicnega in strokovnega izobraževanja dijakov oziroma vajencev, za kar so predvidena sredstva v višini 3,6 milijona tolarjev v obdobju 2007–2013. Vlada bo zato po Vizjakovih besedah do oktobra pripravila strategijo za vključitev podjetniških vsebin v redni šolski sistem.

Smetana slovenskega gospodarstva na letošnjem obrtnem sejmu

Direktor uprave družbe Celjski sejem Pangerl je v govoru ob otvoritvi MOS-a poudaril, da se na obrtnem sejmu vsako leto predstavljajo slovenska podjetja, katerih želje in ambicije niso usmerjene le na domači trg. Njihov cilj predstavlja predvsem vključitev v globalne procese evropskega trga. Zanje predstavlja MOS možnost, da se seznani s tujo konkurenco. Tako se bodo lahko uspešno kosali s tujimi podjetji in konkurirali na tujih trgih. »Osebo menim, da se na sejmu predstavlja najbolj vitalen del našega gospodarstva, ki predstavlja tudi gonilno silo našega širšega gospodarskega in družbenega razvoja,« je še dodal Pangerl.

MOS za obrtnike in podjetnike

»Sejem je praznik obrti in podjetništva, poleg predstavitev na razstavnih prostorih pa sejemsko dogajanje zaznamujejo posveti, delavnice in poslovna srečanja, ki so neprecenljivi,« je na otvoritvi med drugim pove-



Foto: Nataša Müller

Zelo dobro so bile obiskane tudi obsejemske aktivnosti.

dal predsednik Obrtne zbornice Slovenije **Miroslav Klun**.

Predsednik obrtne zbornice je dejal, da je v primerjavi z lanskim letom rahlo naraslo število obrtnih delavnic in zaposlenih v njih. Poudaril pa je, da je ta rast še vedno premajhna. Vzrok za to so pogoji, ki vplivajo na vstopanje v obrt in podjetništvo ter na njuno poznejšo rast. Opozoril je, da slednji ne sledijo dovolj hitro smernicam v tujini. Sicer poleg tega v OZS opozarjajo tudi na zaostrene razmere, neprijazno podjetniško okolje ter prevelike davčne in administrativne obremenitve tega dela gospodarstva.

Klun se je v svojem govoru dotaknil tudi davčne reforme. Povedal je, da v OZS pozdravljajo predlog zakona o dohodnini, ki med drugim predvideva uvedbo treh davčnih razredov, povišanje praga obdavčevanja po normiranih dohodkih s šest na deset milijonov tolarjev, administrativne poenostavitve in znižanje davčne obdavčitve dobička s 25 na 23 odstotkov. Nekoliko pa zbornico skrbijo spremembe zakona o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju. Klun je tako vlado in predvsem pripravljavce sprememb tega zakona pozval, da o predlaganih rešitvah temeljito razmislijo. ■



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

STAMA
www.stama.de

chiron
CNC-Fertigungszentren

EMAG
www.emag.de

STYLE
high tech
www.stylehightech.nl

LPW
www.lpw-reinigungstechnik.de

prodaja,
obnova,
in servis,
strojev,
zastopstva

Intervju: Igor Požar, obrtnik leta

»Smo zelo **razvojno** usmerjeni«

Igor Požar, letošnji obrtnik leta, je svojo poslovno pot začel v postojanskem podjetju LIV, kjer se je zaposlil po končani srednji strojni šoli. Posvetil se je delu in dodatnemu učenju v orodjarni, se seznanjal z vsemi postopki orodjarskih obdelav in se kmalu povzpел do vodje izdelave novih orodij. Pred osmimi leti se je odločil za samostojno pot. Na začetku je bil sam, delal je v neustreznih pogojih, s klasičnimi obdelovalnimi stroji in temu primerno opravljal pretežno vzdrževalna dela. Danes ima 8 zaposlenih in tri vajence, orodja izdeluje za Husquarno, Opel, Johnson Controls, Mercedes, BMW, Stihl in več domačih kupcev. Lani je imelo Orodjarstvo Požar 40-odstotno rast, do katere so jih pripeljali spremenjen pristop do izdelave orodij, natančnejše spremljanje proizvodnje ter nabava vrhunske opreme.

Sonja Sara Lunder



Igor Požar

Kaj je bilo ključno, da ste se odločili, da zapustite LIV Orodjarno in se odločite za svojo pot?

Vzrokov za to nelahko odločitev je bilo več, v ospredje pa bi vseeno postavil le enega. Moje delovno mesto kot vodja izdelave novih orodij naj bi bilo le tehnične narave, vendar je zaradi potrebe po večjemu proizvodstvu zahtevalo še veliko več. Predvsem je bilo treba spremeniti miselnost zaposlenih in nekaterih nadrejenih. Pritiski podrejenih s sindikati so bili težko obvladljivi, pomoči nekaterih nadrejenih pa ni bilo. Vseeno se je v nekaj letih poslovanje izboljšalo, tako da smo imeli lastna obratna sredstva in tako vzpostavljen minimalen pogoj za rast. Želje po širitvi so bile velike, posluh za to pa premajhen. Neproduktivnost se je nadaljevala v sicer manjši obliki, pa vseeno dovolj, da je ovirala delo. Znašel sem se v položaju, ko nisem več videl možnosti za korenit in hiter vzpon z upravičeno željo postati največji v Sloveniji in eden od razpoznavnih v Evropi. O odhodu sem razmišljal nekaj mesecev. Odločitev ni bila lahka, saj sem skrbel za petčlansko družino. Pa vseeno, ni-

sem sprejel ponujenih delovnih mest v drugih podjetjih, čeprav je bilo ponudb veliko, ampak sem odšel na svoje, da dokazem sebi in drugim, da zmorem več kot le »umirati na obroke«. Odšel sem sporazumno in odgovorno z ohranitvijo dobrih odnosov.

Kdaj, s koliko ljudmi in opreme ste začeli orodjarski posel?

Samostojno delo sem začel pred osmimi leti. Najprej sem bil sam. Spraznil sem hlev in ga preuredil v neustrezno delavnico. Delovni pogoji so bili zelo slabi. Začel sem s klasičnimi obdelovalnimi stroji, temu primerno sem opravljal pretežno vzdrževalna dela.

Kakšen proizvodni program imate v podjetju? Katera so tista področja v orodjarstvu, ki jih vaše podjetje najbolj obvladuje?

Izdelujemo orodja za brizganje plastičnih mas, tlačni liv in preoblikovanje pločevine. Vsa navedena področja popolnoma obvladujemo, kar dokazuje tudi trg. Izdelujemo zahtevna orodja do velikosti 1300 x 700 milimetrov. Razmerje med ceno in kakovostjo je izredno ugodno.

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

Lani smo imeli 40-odstotno rast. Z rastjo sem izredno zadovoljen, mogoče je še prevelika. Do tega rezultata so pripeljali ukrepi, sprejeti na začetku leta, in sicer povsem spremenjen pristop do izdelave orodij, natančnejše spremljanje proizvodnje ter nabava vrhunske opreme.

Kdo so vaši glavni kupci?

Izdelujemo orodja za Husquarno, Opel, Johnson Controls, Mercedes, BMW, Stihl

in za več domačih kupcev. Naročniki so večja domača podjetja, ki našo opremo tudi uporabljajo in naštetim naročnikom dobavljajo polizdelke ali sklope. Sami nismo izvozniki.

Kakšni so vaši načrti za prihodnost? Ali mogoče načrtujete širitev proizvodnje?

V prihodnje nameravam vzpostaviti vzporedno proizvodnjo visokoserijskega izdelka, orodjarstvo pa še posodobiti in ga ohraniti v tem obsegu, to je do 10 zaposlenih. Smo zelo razvojno usmerjeni in ne vidim omejitev, da ne bi v prihodnjih letih te želje izpolnili. Ker pa je povezana tudi z dodatnimi, novimi poslovnimi prostori, ni izvedljiva v krajšem obdobju.



Arhiv: Igor Požar s.p.

Igor Požar je stalno v stiku s svojimi zaposlenimi in tako skupaj rešujejo morebitne probleme.

Kakšni so vaši pogledi in izkušnje v odnosu med državo in malim gospodarstvom oziroma podjetniki?

Če bi na to vprašanje moral odgovoriti v preteklosti, bi bil zelo kritičen. V letošnjem letu pa so se zgodili pozitivni premiki. Naše izkušnje in pogledi na nujne spremembe so v vladnih službah pozitivno sprejeti. Glede na to, da je sredstev, namenjenih za razvoj (nepovratna sredstva), po mojem mnenju dovolj, sem lahko kritičen le glede njihove porabe. Menim, da je sistem razdeljevanja neustrezen, saj razpisi »dovoljujejo« posredovanje neustreznosti. Sami doslej nismo pridobili niti tolarja nepovratnih sredstev.

Ali sodelujete tudi z drugimi podjetniki pri velikih projektih?

Pri večjih naročilih sodelujemo še z dvema orodjarskima delavnicama, vendar ključna dela (jedra) izdelamo vedno sami. Drugi enostavno ne dosegajo naše kakovosti. Po lastni zasnovi in oblikovanju projekta več-



Igor Požar se večino časa najraje zadržuje v svojih proizvodnih prostorih.

Arhiv: Igor Požar s.p.

V našem podjetju teh težav nimamo, ker načrtno vzgajamo lasten kader.

Naj povem, da imamo na 8 zaposlenih 3 vajence. Koliko truda, osebnih in tehničnih vzgoje potrebujejo, ni treba poudarjati.

krat uporabimo tudi zunanje kapacitete za samo izpeljavo.

Kadrov v vaši branži primanjkuje. Kako se v vašem podjetju soočate s tem problemom?

Znotraj delovnega procesa imamo vključen izobraževalni dodatek, 1-krat tedensko pa še popoldansko učenje. Zelo sem aktiven tudi pri svetovanju drugim. O razdajanju znanja imam svoj pogled in na pripombe, da si ustvarjam konkurenco, odgovorim, da moram poleg osebnega zadovoljstva ob

pogledu na napredek drugih tudi sam delati korake pred njimi, drugače sledi zaton.

Kaj menite o učinkovitosti naših fakultet iz vaše branže? Ali vzgajajo ustrezne profile kadrov?

Izobrazba in znanje naj bi bila nujno povezana, pa temu ni vedno tako. Nekateri imajo znanje, drugi izobrazbo, malo pa je takih, ki imajo oboje. Potrebe obstoja želijo le zadnje. Izobraženim večinoma primanjkuje tehničnega znanja, zato je nujno potrebna sodobnosti prilagojena sprememba

na tem delu študija. Učenje s petnajstletno zakasnitvijo je milo rečeno kvarno – sodobnosti ni.

Kaj vam je pomenilo priznanje obrtnik leta?

Pri težkem delu, nenehnemu prilagajanju, iskanju trgov, razvojnih smeri in »zanemarjanju« družine človek velikokrat ne ve, ali je na pravi poti, ali cena za vse skupaj ni previsoka, ali še lahko zdrži. Vprašanj je veliko. Ko si nagrajen za preteklo delo, je to najprej velika odgovornost za prihodnost, ki pa jo lahko ublažiš z zadovoljstvom. Priznanje je predvsem rezultat mojega dela, vendar brez pomoči družine in sodelavcev tudi sam ne bi bil uspešen. ■

Ford bo zmanjšal število zaposlenih

Ameriški avtomobilski proizvajalec Ford Motor namerava ukiniti še 10.000 delovnih mest, s čimer bo skupaj s 4000 letos že ukinjenimi delovnimi mesti zmanjšal število redno zaposlenih za tretjino. Poleg tega je družba, ki želi s programom prestrukturiranja pripeljati poslovanje v črne številke, za leti 2007 in 2008 poleg že napovedanih 14 tovarn napovedala zaprtje še dveh tovarn.

4,9-odstotna gospodarska rast

V Sloveniji se je bruto domači proizvod v drugem letošnjem četrtletju v primerjavi z drugim četrtletjem lani realno povečal za 4,9 odstotka. Glavnino, 4,5 odstotne točke, je k rasti BDP prispevalo domače troše-

nje. Za to četrtletje je bilo značilno tudi znižanje stopenj rasti izvoza in uvoza.

Uspešno poslovanje Cometa

Zreški Comet je v prvih šestih mesecih letos prihodke od prodaje povečal za osem odstotkov na 4,9 milijarde tolarjev in tako izpolnil polletni načrt. Čisti polletni dobiček je za dva odstotka višji od načrtovanega in znaša 180,8 milijona tolarjev, medtem ko je družba v enakem obdobju lani poslovala s pozitivno ničlo.

V prvi polovici leta je Cometova prodaja na domačem trgu zrasla za dva odstotka, na tujem trgu pa je za kakšen odstotek zaostala za načrtovano.

Skupina Comet je v prvih šestih mesecih letos ustvarila 5,7 milijarde

tolarjev čistih prihodkov od prodaje, kar je za 4,7 odstotka več kot v enakem obdobju lani. Zaradi upada prodaje v hčerinski družbi Toroflex v Nemčiji skupina Comet ni dosegla načrtovane polletne prodaje. Tudi čisti dobiček skupine, v kateri je zaposlenih 685 delavcev, ni v skladu s pričakovanji, saj znaša 211,5 milijona tolarjev, kar je za devet milijonov tolarjev manj, kot je bilo načrtovano.

Uprava družbe meni, da se na trgu brusnih sredstev nadaljuje razslojevanje predvsem na področju prodaje brusov, namenjenih široki potrošnji, kjer si vodilni položaj zelo uspešno utrjuje daljnovzhodna konkurenca, tako da tehnične trgovine v Evropi skoraj več ne ponujajo brusnih rezalk in plošč evropske proizvodnje. Zelo agresivna je postala tudi konkurenca iz Poljske, kamor se seli zahodnoevropska proizvodnja.

Sekcija elektronikov pri Obrtni zbornici Slovenije

Sodobna obrt in visoka znanost

Zastarelo je mišljenje, ki povezuje obrtništvo le z domačo obrtjo, zidarji, peki in frizerji. Sodobna obrt je prežeta z naprednimi tehnologijami in podjetništvom, ki zahtevajo sodobno in vseživljenjsko izobraževanje. Včerajšnji finomehanik potrebuje danes znanje o elektroniki, računalništvu in informatiki, če želi uspešno in učinkovito vzdrževati in servisirati sodobne pisarniške naprave. Kaj bo šele jutri, ko bo imel opravka s stroji na osnovi mikroelektromehanskih sistemov in nanotehnologij. Obrtna zbornica Slovenije se zaveda te problematike, zavedajo pa se je tudi člani, ki se združujejo v sekcije, v katerih aktivno sodelujejo pri povezovanju izobraževanja, znanosti in drobnega gospodarstva.

Dr. Tomaž Perme

Ena od najbolj dejavnih sekcij na področju povezovanja z akademskim in znanstvenim okoljem je zagotovo Sekcija elektronikov, ki je bila ustanovljena marca 2003 in danes šteje 1100 članov. Veliko energije in predanosti k temu prispeva njen predsednik in predsednik odbora za znanost in tehnologijo pri OZS **Janez Škrlec**. V sekciji člani uveljavljajo svoje interese glede pogojev gospodarjenja, razvoja stroke, oblikovanja stališč do zakonodajnih institucij in izboljšanja konkurenčnosti na trgu. Članom se nudi strokovno pomoč v raznih oblikah informiranja, dopolnilnega usposabljanja, posredovanja in zastopanja njihovih predlogov.

Še posebno pomembno vlogo vidi sekcija na področju izobraževanja in informira-

nja svojih članov o najsodobnejših obstoječih tehnologijah in tistih, ki šele prihajajo. Tako organizirajo v sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru (UM FER) tako imenovane tehnološke dneve, kjer člani Inštituta za robotiko in Inštituta za avtomatiko predstavijo članom sekcije in drugim aktualne teme s svojega področja dela in posamezne laboratorije. Podobno sodelovanje so začeli tudi z Institutom Jožef Stefan v Ljubljani, kjer so maja letos v sodelovanju s Sekcijo elektronikov organizirali prvi znanstveni dan. Dan je zajemal krajša strokovna predavanja na različne strokovne teme in ogled odseka za robotiko, avtomatiko in kibernetiko ter odseka za elektronsko spektroskopijo materialov.

Poleg tehnoloških in znanstvenih dni pa sekcija organizira tudi predavanja uveljavljenih znanstvenikov in strokovnjakov z najsodobnejših področij tehnike. Doslej so izvedli več kot trideset seminarjev na različne strokovne teme s področij elektronike, računalništva, informatike in mehatronike. Nekaj seminarjev je bilo namenjenih tudi profesionalni elektroniki in nanotehnologijam.

Pomembna sta sodelovanje in promocija

Sekcija elektronikov sodeluje z območnimi obrtnimi zbornicami in spodbuja povezovanje interesno povezanih sekcij, kviinarjev, elektrodejavnosti in elektronikov. S povezovanjem zainteresiranih sekcij vidijo možnost večje racionalizacije, pa tudi skupnega oblikovanja sodobnih programov poklicnega izobraževanja, kot je na primer področje mehatronike in poklic mehatronik, ki kot nov način razmišljanja v načrtovanju izdelkov in sistemov omogoča integracijo precizne mehanike, elektronike, avtomatskega vodenja in informatike v celoto.

Ustrezno oblikovanje novih programov poklicnega izobraževanja mora potekati v tesnem sodelovanju z izobraževalnimi ustanovami, zato sekcija poglobljeno sodeluje tudi s šolami. Tako je večletno dobro sodelovanje s šolskim centrom Ptuj in šolskim centrom Velenje privedlo do dogovora o sodelovanju med njima in Obrtno zbornico Slovenije, ki je bil podpisan na letošnjem MOS-u v Celju. Prepričani so, da lahko z dolgoročnim sodelovanjem tako na področju izobraževanja in izmenjave informacij kot pri skupnih projektih in dejavnostih, povezanih z razvojem obrti in podjetništva, še poglobijo partnerstvo med šolo in gospodarstvom, kar lahko samo pozitivno vpliva na večje vključevanje mladine v obrtne poklice.



Zanimive vsebine seminarjev privabijo veliko poslušalcev.

Obrt v številkah

V Sloveniji je skoraj 48 tisoč obrtnih obratov, od katerih jih je več kot dve petini samostojnih podjetnikov. V obrti je zaposlenih več kot 142 tisoč ljudi, kar pomeni 27 odstotkov vseh zaposlenih v gospodarstvu v Sloveniji. Pretežen del obrti spada v malo gospodarstvo in predstavlja njegov pomemben del. Po podatkih za leto 2005 je bilo v obrti 44,3 odstotka vseh samostojnih podjetnikov in družb malega gospodarstva, ki so zaposlovali 43,5 odstotka delavcev in ustvarili 36 odstotkov čistih prihodkov od prodaje.

Sodobno obrtništvo je pomemben gospodarski dejavnik, ki mora slediti sodobnim tehnologijam in podjetništvu. Tega se zavedajo tudi sami, kar dokazujejo podatki skladov za izobraževanje delavcev, zaposlenih pri samostojnih podjetnikih, saj je bilo leta 2005 v različne oblike izobraževanja vključenih več kot 46 odstotkov vseh delavcev. Pri tem je še posebej razveseljivo, da se povečuje delež udeležencev v izobraževanju za dvig izobrazbene ravni na srednji, višji, visoki in univerzitetni ravni, v zadnjih letih tudi na podiplomski stopnji. Krajše oblike strokovnega usposabljanja pa predvsem sledijo novostim na tehničnem in poslovnem področju ter zahtevam varnega dela in zdravja pri delu. (Vir: *Obrt v številkah 2006 na spletni strani OZS, www.ozs.si*)

Svojo priložnost vidi obrt tudi v povezovanju z visokošolskim izobraževanjem in visoko znanostjo. Že pred leti je uspela Obrtna zbornica Slovenije navezati dobre stike z akademsko sfero, predvsem s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, kar je vsekakor zasluga tudi predstojnika inštituta za robotiko **prof. dr. Karla Jezernika**. Novembra leta 2005 so to nadgradili s podpisom dogovora o sodelovanju med OZS in omenjeno mariborsko fakulteto. Nastale so tudi prve povezave z Institutom Jožef Stefan, kjer so ugotovili, da je obrtništvo zanimivo tudi za visoko znanost. Sodelovanje je preko predavanj vrhunskega strokovnjaka za področje nanotehnologij **prof. dr. Dragana Mihailoviča** privedlo v začetku letošnjega leta do podpisa o sodelovanju med Obrtno zbornico Slovenije in Institutom Jožef Stefan. Sekcija je povezana tudi z Inovacijskim relearnim centrom Slovenije, ki se ukvarja s prenosom tehnologije in načini, kako razpoložljive tehnologije in rezultate raziskovalnih projektov približati uporabniku.

Povezave s temi uglednimi institucijami dajejo obrtnikom nova in aktualna znanja za tehnološki razvoj sodobne obrti. Hkrati pa so zgled sodelovanja v slovenskem pros-



Predstavniki šolskih centrov Ptuj in Velenje v družbi Janeza Škrleca na razstavnem prostoru Sekcije elektronikov na sejmju MOS v Celju (Foto: Andrej Zupančič, PS Logatec)

toru, in to na mnogih področjih. Eden od načinov sodelovanja je tudi skupno nastopanje na raznih sejmih in drugih strokovnih dogodkih. Sekcija elektronikov redno sodeluje na mednarodnem sejmu obrti v Celju, na Hevrecki in na mednarodnem strokovnem sejmu za avtomatizacijo in mehatroniko IFAM. Sodelovanja so razširili tudi na strokovne in znanstvene konference, kot so sodobne industrijske tehnologije (ICIT), avtomatizacija v industriji in gospodarstvu (AIG) ter trendi in tehnologije avtomatizacije (predhodnika dogodka IFAM).

Sekcija elektronikov ima močno povezovalno in promocijsko vlogo. Na vseh dogodkih predstavlja in promovira svoje delo in poslanstvo, pa tudi svoje člane in partnerje, s katerimi tesno sodeluje. Dobro skrbi za informiranost svojih članov o aktualnih dogodkih, za kar imajo na voljo svojo spletno stran in elektronski forum, kjer lahko izmenjujejo mnenja, predloge, zamisli ali pa se samo dogovorijo o naslednjem dogodku in srečanju. ■

Boljša gospodarske klima

Gospodarska klima v Sloveniji se je septembra precej izboljšala, saj je bila desezonirana vrednost kazalnika gospodarske klime septembra za dve odstotni točki višja kot avgusta, hkrati pa za 12 odstotnih točk višja kot septembra lani in za 15 odstotnih točk nad dolgoletnim povprečjem.

Septembra so direktorji tendence v predelovalnih dejavnostih ocenili boljše kot mesec prej, desezonirana vrednost kazalnika zaupanja je bila namreč za dve odstotni točki višja kot avgusta. S tem je dosegla najvišjo vrednost v celotnem opazovanem obdobju. Kazalnik zaupanja v predelovalnih dejavnostih je bil septembra tudi za 13 odstotnih točk višji kot septembra lani ter za 17 odstotnih točk nad dolgoletnim povprečjem.

Tudi tendence v trgovini na drobno so se septembra v primerjavi z mesecem prej izboljšale za dve odstotni

točki. V primerjavi z lanskim septembrom pa je bila vrednost kazalnika zaupanja višja za 11 odstotnih točk.

Desezonirana vrednost kazalnika zaupanja v gradbeništvo je bila septembra še za tri odstotne točke višja kot avgusta in je s tem dosegla novo najvišjo vrednost v celotnem opazovanem obdobju. Prav tako se je tudi kazalnik zaupanja v storitvenih dejavnostih septembra izboljšal za tri odstotne točke.

Desezonirana vrednost kazalnika zaupanja potrošnikov je bila septembra za dve odstotni točki višja kot avgusta. Dvig kazalnika je predvsem posledica bolj optimističnih napovedi potrošnikov glede privarčevanega denarja v prihodnjih 12 mesecih, ugotavljajo na Statističnem uradu.

Omenjene kazalnike izračunavajo na Statističnem uradu z anketo o poslovnih tendencah v predelovalnih dejavnostih, trgovini na drobno in anketo o mnenju potrošnikov.

Slovensko-madžarski kooperacijski forum avtomobilskih dobaviteljev

Slovenski avtomobilski grozd GIZ ACS je skupaj s Panonskim avtomobilskim grozdom (PANAC), GZS – Območna zbornica za Pomurje, Občino Lendava, VP R. Madžarske v Sloveniji in Madžarsko investicijsko in trgovsko razvojno agencijo (ITHD) 5. oktobra v Lendavi organiziral prvi Slovensko-madžarski kooperacijski forum avtomobilskih dobaviteljev. Osrednji del foruma je bilo kooperacijsko srečanje med slovenskimi in madžarskimi podjetji iz avtomobilске industrije, osrednji namen srečanja pa povečanje obsega sodelovanja med podjetji in RR-institucijami z obeh strani meje. Referenti iz avtomobilskih grozdov iz obeh držav in proizvajalcev vozil Magyar Suzuki Corp. in GM Hungary so na njem razpravljali o globalnih in regionalnih premikih za proizvajalce vozil in dobavitelje ter o poti za dvig inovativnosti in konkurenčnosti avtomobilskih dobaviteljev in za izrabo tržnih priložnosti.

Dušan Bušen

Kooperacijskega foruma se je udeležilo 87 udeležencev iz 44 podjetij in razvojno-raziskovalnih institucij, ki so imeli več kot 190 srečanj.

Predavanjem so v popoldanskem času sledila medpodjetniška poslovna srečanja, ki so bila organizirana kot »one-on-one« srečanja med predstavniki proizvajalcev vozil oziroma sistemskih dobaviteljev, proizvajalci avtomobilskih komponent, njihovimi dobavitelji ter izvajalci razvojnih, proizvodnih in drugih storitev ter proizvajalci orodij in strojev za avtomobilsko industrijo z obeh strani meje.

Pomen avtomobilске industrijske dejavnosti v Sloveniji je razviden iz podatka, da imajo vozila, avtomobilске komponente ter orodja in stroji za avtomobilsko in avtomobilsko dobaviteljsko industrijo v slovenskem blagovnem izvozu skupaj 18,4-odstotni delež. V celotnem izvozu blaga in storitev pa 15-odstotnega. Ta industrija zaposluje približno 22.000 delavcev, številne pa tudi posredno na razvojnih, logističnih in drugih storitvah.



Udeleženci so pokazali veliko zanimanje za poslovna »one-on-one« srečanja.

K temu ni všteta trgovinska dejavnost, vezana na promet z avtomobili, niti prodajne vzdrževalne storitve. Na osnovi razpoložljivih izvoznih podatkov za leto 2005 lahko ugotovimo, da je vrednost izvoza vozil, predvsem osebnih, v tem letu v primerjavi z letom 2004 zrasla realno za 9 odstotkov, izvoz avtomobilskih komponent v najpogostejših skupinah dejavnosti (proizvodnja delov za avtomobile, avtoelektrika, elektromotorji, sedežne prevleke ...) pa tudi do 22 odstotkov. Vozila so kupovali predvsem kupci v Franciji, Italiji, Nemčiji, Turčiji, Španiji in na Hrvaškem, avtomobilске komponente pa kupci v Nemčiji, Franciji, Italiji, Avstriji, na Hrvaškem, Madžarskem, Mehiki, Veliki Britaniji, Španiji, Romuniji in ZDA.

Ker se je celoten izvoz blaga iz Slovenije v letu 2004 povečal za 9,7 odstotka na 12-

,54 milijard evrov, je izvoz avtomobilskih komponent še povečal svoj delež v izvozu in svoj pomen v gospodarski strukturi Slovenije. Člani ACS – Slovenskega avtomobilskega grozda s proizvodnjo vozil in avtomobilskih komponent ustvarijo 950 milijonov evrov prihodkov, od tega 800 milijonov evrov s prodajo na tujih trgih. Ker pa člani grozda ob avtomobilskih programih proizvajajo še druge izdelke, 16.500 zaposlenih ustvari za 2,3 milijarde evrov prihodkov, od tega 71 odstotkov na tujih trgih, pri čemer so leta 2004 dosegli 26.350 evrov dodane vrednosti na zaposlenega, kar je nad povprečno dodano vrednostjo v predelovalni dejavnosti. Ob 47 industrijskih podjetij, ki ustvarijo navedeno realizacijo, pa ACS v svojem članstvu, skupaj je 54 članov, povezuje še pet fakultet in dva samostojna inštituta s približno 1000 raziskovalci. ■





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 

Tovarna vozil Maribor in Magna Steyr podpisali pogodbo o sodelovanju

Predstavniki Tovarne vozil Maribor (TVM) in družbe Magna Steyr so 21. septembra sklenili dogovor o prenosu proizvodnje okvirjev za šasijske terenske vozila Mercedes G na mariborsko podjetje. Pogodbo sta podpisala direktor TVM Dušan Mežnar in podpredsednik uprave graškega podjetja Dieter Schultz. Ob tej priložnosti so tudi zagnali proizvodnjo, ki v Mariboru poskusno poteka že od avgusta, zaposlitev pa je dobilo 30 novih delavcev na različnih strokovnih delovnih področjih.

Neva Zbašnik

Vozila sestavljajo v Gradcu, uporabljajo pa se za civilne, vojaške in specialne namene. Izdelujejo jih v več različicah, prodajajo pa po vsem svetu. Vrednost pogodbe je približno 35 milijonov evrov, celoten prenos in zagon pa so izvedli v rekordnih 20 dneh. Gre za prvo stopnjo projekta, ki ji bo v začetku leta 2007 sledila še druga, namenjena usposobitvi pri izvajanju površinske in antikorozijske zaščite okvirjev.

Po besedah direktorja Tovarne vozil Maribor dr. Dušana Mežnarja projekt proizvodnje okvirjev za šasijske vozila Mercedes G odpira nove možnosti, nova delovna mesta in je vstopnica Tovarne vozil Maribor na povsem novo področje, to je na področje proizvodnje komponent za avtomobilsko industrijo. Dodal je, da gre za velik proizvodnologistični projekt, ki izkorišča sinergijske učinke skupine Viator & Vektor ter daje izhodišče za vključevanje širokega kroga slovenskih podjetij v skupne projekte.

Z novopridobljenim poslom Tovarna vozil Maribor uspešno širi svoje delovanje na področju avtomobilске industrije v Sloveniji in hkrati mestu Maribor odpira pot do novih zaposlitev. Poleg proizvodnje omenjenih okvirjev za šasijske družbi obstaja še več potencialnih področij sodelovanja. Zato si v Tovarni vozil Maribor prizadevajo vzpostaviti nadaljnje dolgoročno sodelovanje in razvijati poslovne odnose. Hkrati pa pridobljeni posel predstavlja odlično referenco, ki bo pomembno vplivala na možnosti nadaljnjih strateških povezovanj Tovarne vozil Maribor z drugimi potencialnimi poslovnimi partnerji doma in v tujini.

Podpis pogodbe je za Tovarno vozil Maribor izjemnega pomena, saj postavlja nov mejnik v zgodovini družbe. Ta vstopa na povsem novo področje – področje

komponent za avtomobilsko industrijo osebnih vozil. Tako je Tovarna vozil Maribor za izpolnjevanje kompleksnih naročil v svojo proizvodnjo implementirala sodobno tehnologijo FMEA in EPQP. S tem proizvodnja ustreza vsem zahtevam evropskega in globalnega trga. Prav tako pa pridobljeni posel za podjetje pomeni velik proizvodnologistični projekt, ki izkorišča pozitivne sinergijske učinke skupine Viator & Vektor.

Družba Tovarna vozil Maribor, sicer članica skupine Viator & Vektor, je slovenska proizvajalka avtobusov in drugih gospodarskih vozil. Specializirana je za maloserijsko proizvodnjo turističnih in linijskih avtobusov ter namenskih tovornjakov. Od leta 2004, ko je mariborsko družbo prevzela skupina Viator & Vektor, d. d., je bilo vanjo vloženo več kot 1,5 milijarde tolarjev. Čisti prihodki družbe so se z dveh milijard tolarjev v letu 2005 povečali na 3,4 milijarde tolarjev. V letošnjem letu načrtujejo 6 milijard tolarjev čistih prihodkov.

Magna Steyr sicer obvladuje celoten spekter procesov v avtomobilski industriji in spada med največje dobavitelje avtomobilске industrije. Družba danes zaposluje 9.400 ljudi in je sestavni del Magne International Inc., najbolj diversificirane tovarne na področju avtomobilске industrije na svetu. Magna International ima 224 proizvodnih enot in 60 razvojno-raziskovalnih centrov, prisotna je v 22 državah po svetu in globalno zaposluje 82.000 ljudi.

Podpis omenjene pogodbe je že drugi večji posel, ki ga je letos dobila Tovarna vozil Maribor, potem ko je spomladi podpisala pogodbo z nemško družbo Neoplan Bus GmbH o razvoju in serijski proizvodnji visokoturističnega avtobusa, tokrat pa se povezuje z ugledno avstrijsko družbo Magna Steyr iz Gradca. ■

Neva Zbašnik je zaposlena v podjetju Tovarna vozil Maribor.



Pogodbo sta podpisala direktor TVM Dušan Mežnar in podpredsednik uprave graškega podjetja Dieter Schultz

Začenja se gradnja Hidriinega inštituta v Tolminu

V neposredni bližini Hidriine družbe AET v Tolminu so se v začetku oktobra začela gradbena dela za izgradnjo Hidria Inštituta Automotive. Namenjen bo ustvarjanju najsodobnejših rešitev, s katerimi bo Hidria krepila svojo inovativno moč ter konkurenčno mesto v evropski in svetovni avtomobilski industriji. Priložnost za razvoj novih izdelkov bodo v sodobno opremljenih laboratorijih našli tudi slovenski in tuji poslovni partnerji.

Hidria Inštitut Automotive se bo raztezal na 3.200 m² površin, po načrtih pa naj bi bil zgrajen do konca leta 2007. Skupna vrednost novogradnje in opreme laboratorijev znaša približno šest milijonov evrov, od katerih bo približno četrtino prispeval Evropski sklad za regionalni razvoj. Gradnja inštituta je skupen projekt Slovenskega avtomobilskega grozda in predstavlja center mehatronike za slovensko avtomobilsko industrijo.

Hidria Inštitut Automotive, ki je bil ustanovljen januarja 2005, danes zaposluje 14 razvojnih inženirjev, do leta 2010 pa se bo njihovo število povzpelo na 50. Ekipe inštituta, ki se do izgradnje novega objekta razvojnemu delu po-



sveča v prostorih družbe AET, usmerja svojo dejavnost v razvoj novih sistemov s področja avtomobilske industrije, predvsem vžignih sistemov za dizelske motorje ter elektronike. Dobre možnosti za nadaljnje delo bo razvojnem inženirjem po izgradnji inštituta nudil edini tovrstni laboratorij v Sloveniji, namenjen preizkušanju hladnega zagona dizelskih mo-

torjev, v katerem bo mogoče izvajati dinamične preizkuse motorjev do temperature -40 °C. Hidria Inštitut Automotive je drugi od treh načrtovanih Hidriinih inštitutov. Konec septembra je svoja vrata odprl Hidria Inštitut Klima v Godoviču, prihodnje leto pa se bo v Spodnji Idriji začela gradnja Hidria Inštituta za materiale in tehnologijo. ■

SO STATUSNI SIMBOLI, KI SE **IZPLAČAJO**.



Kadar gre za natančnost in zanesljivost procesa brušenja orodij, ne prepuščamo ničesar naključju. Uporabniki po vsem svetu zaupajo v rešitve podjetja Walter Messtechnik. Novi HELICHECK SPEED CONTROL za hitre in natančne meritve je vaš porok za kakovost. Tri fiksno vgrajene kamere - 3D-Directview - poskrbijo za rezultat:

$E1 = 1,4 + L/300$ (DIN 2617). HELI TOOLCHECK SPEED CONTROL zagotavlja najboljše rezultate meritev pri standardnih tolerancah $E1 = 3,0 + L/300$ (DIN 2617).

HELICHECK SPEED CONTROL



Iskra Mehanizmi, d. d.

Od »Odsev zahtev« do »Ponujamo rešitve«



Direktor podjetja Iskra Mehanizmi, d. d.,
dr. Marjan Pogačnik

Iskra Mehanizmi, d. d., iz Lipnice pri Kropi je dobaviteljsko podjetje s petdesetletno tradicijo na področjih številne tehnike, aparatov, avtomobilske industrije in mehatronike. Podjetje, ki s 470 zaposlenimi predstavlja pomembnega delodajalca za bližnjo in daljno okolico Lipnice, nenehno raste, letno pa ustvari 32 milijonov evrov prihodkov. V zadnjem času se podjetje preusmerja v trženje znanja, tako za avtomobilsko industrijo kot tudi za industrijo električnih aparatov in števnih sistemov, saj se zavedajo, da bodo na svetovnem trgu obstali le tisti, ki stavijo na znanje. V Iskri Mehanizmi gradijo na ključnih tehnologijah, ki jih tako razvojno kot tudi procesno obvladujejo znotraj podjetja, za dodatne potrebe pa razvijajo dobaviteljsko bazo tako v Sloveniji kot tudi v Avstriji, Italiji, na Madžarskem, Hrvaškem, v Bosni in Hercegovini ter drugje.

Večji mejnik v zadnjem obdobju je podjetje doživelo med letoma 1990 in 1993, ko je izgubilo trge v drugih državah, nastalih na območju nekdanje SFRJ, razpadla pa je tudi Iskra, zato so morali na novo vzpostaviti trženje, predvsem pa najti donosen program. »Podjetje je dobilo nov zagon, ko je začelo sodelovati s Philipsom in Boschom. Pomemben mejnik pa je bil tudi konec 90. let, ko so se začeli ozirati po avtomobilski industriji,« je povedal glavni direktor Iskre Mehanizmi dr. Marjan Pogačnik. V zadnjih petih letih so se v Iskri Mehanizmi izoblikovali trije programi, in sicer Aktuatorji, Mehanizmi in Aparati. Približno 60 odstotkov proizvodnje predstavlja program Aparati, preostala dva pa imata po 20 odstotkov.

Vrsta novih izdelkov

Program Mehanizmi sega še v obdobje ustanovitve podjetja in je dolgo predstavljal glavno proizvodnjo v Lipnici. Z njim se je podjetje uveljavilo kot eden tradicionalnih proizvajalcev različnih vrst števcov, sistemov za prikazovanje časa in drugih informacij. Še danes so eni redkih svetovnih proizvajalcev impulznih in časovnih števcov, ki izpolnjujejo zahtevne standarde za vgradnje v igralne avtomate, letala in druge naprave, ki morajo iz različnih vzrokov zagotavljati kakovostno štetje informacij.

Zaradi potrebe po obvladovanju ključnih tehnologij so v zadnjem času obnovili obratstiskalnic, ki zagotavlja proizvodnjo tako za lastne potrebe kot tudi za zunanje kupce in obsega strojni park do 160 ton.

Sonja Sara Lunder
Foto: Blaž Košak in
arhiv Iskra Mehanizmi, d. d.

Program so v zadnjih letih nadgradili z razvojem, proizvodnjo in trženjem sistemov za prikazovanje, kjer so razvili tako programski kot mehanski del sistema in ga uspešno implementirali za različne namene, to je od letaliških prikazovalnikov, prikazovalnikov na avtobusih in vlakih do industrijskih prikazovalnikov.

Program Aparati, ki za podjetje predstavlja glavno prihodkov, obsega razvoj in izdelavo malih gospodinjskih aparatov, aparatov za osebno nego ter drugih elek-



Najnovejši proizvod iz podjetja
Iskra Mehanizmi, d. d.

Zgodovina

Podjetje Iskra Mehanizmi je nastalo leta 1956. Prvi proizvodni program je obsegal razvoj in proizvodnjo ur, telefonskih števecv in drugih izdelkov s področja finomehanike in šteвне tehnike. Po letu 1976 je podjetje začelo postajati sistemski dobavitelj velikim tujim podjetjem, leta 1994 pa je osvojilo nove programe električnih aparatov za Philips in prikazovalnikov za Bosch. Tri leta pozneje se je program razširil na področje avtomobilske industrije. Leta 1995 je podjetje pridobilo certifikat ISO 9001, čez 4 leta ISO 14001, leta 2001 VDA 6.1., pred tremi leti certifikat »Vlagatelj v ljudi«, leta 2004 pa še certifikat ISO/TS 16949.



tričnih aparatov z vgrajenimi malimi motorji. Z izdelavo električnih aparatov so v Lipnici začeli v okviru sodelovanja s Philipsom leta 1994. Sčasoma so se iz klasičnega dobavitelja razvili v tako imenovanega OEM-dobavitelja, saj poleg proizvodnje zagotavljajo tudi razvoj izdelka in procesa za kupce, med katerimi prevladujeta Philips in BSH Nazarje.

Proizvodnja za program Aparati poteka na dveh lokacijah v Sloveniji, in sicer v Lipnici in Kamniku, s skupaj 135 zaposlenimi. V Kamniku imajo obrat brizganja plastike in montaže s 13 stroji. Drugi del proizvodnje na programu Aparati je v Bosni.

Da bi zagotovili zahtevano kakovost, so se v Iskri Mehanizmi odločili za investicijo v stroje za brizganje plastičnih delov do velikosti 300 ton zapiralne sile z možnostjo dvokomponentnega brizganja za zahtevne dele. Večino drugih tehnologij, od tiskanja do štančanja in izdelave malih motorjev, zagotavljajo sami, delno pa tudi prek globalno razvite dobaviteljske verige.

V zadnjem obdobju veliko pozornosti namenja jo novih izdelkom, tako so letos za Philips razvili visokokakovosten palični mešalnik najvišjega cenovnega razreda, ki so ga v Lipnici začeli izdelovati septembra letos.

Program Aktuatorji vsebuje dele za avtomobilsko industrijo in izdelke, kot so držala žarnic,

senčniki, reduktorji, stikala, elektromagnetni ventili, ter mehatronske rešitve. Avtomobilska industrija zahteva tesno sodelovanje s kupci tako v obdobju razvoja kot tudi uvajanja in obvladovanja proizvodnje. Do končnih OEM-kupcev večinoma nastopajo prek TIER1- in TIER2-podjetij, ki jim nudijo konkurenčne rešitve. Program je razvojno zelo intenziven, saj je ena



Štančanje in montaža kovinskih komponent. Na sliki so senčniki žarnic v žarometih.

glavnih usmeritev avtomobilske industrije elektronska podpora na vseh področjih (mehatronika). Za premikanje mnogih manjših delov, za katere je potrebna manjša moč, kot so zrcala pri inteligentnih žarometih, lopute pri klimatskih sistemih, pogoni ventilov in drugo, se običajno uporabljajo majhni mehatronski aktuatorji z malimi motorji in mikromotorji. Zaradi velikih količin in s standardiziranjem pogonskih sistemov pa cene le-teh padajo. Zato skupaj s kupci potekajo novi razvoji na skupni platformi malih motorjev nove generacije, ki temeljijo na najsoodobnejših tehnoloških rešitvah, kot so 3D MID, sintranje kovinskega praha, brizganje kovin in drugo.



Proizvodnja aktuatorjev za premikanje zunanjih ogledal. Proizvodne linije so bile zasnovane v podjetju, izdelane pa v sodelovanju z zunanjimi izvajalci.

Montaža miniaturnih komponent se pogostokrat izvaja tudi pod povečevalnim steklom.



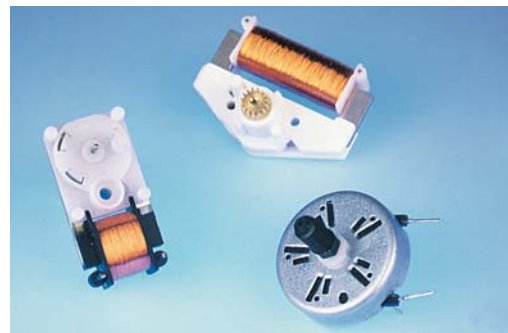
Iskra Mehanizmi ima poleg obratov v Lipnici in Kamniku tudi obrat v Bosanski Gradiški, kjer imajo 50 zaposlenih. V Bosni večinoma izdelujejo gospodinjske aparate, predvsem pa sestavljajo podsklope in končne izdelke za Philips. Del proizvodnje, nekatere podsklope, so v Bosno prenesli tudi iz programa Mehanizmi. »Bosna je za nas zelo zanimiva, zato bomo najverjetneje tja kmalu preselili še del proizvodnje,« pravi Pogačnik. S svojima podjetjema se Iskra Mehanizmi pojavlja tudi v Rusiji in na Kitajskem, kjer imajo podjetje s še dvema partnerjema. Tamkajšnji podjetji nista povsem zaživi, saj so po Pogačnikovih besedah tržno osredotočeni predvsem na Evropo.



Vsi koračni motorji, ki se proizvajajo v podjetju so plod lastnega znanja in razvoja.

Prihodnje leto za četrtno višja rast prometa

»Podjetje v zadnjih letih beleži stalno rast, kar je osnovno zagotovilo za prihodnost. Za nadaljevanje takega trenda pa ob zahtevani učinkovitosti posebno težo namenjamo predvsem kakovosti in inovativnosti,« pravi Pogačnik. V Iskri Mehanizmi načrtujejo, da bo prihodek letos približno na ravni lanskega, ki je znašal 31,4 milijona evrov. Pogačnik za prihodnje leto napoveduje 25-odstotno rast prometa. »Konec letošnjega leta bomo imeli odstotno toliko novih izdelkov, katerih prodaja letos raste, da smo za prihodnje leto že ustvarili nekaj več kot 10 milijonov evrov prometa samo s temi novimi izdelki,« dodaja Pogačnik. V prihodnjem letu največji delež od prodaje pričakujejo z novimi izdelki: paličnim mešalnikom, depilatorjem in reduktorji ter releji za avtomobilsko industrijo.



Mali koračni motorji, ki se vgrajujejo v števec električne energije.

Lani so v Iskri Mehanizmi ustvarili 30 tisoč evrov dobička, kar je približno na ravni prejšnjega leta. Letos naj bi ustvarili 300 tisoč evrov dobička, prihodnje leto pa naj bi ga podvojili. Povečujejo tudi dodano vrednost na zaposlenega. Ta je lani zna-

Nastaja največji avtomobilski koncern

Upravni odbori avtomobilskih koncernov Renault, Nissan in General Motors (GM) so odobrili začetek pogovorov o morebitnem partnerstvu. Koncerna Renault-Nissan sta za pogajanja pooblastila izvršnega direktorja obeh koncernov Carlosa Ghosna. Renault se zanima za partnerstvo enakih, ki bi spoštovalo vsa podjetja in njihove blagovne znamke. Upravni odbor GM je že pooblastil vodstvo družbe, da izdela analizo o morebitnih sinergijah in jo posreduje upravnemu odboru.

Povezovanje avtomobilskih koncernov bi zmanjšalo stroške razvoja in proizvodnje ter omogočalo izmenjavo tehnologij. Naveza bi hkrati pokrila tudi tri največje avtomobilске trge: evropski Renault, azijski Nissan in ameriški GM. Skupaj bi omenjeni

proizvajalci dosegli četrtno trga do 60 milijonov prodanih avtomobilov letno. Renault-Nissan proda letno 6 milijonov avtomobilov, GM pa kot največji proizvajalec avtomobilov 9 milijonov. Drugi največji proizvajalec avtomobilov je Toyota, ki ima 13-odstotni tržni delež.

Hidria in Gorenje z Revozom

Hidria in Gorenje sta septembra v Velenju ob robu predstavitvi novega modela avtomobila Renault Megane Scenic predstavila svoje sodelovanje z Revozom in skupino Renault.

Hidria je bila razvojni dobavitelj odlitkov za omenjeni model, njeni strokovnjaki pa so inovativnim rešitvam za volanski mehanizem novega Renault Megane Scenic namenili dve leti razvojnega dela. Razvoj v Hidrii je potekal hkrati z razvojem v globalni japonski korporaciji NSK, prek katere Hidria dobavlja svoje izdelke

Renaultu. Nov volanski mehanizem je okolju prijaznejši, odlikujejo ga tišje delovanje, manjša poraba goriva in boljša povratna informacija. Volanski mehanizem zavzema manj prostora, zmanjšana pa je tudi njegova teža.

Ob tej priložnosti je večletno sodelovanje podjetja z avtomobilsko industrijo, natančneje z novomeškim Revozom in skupino Renault, predstavila tudi uprava Gorenja. Predsednik uprave Gorenja Franjo Bobinac je povedal, da Gorenje ni le velik izdelovalec gospodinjskih aparatov, saj marsikatero orodje in industrijska oprema avtomobilskih tovarn prihaja prav iz Gorenja. V okviru Gorenja namreč deluje tudi orodjarna, ki ima po Bobinčevih besedah bogato tradicijo, podprta pa je tudi z visoko tehnologijo. Trenutno orodjarna zaposluje 200 delavcev, v njej pa izdelujejo progresivna in transferna orodja za avtomobilsko industrijo.

šala 20 tisoč evrov, leta 2004 21, letos naj bi 22, prihodnje leto pa 26 tisoč evrov.

Iskra Mehanizmi na tuje trge proda približno 85 odstotkov celotne proizvodnje. Največ prodaje ustvarijo s programom Aparati, kjer so vezani predvsem na Philips in delno na BSH iz Nazarij. Izdelke iz programa Mehanizmi prodajajo tudi v Sloveniji, najpomembnejša kupca pa sta Iskraemeco in ameriški Honeywell. V programu Aktuatorji je zelo pomemben kupec Oechsler iz Nemčije in ZKW iz Avstrije, ki dobavlja BMW-ju. »Pomemben kupec je tudi Iskra Avtoelektrika, s katero smo v okviru ACS razvili rele in DC-stikalo. Izdelovati smo jih začeli pred kratkim, pričakujemo pa, da bomo v prihodnjem letu prodali za približno pol milijona evrov tovrstnih izdelkov,« je povedal direktor prodaje **mag. Gregor Žerovnik**.

Nudijo celovito rešitev

V Iskri Mehanizmi pravijo, da imajo kar nekaj prednosti pred konkurenco. »S programoma Aparati in Aktuatorji smo v primerjavi z drugim proizvajalcem v Zahodni Evropi cenovno še vedno precej ugodni, vendar občutimo velik trend selitve proizvodnje na območje Azije in Vzhodne Evrope. Ključne tehnologije, ki jih imamo in jih razvijamo v podjetju, so tudi določena prednost pred konkurenco.

»Velik del prodaje predstavljajo izdelki, ki niso bili razviti v Iskri Mehanizmi. S širjenjem kompetenc na področju razvoja lahko kupcem nudimo celovito



Mag. Gregor Žerovnik, direktor prodaje v Iskra Mehanizmi

rešitev od razvoja do proizvodnje izdelka. Usmerjamo se v zahtevnejše razvojne projekte, kjer so nujna specialna znanja in specifične zahteve izdelkov, kamor konkurenca težje vstopa. V teh projektih se



Novi izdelki in razvojni projekti se gradijo na osnovi znanj in izkušenj pridobljenih z razvojem in proizvodnjo malih motorjev namenjenih za uporabo v električnih aparatih.



GAZELA
PLATIT®

TiN

TiAlN

Ti₂N

TiAlCN

TiCN-MP

CrN

μAlTiN

nACo

nACRo



Odrezovanje

Prebijanje

Tlačno litje

Preoblikovanje

Tribologija

CENTER TRDIH PREVLEK

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

Še posebno so zahtevni motorji za pogon številčnikov v električnih števcih, kjer se zahteva mala poraba in nizka glasnost motorja.



namreč velika podjetja z masovno proizvodnjo zaradi manjših količin ter specifičnih in izrednih zahtev ne najdejo,« pravi Žerovnik. Dodaja, da je na področju mehanizmov podjetje še vedno znano kot visokokakovosten proizvajalec.

V prihodnje želijo v Iskri Mehanizmi postati svetovno priznan dobavitelj tehnološko visokozahtevnih rešitev na področju mehatronike, avtomobilske industrije ter OEM-dobavitelj za električne aparate. Glavni izziv podjetja bo tako graditi na obstoječih temeljih in nadgrajevati znanje in izkušnje na področju mehatronike, avtomobilske industrije in kot OEM električnih aparatov. Pri tem bodo še naprej krepili osnovne tehnologije, ki

Sodelovanje s Philipsom se nadaljuje tudi na področju programa osebne nege. V Mehanizmih izdelujejo različne brivnike in depilatorje najvišje svetovne kakovosti.



jih potrebujejo za zagotavljanje kakovostnih izdelkov in storitev za svoje kupce, predvsem pa bodo nadgrajevali kompetence. »Razvijati se moramo na področju ponujanja rešitev. Včasih je bil slogan podjetja »Odsev zahtev«, saj smo bili usmerjeni v proizvodnjo izdelkov po kupčevih specifikacijah, danes pa imamo slogan »Ponujamo rešitve«, kar pomeni, da izdelek razvijemo skupaj s kupcem in in ga tudi proizvajamo,« je povedal Žerovnik. Dodaja, da bi, če bi imeli več kompetentnih ljudi v programu Aktuatorji, lahko naredili še veliko več in da bodo v nekaj letih s projekti, ki jih imajo trenutno v razvoju, zelo prepoznavni v slovenskem prostoru dobaviteljev avtomobilske industrije.

Aktuator za premikanje zunanega ogledala pri tovornjakih in avtobusih.



50-letnica delovanja

Najpomembnejša letošnja investicija je bila investicija v delno avtomatizirano linijo z 28 postajami. Vrednost linije, na kateri izdelujejo reduktor za obračanje zunanjih ogledal za tovornjake, je znašala približno 350 tisoč evrov. Kljub investiciji pa še vedno ne morejo narediti toliko izdelkov, kot imajo že naročil. Letos so kupili nov stroj za dvo-komponentno brizganje Krauss-Maffei zapiralne sile 300 ton, za katerega so odšteli približno 350 tisoč evrov, lanska največja investicija pa je bila stiskalnica v skupni vrednosti nekaj manj kot pol milijona evrov. Po Pogačnikovih besedah so jim te investicije zagotovile predvsem rast na ključnih tehnologijah.



Ožemalniki citrusov – začetek sodelovanja s Philipsom.

Kakovost je predpogoj za uspešno delo, zato podjetje sledi vseh novim smernicam menedžmenta kakovosti, ki ga redno letno preverja. Pogačnik dodaja, da imajo v zadnjem letu precejšen pritisk na razvoj, trenutno pa delajo na štirih razvojnih projektih, ki jih je plačal kupec. Proizvodnja za prvi izdelek bo stekla prihodnje leto, zadnji pa bo predvidoma luč sveta ugledal leta 2009.

»V izboljšave skušamo vključiti vse zaposlene. Lani smo imeli približno 400 izboljšav. Vsako izboljšavo, ki jo uporabimo, tudi ustrezno nagradimo«.

Iskra Mehanizmi letos praznuje 50-letnico delovanja. Ob tej priložnosti so septembra pripravili več pomembnih dogodkov. Konec septembra so imeli v Ribnem piknik za zaposlene in nekdanje zaposlene, za kupce pa so pripravili poseben dogodek. ■



strojnistvo.com
križišče strojnikov



CVISIA

MIREN SPANEC !




CAJHEN
Rezilna orodja

Intervju: **Primož Egart**, direktor razvoja v Iskra Mehanizmi, d. d.

"Kupcem ponujamo **namensko rešitev**"

Sonja Sara Lunder
Foto: **Blaž Košak**

Stalna krepitev razvoja, tako kadrovske kot tudi v opremi, je pogoj za nove izdelke, ki jih razvijamo sami ali v sodelovanju s partnerji in kupci. Pri tem uporabljamo različna orodja, od konstruiranja s programi ProEngineer in Catia, P-CAD do FEM-orodij za simulacije delovanja nastajajočega izdelka. Ker je čas od zamisli do izdelka vse krajši, že nekaj časa uporabljamo način vzporednega inženiringa na osnovi projektnega vodenja, v proizvodnji pa se vedno skušamo približati idealnim rešitvam tako imenovanega sinhronega proizvodnega sistema. Slednji zagotavlja kratke pretočne čase in veliko fleksibilnost z U-celicami, metodami, kot so Kanban in Just in time, SMED in »Poka Yoke«, za zagotavljanje stalne kakovosti za naše kupce, pojasnjuje direktor razvoja v Iskra Mehanizmi Primož Egart..



Primož Egart, direktor razvoja

V katerem programu vašega podjetja je razvoj najintenzivnejši?

Najintenzivnejši razvoj poteka na področju razvoja aktuatorjev, v smislu nadgradnje pa pri mehatronskih sklopih.

Koliko sredstev letno namenite razvojni dejavnosti?

Letno za razvoj namenimo 1,5 milijona evrov, kar je približno 5 odstotkov letnega prometa.

Koliko strokovnjakov imate trenutno zaposlenih v razvojnem oddelku in kako pridobivate nove strokovnjake za razvojno delo? Ali svoje strokovnjake vzgajate sami, jih privablja iz akademske sfere, uvažate iz drugih držav ali kako drugače?

Trenutno imamo zaposlenih 24 strokovnjakov in 11 tehnikov. Nove strokovnjake pridobivamo tudi z vzgojo lastnih kadrov. Od leta 2004 štipendiramo predvsem študente zadnjih letnikov fakultete za strojništvo in fakultete za elektrotehniko. Trenutno imamo 5 štipendistov. Poleg tega šolamo tudi zaposlene, tako da imamo v tem šolskem letu 3 zaposlene, ki študirajo ob delu. Svojo razvojno dejavnost predstavljamo tudi na informativnih dnevih tako na srednjih šolah kot fakultetah. Sodelujemo tudi z akademsko sfero, vendar za zdaj uporabljamo vire z

institucij znanja. V preteklem mesecu smo zaposlili strokovnjaka iz Italije, saj kljub dolgotrajnemu iskanju nismo uspeli pridobiti iskanega kadra, kar kaže na pomanjkanje visokousposobljenega tehničnega kadra.

Čemu namenjate največji poudarek pri vašem razvojnem delu?

V našem podjetju imamo v sektorju razvoja oddelke predrazvoja in oddelke razvoja izdelka in procesa. Na predrazvojnem delu poudarjamo spremljanje globalnih smernic po področjih, ki jih je podjetje prepoznalo kot strateška. Predvsem skušamo načrtno izvajati razvojno-raziskovalne dejavnosti z namenom pridobivanja novega znanja, ki služi razvoju novih izdelkov in procesov oziroma bistvenim izboljšavam (predvsem strokovni vidik) obstoječih izdelkov, in procesom z namenom večanja dodane vrednosti izdelkom. Predvsem skušamo kupcem ponuditi rešitev, ki bo namenska.

V razvojnem delu, tukaj mislim predvsem na razvoj izdelka ali procesa, v zadnjem času veliko pozornosti namenjamo procesu razvoja, predvsem kakovosti, hitrosti in strošku, saj skušamo optimirati sam proces razvoja.

Na kateri dosežek razvojnega oddelka ste v zadnjem letu najbolj ponosni in kaj vam je prinesel?

V zadnjem letu smo dosegli kar nekaj odmevnih rezultatov. Pridobili smo prvo naročilo za razvoj in industrializacijo izdelka s strani našega dolgoletnega kupca Philips, ki je v fazi poskusne proizvodnje, od katerega že v prihodnjem letu pričakujemo približno 4,5 milijona evrov letnega prometa. Pridobili in realizirali smo tudi naročilo za razvoj miniaturnega brezkrtačnega DC-motorja za potrebe avtomobilske industrije; pri brezkrtačnem DC-motorju z zunanjim rotorjem, premera 15 mm, smo namesto klasičnega tiskanega vezja uporabili tehnologijo MID (*molded interconnect devices*). Novembra pričakujemo naročilo za serijska orodja. Pridobili in realizirali smo še naročilo za (pred)razvoj koračnega motorja za avtomobilsko industrijo – gre

za aplikacijo v bližini pogonskega agregata visoke zahteve glede temperaturne obstojnosti, odpornosti proti vibracijam in dolge življenjske dobe. Razvili smo tudi montažne linije z 28 postajami. Na liniji je integriranih 8 ročnih delovnih mest, 6 odstotnih kontrolnih postaj, v linijo pa je vključen tudi robot.

Kako v vašem podjetju spodbujate in nagrajujete inovativnost zaposlenih?

V podjetju se zavedamo, da je inovativnost ključ do uspeha v prihodnosti. Inovativnost zaposlenih spodbujamo tako na področju procesov, ki potekajo v podjetju, kot tudi na področju razvoja in optimizacije izdelkov. V prihodnje brez inovativnih izdelkov in procesov podjetje v tej regiji ne bo moglo preživeti. Za osnovo imamo v podjetju organizacijski predpis, ki spodbuja inovativnost, tako manjše predloge kot tudi inovacije, ki jih patentiramo. Inovativnost spodbujamo tudi z denarnimi nagradami. Na splošno pa uporabljamo različne metode za spodbujanje inovativnosti zaposlenih, predvsem z delavnicami v okviru minidružb.

Katere tehnologije uporabljate v vašem podjetju?

Uporabljamo brizganje plastike, preoblikovanje pločevine – izsekavanje, navijanje tuljav, magnetenje (patentirano), tamponsko



Najnovejša pridobitev v Iskri Mehanizmih v obratu v Kamniku je stroj za dvokomponentno brizganje izdelkov. Na sliki je tudi izdelek, ki ga brizgajo na tem stroju (ročaj novega paličnega mešalnika).

tiskanje, označevanje izdelkov, razne vrste varjenja, kot so ultrazvočno varjenje plastike, uporovno varjenje, lasersko varjenje in spajkanje. Uporabljamo še spajkanje TIV, montažne tehnologije in pranje kovinskih delov po zahtevah okoljskega standarda ISO 14 001.

V kolikšni meri uporabljate informatizacijo in avtomatizacijo?

Za informatizacijo trenutno uporabljamo različne industrijske prikazovalnike, tako da imamo pokritih približno 20 odstotkov proizvodnje, predvsem montažne linije. V pripravi je projekt informatizacije, in sicer

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



FEHLMANN



SCHNEEBERGER



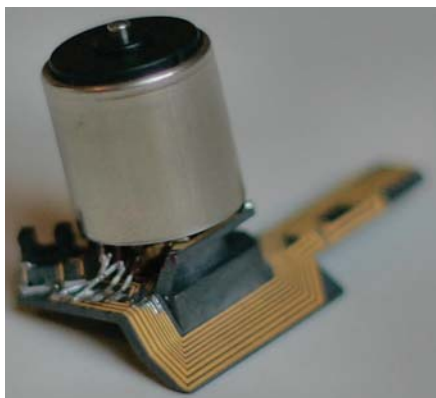
EFFIZIENZ AUS SYNERGIE
WEILER
WERKZEUGMASCHINEN

WENZEL
The company of p

nadzorni sistem procesa za visokoproduktivne stroje. Glede avtomatizacije je odločitev vezana na količine in kompleksnost izdelka, tako imamo v podjetju linijske montaže s paletnim sistemom, robotizirano montažo in namenske (pol)avtomate.

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

V zadnjih letih smo za dvig produktivnosti v podjetju vpeljali optimizacijo montažnih postavitvev (uporaba metod POKA YOKE, SMED, KANBAN, FIFO), avtomatizacijo snemanja izdelkov iz orodij, tiskanja in paletiziranja na brizgalnih strojih, avtomatizacijo navijanja tuljav, kombinirane montažne paletne sisteme z ročnimi individualnimi delovnimi mesti in avtomatskimi postajami ter robotizacijo. V procesu štančanja smo uvedli nadzorne sisteme, ki omogočajo štančanje brez nadzora, tako imenovano »Ghost shift«, ki zaznajo različna odstopanja, ki nastopijo pri cikličnem procesu štančanja. Vpeljali smo tudi različne tehnologije varjenja, zabrizgavanje sestavnih delov in večkomponentno brizganje.



Brezktrčni DC- motor; miniaturizacija in inovativni razvoj.

Kako ste občutili dvig cen surovin in energije?

Na dvig cen surovin in energije smo se v podjetju odzvali z več ukrepi. Intenzivno smo začeli iskati nove dobavitelje, optimirali pa smo tudi tehnologije izdelave, kar pomeni, da smo izbrali cenejše in razvili nove tehnologije. Prav tako se poskušamo povezovati z ostalimi partnerskimi podjetji, z namenom razvoja skupne dobavitelske baze in s tem doseganja boljših nabavnih pogojev. Razvijamo tudi kompleksne izdelke, pri katerih material in s tem dvig cen surovin in energije še ne pomenijo glavne postavke v lastni ceni izdelka.

Katere investicije v tehnologije pričakujete v prihodnjih dveh letih?

V prihodnjih dveh letih načrtujemo investicije v različne avtomatizacije montaže, predvsem na področju malih motorjev, tehnologije brizganja plastomagnetov, teh-



Koračni motor, namenjen za vgradnjo v »motor-sko« aplikacijo, značilnost visoka odpornost proti vibracijam in povišani temperaturi delovanja

nologije brizganja kovinskih prahov, natančnejše MIM oziroma PIM, in tehnologije magnetenja. Načrtujemo še posodobitev obrata štančanje ter informatizacijo in avtomatizacijo proizvodnih procesov ter nadzornih sistemov.

Tehnologija PIM je kombinacija štirih zaporednih tehnoloških postopkov (mešanje, brizganje, odstranjevanje veziva in sintranje), ki vplivajo na končne lastnosti izdelka. Najprej se s postopkom mešanja praha in veziva izdelata granulata, ki mora biti čim bolj homogen. Nato se s postopkom briz-

ganja izdelata »zeleni kos«, ki pa ima slabe mehanske lastnosti in predstavlja končni izdelek samo pri izdelavi plastomagnetov. Iz zelenega kosa se z različnimi postopki odstrani vezivo, tako nastane »rjavi kos«, ki obliko obdrži samo zaradi trenja med delci in njihovimi oblikami, zato je zelo krhek in ga je za pridobitev končnih mehanskih, kemičnih in dimenzijskih lastnosti treba sintrirati. Sledijo lahko toplotne, kemične in mehanske obdelave, ki izboljšajo lastnosti izdelka. Tako izdelani izdelki imajo sintrane gostote v povprečju večje od 95 %. Končne mehanske lastnosti so malo slabše, v nekaterih primerih enake lastnostim izdelkov, narejenih po klasičnih postopkih.

Pred leti ste v Kamniku odprli nov obrat, ki se ukvarja s predelavo umetnih mas.

Katere tehnologije uporabljate?

Na voljo imamo tehnologije za brizganje, tudi večkomponentno, tampotisk tiskanje, paletiranje, robota za posluževanje, centralni dozirni sistem in vodno baterijo.

Katere stroje za brizganje imate in katere velikosti?

Za brizgajne imamo en stroj Krauss-Maffei 2K 300 t, dva Krauss-Maffei 125 t, dva Krauss-Maffei 2K 110 t, tri Krauss-Maffei 80 t, štiri Krauss-Maffei 50 t in enega Arburg Allrounder 27 t. ■

Toyota napoveduje povečanje prodaje

Japonski avtomobilski proizvajalec Toyota Motor namerava leta 2008 prodati 9,8 milijona vozil, kar bi bilo 20 odstotkov več kot leta 2007. Toyota si zelo prizadeva, da bi prehitela ameriško družbo General Motors, ki je na prvem mestu med največjimi avtomobilskimi proizvajalci na svetu. Lani je Toyota prodala 8,13 milijona vozil, letos pa naj bi jih skupno 8,85 milijona.

Toyota namerava prodajo povečati tudi v Evropi. Tako je japonska družba spremenila napoved, da bo leta 2010 na stari celini prodala 1,2 milijona avtomobilov. Ta cilj naj bi namreč dosegla že leta 2008. Hitra rast naj bi bila mogoča predvsem na ruskem trgu in na trgih Vzhodne Evrope. Lani je Toyota v Evropi prodala 964.208 vozil, letos pa naj bi prodaja presegla milijon.

Toyota bo še naprej gradila nove tovarne, s katerimi bo razširila svojo ponudbo predvsem na razvijajočih se trgih. V podporo hitri rasti pa bo Toyota do leta 2010 zaposlila še dodatnih 8000 tehničnih delavcev.

Fiat povečuje tržni delež

Italijanski avtomobilski proizvajalec Fiat je avgusta povečal prodajo na domačem in na tujih trgih. V Italiji je imel avgusta 31,7-odstotni tržni delež, kar je najboljši rezultat, odkar je torinsko družbo prizadela velika poslovna kriza. Fiat je povečal tržni delež kljub neugodnim razmeram na italijanskem avtomobilskem trgu, ki je avgusta utrpel 2,26-odstotni upad.

V Fiatu želijo do leta 2010 osvojiti pet odstotni tržni delež v Rusiji, kar pomeni, da bi tam letno prodali približno 80.000 osebnih avtomobilov. Že v prihodnjem letu naj bi v Rusiji prodali 36.500 vozil, pri čemer računajo predvsem na prodajo novih modelov grande Punto, panda in croma.

V želji po uspešnem nastopu na ruskem trgu se je Fiat povezal z ruskim avtomobilskim proizvajalcem Severstal Auto, ki je del jeklarskega koncerna Severstal. Uvedla bosta skupno proizvodnjo, v okviru katere naj bi v Rusiji leta 2007 izdelali 24.000 vozil modela Fiat albea. Hkrati naj bi Severstal Auto v Turčiji začel proizvajati vozila novega modela Fiat D200.

Celovitost v združitvi in uglasitvi

»Celovita rešitev upravljanja in informacijske podore proizvodnje je združitev in uglasitev posameznih rešitev,« je glavno sporočilo enodnevnega seminarja Informatizacija v proizvodnih procesih, ki ga je 28. septembra letos organiziralo združenje za informatiko in telekomunikacije Gospodarske zbornice Slovenije, kjer je prireditev tudi potekala.

Dr. Tomaž Perme

Seminar je bil namenjen slovenskim proizvodnim podjetjem, ki jih zanima prilagodljiva in vitka proizvodnja ter ki želijo z informatizacijo vplivati na standardizacijo, odpraviti nedorečenost poslovnih procesov in avtomatizirati ponavljajoče se upravljavske postopke. Popolnoma zasedena velika dvorana na Gospodarski zbornici Slovenije je najboljši dokaz pomembnosti in zanimivosti tem, ki jih je predstavilo sedem domačih strokovnjakov in en tuji.

Proizvodna podjetja se zavedajo, da lahko ostanejo ali pa ponovno postanejo konkurenčna le, če dolgoročno načrtujejo, uvajajo in tudi dopolnjujejo ustrezne rešitve za upravljanje in informatizirajo proizvodnih procesov. Kljub temu zavedanju pa stanje na področju poslovne informatike v srednje velikih in velikih slovenskih podjetjih kaže precejšen zaostanek za primerljivimi podjetji v tujini. Vzrok za to so po ugotovitvah **dr. Aleša Groznika** z inštituta za poslovno informatiko Ekonomske fakultete v Ljubljani predvsem premajhna, strukturno neustrezna in v tehnologijo usmerjena vlaganja. Podjetja uvajajo informacijske tehnologije (IT) brez ustrezne analize resničnih potreb, v prešibki povezavi s prenavljanjem poslovnih procesov in s premalo presoje o vplivu na zagotavljanje konkurenčnosti. To je posledica tudi trenutne vloge in znanja služb za informatiko, ki so predvsem tehnološko usmerjene.

Tako stanje ni odvisno samo od informatikov in njihove vloge v proizvodnem podjetju, temveč tudi od neposrednih uporabnikov informacijskih tehnologij, od tistih, ki odločajo o vizijah in smereh razvoja podjetja, in ne nazadnje od ponudnikov rešitev, ki morajo znati od uporabnika izvedeti, kaj resnično potrebuje. Pomembno je tudi, da ponudniki svoje rešitve predstavijo uporabnikom in da le-ti spoznajo možnosti in tudi usmeritve rešitev, ki jim lahko pomagajo pri uvajanju ustrezne informacijske podpore in s tem pri zagotavljanju konkurenčnosti. Zato so bile v nadaljevanju seminarja predstavljene številne rešitve in

usmeritve, ki pa so večinoma obravnavale in reševale dokaj ozko usmerjena področja obvladovanja proizvodnje.

Celovite rešitve povežejo in prisilijo ljudi v to, da se pogovarjajo.

Največkrat omenjena besedna zveza v prvem delu predstavitev je bila nedvomno *vitka proizvodnja* oziroma proizvodnja brez nepotrebne porabe časa in sredstev. Veliko je bilo govora o pomenu, opredelitvi in načinih zagotavljanja vitke proizvodnje, od naprednih sistemov načrtovanja in razvrščanja (APS – *Advanced Planning and Scheduling*), preko proizvodnega modula sistemov celovitih rešitev ERP (*Enterprise Resource Planning*), do uporabe prave kombinacije metod in orodij ob pravilnem razumevanju resničnih problemov.

Drugi del seminarja se je začel z opisom funkcionalnosti in koristi proizvodnega informacijskega sistema za podporo vodenju celotnega proizvodnega ciklusa. Predstavljen je bil sistem skladiščnega poslovanja, ki z ustrezno informacijsko podporo

sistemske rešuje problem celotne logistike podjetja. Pomemben prispevek je obravnaval informacijsko podporo vzdrževanja strojev, brez katere ni mogoče kakovostno upravljanje strateških sredstev v proizvodnji. Za zaključek predstavitev sta bili opisani še tehnologiji črtne kode in radiofrekvenčnega ugotavljanja istovetnosti (RFID), predstavljen pa je bil tudi praktičen primer uporabe RFID v proizvodnji.

Razprava je odprla kar nekaj pomembnih vprašanj, kot so na primer: kdo je nosilec prenove poslovnih procesov in uvajanja IT kot njihove podpore, kako začeti projekt informatizacije, kakšno vlogo imata pri tem uporabnik in ponudnik rešitev ter kaj pomeni celovita ponudba oziroma rešitev informatizacije proizvodnih procesov. Splošnega odgovora na ta vprašanja ni, kot tudi ni splošnega znanja in splošne rešitve. Vse večja delitev dela, pristojnosti in odgovornosti vodijo v specializacijo, zato je celovita rešitev možna samo z združitvijo in uglasitvijo posameznih rešitev. Povezovanje je usmeritev in nuja, predvsem pa je pomembna dobra komunikacija med uporabniki in ponudniki, med tehnologijo in storitvami ter ne nazadnje med poslovnim in proizvodnim delom podjetja. ■



Zanimanje za informatizacijo v proizvodnji je bilo nad pričakovanji organizatorja.

Zgradbe, energija in okolje 2006

Pasivne hiše so dobra poslovna priložnost

Vse dražji energenti za ogrevanje prostorov in sanitarne vode vodijo investitorje v iskanje novih načinov gradnje za čim bolj energetsko učinkovito bivanje. Tako je tudi pri nas vse več novogradenj nizkoenergijskih in pasivnih hiš. Da postaja tovrstna gradnja trend tudi v Sloveniji, je konec septembra dokazala velika udeležba arhitektov in projektantov strojnih inštalacij na posvetu v Podčetrtku z naslovom »Zgradbe, energija in okolje 2006«, ki sta ga organizirala Slovensko društvo za sončno energijo in podjetje Kubus inženiring, sofinanciral pa Ekološki sklad Republike Slovenije.

Franc Fritz Murgelj

Dvajset predavateljev je nekaj več kot 400 udeležencem predstavilo usmeritve in izkušnje glede načrtovanja, gradnje in podporne tehnologije pasivnih hiš. Osrednji gost posveta je bil utemeljitelj koncepta pasivne hiše **dr. Wolfgang Feist**. Predstavljene so bile izkušnje graditeljev prvih sedmih pasivnih hiš v Sloveniji, gostje pa so predstavili tudi uspešne rešitve pasivne gradnje večstanovanjskih zgradb in poslovnih objektov.

Naša država po eni strani spodbuja, po drugi strani pa upravne enote z rigidnimi prostorskimi in urbanističnimi zahtevami zelo ovirajo in dražijo gradnjo pasivnih hiš, ker »nam država vsiljuje, da kar naprej ponavljamo gradnjo po gabaritih kozolca, ki se je izkazal za prostorsko, energijsko in ekonomsko najbolj potratno zgradbo,« kot se je slikovito izrazil eden od udeležencev posveta. Pasivna hiša je izraz za hišo, ki je tako dobro izolirana in tako uspešno izkorišča sončno sevanje, toploto električnih aparatov in celo toploto, ki jo oddajajo ljudje, da ne potrebuje nobenega ogrevalnega sistema. V primerjavi s klasično grajenimi hišami se v pasivni hiši porabi le desetina energije. Prvo tako hišo na svetu so pred skoraj petnajstimi leti zgradili v Nemčiji, pred desetimi leti pa je bila zgrajena tudi prva avstrijska pasivna hiša. Do

leta 2035 naj bi bilo devet desetih novih hiš v Avstriji in Nemčiji zgrajenih po principu pasivnih hiš. V obeh državah, ki sta že usvojili princip gradnje pasivnih zgradb, nastaja vse več zgradb družbenega pomena, kot so šole, vrtci, državne inštitucije, pa tudi večja naselja nepridobitnih in socialnih stanovanj, ki ustrezajo oznaki pasivna stavba. Pri nas se gradnje pasivnih hiš lotevajo ekološko ozaveščeni samouki, ki se soočajo z velikimi ovirami tako na strani arhitektov in projektantov kot tudi samih izvajalcev, ki principa gradnje in delovanja pasivne hiše (še) ne poznajo in se na prvih primerih tovrstnih gradenj šele učijo osnov. Na žalost gredo vse začetniške napake na račun investitorjev.

Država na različne načine spodbuja gradnjo nizkoenergijskih in pasivnih hiš ter sanacijo obstoječih, energijsko potratnih zgradb. Državlani lahko informacije o principih gradnje dobimo pri energetskih svetovalcih, lahko pa tudi zaprosimo za ugodna posojila Ekološkega sklada. Po zgledu Nemčije in Avstrije, ki s subvencijami spodbujata gradnjo nizkoenergijskih hiš in izrabo sončne energije, bomo morda v bližnji prihodnosti tudi pri nas deležni podobnih spodbud. Po drugi strani je pri tovrstni gradnji pomembna komunikacija vseh udeležencev v procesu načrtovanja in gradnje, ki je



Primer kompaktne naprave za prezračevanje, gretje in hlajenje.

danes vse prej kot prisotna, saj je edini vezni člen investitor oziroma nadzornik.

Za ogrevanje, hlajenje in prezračevanje v pasivnih zgradbah skrbijo kompaktne enote, ki vsebujejo prezračevalno napravo z rekupe-
ratorjem toplote, hranilnik toplote (grelnik sanitarne vode) s priklopom na sončne sprejemnike toplote, toplotno črpalko zrak/voda in z električnim dogrevanjem ter pregretje vtočnega zraka s toplotno črpalko. Te kompaktne enote so na slovenskem trgu še zelo redke (prihajajo iz uvoza), verjamem pa, da je tudi pri nas marsikatero podjetje sposobno razviti spekter rešitev kompaktnih enot za eno- in večdružinske pasivne hiše ter pasivne poslovne objekte. Pasivna gradnja je namreč ena od tržnih niš tako za graditelje kot tudi za projektante in ponudnike rešitev za ogrevanje, prezračevanje in hlajenje, ki se bo v nekaj letih razvila. Pasivna gradnja tako predstavlja predvsem dobro poslovno priložnost za vsa razvojno usmerjena podjetja z lastno proizvodnjo in tehnološke grozde. ■



Pasivna večstanovanjska zgradba v Freiburgu, Nemčija.

Uresničite ideje



Avtor modelov je TIPS d.o.o.(www.tips.si), narejeno z Autodesk Inventor Series 11

AUTODESK INVENTOR® SERIES

kompletna rešitev za 3D in 2D konstruiranje
več na www.basic.si



CAD | CAM

Paket vsebuje:

- Autodesk Inventor
- Autocad
- Genius 2D
- tehnično podporo
- namestitev programske opreme
- 3 dni šolanja

01 5830 100
basic@basic.si

BASIC d.o.o.
Cesta Andreja Bitenca 68
1000 Ljubljana

V Embalažnem grafičnem podjetju **EGP Škofja Loka** informatizirali in avtomatizirali proizvodnjo

»Vsak odstotek je pomemben.«

»V hudi tržni tekmi je pomemben vsak odstotek povečanja produktivnosti,« pravi Aleksander Troha, direktor Embalažnega grafičnega podjetja EGP iz Škofje Loke, v katerem kar 40 odstotkov proizvodnje zavzema izdelava škatel in embalaže za farmacevtsko industrijo. S 126 zaposlenimi in dobrima dvema milijardama načrtovanega prometa v letošnjem letu se podjetje uvršča v sam vrh slovenske kartonažne industrije. Z avtomatizacijo in informatizacijo proizvodnje, ki so jo zaključili pred kratkim, bodo svoj tržni položaj še utrdili.



Aleksander Troha, direktor Embalažnega grafičnega podjetja EGP iz Škofje Loke

V podjetju so konec junija zaključili testno obdobje informatizacije in avtomatizacije proizvodnje, v katero so vključili tiskarske stroje, dodelavne stroje in ročna zajemna delovna mesta. Projekt vključuje integracijo sistema @Tiskar, ki so ga skupaj s strokovnjaki podjetja Abit prilagodili EGP-jevim potrebam in infrastrukturi. Kot je povedala **Tonči Cerar**, pomočnica direktorja v podjetju Abit, je bila to prva prilagoditev programske rešitve @Tiskar posebej za kartonažno industrijo, saj so doslej sistem uporabljali v tiskarnah. »Projekt je zahteval veliko angažiranja in dela. Verjamem, da bo prinesel tudi ustrezne rezultate,« poudarja Aleksander Troha in dodaja, da »tektonskih premikov« ne pričakujejo, saj je proizvodnja v podjetju EGP že sedaj precej optimizirana. »Govorimo o nekaj odstotkih. Gre za tiste malenkosti, ki nas bodo v prihodnje ločevale od konkurentov in zaradi katerih bo naše poslovanje še boljše.«

Glavni cilj informatizacije in avtomatizacije proizvodnje je bil zagotoviti čim bolj natančno spremljanje proizvodnje, ki bi omogočilo odkrivanje neizkoriščenih, skritih notra-

njih zalog, ki obstajajo v vsaki proizvodnji. Informatizacija vodstvu podjetja zagotavlja kakovostne in verodostojne informacije, na osnovi katerih lahko management bolj suvereno in utemeljeno sprejema odločitve in uvaja rešitve, ki omogočijo čim bolj kakovostno in čim cenejšo proizvodnjo.

»Nesporne pridobitve avtomatizacije proizvodnje so: spremljanje proizvodnje, kar zagotavlja neposreden nadzor nad delom v vsakem trenutku; možnost ukrepanja na osnovi informacij z možnostjo poseganja v sistem na daljavo; hitro in preprosto časovno terminiranje delovnih operacij; pa tudi poenostavljeno pridobivanje podatkov. Vse te pridobitve nam bodo v prihodnje pomagale zagotoviti še bolj konkurenčno proizvodnjo,« je povedal **Andrej Eržen**, vodja proizvodnje v podjetju EGP. »Podatki meritev dejansko opravljenega dela nam bodo v pomoč pri boljšemu načrtovanju in s tem pri boljšemu izkoriščanju strojev, kapacitet, časa, natančnejšega upoštevanja rokov ...,« pa ocenjuje direktor Troha in dodaja, da so podjetje Abit izbrali po preučitvi trga in opravljeni analizi domačih in tujih ponudnikov. »Veliko je po-

Panel za avtomatski zajem podatkov iz stroja. Poleg aktualnega prikaza trenutnega stanja omogoča tudi arhiviranje in pregled zgodovine podatkov, ki jih je mogoče primerjati skozi čas in po posameznih strojih.



menila referenca, ki jo ima Abit v Gorenjskem tisku. Sodelovanje je bilo ves čas projekta korektno in uspešno,« je povedal Troha.

Posebnost, na katero opozarjajo v večini podjetij, kjer uvajajo sisteme informatizacije in avtomatizacije, pa je komunikacija z zaposlenimi. Tudi v podjetju EGP so na dotik občutljivi zasloni in čitalniki za zajem črtne kode med zaposlenimi najprej naleteli na nezaupanje in negodovanje. »Na začetku je bilo veliko težav in napak, saj ljudje težko sprejemamo novosti. Zdaj, po končanem testnem obdobju, je odziv zelo dober, saj že več kot dva meseca ni nobenih pripomb. Sistem je uporabniku prijazen in zaposleni ga učinkovito uporabljajo,« je povedala **Anita Lubec**, koordinatorica projekta v podjetju EGP.

V avtomatizacijo je vključenih dvanajst strojev in štiri ročna zajemna delovna mesta, ki pokrivajo več kot 20 ročnih delovnih mest in nekaj manjših dodelavnih strojev. Na strojih se podatki osvežujejo nekajkrat na minuto in prikazujejo, za katero delovno mesto gre, kateri delovni nalog se izvaja na posameznem stroju, katera naloga se izvaja (npr. priprava, obratovanje, malica), kdaj je stroj začel obratovati in kdaj je prenehal, hirost, s katero obratuje, in število izdelkov, ki je bilo v tem času izdelano. @Tiskar poleg aktualnega prikaza trenutnega stanja omogoča tudi arhiviranje in pregled zgodovine



Glavni cilj informatizacije in avtomatizacije proizvodnje je zagotoviti čim bolj natančno spremljanje proizvodnje, ki omogoča odkrivanje še neizkoriščenih in skritih notranjih rezerv v proizvodnji.

podatkov, ki jih je mogoče primerjati skozi čas in med posameznimi stroji.

Poleg programske opreme so pri Abitu pripravili funkcionalno specifikacijo, poskrbeli pa so tudi za izgradnjo industrijskega omrežja po proizvodnji in na delovna mesta namestili vso potrebno strojno opremo. Sistem so v celoti prilagodili že obstoječim

proizvodnim procesom in niso v ničemer spreminjali poteka proizvodnje, kar je zlasti pomembno za hitro sprejetje novega sistema med zaposlenimi. Sistem @Tiskar poleg on-line spremljanja poteka proizvodnje, z jema podatkov in poročanja omogoča tudi popravke delovnih nalogov na daljavo, popolno sledljivost in izmenjavo podatkov s poslovnim informacijskim sistemom. ■

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

NOVO!
Večplastna struktura
TiN/TiAlN



20-letnica Centra za trde prevleke, 1985-2005



Srebrni trakovi za uporabo v elektroindustriji

Zlatarna Celje, d. d., je leta 2004 pristopila k intenzivnemu razvoju tehnologije izdelave različnih vrst kovinskih trakov, ki so namenjeni samo za uporabo v elektroindustriji. Rezultate tega razvoja predstavlja poleg vseh usvojenih znanj in pridobljenih novih izkušenj tudi odločba o podelitvi patenta SI 21916A »Postopek izdelave srebrnih trakov«, podeljena junija letos.

Dr. Rebeka Rudolf
Bojan Albreht
 izr. prof. dr. Borut Kosec
 red. prof. dr. Alojz Križman

V okviru industrijskega razvoja so osvojili postopek izdelave srebrnih trakov, ki imajo poleg zahtevanih dimenzij še ustrezno trdoto (več kot 70 HV), specifično električno prevodnost ($61 \pm 2 \text{ Sm/mm}^2$ pri temperaturi 293 K) in natezno trdnost, večjo od 250 N/mm^2 . Izdelani trakovi so debeli od 0,02 do 0,22 mm in široki od 1,6 do 85 mm. Dimenzijske tolarence, ki so zelo pomembna zahteva, pa so naslednje: do debeline 0,09 mm je toleranca $\pm 0,003 \text{ mm}$, od debeline vključno z 0,10 do 0,19 mm je toleranca $\pm 0,004 \text{ mm}$, od 0,20 mm naprej pa je toleranca $\pm 0,005 \text{ mm}$, medtem ko so tolerančne zahteve pri širini od 1 do 8 mm $\pm 0,04 \text{ mm}$, od 8 do 20 mm $\pm 0,15 \text{ mm}$, od 20 do 50 mm $\pm 0,20 \text{ mm}$, pri širini 50 mm in več pa $\pm 0,30 \text{ mm}$. Zahtevana specifična električna prevodnost mora biti v mejah $\pm 2 \text{ Sm/mm}^2$ pri 293 K. Na površini trakov ne sme biti oksidov ali katerih drugih napak.

Na trgu je trenutno 75 dimenzijsko različnih srebrnih trakov. Izdelani srebrni trakovi morajo biti iz srebra, čistosti 99,97 %, ne smejo biti lomljeni ali kakor koli drugače poškodovani. Trakovi morajo biti ravni, ne smejo biti valoviti, sabljavost pa je lahko le v dovoljenih tolerancah (1 mm/m). Srebrni trakovi z visoko stopnjo čistosti se uporabljajo za nadaljnjo izdelavo talilnih elementov za talilne vložke D0, D, NV, VV od 2 do 1250 A, za električne kontaktne elemente idr., v prihodnosti pa se jim obetajo še druga zanimiva področja aplikacije (npr. kot nosilna podnožja za superprevodne trakove). Trakovi, širine 1,6 in 3 mm, se uporabljajo za visokonapetostne talilne vložke (Slika 1), širši trakovi, širine 62 in 85 mm, pa za karakteristične talilne vložke Ultra Quick. Ob tem velja pripomniti, da bodo v prihodnosti imeli pomembno vlogo sistemi alternativnega pridobivanja energije in izkoriščanje energije vetra za pridobivanje električne energije. V obeh omenjenih primerih bo treba za pretvorbo enosmerne napetosti v izmenično (ki

se lahko dodaja elektroenergetskim sistemom) uporabiti elektronske pretvornike, ki delujejo po principu močnostnih polprevodniških sistemov. Za zaščito močnostnih polprevodnikov se še vedno in se bodo tudi v prihodnje uporabljali talilni vložki različnih oblik – vendar vsi z enakim sistemom delovanja, torej talitev zelo precizno oblikovanega kovinskega traka (npr. srebrnega ali bakrenega), ki mora biti izdelan po posebnih postopkih, predstavljenih v nadaljevanju prispevka.



Slika 1: Srebrni trak, izdelan v Zlatarni Celje, d. d.

Na podlagi dobljenih rezultatov razvojnega dela je bila postavljena tehnološka shema izdelave za srebrne trakove z naslednjimi primarnimi postopki: taljenje, litje, postopki hladnega preoblikovanja, kot so profilno valjanje, vlečenje, polirno valjanje, toplotna obdelava, obrezovanje. V tehnološki shemi so opisana pravilna zaporedja postopkov, ki omogočajo izdelavo srebrnih trakov iz cilindričnih in ploščatih srebrnih ulitih predoblik z značilnimi vmesnimi toplotnimi obdelavami srebrne žice oziroma traka pri izbranih temperaturah. Rezultati raziskav so pokazali, da je čas vmesne toplotne obdelave odvisen od oblike srebrnega obdelovanca.

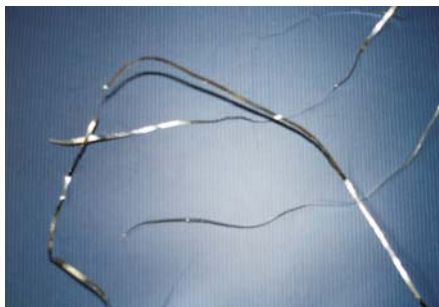
V okviru razvojnega dela smo opravili tudi mikrostrukturne raziskave različno termomehansko obdelanih predoblik. Raziskave

mikrostruktur posameznih stopenj polizdelkov in končnih srebrnih trakov brez vmesnega rekristalizacijskega žarjenja so pokazale, da imajo le-ti značilno hladno deformirano mikrostrukturo z usmerjenimi in razpotegnjenimi zrnji. Pri opazovanju mikrostruktur so bile dobro vidne drsne črte, ki so nastale med hladno deformacijo in ki posledično kažejo ravnine drsenja dislokacij. Pri takem načinu izdelave srebrnih trakov je nastopila utrditev trakov, kar se je odražalo na visoki trdoti približno 95 HV in vrednosti specifične električne prevodnosti približno 50 Sm/mm^2 .

Vzrok spremembe lastnosti srebrnih trakov lahko tako pripišemo spremembi mikrostrukture zaradi mehanizma utrjanja, ki je nastopilo pri hladni deformaciji. Ravno nasprotno pa smo opazili v primeru vmesnega žarjenja srebrnih polizdelkov, saj je le-to povzročilo rast zrn, ki so bila različno orientirana in dosegajo velikosti približno $400 \mu\text{m}$. V teh mikrostrukturah so bili dobro opazni tudi žarilni dvojčki, ki so nastali zaradi žarjenja pri visokih temperaturah. Dvojčki mejijo na sosednja zrna večinoma s koherentnimi in na nekaterih delih tudi z nekoherentnimi mejami. Zato je v žarjenih srebrnih trakovih prišlo do povečanja specifične električne prevodnosti s 50 na 60 Sm/mm^2 (posledica zmanjšanja števila točkastih napak), rahlo se je zmanjšala meja tečenja (s 410 na 350 N/mm^2) in bistveno trdota (s približno 100 na 45 HV), kar je posledica bistvenega zmanjšanja števila negibljivih dislokacij. Navedena dejstva so potrdila eksperimentalna preizkušanja (mehanski preizkusi, meritve trdot in specifične električne prevodnosti).

V zadnjem delu so raziskali še eno od možnih poti izdelave srebrnih trakov, tj. hitro strjevanje. Hitro strjene trakove smo iz pripravljenih predoblik izdelali na laboratorijski napravi za hitro strjevanje kovinskih trakov (t. i. *melt spinnerju*) na Naravoslov-

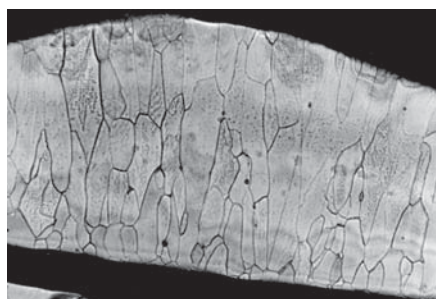
notehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. 350-gramske zatehte smo indukcijsko stali v grafitnem talilnem loncu z notranjim premerom 48 mm in pravokotno izlivno odprtino, dimenzije $3 \times 0,8$ mm, v varovalni atmosferi argona. S kontroliranim nadtlačkom argona 0,2 do 0,3 bara v talilnem loncu smo omogočili stacionaren tok taline skozi izlivno odprtino ter pri obodni hitrosti bobna 23 m/s izdelali neprekinjene hitrostrjene trakove, debeline približno 100 μ m ter širine med 2 in 3 mm (Slika 2). Parametre litja pri hitrem strjevanju (velikost izlivne odprtine, nadtlač argona, obodna hitrost bobna) smo izbrali na osnovi rezultatov predhodnih raziskav.



Slika 2: Hitrostrjeni srebrni trakovi

Makroskopski pregled zgornje in spodnje proste površine izdelanih hitrostrjenih srebrnih trakov je pokazal, da sta obe gladki. Le na topološki sliki spodnje kontaktne površine so bile opazne majhne votlinice oziroma plinski žepki, ki so nastali zaradi prisotnosti plinskih mehurčkov v livni peti. Na mikroskopskem posnetku so pri vseh trakovih na spodnji površini (površina je bila pred opazovanjem očiščena v alkoholu) vidna zelo drobna kristalna zrna, velikosti 0,4–1 μ m, ki so pri strjevanju kristalizirala na površini hitrovrtečega se valja. Na zgornji prosti površini pa je mikrostruktura hitrostrjenih trakov drugačna. Mikrostruktura srebrnih trakov je v prečnem prerezu sestavljena iz območja transkristalnih zrn, ki sega do zgornje proste površine, in iz območja globularnih zrn z dendritno obliko (Slika 3). V spodnjem začetnem delu prečnega

prereza je mikrostruktura vseh trakov sestavljena iz drobnih transkristalnih zrn. Zrna, ki so na samem spodnjem robu velika med 0,4 in 1 μ m, dosežejo pri nadaljnji rasti povprečno velikost 1,0 do 2,0 μ m. Zaradi močnega usmerjenega odvoda toplote so namreč zrna pri strjevanju rasla skoraj pravokotno na površino valja. S transmissijskim elektronskim mikroskopom smo ugotovili, da hitrostrjeni trakovi vsebujejo veliko število napak, kot so praznine, dislokacije, velikokotne meje, ki pa vsaka na svoj način vplivajo na končne mehanske in fizikalne lastnosti trakov. Tako je bilo z mehanskim preizkusom ugotovljeno, da so povprečno izmerjene vrednosti za srebrne tanke trakove naslednje: $R_m = 155,62$ N/mm², $A = 15,22$ %, $HV_{0,05} = 62,3$ in specifična električna prevodnost = 54 Sm/mm².



Slika 3: Mikrostruktura hitrostrjenih srebrnih trakov (prečni prerez)

S temi raziskavami smo poskušali obicer že uveljavljenih postopkih izdelave kovinskih trakov vpeljati še alternativne poti izdelave, ki bi lahko predstavljale eno od možnosti izdelave in bi lahko privedle celo do spremenjenih lastnosti. Rezultati raziskav pa so pokazali, da zaenkrat tako izdelani trakovi ne ustrezajo zahtevanim standardom. V okviru projekta smo naredili eksperimente s postopki hitrega strjevanja na vrtečem se kolutu. Ker omenjeni postopek in še nekateri drugi predstavljajo novo generacijo tehnoloških sprejemljivih postopkov, kjer naj bi dosegli želeno mikrostrukturo in lastnosti trakov že po tej stopnji izdelave,

bodo raziskave kljub prvim neustreznim rezultatom potekale še naprej. Strokovna posvetovanja so namreč kljub temu pripeljala do sklepa, da je smiselno vztrajati pri razvoju teh postopkov, saj bi lahko ob boljšem poznavanju teh procesov izdelali take primarne trakove, ki bi imeli ustrezne lastnosti (sabljivost, primerne dimenzije, električno prevodnost itn.).

Na podlagi zelo dobrih rezultatov razvojnega dela bo Zlatarna Celje, d. d., že leta 2007 pristopila k nakupu novega, sodobnega valjarniškega sistema. Predvidena oprema bo omogočala valjanje kovinskih trakov iz srebra in bakra z izhodno širino med 30 in 90 mm ter debelino 2 do 4 mm. Končne dimenzije trakov bodo: širine med 30 in 110 mm ter debeline med 0,05 in 0,30 mm s tolerancami debeline na intervalu $\pm 0,003$ mm. Novi valjarniški sistem bo izdelan z najnovejšo tehnologijo, ki je trenutno dosegljiva na svetovnem trgu (izvor napetosti 400 V, 50 Hz, 3 PH), in bo zato naravnan v smeri čim manjše porabe električne energije in samodejnega izklapljanja v primeru prekinitve. To pa pomeni, da bo Zlatarna Celje, d. d., na podlagi rezultatov razvojnega dela z uvedbo tehnologije izdelave srebrnih in bakrenih trakov povečala lastno proizvodnjo, kar ne nazadnje predstavlja tudi boljše možnosti za njen razvoj. Še več, proizvodnja visokokakovostnih in cenovno konkurenčnih srebrnih in bakrenih trakov obetavno nakazuje tudi soliden dobiček pri njihovi prodaji, pa tudi možnost za prodor Zlatarne Celje, d. d., na tuje trge. ■

Dr. Rebeka Rudolf je zaposlena v Zlatarni Celje, d. d., kot vodja raziskovalne skupine Razvojna skupina Zlatarne Celje, d. d., in na Univerzi v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Inštitut za tehnologijo materialov.

Bojan Albreht je direktor Zlatarna Celje, d. d. **Izr. prof. dr. Borut Kosce** je zaposlen na Naravoslovnotehniški fakulteti, Univerze v Ljubljani. **Red. prof. dr. Alojz Križman** je zaposlen na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru.

 PowerMILL je vodilna CAM rešitev za izdelavo 3-5 osnih NC programov ter programiranje 6 osnih robotov  PowerSHAPE je CAD orodje za dizajn 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  CopyCAD je CAD orodje za enostavno izdelavo vzvratnega inženiringa.	 FeatureCAM je CAM orodje za hitro in enostavno izdelavo NC programov za struženje in žično erozijo ter 2,5D rezkanje  Misko d.o.o. Konstruiranje orodij, izdelava NC programov in zastopstvo za DELCAM tel.: 01/256-14-98 www.misko.si
--	---	---	---

Niko Železniki dobil zlato priznanje za najinovacijo

Gospodarska zbornica Slovenije (GZS) je podelila že tradicionalna priznanja najboljšim inovatorjem preteklega leta na nacionalni ravni. Podjetje NIKO, d. d., Železniki, je dobilo zlato priznanje za izvedbo projekta Optimizacija oblike vpenjalnega mehanizma za registratorje in integracija v industrijo. Projekt se nanaša na redizajn osnovne plošče mehanizma kot ključnega konstrukcijskega elementa. Profesionalno izvedene numerične simulacije na ljubljanski fakulteti za strojništvo, v Laboratoriju za numerično modeliranje in simulacije v mehaniki, so omogočile oblikovanje inventivnih ojačitev na osnovni plošči. Rezultat tega je 25 % manjša poraba vhodnega materiala.

Boris Kavčič
mag. Miroslav Halilović

Sodobna velikoserijska proizvodnja se meri s številom izdelanih kosov v časovni enoti. Značilen primer take proizvodnje je mehanizem za registratorje, ki ga podjetje NIKO izdelava 400.000 kosov dnevno, saj globalna konkurenčnost na trgu zahteva proizvodnjo na visoki tehnološki ravni. Glavni kupci podjetja NIKO so veliki evropski

koncerni, ki letno naredijo nekaj milijard evrov prometa in so tržno vodilni proizvajalci pisarniških potrebščin v Evropi. Ker je njihova proizvodnja v celoti avtomatizirana, si zaradi neustrezne kakovosti na račun dobaviteljev ne morejo privoščiti zastojev na montažnih linijah. Zagotavljanje kakovosti, točni dobavni roki, hitri odzivni časi in fleksibilnost so dejavniki, s katerimi je podjetje NIKO do sedaj uspelo konkurirati ceneni azijskim proizvajalcem. Z izpeljavo projekta, za katerega smo bili tudi nagrajeni, pa smo sedaj korak pred konkurenco.

Izhodišče za projekt je bila ocena, da bi osnovno ploščo kot ključni sestavni del mehanizma lahko izdelovali iz tanjše vhodne pločevine, vendar pa bi pri tem ojačitve morale biti drugače oblikovane in z mehanskega vidika pravilno porazdeljene. Na drugi strani bi nenadzorovana minimalizacija vgrajenih materialov lahko predstavljala veliko tveganje, saj bi se s tem zmanjšala togost mehanizma, pa tudi funkcijske in kakovostne lastnosti zato ne bi bile več ustrezne.

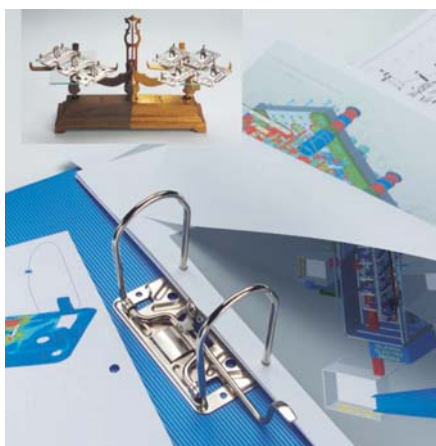
Sistematski pristop k izvedbi projekta

Dejstvo je, da je osnovna plošča kot sestavni del mehanizma tisti konstrukcijski element, ki pri uporabi mehanizma prenaša vse obremenitve. Torej njen relief oz. gravura še zdaleč ne spada na področje industrijskega oblikovanja, ampak so ključne ojačitve, ki dajejo plošči ustrezno togost, celotnemu mehanizmu kot končnemu izdelku pa ustrezno funkcionalnost in kakovost. Ker vse to predstavlja klasičen mehanski oz. trdnostni izziv, se je podjetje NIKO povežalo s **Fakulteto za strojništvo v Ljubljani, in sicer z Laboratorijem za numerično modeliranje in simulacije v mehaniki (LNMS)**, ki ga vodi **prof. dr. Boris Štok**. Laboratorij ima bogate izkušnje s simuliranjem tehnoloških procesov, od trdnostnih preračunov v jedrski tehniki, procesa kontinuirnega litja, masivnega preoblikovanja in predvsem do preoblikovanja pločevine, z mehanizmom za registratorje pa se strokovno dotlejš ni srečal. Poleg tega je bil že takratni mehanizem dovolj kakovosten, z vidika porabe materiala že tako eden najracionalnejših na trgu, saj osnovnih plošč za tak tip mehanizma noben svetovni proizvajalec ni izdeloval iz pločevine, tanjše od 0,8 mm. Člani laboratorija, **mag. Miroslav Halilović, dr. Pino Koc in dr. Nikolaj Mole**, so bili tako pred težko nalogo, saj je bilo zaradi omejitev zelo malo manevrskega prostora za konstruiranje izrazitih ojačitev.

Za izhodišče je bila strategija reševanja problema zasnovana v treh stopnjah. Na prvi stopnji je bila izvedena analiza obstoječega stanja tehnološkega postopka izdelave mehanizma in njegove uporabe, z namenom dobiti numerični model z enako odzivnostjo, kot je realno stanje. Na osnovi prve je na drugi stopnji sledil razvoj iska-



Zlato priznanje za najinovacijo podjetju NIKO Železniki. Avtorji inovacije: Boris Kavčič, Miran Pokorn, Rok Jereb, Marjo Šmid, Ivan Čufar, Bojan Bertonec, mag. Miroslav Halilović, prof. dr. Boris Štok, dr. Pino Koc in dr. Nikolaj Mole



Posodobljeni mehanizem za registratorje

nja optimalne gravure na osnovni plošči. Iz izhodiščnega modela so se iterativno iskale nove oblike in porazdelitve ojačitev po osnovni plošči, odziv vsake različice pa je bil tudi numerično preizkušen. Zunanji gabariti zaradi predpisanih standardov ni bilo mogoče spreminjati. Inventivne zamisli pri konstruiranju so nas pripeljale do rešitve ciljne funkcije, saj je bil numerični odziv nove oblike gravure izdelan iz pločevine 0,6 mm boljši kot pri tedanji obliki, kjer je bila osnovna plošča izdelana iz pločevine, debele 0,8 mm. Na tretji stopnji je bilo treba to znanje prenesti še v prakso, in sicer izdelati nova progresivna orodja za preoblikovanje pločevine ter prirediti avtomatizirane montažne linije za novo obliko osnovne plošče.

Prva stopnja: posnetek stanja

Pri numeričnih simulacijah mora vedno obstajati dvom o tem, ali so rezultati simulacije verodostojen pokazatelj dejanskega stanja in dogajanja v materialu. Pravilnost rezultatov smo tako preverjali z meritvami na takratnem izdelku. Celotna simulacija je vključevala naslednje stopnje:

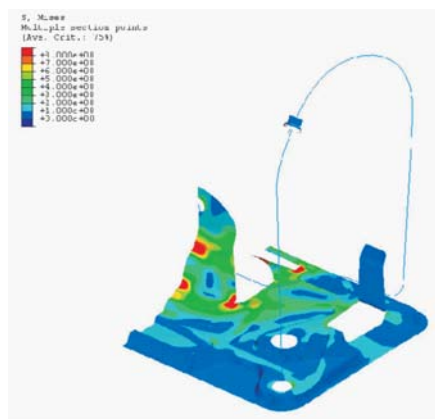
- Priprava geometrije za numerični model, temelječ na metodi končnih elementov
- Identifikacija snovnih lastnosti materiala
- Simulacija večstopenskega vleka osnovne plošče, krivljenja in sprostitve
- Obrez plošče iz pločevinastega traka in sprostitve notranjih napetosti
- Primerjava rezultatov simulacije globokega vleka in krivljenja z dejanskim stanjem
- Sestava in zapiranje mehanizma – nadgradnja numeričnega modela
- Primerjava rezultatov iz numeričnega modela z dejanskim stanjem

Rezultati iz numeričnega modela so bili preverjeni z meritvami pomikov na 14 merilnih točkah na mehanizmu. Meritve so bile izvedene s koordinatnim merilnim strojem na tedanjem izdelku. Izkazalo se je, da je bilo največje odstopanje med simulacijo in meritvami 0,056 mm. To kaže na

zelo dober numerični model, saj je odziv le-tega skoraj enak dejanskemu stanju.

Druga stopnja: razvoj nove gravure

Verodostojen numerični model je bil tako odlično izhodišče za naslednjo stopnjo – razvoj novih ojačitev in pravilna porazdelitev po osnovni plošči. Ko smo naredili prve spremembe na plošči, je kmalu postalo jasno, da je mehanski odziv mehanizma kot celote zelo kompleksen in da neka sprememba na plošči, ki izboljša eno last-



Numerična simulacija sestavljenega mehanizma

nost mehanizma, lahko bistveno poslabša drugo. Kot primer za to lahko navedemo, da dodaten utor za ojačitev, zaradi katere se eden od robov potem manj zvije, lahko bistveno zmanjša kontaktno silo v spoju ali pa poveča ukrivljenost drugega roba, kar pomeni, da je tak mehanizem neustrezen. Zato smo morali narediti kar 25 iterativnih preračunov različnih oblik in njihovih porazdelitev po osnovni plošči, pri čemer

smo iskali tiste lastnosti gravure, ki imajo čim manj slabih učinkov ali pa se le-ti v medsebojni kombinaciji uspešno izničijo. Ob tem ni odveč dodati, da je bilo pri iskanju teh novih karakteristik zelo pomembno zgledno sodelovanje med Nikom in LNMS, saj so morale biti vse uvedene karakteristike poleg njihove skozi simulacijo izkazane koristnosti kajpak tudi take, ki bi se dale tehnološko izdelati. Na koncu je nastala inventivna oblika plošče, ki je v letu 2005 v velikoserijski proizvodnji v celoti nadomestila prejšnjo.

Tretja stopnja: integracija v industrijo

Podjetje NIKO ne bi imelo nobenih koristi, če vsega tega, kar je bilo izračunano na fakulteti, ne bi uspeli prenesti v serijsko proizvodnjo. Da bi posodobljeni izdelek čim hitreje uvedli na trg, je vzporedno z razvojem nove gravure potekala tudi konstrukcija novih orodij. Čeprav je bila prejšnja progresivna tehnologija izdelave osnovnih plošč že zelo dobro razvita, je bilo treba zaradi povsem spremenjene oblike osnovne plošče razviti tudi povsem nov koncept progresivnega preoblikovanja in krivljenja. Inovativnost na vseh področjih, odlična projektna skupina, veliko lastnega znanja in dolgoletna tradicija s področja orodjarstva so dejavniki, ki so pripomogli k temu, da nam je uspelo razviti to novo progresivno tehnologijo, ki obratuje z večjo produktivnostjo kot prejšnja. Gre za progresivno orodje, v katerem se izvajajo operacije globokega vleka, krivljenja, kalibriranja in rezanja pločevine.

Pomembno je, da so montažne linije za izdelavo mehanizma ostale enake, kar je bila zahteva že na začetku. Odličen lasten servis je pripomogel k temu, da je prehod na

Meroslovje samostojna znanost

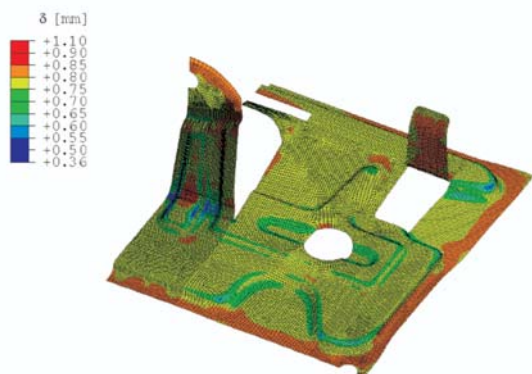
Meroslovje v Sloveniji se bo še naprej razvijalo kot samostojna znanstvena disciplina, ki bo sledila evropskim in globalnim smernicam in bo podpora razvoju drugih področij znanosti in tehnologije, je ob svetovnem dnevu meroslovja, v Celju poudaril predsednik Strokovnega meroslovnega sveta Janko Drnovšek. Po njegovih besedah je cilj slovenskega meroslovja zadržati trenutne tendence razvoja v Sloveniji in položaj v Evropi.

Po mnenju Drnovškega je treba za nadaljevanje in nadgradnjo distribuiranega meroslovnega sistema nacionalnih etanolov v Sloveniji nujno okrepiti koordinacijo med posameznimi institucijami tega sistema. Tako bi zagotovili bolj uravnoteženo in izrazitejšo razvojno-raziskovalno

delo, še bolj bi se približali konceptu delovanja posameznih institucij ter izboljšali sodelovanje z drugimi elementi tehnične infrastrukture.

Direktor MIRS-a Ivan Skubic pa je dejal, da je cilj urada doseči večjo kakovost zakonodaje v Sloveniji na področju merjenj ter izboljšati strokovnost in učinkovitost dela meroslovnega nadzora. Zavzel se je tudi za večjo meroslovno ozaveščenost malih in srednjih podjetij ter izboljšanje informacijskega sistema MIRS.

MIRS je ob tej priložnosti v Celju odprl prenovljene prostore. Vrednost naložbe, ki je znašala 24 milijonov tolarjev, bo pripomogla k izboljšanju delovnih pogojev urada, ko gre za izvajanje zakona o izdelkih iz plemenitih kovin.



Numerična simulacija globokega vleka in krivljenja pločevine

ново obliko osnovne plošče s tanjšo debelino pločevine na montažnih linijah potekal brez večjih zapletov.

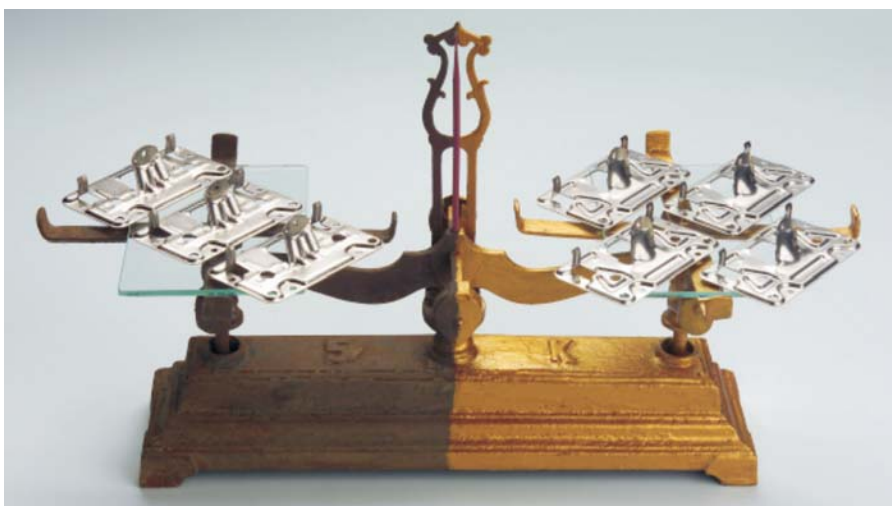
Patentna zaščita

Ker na trgu že obstaja kopija (kitajskih konkurentov) naše stare oblike osnovne plošče mehanizma (tako dobra kopija, da jih povprečen kupec ne loči), smo med projektom ves čas imeli v mislih tudi patentno zaščito. Oblike ojačitev in njihova porazdelitev po osnovni plošči so se izkazale za inventivne, za kar smo zahtevali patentno varstvo. Tako imamo objavo evropskega patenta (EP 1 606 122 A1), v naslednjih mesecih pa pričakujemo tudi pravnoformalno podelitev. Lani se je na trgu s strani češkega konkurenta že pojavila kopija naših inventivnih ojačitev in razporeditev po osnovni plošči. Z uveljavljanjem pravic iz patentnega varstva smo konkurentu preprečili kopiranje in si tako pri kupcih pridobili ugled strateškega pomena.

Rezultati inovacije

Navajamo nekaj kazalnikov kot rezultate izvedenega projekta:

- Vhodna surovina – pločevina za izdelavo osnovne plošče se je stanjšala za 25 %, z 0,8 na 0,6 mm, kar pri proizvedeni količini 86 milijonov kosov v letu 2005 znaša 595 ton prihranka.
- Prihranek, izražen v denarju, znaša 53-5.000 EUR v letu 2005. Ob povečanem obsegu proizvodnje v letošnjem letu za 30 % so prihranki temu sorazmerni.
- Tanjša debelina vhodne pločevine vpliva tudi na manjše transportne stroške. Ker pločevinasti koluti na kamionu ne zavzemajo veliko prostora, se sedaj za novo obliko osnovne plošče z enim prevozom pripelje za 25 % več pločevine kot prej. V letu 2005 smo



Primerjava stare (levo) in nove (desno) oblike osnovne plošče: iz enake teže vhodnega materiala se namesto treh sedaj izdelajo štiri osnovne plošče.

tako prihranili 25 kamionskih prevozov.

- Rezultati projekta vplivajo tudi na nižje stroške transporta končnih izdelkov. Masa izdelka je povprečno 13 % nižja, kar pomeni, da lahko kamion obremenimo s 13 % več mehanizmov, ali povedano drugače, pred spremembo smo naložili na kamion povprečno 162.000 mehanizmov, sedaj pa približno 18-3.000 kosov. V letu 2005 je to pomenilo 60 tovornjakov manj in temu primerno manjše obremenjevanje okolja.
- Ker izdelke prodajamo le znanim kupcem (proizvajalcem registratorjev), smo pri njih z novo obliko postali bolj prepoznavni. S patentnim varstvom smo se zaščitili pred konkurenco in si tako pripravili teren, da si lahko povečujemo tržni delež. V letu 2004 je le-ta znašal 21 %, v letu 2005 smo ga že povišali na 23 %, leta 2006 pa načrtujemo 28-odstotni tržni delež v Evropi.

- Realizacija projekta je pripomogla tudi k pridobitvi evropske antidampinške zaščite za mehanizme, proizvedene na Kitajskem, katere pobudniki smo bili kot največji evropski proizvajalec mehanizmov za registratorje. Z dejstvom, da je bila naša stara oblika enostavno kopirana s strani kitajskih proizvajalcev, je opisani izum antidampinško komisijo pomagal prepričati, da smo si to pravico tudi pravno pridobili.

Sklep

Po mnenju ocenjevalne komisije na GZS ima projekt vse elemente idealnega razvoja: povezovanje industrije z institucijo znanja v obdobju razvoja, inventivne rešitve, patentna zaščita, prenos znanja v industrijo, trženje in ne nazadnje tudi že uveljavljanje patentne zaščite. Realiziran projekt predstavlja vzorčen prikaz moči in prednosti snovanja izdelkov preko profesionalno izdelanih računalniških simulacij v primerjavi s klasičnim intuitivnim konstruiranjem. Po besedah Mihe Vrhunca, predsednika ocenjevalne komisije na GZS, ni nujno, da se inovacija nanaša na »high-tech« proizvod, bistveno je, da prinaša denar. Realizirani projekt tako predstavlja vzorčen primer izkoriščanja sinergijskih učinkov med industrijo in institucijo znanja. Podeljeno priznanje za avtorje inovacije pomeni ogromno: na eni strani gre za moralno zadoščenje in priznanje odličnega preteklega dela, na drugi strani pa je to velika motivacija za nadaljnje delo na razvojno-raziskovalnih projektih. ■

Boris Kavčič je zaposlen v podjetju NIKO d.d., Železniki. **Mag. Miroslav Halilović** je zaposlen na Univerzi v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo v Laboratoriju za numerično modeliranje in simulacijo v mehaniki.



Avtorji izuma na podelitvi priznanja (z leve proti desni): prof. dr. Boris Štok, Miran Pokorn, Rok Jereb, mag. Miroslav Halilović, Ivan Čufar, Marjo Šmid in Boris Kavčič. Manjkajo: Bojan Bertonec, dr. Niko Mole in dr. Pino Koc.

HYUNDAI-KIA FANUC ROBOTICS ROMI

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



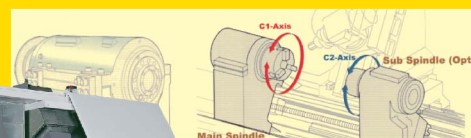
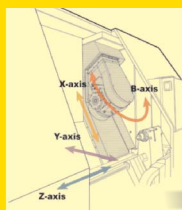
CNC-stružni centri "HYUNDAI-KIA"

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

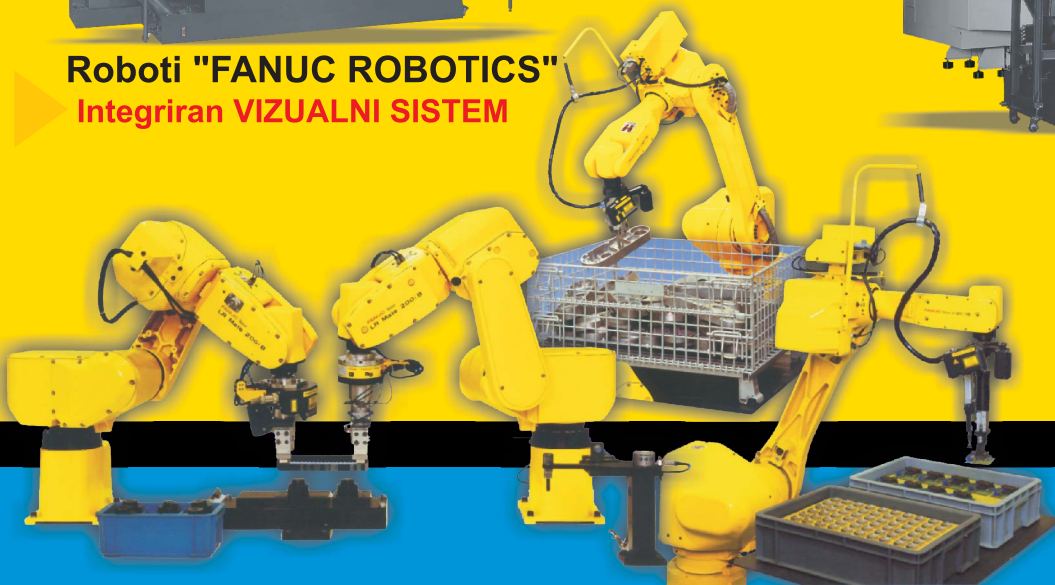


Družina horizontalnih obdelovalnih centrov HYUNDAI-KIA:

- 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



Litostroj Ulitki na Kitajsko poslal izredni tovor



Družba Litostroj Ulitki, v kateri so se zadnjega pol leta ukvarjali s proizvodnjo velike turbine za kitajsko vodilno podjetje za izdelavo energetske opreme Dong Fang, je na brniškem letališču na drugo največje transportno letalo na svetu Antonov 124 natovorilo del turbine – 70 ton težek pesto gonilnika Francis. Zadnji del turbine je največji ulitek, izdelan v Sloveniji, poganjal pa bo 375-MVA generator Manwan hidroelektrarne na reki Lancang.

Po besedah vodje kakovosti v Litostroju Marka Tandlerja je bil celoten projekt izdelave turbine vreden približno tri milijone ameriških dolarjev, medtem ko je samo pesto gonilnika s premerom 5,47 metra stal milijon dolarjev. Posel je za družbo izjemen uspeh, saj potrjuje dejstvo, da gre za eno največjih podjetij med slovenskimi neto izvozniki na Kitajsko, ki se dokazuje v niši tehnološko najzahtevnejših izdelkov, za katere so usposobljena le podjetja v industrijsko najbolj razvitih državah.

Turbina Francis je sestavljena iz treh delov. 30-tonski venec gonilnika in lopatice Francis s skupno težo 75 ton so že pri naročniku na Kitajskem, kamor so jih iz družbe Litostroj Ulitki poslali po morju iz luke Koper do пристanišča v Šanghaju. Za transport pesto gonilnika Francis se je kupec odločil za letalo, saj bo z letalskim prevozom skrajšal rok sestave turbine iz treh delov za približno dva meseca, kar pomeni približno 500.000 megavatnih ur prihranka energije oziroma vsaj 12 milijonov evrov prihodka od prodaje.

Težo 70 ton lahko prepelje le Antonov 124, ki je drugo največje transportno letalo na svetu in lahko vzdrži do sto ton, zato so za prevoz najeli omenjeno letalo, ki je priletelo iz Ukrajine. To je največje transportno letalo, ki je kadar koli pristalo na brniškem letališču, vendar pa na Brniku ni pristalo prvič, saj ga včasih uporabljajo tudi za redne tovore. ■

Z naložbo Noži Ravne načrtujejo nadaljnjo rast

Ravensko podjetje Noži je odprlo nove poslovne prostore in zagnalo novo vakuumsko peč v skupni vrednosti 511 milijonov tolarjev. Peč je direktor Nožev Darko Ravlan na novinarski konferenci označil kot strateško, saj računajo, da bodo nove zmogljivosti pripomogle k nadaljnji rasti podjetja. Naložba v vakuumsko peč je znašala 266 milijonov tolarjev in je rezultat lastnega znanja, ima pa tudi nekatere edinstvene tehnološke rešitve.

Noži Ravne, ki spadajo v skupino SIJ, izdelujejo industrijske nože za kovino, les, plastiko in papir. V svoji panogi spada podjetje, ki zaposluje 198 ljudi, med pet največjih podjetij na svetu in ima približno tri odstotni tržni delež na svetovnem trgu industrijskih nožev. Podjetje izdelke izvažja v več kot 50 držav sveta, v države EU, vključno s Slovenijo, pa prodajo dobri dve tretjini proizvodnje.

Podjetje je v zadnjih letih doseglo od 10- do 15-odstotno letno rast. Lansko poslovno leto so izdelali 1500 ton gotovih izdelkov in ustvarili za 12,5 milijona evrov prihodkov. Letošnji načrt predvideva 14,1 milijona evrov prihodkov, v prihodnjih petih letih pa naj bi se prihodki zvišali na 21 milijonov evrov.

Noži v prihodnosti načrtujejo nadaljnjo krepitev proizvodnje na Ravnah, ki bo do-

bavljala nože evropskim podjetjem, hkrati pa zaradi potreb in načrtov po širitvi trga načrtujejo prevzeme tujih sorodnih podjetij. Ravensko podjetje, ki ima trenutno edino tuje predstavništvo v Bolgariji, v drugih tujih državah pa pooblaščen prodajalce, se ozira po sorodnih podjetjih predvsem na južnoameriških trgih, rasli pa bi radi tudi na trgih Daljnega vzhoda, sta povedala direktor Nožev Ravlan in direktor komercialne Janko Miklavc.

Da širitev družbe zahteva večje osvajanje trgov, je na slovesnosti ob zagonu nove peči menil tudi predsednik uprave SIJ Šimonka. »Do danes ste kupovali predvsem prazne hale, veliko strojev in naprav, v prihodnje pa bo treba kupovati hale, vendar polne, z ljudmi, s programom in trgom,« je poudaril Šimonka, ki verjame v uspešno prihodnost slovenskega jeklarstva. ■

Volvo uspešno v drugem četrtletju

Švedski proizvajalec vozil Volvo je uspešno končal drugo trimesečje leta. Zabeležil je rekordnih 8,96 milijarde dolarjev čistih prihodkov od prodaje, kar je za sedem odstotkov več kot v enakem obdobju lani. Čisti dobiček se je povečal za 19 odstotkov na 640 milijonov dolarjev.

Sicer pa naj bi Volvo v zadnjem četrtletju letos predstavil svoje avtomobile tudi v Indiji. Nova podružnica avtomobilskega koncerna, Volvo Car India, bo imela sedež v Delhiju. Na indijskem trgu bo Volvo sprva predstavil modela volvo S80 in volvo XC90, nato pa še druge modele.

Volvo bo med letoma 2006 in 2009 predstavil tri povsem nove modele, volvo C70, volvo S80 in volvo C30, po letu 2009 pa nameravajo v Volvo predstaviti še več novih modelov. Švedska družba Volvo Cars, ki je od leta 1999 del družbe Ford Motor, letno proda približno 450.000 avtomobilov. Družba s približno 27.000 zaposlenimi deluje na več kot 100 trgih po svetu.

Tehnike in tehnologije varjenja ter spajanja za popravila in dodelavo

Ko govorimo o globalizaciji v ekonomskem smislu, se premalokrat zavedamo, da smo v Sloveniji poleg tradicionalnih, klasičnih industrijskih vej zelo izpostavljeni tudi strojniki in celotna strojna industrija. Kako se z globalizacijo soočiti, je vprašanje, na katerega moramo prav vsi najti odgovor. Na splošno lahko zapišemo, da se globalizaciji najlaže upremo, če jo sprejmemo in se na njena pravila navadimo oziroma prilagodimo ter soočimo s svetovno konkurenco. To zahteva kar nekaj naporov, boljše izrabo časa in materialov, povečanje produktivnosti ter zniževanje stroškov na vseh ravneh. V okviru prilagajanja svetovnim usmeritvam, konkurenci in globalizaciji pa najpomembnejšo vlogo igrajo stroški in njihovo zniževanje.

Na strojniškem področju in v vseh branžah industrije, v kateri se uporabljajo postrojenja, stroji, orodja in drugi strojni elementi, je prav vzdrževanje zelo pomembno področje zmanjševanja stroškov. V okviru vzdrževanja pa so metalizacija rabljenih in novih elementov, reparaturno varjenje in navarjanje razpokanih, obrabljenih ali kako drugače poškodovanih strojnih delov eno pomembnejših opravil. To še posebno velja danes, ko imamo izjemno veliko materialov za varjenje in veliko varilnih postopkov za sanacijo poškodovanih delov. Celo več, danes lahko z metalizacijo ali navarjanjem novih izdelkov z uporabo ustreznih dodatnih materialov in s poznejšo toplotno obdelavo izboljšamo mehanske, trdnostne, toplotne, obrabne in še katere druge lastnosti površin in jim s tem podaljšamo življenjsko dobo. Na razpokanih ali obrabljenih delih lahko z žlebljenjem s plamenom, z oblokom, s plazmo

ali z laserjem odstranimo razpoke in jih nato z varjenjem saniramo in ponovno uporabimo za delo.

V zadnjem obdobju je bil na področju metalizacije, navarjanja in drugih postopkov največji napredek pri razvoju novih materialov in novih postopkov. Novi keramični materiali, nove umetne snovi in nove kovinske zlitine nudijo široko paleto možnosti izdelave površin z želenimi lastnostmi.

Metalizacijo z navarjanjem in drugimi postopki danes uporabljamo v skoraj vseh vejah industrije. Zelo je prisotna v gradbeništvu, kjer navarjamo funkcionalne površine zob pri bagrih, najbolj obremenjene površine črpalk za tekoči beton in druge obremenjene površine koles, zobnikov in podobno. V avtomobilski industriji in industriji vozil metalizacijo uporabljamo za obnovo obrabljenih gredi in ventilov ter glav motorjev z notranjim zgorevanjem. V lesni industriji lahko z metalizacijo izboljšamo obstojnost vseh vrst rezilnih nožev in žag. V energetiki izdelujemo tlačne posode iz platiranih pločevin, notranjost uparjalnikov in izmenjevalnikov toplote navarjamo pod praškom s tračno elektrodo iz nerjavnega jekla, lopatice turbin obnavljamo z navarjanjem, ležaje turbinskih gredi nabrizgavamo plamensko z ležajnimi kovinami in podobno. Keramične materiale zaradi visokega tališča na kovino nanašamo predvsem s plazmo.

V svetu pa še vedno nastajajo novi materiali, novi postopki in nove potrebe po obnavljanju površin z nanosom novega materiala. ■



Prof. Dr. Janez Tušek
*Fakulteta za strojništvo,
Univerza v Ljubljani*



Metalizacija za obnovo površin in izboljšanje mehanskih lastnosti

Dr. Janez Tušek

Metalizacija je proces spajanja materialov, kar pomeni nanos kovinskega materiala na strojni element za izboljšanje mehanskih, korozijskih, lepotnih ter drugih lastnosti in/ali za obnovo obrabljenih površin na poljubnih strojnih elementih. Poleg kovinskih materialov lahko pri metalizaciji uporabimo keramiko in nekatere druge umetne snovi, ki jih moramo vedno s toplotno energijo raztaliti ali pa samo ogreti in s čim višjo kinetično energijo transportirati na površino obdelovanca.

Danes poznamo različne postopke metalizacije. Razlikujemo jih po vrsti in obliki dodatnega materiala, po viru energije, ki jo uporabljamo, po stopnji avtomatizacije, znani pa so še nekateri drugi kriteriji. K postopkom metalizacije štejemo navarjanje, nabrizgavanje in napanje. Vsak od njih pa ima še kar nekaj različnih izvedb, ki so med seboj večinoma sorodne in se ene bolj, druge manj uporabljajo tudi v praksi.

Plamensko nabrizgavanje

Pri plamenskem nabrizgavanju uporabimo plamen kot vir energije za taljenje in transport tekoče kovine na obdelovanec. Plamen dobimo z gorenjem gorljivega plina in kisika. Postopek je shematsko prikazan na Sliki 1.

V mešalno šobo gorilnika dotekata gorljivi plin, ki je običajno aceten, in kisik. Ko se razmešata, je mešanica dovedena v izstopno šobo, kjer se vžge in gori kot plamen. V plamen pa je doveden tudi kovinski prah, ki ga rabimo za nabrizgavanje. V plamenu se prah raztali, je pospešen, da dobi ustrezno kinetično energijo, ki jo nato odda na površino varjenca.

Postopek danes uporabljamo predvsem za taljenje barvnih kovin. Večinoma pa nam

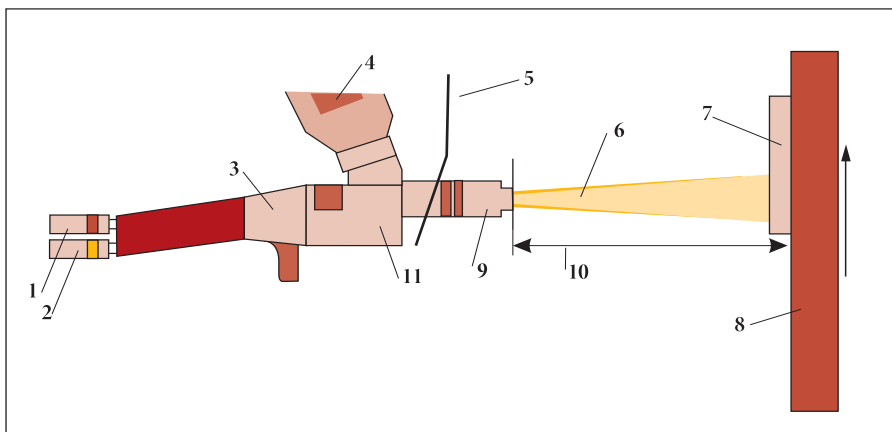
služi za nanos ležajnih zlitin za drsne ležaje večjih gredi pri vodnih turbinah in pri drugih večjih postrojenjih. Lahko ga uporabljamo tudi za nanos korozijsko obstojnih materialov ali materialov za dekoracijo.

V praksi so poleg opisane naprave znane tudi izvedbe plamenskega nabrizgavanja s kovinsko žico. V plamen se lahko dovaja ena ali celo dve žici hkrati.

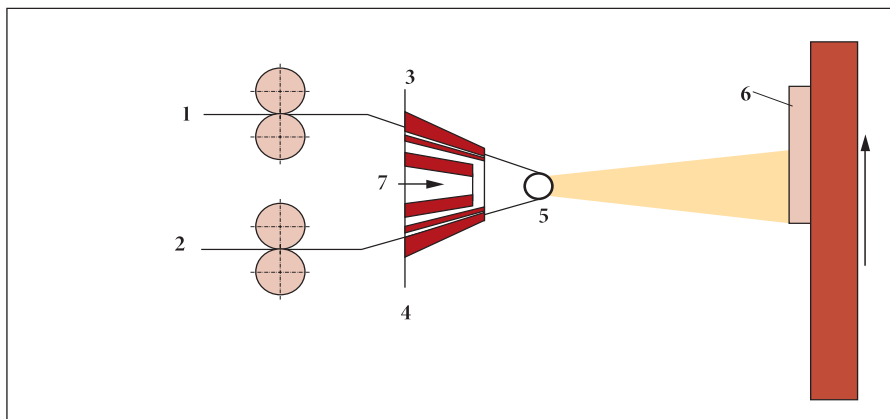
Maksimalna temperatura taline oziroma plamena je več kot 3000 °C, hitrost delcev je od 50 do 200 m/s, v eni uri pa lahko pretalimo do 8 kg dodatnega materiala.

Obločno nabrizgavanje

Obločno nabrizgavanje uporabljamo za kovinske materiale različnih vrst. Dodajni material mora biti izdelan v obliki žice. Uporabiti moramo dve žici, kot je prikazano na Sliki 2, ker med njima gori oblok. Če je tok izmenični, se obe žici odtaljujeta enako hitro. Če pa uporabimo enosmerni tok, je odtaljevanje žice, ki je priključena na negativni pol, hitrejša od tiste, ki je priključena na pozitivni pol vira toka. Talina, ki nastane v obloku iz obeh žic, je nato s plinom pod pritiskom pospešena proti po-



Slika 1: Plamensko nabrizgavanje: 1 – dovod gorljivega plina, 2 – dovod kisika, 3 – mešalna šoba, 4 – dovod praha kot dodatnega materiala, 5 – zaščitna stena, 6 – plamen s tekočo kovino, 7 – nabrizgana plast, 8 – obdelovanec, 9 – izstopna šoba, 10 – optimalna razdalja gorilnika od obdelovanca, 11 – mešalna komora plina in kovinskega praha



Slika 2: Obločno nabrizgavanje z dvema žicama: 1 – prva žica, 2 – druga žica, 3, 4 – priključka električnih stikov za vir toka, 5 – varilni oblok, 6 – nabrizgana plast, 7 – dovod plina (zrak, dušik, argon) pod tlakom za prenos taline od obloka na varjenec

vršini varjenca, ki ga navarjamo. Lahko uporabimo zrak ali dušik ali pa argon. Vrsto plina izbiramo glede na vrsto materiala, ki ga talimo.

Hitrost taline mora biti visoka, da med prehodom od obloka do varjenca ne oksidira, da se na površini varjenca »razleze« in da dobimo čim bolj gladko površino, brez por, lunke in drugih napak.

Vrsto dodatnega materiala oziroma žice izbiramo glede na vrsto osnovnega materiala in predvsem glede na namen uporabe. Žici sta lahko enake ali različne kemične sestave, lahko sta enakega premera, v nekaterih primerih pa tudi različnega. Lahko nabrizgavamo z masivnimi ali strženskimi žicami.

Postopek večinoma uporabljamo za nanos različnih vrst jekel. Nabrizgana plast ima lahko zelo različne lastnosti osnovnega materiala. Najpogosteje z njo izboljšamo mehanske, trdnostne, termične, obrabne, korozijske ali le vizualne lastnosti obdelovanca. Postopek lahko uporabimo za nabrizgavanje novih izdelkov ali pa le za sanacijo obrabljenih površin različnih strojnih elementov.

Temperatura v obloku je do 10.000 °C, kar pomeni, da ima material, ki ga talimo, približno 4.000 °C. Hitrost delcev od obloka proti površini obdelovanca je približno 150 m/s. V eni uri s tem postopkom lahko pretalimo do 20 kg dodatnega materiala.

Nabrizgavanje s plazmo z neprenesnim oblokom

Plazma je ionizirana električnopredvodna snov, za katero sta značilni visoka temperatura in visoka hitrost pretoka. Obe te lastnosti dobro izkoriščamo v varilni tehniki. Plazmo za varjenje, navarjanje in nabrizgavanje dobimo iz klasičnega varilnega obloka, če ga na kateri koli način stisnemo in če uporabimo ustrezen plin.

Idealen plazemski plin bi bil tisti, ki ima čim večjo atomsko maso, čim višjo toplotno prevodnost in čim nižjo ionizacijsko energijo. Take zahteve pa najlažje dosežemo z mešanico več plinov. Najpogosteje za plazemski plin uporabljamo mešanico plinov argona in vodika. Lahko pa uporabimo tudi druge pline, kot so helij, dušik, zrak, kisik in še nekatere druge.

Nabrizgavanje s plazmo z neprenesnim oblokom se je uveljavilo predvsem za nanose keramičnih in drugih visokotaljivih materialov. Na Sliki 3 je shematsko prikazana naprava za nabrizgavanje materiala na površino obdelovanca s plazmo z neprenesnim oblokom. Lahko vidimo, da plazemski oblok gori prosto in da obdelovanec ni vključen v električni tokokrog. To pomeni, da ni nujno, da je obdelovanec električno prevoden.

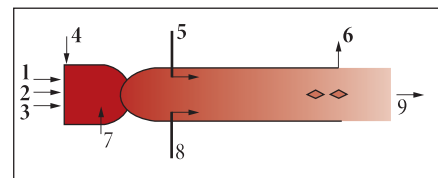
Temperatura plazemskega obloka znaša do 25.000 °C, hitrost masnih delcev pri nabrizgavanju je do 450 m/s in v eni uri pretalimo do 10 kg dodatnega materiala.

Visokohitrostno plamensko nabrizgavanje

Modificiran postopek klasičnega plamenskega nabrizgavanja je prikazan na Sliki 4.

Pri tem postopku izkoriščamo več fizikalnih termodinamskih principov, ki omogočijo visoko temperaturo, tlak in zato visoko hitrost raztaljenim delcem, ki jih nanašamo na obdelovanec. V posebno komoro dovajamo gorljivi plin in kisik, ki v komori zgorevata, ustvarita temperaturo več kot 3000 °C in tlak več kot 10 barov. Izhod iz komore je posebej oblikovan s šobo, ki omogoča visoko hitrost zgorelih plinov. Pri izstopu plamena se v drugi del komore dovaja kovinski prah, ki se tali in je močno pospešen. Raztaljeni kovinski delci pri izstopu iz gorilnika skupaj s plinom dosegajo hitrosti več kot 2000 m/s, kar je skoraj sedemkratna hitrost zvoka.

Ti delci imajo visoko temperaturo, visoko hitrost in zato tudi visoko toplotno ter kinetično energijo. To energijo delci oddajo na površino obdelovanca, kar prispeva k dobri spojitvi med osnovnim in dodatnim materialom ter h gladki površini nabrizgane plasti.

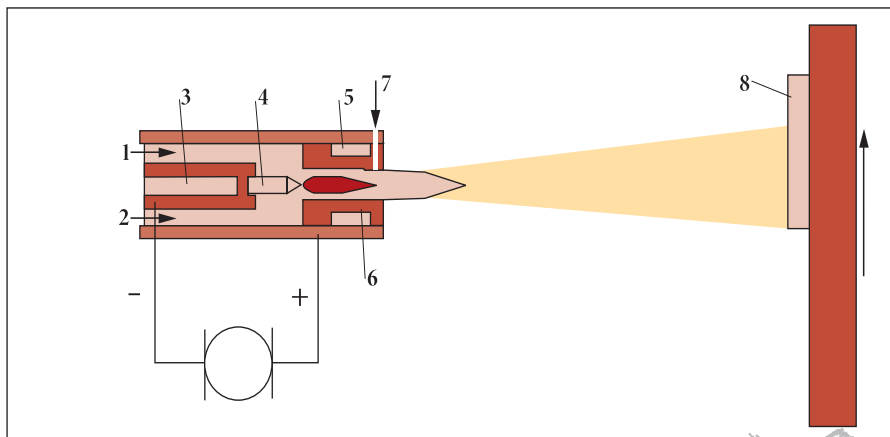


Slika 4: Visokohitrostno plamensko nabrizgavanje: 1 – dovod gorljivega plina, 2 – dovod iskre, 3 – dovod kisika, 4, 6 – hladilna voda, 5, 8 – dovod kovinskega praha, 7 – visokotlačna in visokotemperaturna komora, 9 – smer gibanja plamena s plini in raztaljenimi delci

Pri tem postopku je temperatura plamena podobna kot pri klasičnem plamenskem nabrizgavanju, hitrost masnih raztaljenih delcev je mnogo višja in znaša do 550 m/s, v eni uri pa povprečno pretalimo do 10 kg dodatnega materiala.

Navarjanje (nabrizgavanje) s plazmo s prenesnim oblokom

Omenili smo plazmo z neprenesnim oblokom. Prikažimo pa postopek metalizacije s prenesnim oblokom. To napravo lahko uporabimo za zvarjanje, navarjanje, na-



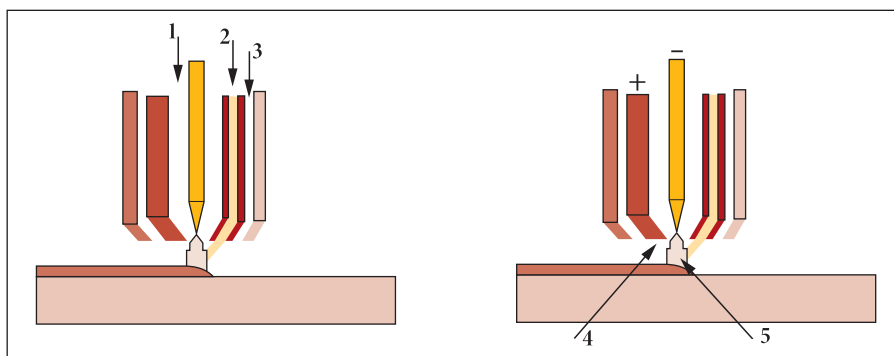
Slika 3: Nabrizgavanje s plazmo z neprenesnim oblokom: 1, 2 – dovod plazemskega plina, 3, 5 – hladilna voda, 4 – volframova elektroda (katoda), 6 – priključek na vir toka (anoda), 7 – dovod praha za nabrizgavanje

brizgavanje in toplotno rezanje. V praksi jo večinoma uporabljamo za navarjanje in toplotno rezanje.

O plazemskem navarjanju govorimo, če dodajni material prosto leži na varjencu ali pa na površino varjenca pada prosto zaradi gravitacije brez zunanje dodatne sile ali energije. Če pa uporabimo zunanjo silo, s katero tekoč ali strjen material transportiramo na površino obdelovanca, govorimo o nabrizgavanju. Podobno velja tudi za druge načine in postopke spajanja materialov.

Kaj je plazma, smo opisali zgoraj. Ko govorimo o prenesenem obloku, pomeni, da plazemski oblok gori med varilno šobo in varjencem, kar je prikazano na Sliki 5. V tem primeru je obdelovanec vključen v električni tokokrog, zato mora biti električno prevoden. Ta postopek večinoma uporabljamo za navarjanje in manj za nabrizgavanje.

Zaradi visoke temperature, ki jo ima plazma, je postopek zelo primeren za navarjanje keramičnih materialov. Dodajni material v večini primerov na mesto taljenja dovajamo v obliki praha, kar lahko vidimo tudi na Sliki 5. Možno pa je uporabiti dodajni material tudi v obliki žice ali dveh žic hkrati ali pa celo v obliki traka.



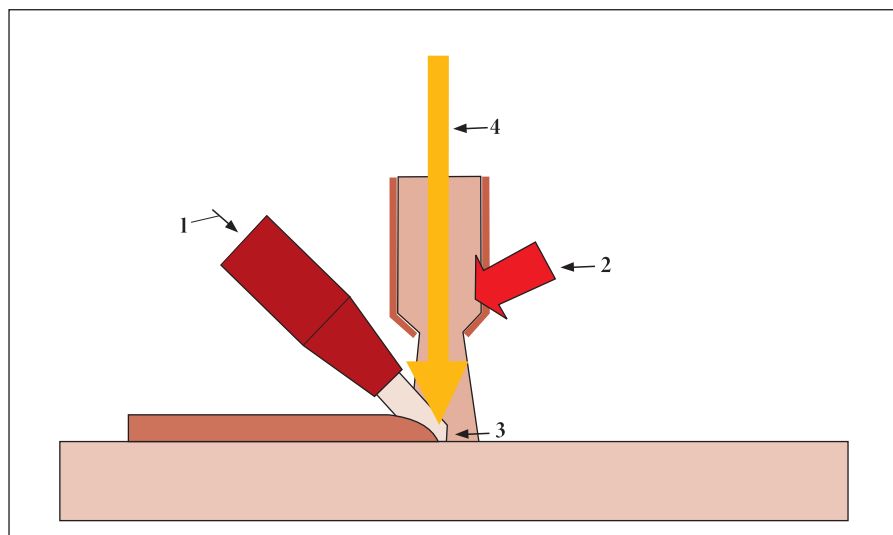
Slika 5: Navarjanje s plazmo s prenesenim oblokom: 1 – dovod plazemskega plina, dovod kovinskega ali keramičnega praha s plinom, 3 – dovod zaščitnega plina, 4 – pilotni oblok, 5 – preneseni plazemski oblok

Lasersko navarjanje (nabrizgavanje)

Laserski vir toplote se v tehnikah in tehnologijah spajanja materialov in metalizacije uporablja vedno pogostejše. To je vir toplote z največjo gostoto energije. Ta je tako visoka (10^{10} W/m^2), da lahko z laserskim žarkom v trenutku raztalimo vsak kovinski in tudi nekovinski material.

Na Sliki 6 je shematsko prikazano avtomatsko lasersko navarjanje z dodatnim materialom v obliki praha.

Lasersko navarjanje in nabrizgavanje se v zadnjem obdobju razvijata v več smereh, značilni pa sta dve. Prvo opisujemo v tem članku. Pri tej napravi najpogostejše za laserski vir uporabljamo laser CO_2 in kot



Slika 6: Lasersko navarjanje s kovinskim prahom: 1 – dovod kovinskega praha, 2 – dovod zaščitnega plina, 3 – mesto navarjanja, 4 – laserski žarek

dodajni material različne vrste kovin in keramike v obliki praha (Slika 6). Prah, ki ga želimo raztaljenega nanesti na površino obdelovanca, lahko dovajamo v laserski žarek, v katerem se raztali in tekoč pada na površino. Druga možnost pa je, da ga naspipamo na mesto navarjanja pred laserski žarek in ga nato s toploto žarka pretalimo.

Druga smer razvoja laserskega navarjanja pa je posvečena ročnemu navarjanju s tan-

terial. Delci materiala, ki ga navarjamo, imajo nizko temperaturo in visoko hitrost, kar pomeni, da imajo visoko kinetično energijo. Kovinski prah, ki ga uporabljamo za hladno nabrizgavanje, je iz šobe na obdelovanec transportiran z vročim plinom, ki je pod visokim tlakom, kar pomeni, da ima visoko hitrost. Najpogostejše je to nevtralen plin. Delci dodatnega materiala, ki so med nabrizgavanjem prisotni, ostanejo v trdnem stanju. To pomeni, da je za spajanje med dodatnim in osnovnim materialom najpomembnejša kinetična energija masnih delcev.

Postopek lahko uporabljamo predvsem za zelo žilave materiale, kot so aluminij, avstinitno nerjavno jeklo, baker, titan in njihove zlitine.

Sklep

Metalizacija je prav gotovo tehnologija, ki bo v prihodnje vedno bolj pomembna. Z metalizacijo lahko novim izdelkom oziroma strojnim elementom izboljšamo številne lastnosti in na obrabljenih delih obnovimo površine z zaželenimi lastnostmi.

Izbira postopka je odvisna predvsem od namena uporabe strojnega elementa, ki ga nabrizgavamo. Pri odločanju o načinu oziroma postopku metalizacije moramo upoštevati vrsto osnovnega materiala, vrsto obdelovanca, ki ga navarjamo, in lastnosti, ki jih ima oziroma mora imeti navarjena in/ali nabrizgana plast.

Žal pa moramo zapisati, da v Sloveniji in slovenski industriji vse premalo izkoriščamo možnosti, ki jih nudijo številni postopki metalizacije. ■

Nabrizgavanje v hladnem

To je relativno nov postopek, ki pa se v praksi že uporablja. O nabrizgavanju v hladnem govorimo, kadar temperatura dodatnega materiala, ki ga nabrizgavamo, ne preseže 500°C .

Njegova prednost je predvsem v zelo majhnem vplivu toplote na osnovni ma-

Dr. Janez Tušek je zaposlen na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani.



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



HERMLE

Stabilen, točen, univerzalen!



KITAMURA My Center Super Cell 400

Visoko natančni 5-osni obdelovalni center

- max. delovno področje: $\varnothing$ 400 x 300
- število palet: 20 (40/80/120)
- X-Y-Z: 510 x 510 x 510

KITAMURA - japonski vertikalni in horizontalni obdelovalni centri za serijsko proizvodnjo

DMT



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

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



Procedura za reparaturno zvarjanje in navarjanje

V času globalizacije, svetovne konkurence, kontrole, direktiv in nadzora ter vedno številčnejše splošne »papirologije« je pisanje procedur in postopkov izvajanja del v vseh dejavnostih skoraj obveznost. To še posebej velja za zelo zahtevna opravila, katerih izvedba je odvisna od več dejavnikov, in dela, pri katerih lahko slaba izvedba povzroči hude posledice. Med ta zelo zahtevna opravila vsekakor lahko štejemo varjenje, reparaturno zvarjanje in navarjanje. Popravila poškodovanih strojnih delov in najrazličnejših elementov pri različnih popravilih in drugih vzdrževalnih delih si danes skoraj ne moremo predstavljati brez varilskih tehnik in tehnologij.

Dr. Janez Tušek

Pri vsakem varjenju je prisotnih več različnih dejavnikov, ki morajo biti ustrezno izbrani in izvedeni, če želimo delo kakovostno izvesti. Med te dejavnike štejemo pripravo osnovnega materiala, izbiro dodatnega materiala, izvedbo vseh dodatnih ukrepov pred varjenjem, med njim in po njem, izbiro varilne in pomožne opreme ter osebje, ki mora biti izobraženo ter izkušeno.

Priprava na reparaturno varjenje

Pred vsakim varjenjem moramo narediti številna opravila, da pozneje proces sanacije z varjenjem poteka brezhibno.

Varnost. Nobeno opravilo ni tako nujno, da ne bi mogli poskrbeti za zaščito in varnost pri delu. Zelo veliko varilskih del poteka na prostem, ki ni primerno za varjenje, na strojih, ki imajo gibljive dele, na vozilih, v katerih je vnetljivo in eksplozivno gorivo, ali v stanovanjih, kjer je veliko gorljivih snovi. Vse to pomeni, da moramo pred začetkom del prevzeti številne ukrepe za varnost osebja in okolja ter med delom postaviti požarno stražo, ki nenehno spremlja izvajanje del in ki je sposobna ustrezno ukrepati v primeru nesreče.

Čistoča. Pogostokrat srečamo ljudi, ki še vedno mislijo, da je varjenje le neka neprijetna bleščeča svetloba, dim in prah. To je mogoče veljalo v preteklosti, danes pa je to povsem drugače, saj so tehnike spajanja »high-tech« tehnologije povsod po svetu. Osnovno pravilo pri vseh varilskih delih je, da moramo delati v čistem okolju, s poškodovanih varjencev pa temeljito odstraniti rjo, razne maščobe, olja ali barve. Metode čiščenja in uporaba sredstev ter orodja so odvisne od vrste materiala in okolja, v katerem se bo reparaturno varjenje izvajalo. Največkrat uporabljamo mehansko čiščenje z različnimi brusilkami ali toplotnimi viri,

kot je čiščenje s plamenom. Pri nekaterih materialih moramo uporabiti tudi kemično čiščenje. Pri pripravi zvarnih stikov in pri odstranjevanju razpok lahko uporabimo opremo za mehansko obdelavo ali toplotne vire. To je lahko plamen, varilni oblok, plazma ali laserski žarek.

Poleg čistega okolja in čistega varjenca moramo uporabiti tudi čist dodajni material. Pri zahtevnih opravilih moramo površino dodatnega materiala obrusiti z brusnim papirjem in obrisati s čisto krpo, pomočeno v aceton.

Demontaža. Pred reparaturnim varjenjem je pogostokrat treba stroje, orodja in druge sestavne dele razstaviti. Naročniki reparaturnega varjenja to delo zelo neradi izvajajo, saj je povezano s težkim delom, časom in stroški.

Orodja za tlačno litje barvnih kovin ali za brizganje plastike so pogostokrat sestavljena z več gnezdi in več jedri. Demontaža teh orodij je precej zahtevna, zato se vedno pogosteje vari neposredno na stroju, ker s tem prihranimo mnogo truda, časa in stroškov. Pri tem se moramo zavedati, da je varnost varilca na strojih veliko bolj ogrožena kot pri delu v urejenih delavnicah.

Splošno pravilo je, da je postrojenja, stroje in sestavljena orodja pred reparaturnim varjenjem treba razstaviti, jih sanirati in ponovno sestaviti.

Zaščita okolice, strojev v sosesčini in površin v okolici varjenja. Če strojnih elementov ne varimo v varilnici, ampak neposredno na stroju, moramo pred varjenjem sosednje stroje in površine drugih delov na stroju, ki ga varimo, zaščititi. Pri vseh postopkih talilnega varjenja se del materiala upari, del izbrizga in del odgori, kar pov-

zroča dim. Vsi ti masni delci se lahko usedajo na površine vodil, merilnih delov stroja in drugih delov, zato moramo te površine zaščititi. Pri tej zaščiti moramo uporabiti negorljive materiale in materiale, ki slabo prevajajo toploto. Za zaščito lahko uporabimo pločevino in umetne negorljive snovi, ki se lahko kot blago oziroma kot blazine najrazličnejših velikosti kupijo na trgu.

Varilni postopek. Varilni postopek in varilne parametre izbiramo predvsem glede na material in vrsto ter debelino zvarnega stika. Zelo koristno je, da pred reparaturnim varjenjem izdelamo atest postopka.

Spenjanje in pritrdjevanje. Podobno kot pri varjenju kompleksnih postrojenj, naprav in varjenih konstrukcij moramo pogostokrat tudi pri reparaturnem varjenju posamezne elemente speti ali drugače pritrditi na želeno mesto, preden začnemo variti. Pri tem lahko uporabimo zelo različne vpenjalne priprave, ki se lahko kupijo na trgu in so prirejene prav za vpenjanje ter pritrdjevanje varjencev, vpenjalne naprave, jih izdelamo sami ali uporabimo spenjalne varke. V nekaterih primerih so primernejše vpenjalne čeljusti, v drugih pa spenjalni varki. Spenjanje z varki je cenejše in hitrejšo. Slabost je v tem, da med varjenjem spenjalni varki motijo varjenje, pogostokrat zaradi magnetnega polja odklanjajo oblok, preprečijo globoko penetracijo in v obdelovance vnesejo zaostale napetosti.

Zelo pomembno je, da spenjalne varke postavimo v pravi vrstnem redu in na prava mesta, da ne deformirajo varjencev in ne povzročajo pomembnejših strukturnih sprememb v varjencu.

Pogostokrat lahko s spenjalnimi varki preddeformiramo varjenec, ki ga zvarjamo ali navarjamo, da pozneje z deformacijami med varjenjem dosežemo pravo lego.

tehnike metalizacije in spajanja

V nekaterih primerih pa je koristneje, da varjenec leži prosto brez vpetja in da se med varjenjem zaradi dilatacij prosto elastično širi in po varjenju med ohlajanjem prosto krči. To velja predvsem za simetrične varjence, kot so različne okrogle cevi, zobniki, koluti in drugo. Pri teh prostoležjih varjenjih je zelo pomembno, da pravilno izberemo vrstni red varjenja in varke pravilno polagamo v posamezen var.

Predgrevanje. Predgrevanje varjencev izvajamo zaradi več razlogov. Prvi je ta, da zmanjšamo temperaturno razliko med mestom varjenja in okolico, drugi, da upočasnimo odvod toplote z mesta varjenja, in tretji, da znižamo hitrost ohlajanja po varjenju in s tem preprečimo neugodne metalurške procese.

Temperaturo predgrevanja lahko izračunamo ali določimo izkustveno. Za izračun višine temperature predgrevanja lahko uporabimo eno od metod za izračun, ki je opisana v literaturi. Na višino temperature predgrevanja v največji meri vplivata kemična sestava materiala, ki ga varimo, in debelina varjenca. Izračunano temperaturo predgrevanja moramo vzdrževati tudi med varjenjem. Ne sme se zvišati ali znižati.

Pred varjenjem predgrevamo skoraj vsa legirana jekla, razen nerjavnih avstenitnih jekel, in skoraj vse barvne kovine.

Žlebljenje. Pri reparaturnem varjenju je pogostokrat treba žlebiti razpoke in zvarne stike, da dobimo ustrezno obliko zvarnega žleba. Žlebito lahko z mehansko ali toplotno energijo. V večini primerov je ugodneje, da uporabimo toplotno energijo. Med naprave za žlebljenje s toplotno energije uvrščamo plamen, ki nastane z gorenjem plina in kisika, varilni oblok, plazmo in laserski žarek. V vseh primerih s toplotno energijo raztalimo ali celo uparimo (laser) material, ki ga žlebitimo. Poleg tega s toplotno energijo iz razpoke ali zvarnega stika odstranimo razna olja, maščobe in druge nečistoče. To so prednosti, ki jih ima toplotno žlebljenje v primerjavi z mehanskim (brušenje, rezkanje itn.).

Če žlebitimo zelo toplotno občutljive materiale, jih moramo predgreti in šele nato toplotno žlebiti.

Oprema za reparaturno varjenje. Podobno kot velja za druga varjenja, velja tudi za reparaturno, da moramo uporabiti samo brezhibno in certificirano opremo. Danes uporabljamo za reparaturna varjenja predvsem inverterske vire toka, ki so lahki, imajo zanesljiv vžig obloka in stabilno gorenje obloka.

Osebe za reparaturno varjenje. Varilno osebo za reparaturno varjenje mora biti atestirano za dela, ki se izvajajo, in za materiale, ki se uporabljajo. Pred začetkom del mora-

mo preveriti, ali atesti za osebe in dela, ki jih je treba opraviti, še veljajo. Atest varilca se nanaša na material, ki ga varimo, varilni postopek, vrsto dodatnega materiala, lego varjenja, vrsto zvarnega spoja in drugo.

Dodajni material. Vrsto dodatnega materiala in njegovo obliko določimo glede na vrsto osnovnega material in glede na vrsto varilnega postopka. Dodajni material precej vpliva na kakovost izvedenih reparaturnih del.

Reparaturno varjenje

Po temeljiti pripravi okolice, varjencev, opreme in osebja lahko začnemo variti. Dolžnost varilca je, da natančno izjava predpisano proceduro, kot je opisano zgoraj in ki je določena predvsem z atestom postopka. Naloga nadzornega je, da izvajanje prepisanega postopka nadzoruje in zapisuje. Če je potrebna požarna straža, jo organiziramo in ji posredujejo potrebna navodila.

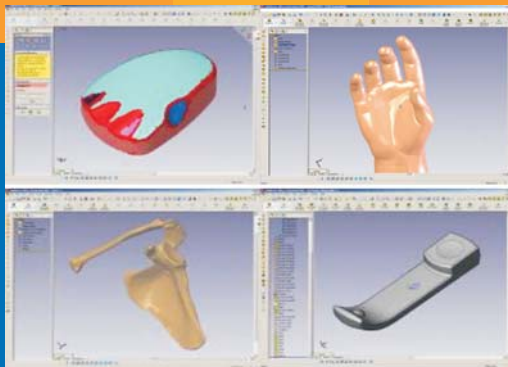
Vrstni red varjenja. Podobno kot pri drugih varjenjih mora biti tudi za reparaturno varjenje vrstni red določen pred varjenjem in se mora natančno upoštevati. Za preprečitev deformacij varjencev moramo variti kratke varke s preskokom ali po sistemu t. i. »pilgerjevega koraka«. Poleg varilnih parametrov imajo pri polaganju varkov pomembno vlogo tudi vrsta osnovnega, vrsta dodatnega materiala in vrsta varilnega postopka.

Namizna proizvodnja

NextEngine skener



SolidWorks Office Premium 2007



Contex 3D tiskalnik



ZAJEMI

OBDELAJ

IZDELAJ



Authorized
Reseller



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

Polaganje varkov. Pri reparaturnem zvarjanju in navarjanju moramo pogosto variti v več potezah. Prav pri reparaturnem varjenju je način polaganja varkov zelo pomemben. Vrstni red varjenja in polaganja varkov v zvarni žleb ali na prosto površino je pomemben zaradi stopnje razmešanja z osnovnim materialom, deformacij in drugih metalurški-fizikalnih procesov, ki vplivajo na mehanske in predvsem na trdnostne lastnosti vara.

V splošnem velja, da moramo prve varke variti z nižjo jakostjo toka in večjo hitrostjo. Pri tem moramo biti pozorni, da dosežemo dovolj globoko penetracijo.

Brušenje korenskega varka. Če pri reparaturnem varjenju zvarjamo dva ali več varjencev, je priporočljivo, da korenski varek izžlebimo, seveda če je to mogoče, in ga ponovno varimo.

Kovanje varkov. S kovanjem varkov zmanjšamo v spoju zaostale napetosti in izboljšamo strukturo vara. Varke moramo kovati točno po sredini temena vara, in sicer s kladivom, ki ima primerno zaokroženo konico, da na temenu vara ne naredimo ostre zajede. S kovanjem smo var nekoliko »raztegnili« in v njem vsaj delno zaostale natezne napetosti spremenili v tlačne.

Dodajni material. Vrsto in obliko dodatnega materiala za varjenje določimo pred varjenjem, kot smo zapisali zgoraj. Med varjenjem moramo skrbeti za čistost dodatnih materialov, da so suhi in da imajo primerno temperaturo.

Varilni protokol. Varilec mora med varjenjem na predpisane obrazce zapisovati varilne parametre in se po zaključku del podpisati na varilni protokol.

Odstopanja od procedure. Če izvajalec del ali kontrolor med varjenjem ugotovi odstopanje od predpisanega postopka, se mora delo ustaviti, pregledati, ugotoviti razloge za odstopanje in ustrezno ukrepati.

Opravi po varjenju

Ko je varjenje končano, moramo izvesti še nekaj opravil, preden reparaturno zavarjeni element predamo v obratovanje.

Odpravljanje napetosti. Pri vsakem varjenju v varjencih oziroma v celotnem spoju nastanejo zaostale napetosti, ki lahko med uporabo povzročijo napake ali celo zlome. Zaostale napetosti po varjenju lahko do neke stopnje odstranimo ali vsaj omilimo njihov vpliv. Za odpravljanje napetosti lahko uporabimo dve metodi. Prva je toplotno popuščanje in druga mehanska obdelava.

Kontrola kakovosti varov. Obvezna je vizualna kontrola. Z njo ugotovimo geometrijske izmere in morebitne netočnosti, obrobne zajede in druge morebitne napake na površini vara. Če z vizualno kontrolo ugotovimo, da je zvar oziroma navar sprejemljiv, potem lahko zvar mehansko obdelamo. Pri bolj zahtevnih reparaturnih varih moramo izvesti še rentgensko ali ultrazvočno kontrolo. V mnogih primerih je koristno, da zvar mehansko obdelamo in ga

po obdelavi z ultrazvokom zelo natančno pregledamo. O vseh teh pregledih moramo voditi zapise in jih tudi primerno dolgo hraniti.

Sklep

Reparaturno varjenje je izjemno zahteven postopek, ki zahteva poleg dobre tehnične izvedbe tudi veliko pisanja in shranjevanja podatkov o izvedbi del. To so za podjetje in predvsem za vzdrževalno službo zelo pomembni podatki. ■

Seminar o napredku pri uporavnem varjenju

Seminar z naslovom Napredek pri uporavnem varjenju organizirata podjetji Swantec in Fronius v okviru mreže *Innovative Resistance Welding Network* (innoweld.net). Potekal bo v avstrijskem Welsu od 14. do 16. novembra 2006. Na enajstih vabljenih predavanjih bodo predavali svetovno priznani strokovnjaki iz industrije in inštitutov. Predavanja bodo obsegala prikaz inovacij in razvoja na področju uporabnega varjenja, novosti na področju varilne opreme ter varjenja materialov. Poudarek tokratnega seminarja bo na predstavitvi novih varilnih tehnik ter na aplikacijah za varjenje težje varjenih materialov, kot so npr. napredni visokotrdnostni materiali in aluminij. Več informacij o programu in poteku seminarja najdete na www.fronius.com, kjer se na seminar lahko tudi prijavite. ■

Avtomatski sistemi laserskega varjenja za popravila orodij

Z integriranjem razširjenega laserskega fokusirnega sistema Autofocus v opremo za lasersko varjenje je podjetje OR Lasertechnologie GmbH izdelovalcem orodij na področju plastike ponudilo možnost izvajanja popravil na površini in v orodju. To je mogoče s povsem samodejnim laserskim varjenjem po treh oseh. Inovacija omogoča neprekinjeno delovanje obdelovalnih laserjev po vertikalni osi, pri čemer je delovanje izjemno natančno in ne potrebuje ročnih prilagoditev.

Podjetje ponuja Laser-Autofocus s tremi stroji: mobilni sistem laserskega varjenja HTS za usposobitev majhnih in velikih orodij; kompaktni in modularni sistem laserskega varjenja LRS, katerega dodatna funkcija laserskega rezanja povečuje fleksibilnost in produktivnost, ter lasersko delovno postajo YAG. Laser-Autofocus omogoča povsem samodejno varjenje po treh oseh. Osi X in Y sta programabilni, Z-os pa se upravlja neodvisno, z natančnostjo 50 µm.

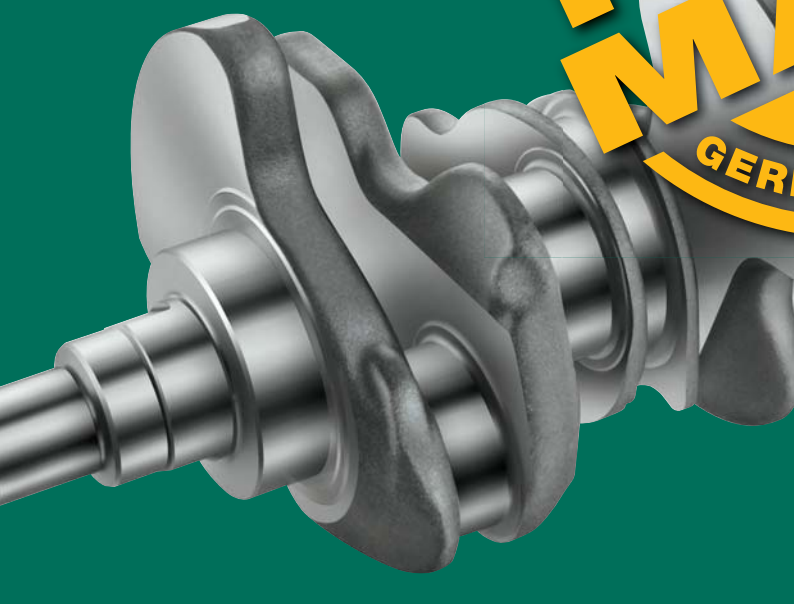
Fokusirni sistem Autofocus je bil prvotno razvit za ročno površinsko varjenje za izdelovanje orodij. Z-os je moral upravljavec nastavljati ročno, kar je postalo problematično z naraščajočo kompleksnostjo tridimenzionalnih geometrij pri orodjih in natančnih izdelkih. Razširjen fokusirni sistem Autofocus pa nenehno vzdržuje določeno goriščno razdaljo laserja. Meritev brez stika se opravi na poti, po kateri potujejo žarki obdelovalnega laserja. Rezultat je natančnost, ki se giblje med 25 in 500 µm, sorazmerno s širinami rezov, ki pa so med 50 in 200 mm.

Z avtomatskim laserskim fokusiranjem se produktivnost na dinamični Z-osi opazno dvigne. Tudi kakovost je izboljšana, kar se še posebno pozna pri varjenju zapletenih tridi-



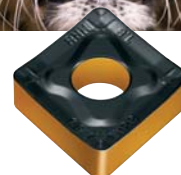
menzionalnih kosov. Podjetje OR Lasertechnologie je sistem optimiziralo s številnimi izboljšavami. Tehnologija omogoča nove aplikacije pri izdelovanju orodij, ki z ročnimi fokusirnimi sistemi ne bi bile mogoče. ■

www.or-laser.de



Panoga: avtomobilska industrija. **Izziv:** kratki cikli modelov, najodličnejša kakovost, izjemno ostra konkurenca. **Rešitev:** popolni sestavni elementi po najnižjih stroških po kosu.

Praksa: idealna rešitev za obdelavo vsakega sestavnega elementa; uresničena s pomočjo našega obsežnega programa orodij za popolno obdelavo (struženje, vrtanje, rezkanje). **Rezultat:** stabilni postopki, dolge življenske dobe, najvišja stopnja ekonomičnosti. **Kdaj boste stavili na pravega tigrja Tiger-tec®?**



Tiger-tec®

Odrezovalna tehnika je preteklost. Zdaj je na vrsti tiger.

MONTANWERKE WALTER
Werkzeug-Ges.m.b.H.,
Podružnica Trgovina
Ptujška cesta 13
2204 Miklavž na Dravskem polju
telefon: 02 629-01-30, fax: 02 629-01-33
www.walter-ag.com



Mobilna laserska naprava za reparaturno varjenje – realnost ali utopija

Poškodbe na postrojenjih, strojih, orodjih in drugih strojnih elementih so vsakdanji pojav, ki se mu ne moremo izogniti. Vsaka poškodba na opremi, ki se uporablja na linijah v serijski proizvodnji, povzroči dve vrsti stroškov. Prvi strošek se nanaša na popravilo, drugi pa na zastoj v proizvodnji. Zato je zelo pomembno, da je sanacija izvedena v čim krajšem časovnem roku in kar se da zanesljivo.

Dr. Janez Tušek

Večinoma moramo za sanacijo poškodbe poleg drugih postopkov uporabiti tudi varjenje.

Z reparaturnim varjenjem lahko ob optimalni tehnologiji v številnih primerih saniramo poškodbe, obrabo, odkruške in razpoke na najrazličnejših strojnih elementih. Čim hitrejša je v takih primerih ukrepanje in čim bolj zanesljiva je sanacija, tem manjša je škoda v proizvodnji zaradi zastoja.

Pri sanaciji poškodovanih delov z varjenjem imata zelo pomembno vlogo še dva dejavnika. Prvi je pravilna izbira varilnega postopka in celotne tehnologije ter drugi optimalna izvedba. Pri slednjem ima odločilno vlogo osebje, ki varjenje izvaja. Varilec mora biti za tako varjenje izjemno izkušen, spreten in psihično ter fizično pripravljen za reparaturno varjenje. Zavedati se moramo, da poteka večina sanacij z varjenjem na zapleteno oblikovanih orodjih ročno.

Lasersko reparaturno varjenje se je danes pri nas in v svetu uveljavilo predvsem za sanacijo manjših obrab, razpok, odrgnin in drugih poškodb na orodjih za tlačno litje barvnih kovin, brizganje plastike in tudi za preoblikovanje pločevine. Z laserskim varjenjem na orodjih odpravljamo predvsem manjše poškodbe, pri katerih moramo z varjenjem nanesti dodajni material v obliki tanke žice. Vari so izdelani v zelo ozkem tolerančnem območju, kar orodjarjem po varjenju omogoča zelo enostavno in hitro dodelavo navarov do predpisane mere.

Z zelo natančnim varjenjem in ročno obdelavo orodja po varjenju se je porodila zamisel o sana-

ciji poškodovanih orodij na stroju, ne da bi ga bilo treba demontirati. S tem bi se čas reparature bistveno skrajšal in proizvodnjo bi hitreje spravili v ponoven tek.

Sanacija poškodb na orodjih neposredno na strojih brez demontaže je z več vidikov izjemno zahtevno opravilo. Poleg tehnologije varjenja, ki se izvaja v prisilnih legah, je tu še neprijazno okolje za varilca z neprijetnim vonjem in pogostokrat z visoko temperaturo, ki jo imajo predvsem orodja za tlačno litje.

Danes v Sloveniji sanacijo poškodb na orodjih za tlačno litje barvnih kovin precej uspešno izvajamo neposredno na strojih z varjenjem. Pri tem skoraj izključno uporabljamo varjenje TIG. To je mogoče izvesti samo z izjemno izkušenimi varilci, ki so psihično stabilni in imajo dovolj fizične kondicije. V Sloveniji imamo po naši oceni le približno pet takih varilcev, ki so sposobni izvajati reparaturna dela na poškodovanih orodjih brez demontaže.

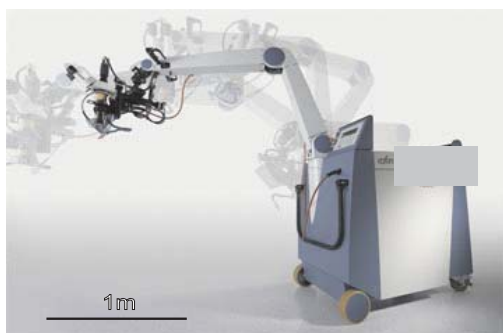
Poleg kakovostnega osebja moramo imeti še ustrezno opremo, ki je kakovostna, zanesljiva in prenosljiva. Kot vir toka moramo uporabiti inverter.

Za natančnejše reparaturno varjenje neposredno na strojih bi potrebovali mobilni laser. To pomeni vir laserskega žarka in sistem za prenos žarka po optičnem kablju na mesto varjenja.

V industrijsko razvitem svetu v Evropi je več proizvajalcev mobilnih naprav. Še več podjetij pa take naprave tudi uporablja in nudi usluge. Taka mobilna laserska naprava je prikazana na Sliki 1.

Ali je uporaba take naprave smiselna ali ne, je zelo težko vprašanje. V Sloveniji take naprave še ni. Po naši oceni je nakup in uporaba mobilne laserske naprave v naši industriji iz več razlogov zaenkrat še neekonomična. Trditev naj utemeljimo z več vidikov.

Prvi je ta, da je velikost orodij, ki jih slovenska industrija uporablja, zelo raznolika. Za tlačno lit-



Slika 1: Mobilna laserska naprava za reparaturno in druga varjenja na terenu

je se večinoma uporabljajo manjša orodja, ki jih je mogoče sorazmerno enostavno in hitro demontirati ter dostaviti v lasersko varilnico. V Sloveniji je v tem trenutku manj kot 10 orodij za tlačno litje, ki tehtajo več kot 10 ton. To pomeni, da je naprava, ki jo vidimo na *Sliki 1*, celo premajhna, saj z njeno roko ne bi dosegli vseh delov na orodju.

Drugi razlog je v napravi. Laserske naprave so zelo občutljive na tresljaje, nenadne sunke, visoke temperature in na nečisto okolje. Vse to je prisotno pri »mobilnem« laserskem varjenju v livarnah in drugih okoljih. Predvsem so v teh napravah občutljive bliskovne luči in optični kabli ali ogledala za prenos

laserskega žarka na mesto varjenja. Na-domestni deli pa so dragi in pridobljeni iz tujine. To so praktične izkušnje, ki jih ne more ovreči noben proizvajalec teh mobilnih naprav, ki jih propagira na trgu.

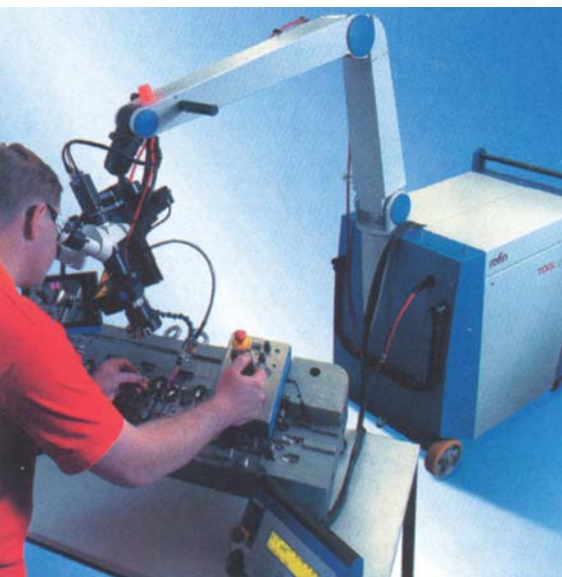
Tretji razlog je ekonomski. Cena naprave je zelo visoka, stroški vzdrževanja so visoki, transport laserske naprave med podjetji je zahteven, stroški amortizacije so visoki in drugo. V vsakem primeru pa mora taka laserska naprava povprečno delovati vsaj štiri ure na dan, da bi ekonomsko upravičila nakup. Vse to pomeni, da bi ena ura neposrednega varjenja stala približno od 30.000 do 40.000 SIT.

Sklep

Po naši oceni, ki temelji na praktični izkušnjah laserskega varjenja in na poznavanju slovenskega trga za reparaturno varjenje, še niso izpolnjeni vsi pogoji za ekonomsko upravičenost nakupa mobilne laserske naprave. To še posebno velja, če imamo na voljo zelo kakovostne in spretne varilce, ki lahko napake na orodjih popravijo z varjenjem TIG ali z mikroplazmo.

Taki varilci so v podjetju TKC, d. o. o., v Ljubljani, kar dnevno dokazujejo z izvajanjem reparaturnega varjenja neposredno na strojih v več slovenskih livarnah za tlačno litje barvnih kovin. ■

Z najemom do manjših stroškov pri laserskih popravilih orodij



alternativo: program ekonomičnega najema opreme za visokokakovostna popravila na samem mestu proizvodnje, izvedena s pomočjo varilnega sistema z mobilnim laserjem StarWeld Tool Open, ki je trenutno na voljo samo v Nemčiji.

Najemniški paket je na voljo podjetjem, ki bi želela koristiti prednosti laserskega varjenja, vendar pa se pri tem ne bi rada finančno obvezala. Kompakten in integriran sistem je mogoče najeti za en mesec, kar pomeni, da je stranki na voljo 24 ur na dan.

Izkušnje so pokazale, da se sistem za varjenje splača tudi v primerih, ko se uporablja samo občasno, npr. optimizira odzivni čas pri oblikovanju in drugih modifikacijah. Sofisticirana in uporabniku prijazna oprema tudi začetnikom omogoča, da dosežejo kakovostne rezultate že po kratkem času usposabljanja.

Dve od značilnosti sistema StarWeld Tool Open sta z utežjo uravnotežena konzolna ročica in nastavljive osi. Namestitev sistema traja samo nekaj minut. Z ročico, ki ima do-



seg, večji od 1,70 m, lahko namestimo varilno glavo tik nad obdelovancem, pri čemer samega orodja ni treba odstraniti s stroja oz. premeščati. Poravnava osi vzporedno z zvarom poenostavi postopek varjenja.

Celoten mobilni sistem se krmili s krmilno palico. Popravilo je hitro in na sam obdelovanec nima velikega toplotnega vpliva. ■

www.ablaser.com

Letni stroški popravil in sanacije orodij za tlačni liv lahko znašajo tudi do več tisoč evrov za srednje velika podjetja. Pri tem je treba omeniti tudi izgubo produktivnega časa, ki nastane zaradi kompleksnih nastavitvev, transporta in odvisnosti od datumov, določenih za popravila. Podjetje **Rofin-Basel Lasertech** sedaj ponuja dobrodošlo al-

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

E-mail: remic@lasersko-varjenje.com



Navarjanje pod praškom s tračno elektrodo

Varjenje pod praškom z okroglo žico in tračno elektrodo je znano že več kot pol stoletja. Ta postopek se poleg zvarjanja z eno ali več žicami in/ali z enim ali več trakovi uporablja tudi za navarjanje. Večinoma pa za navarjanje v praksi uporabljamo eno samo tračno oblikovano elektrodo.

Kljub številnim novim varilnim postopkom za navarjanje, nabrizgavanje in napanje oziroma splošno za metalizacijo je navarjanje pod praškom s tračno elektrodo še vedno vodilni postopek za navarjanje večjih površin in za raztalitev večje količine dodatnega materiala ob zelo nizki stopnji razmešanja z osnovnim materialom. To pa pomeni, da je osnovni material zelo malo toplotno prizadet, kar je prednost v številnih praktičnih aplikacijah, pri reparaturnem varjenju in pri sanaciji obrabljenih delov.

Dr. Janez Tušek

Navarjanje s tračno elektrodo uporabljamo povsod tam, kjer rabimo visokoproduktiven postopek. Postopek je še toliko bolj pomemben, ker s tračno elektrodo lahko navarjamo različne materiale med seboj v več plasteh. Zelo pogosto navarjamo nerjavno jeklo na navadno konstrukcijsko jeklo ali pa abrazijsko odporne materiale na navadno konstrukcijsko jeklo in podobno.

Številni uparjalniki v termoelektrarnah so v notranjosti navarjeni s tračno elektrodo iz korozijsko odpornega avstenitnega visokolegirane nerjavne jekla. To velja tudi za oba nova uparjalnika v nuklearni elektrarni v Krškem.

Pri navarjanju s tračno elektrodo je elektroda v obliki traka postavljena prečno na smer varjenja, kot prikazujeta *Sliki 1* in *2*.

Opis postopka

Na *Sliki 1* vidimo shematski prikaz navarjanja s tračno elektrodo. Med tračno elektrodo in varjenjem gori en ali pa celo več oblokov istočasno, ki talijo dodatni material in del osnovnega materiala. Varilni oblok oziroma obloki gorijo pod praškom in so za človeško oko nevidni.

Del praška se med varjenjem raztali in iz njega dobimo žlindro, ki ščiti oblok in talino pred atmosfere-

ro, pospeši ionizacijo, stabilizira gorenje obloka, legira talino vara in oblikuje teme vara. Del praška pa ostane nespremenjen in ga lahko ponovno uporabimo pri naslednjem varjenju.

Tračna elektroda je najpogostejše debela od 0,5 do 2,0 mm in široka od 20 do 80 mm.

Pomembni varilni parametri pri varjenju s tračno elektrodo so jakost toka, hitrost varjenja in hitrost dovajanja tračne elektrode na mesto varjenja. Pri načrtovanju tehnologije varjenja s tračno elektrodo moramo uskladiti kemično sestavo osnovnega materiala, tračne elektrode in zaščitnega praška.

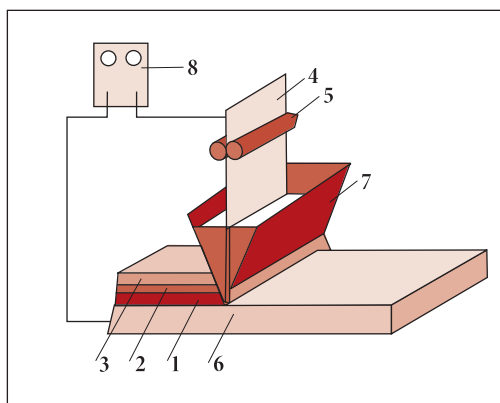
Hitrosti navarjanja, ki jih dosegamo pri navarjanju pod praškom, so od 0,08 pa do 0,3 m/min. Talilni učinek pri varjenju je količina pretaljenega dodatnega materiala v časovni enoti. S tračno elektrodo lahko v eni uri pretalimo od 4 pa do 20 kg dodatnega materiala. V izjemnih primerih, če varimo z več elektrodami, tudi do 70 kg.

Primer uporabe navarjanja s tračno elektrodo

Omenili smo, da navarjanje s tračno elektrodo pod praškom uporabljamo predvsem povsod tam, kjer moramo navariti večje količine dodatnega materiala. Prav tako smo omenili, da ta postopek zelo pogosto uporabljamo za navarjanje korozijsko odpornih plasti in obrabno obstojnih navarov. Pogosto pa moramo z navarjanjem doseči obe prej omenjeni lastnosti; da na površini strojnega elementa ali posode dobimo čim bolj trdo in čim bolj kemično odporno plast.

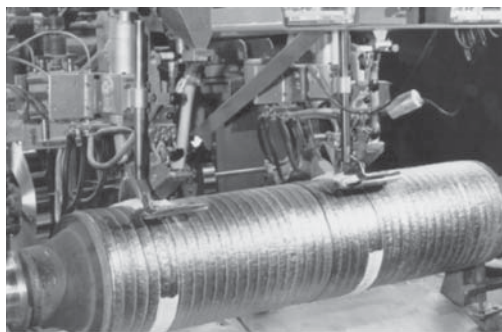
Na *Sliki 2* vidimo primer navarjanja valja z dvema tračnima elektrodama. S prvo elektrodo navarimo vmesno plast, ki mora biti iz materiala, ki je kompatibilen z osnovnim in dodatnim materialom, ki ga bomo na valj navarili z naslednjim navarjanjem. Običajno je tračna elektroda, ki jo navarimo kot prvo na osnovni material, iz močno legiranega krom-nikljevega jekla s približno 7-odstotnim do-

Slika 1: Shematski prikaz varjenja pod praškom s tračno elektrodo: 1 – navar, 2 – strjena žlindra, 3 – neraztaljen prašek, 4 – tračna elektroda, 5 – naprava za pogon tračne elektrode, 6 – varjenec, 7 – vodilo za zaščitni prašek, 8 – vir varilnega toka



datkom mangana. Naslednji navari pa so lahki iz nerjavnega avstenitnega, nerjavnega martenzitnega ali pa nerjavnega feritnega jekla ali pa tudi iz drugih vrst jekla.

Osnovna ugotovitev je, da s tračno elektrodo lahko navarjamo pod praškom, da z njo lahko navarimo večje plasti v zelo kratkem času in da pri navarjanju v več plasteh lahko dosežemo skoraj poljubne mehanske, korozijske, toplotno odporne in druge lastnosti. ■



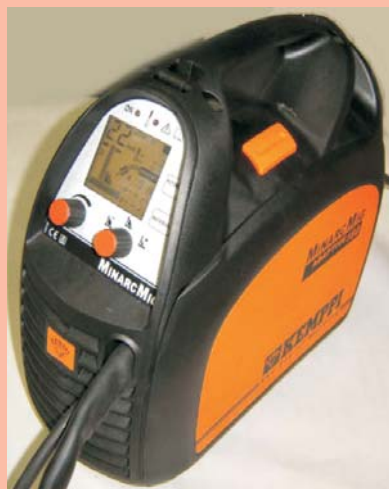
Slika 2: Navarjanje obrabljene valja z dvema tračnima elektrodama v več plasteh

MinarcMig™ Adaptive 180 prejel rdečo piko za odličen dizajn

Vir varilnega toka MinarcMig™ Adaptive 180 podjetja Kemppi je prejel nagrado red dot za odličen industrijski dizajn. Nagrado podeljuje Essen Desing Zentrum Nordrhein Westfalen od leta 1955. Nagrada, pridobljena v mednarodni konkurenci, je pomemben indikator bodoče uspešnosti izdelka na trgu.

Varilni viri serije MinarcMig 150 in 180 Adaptive so majhni, lahki in kompaktni inverterski viri, namenjeni za varjenje MIG/MAG. Zaradi majhne mase 9,4 kg oz. 9,8 kg so primerni za delo na terenu ter različna montažna dela. Primereni so za varjenje konstrukcijskega jekla, nerjavnega jekla, aluminija in pocinkanih pločevin. Debeli-

ne varilnih žic so od $\varnothing 0,6$ mm do $\varnothing 1$ mm.



Dodatna prednost teh varilnih virov je adaptivno krmiljenje va-

rilnih parametrov. To pomeni, da varilec na zaslonu naprave izbere vrsto in debelino materiala, ki ga bo varil, varilna naprava pa izbere optimalne varilne parametre. S tem se izognemo zamudnemu iskanju optimalnih varilnih parametrov.

Na LCD-zaslonu se izpisujejo nastavljene vrednosti za debelino pločevine, vrsto zvarnega spoja in hitrost žice ter priporočena debelina varilne žice in optimalni zaščitni plin. Na osnovi teh podatkov varilec lažje razume varilni proces in vplive posameznih nastavitvev na kakovost zvara. ■

www.kemppi.com

Varjenje v hladnem prinaša moč in natančnost v popravilo orodij

Serijski sistem WS za varjenje v hladnem podjetja SST iz Francije, specializiranega za mikrovarjenje, vsebuje napredno tehnologijo, ki omogoča visoko zmogljivost pri popravilu orodij za rezanje, stiskanje, tlačno litje, brizganje plastike in ekstrudiranje. Pet modelov v seriji ima moč 5100, 7000 ali 9200 A. Omogoča varjenje z enim pulzom ali z do 50 impulzi na sekundo. Vari so zelo enakomerni in skoraj nevidni.

Visokonatančno varilno napravo lahko uporabimo za varjenje in navarjanje na kovinske materiale tudi na območjih, ki so sicer nedostopna za popravila po klasičnih postopkih. Narediti je mogoče popolnoma homogene vare s trdoto od 36 do 62 HRC. Ker sistem ne ustvarja toplote, ni težav z deformacijami, krčenjem in drugimi poškodbami, ki so posledica višjih tempera-

tur. Sistem je varen, preprost za uporabo in postavljanje ter ergonomsko oblikovan.

Naprave WS 5100, WS 5100 S in WS 7000 S delujejo pri hitrosti 12 ali 16 impulzov na sekundo, proizvajajo 50-Hz impulzni tok in uporabljajo 0,8- ali 1,0-mm žico in 0,2- ali 0,3-mm trak. Oba, WS 8000 in WS 8000 S, omogočata 25 in 50 impulzov na sekundo in 4000-Hz visokofrekvenčni tok ter uporabljata 1,2-mm žico ali 0,4-mm trak. Intenziteto in frekvenco točk, število točk v ciklu in varilni cikel pa je mogoče nastaviti. ■

www.sst.microwelding.com



Ročno lasersko navarjanje s tanko žico

Kljub vedno večji mehanizaciji, avtomatizaciji, robotizaciji in računalniškemu vodenju procesov še vedno obstajajo potrebe po ročnem delu. To velja predvsem za izdelavo unikatnih izdelkov, procese ter postopke izdelave v maloserijski proizvodnji in tudi za najrazličnejša reparaturna dela. Med te vsekakor spada popravilo orodij za tlačno litje barvnih kovin, za brizganje plastike in za sanacijo drugih vrst orodij.

Dr. Janez Tušek
Klemen Pompe

Ta orodja so večinoma izdelana iz kakovostnih, visokolegiranih jekel, ki so toplotno utrjena. S toplotno obdelavo dosežemo predvsem višjo trdnost in trdnost. Kljub temu se ta orodja obrabljajo, razpokajo in drugače poškodujejo. Večina orodij je zelo kompleksnih oblik z več gnezdi in več jedri. Posamezni deli orodja so med litjem različno obremenjeni, kar povzroča različne obrabe in poškodbe. V splošnem lahko poškodbe razdelimo v štiri skupine, in sicer na razpoke, obrabo, nalepe in erozijo.

Razpoke nastanejo predvsem zaradi termične obremenitve orodja. Med tlačnim litjem se material orodja širi in krči, kar povzroča utrujanje. Obraba na orodjih nastane predvsem na stikih posameznih delov orodja, ko se orodje odpira in zapira. Na ulitih izdelkih zaradi obrabe orodja nastane srh. Nalepi na orodju nastanejo zaradi sprijemanja materiala, ki ga lijemo na površino orodja. Erozija pa je posledica pretakanja tekoče litine v orodje pri litju vsakega izdelka. Ta najpogostejše nastane na dolivku in na ostrih robovih ter kotih orodja.

Vse te napake je na orodjih mogoče odpraviti le z varjenjem. Ker so napake običajno zelo majhne, jih najelegantneje odpravimo z laserskim navarjanjem. Natančnost laserskih varov lahko merimo v desetinkah milimetra. Tudi obdelava teh

laserskih varov po varjenju je zaradi natančne izdelave zelo hitra in nezahtevna.

Zaradi zapletenih oblik orodij moramo varjenje pogosto izvajati v različnih legah, ozkih špranjah, na navpičnih stenah in v majhnih ter ostrih kotih. Prav zato je smiselno, da varjenje izvajamo ročno. Vsako programiranje varjenja ali avtomatizacija ali celo robotizacija bi bilo v teh primerih prezahtevno in stroškovno nerentabilno.

Splošno o ročnem laserskem navarjanju

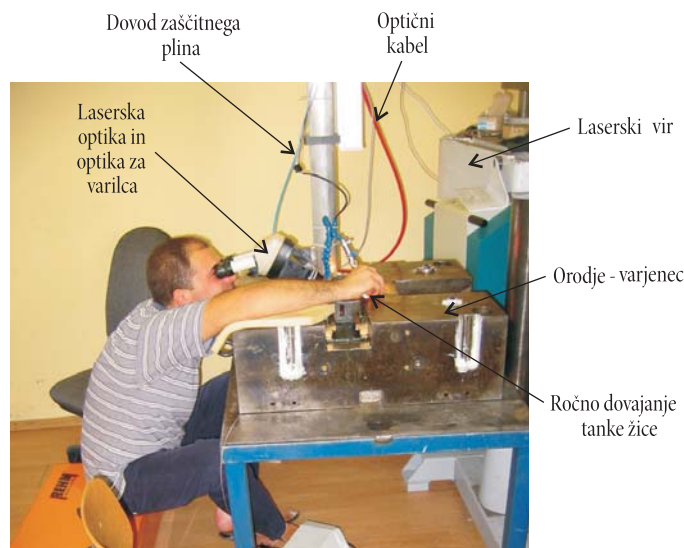
Na Sliki 1 vidimo izvajanje ročnega laserskega varjenja na laserski napravi.

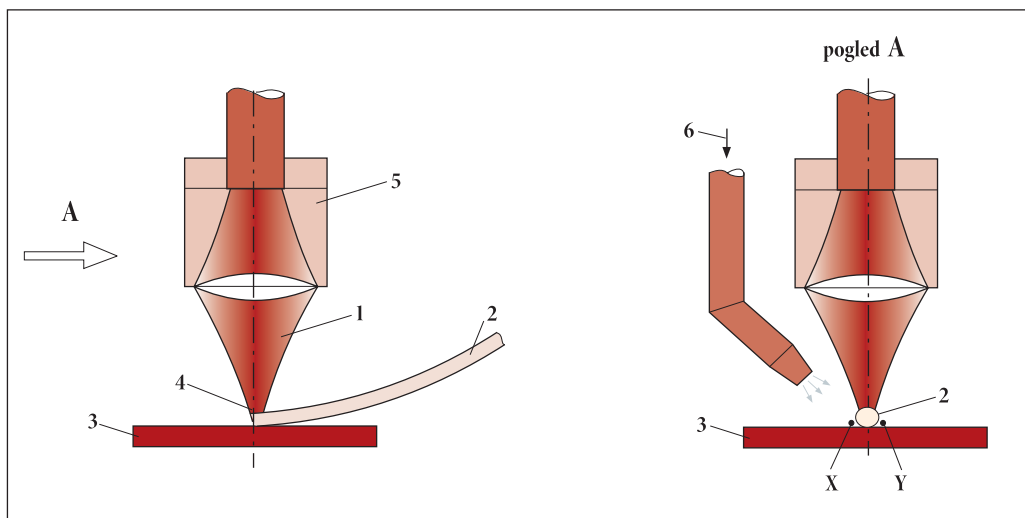
Na sliki varilec leži v prisilni legi, da proces krmili skozi optični sistem in da vodi žico na mesto varjenja popolnoma ročno.

Kljub zelo fleksibilni optiki, ki varilcu omogoča delo v kar se da sprejemljivem položaju, mora imeti varilec poleg tehnoloških in tehničnih znanj kar nekaj spretnosti in fizičnih sposobnosti.

Varilec mora med laserskim varjenjem voditi žarek z mehansko napravo in popolnoma ročno dovajati varilno žico na mesto varjenja. Pred varjenjem operater na laserski napravi izbere varilne parametre, kot so moč laserskega bliska, frekvenca bliskov, vrsta in oblika laserskega bliska, lega fokusa ter njegov premer. Izbere tudi vrsto in premer varilne žice. Hitrost varjenja, ki jo uravnava z mehansko napravo in lego, ter hitrost dovajanja žice na mesto pretaljevanja pa mora varilec določati med samim varjenjem. Vsi parametri, ki smo jih navedli zgoraj, so odvisni od vrste poškodbe na orodju in jih na podlagi izkušenj določi varilec. In prav zato mora biti varilec zelo izobražen, spreten in izkušen. Zavedati se moramo, da je premer laserskega žarka v žarišču le od 0,2 do 1,6 mm, kar je odvisno od laserske naprave, in da so premeri žic najpogostejše od 0,3 do 0,6 mm. Prav zato mora varilec spremljati

Slika 1: Ročno lasersko navarjanje orodja za brizganje plastike





Slika 2: Shematski prikaz ročnega laserskega navarjanja: 1 – laserski žarek, 2 – varilna žica, 3 – varjenec (poškodovano orodje), 4 – žarišče laserskega žarka, 5 – optični sistem za regulacijo laserskega žarka, 6 – dovod zaščitnega plina

celoten proces, opazovati in krmiliti preko optičnega sistema, kot lahko vidimo na Sliki 1.

Natančen prikaz taljenja tanke žice pod laserskim žarkom in dovod zaščitnega plina sta prikazana na Sliki 2.

Na Sliki 2 lahko vidimo, da laserski žarek s svojim fokusom pada na konico žice in jo s svojo energijo tali. Tako se celoten konec žice segreje enakomerno, odtali od žice in zaradi mehanskih in drugih sil preide v navar. Premer laserskega žarka v fokusu mora biti od 20 do 50 odstotkov večji, kot je premer varilne žice. Varilec na podlagi svojih izkušenj in seveda na podlagi velikosti ter vrste poškodbe določa količino žice, ki jo bo pretalil na enem mestu in v enem laserskem blisku. Običajno je dolžina vara enaka dolžini porabljene žice. To pomeni, da sta velikost prečnega preseka vara in velikost prečnega preseka žice enaki. Seveda pa sta različnih oblik.

V nekaterih primerih je treba na enem mestu pretaliti več žice. To se zgodi pri zalivanju razpok ali pri varjenju pripravljenega žleba in podobno.

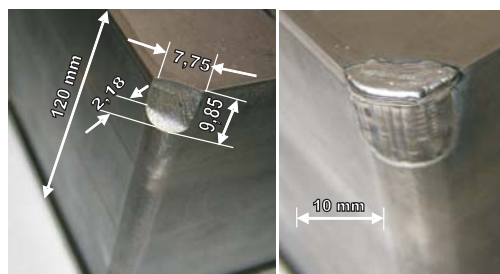
Praktičen primer ročnega laserskega navarjanja

Primer, ko je treba sorazmerno veliko dodatnega materiala pretaliti na enem mestu, je prikazan na Sliki 3. Na levi strani vidimo okrušen nož. Nož je izdelan iz visokolegiranega jekla in ima trdoto približno 58 HRC. Na nožu manjka približno 160 mm³ materiala. To količino dodatnega materiala z laserjem pretaljujemo več ur. Čas varjenja je večinoma odvisen od moči laserskega žarka in premera žice, ki jo uporabimo. Toda moč žarka ne sme biti prevelika, da ne poškodujemo osnovnega materiala okoli vara.

Pri tako zahtevnih varjenjih priporočamo, da se varjenec predgreje. Višino temperature predgretja določimo na podlagi izkušenj in predhodne toplotne obdelave oziroma zadnjega toplotnega popuščanja noža.

Dodatni material izberemo na podlagi kemične sestave osnovnega materiala in trdote, ki jo ima

orodje, ki ga varimo. Po varjenju ne izvajamo več nobene toplotne obdelave. To pomeni, da mora imeti var po ohladitvi trdoto, kot jo ima orodje.



Slika 3: Primer poškodovanega vogala rezalnega noža (levo) in sanacija poškodbe z ročnim laserskim varjenjem

Kljub vsem ukrepom, ki smo jih navedli zgoraj, se lahko zgodi, da se navar odluči od osnove in da je toplotno vplivano območje preveč prizadeto, da ima spremenjeno strukturo in da je trdota na tem delu previsoka ter žilavost prenizka, zato pride do porušitve.

V takih primerih si moramo pomagati z metodo »sendvič«. To pomeni, da med osnovni in dodajni material navarimo vmesno plast iz mehkega in žilavega materiala, ki mora biti kompatibilen z osnovnim in dodajnim materialom ter ne toplotno občutljiv ali zakaljiv.

Tak material je lahko avstenitno jeklo, ki je legirano s kromom in nikljem, ali zlitina na osnovi niklja ali kateri tretji material.

Z ročnim laserskim varjenjem lahko saniramo poškodovana orodja. Orodja so lahko iz različnih materialov in zelo zapletenih oblik. Pomembno je, da imamo pravo opremo in pravilno izbran dodajni material. Najpomembnejše pa je, da imamo pravega varilca, ki mora biti izobražen, izkušen in v dobri fizični ter psihični kondiciji. ■

Dr. Janez Tušek je zaposlen na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani.

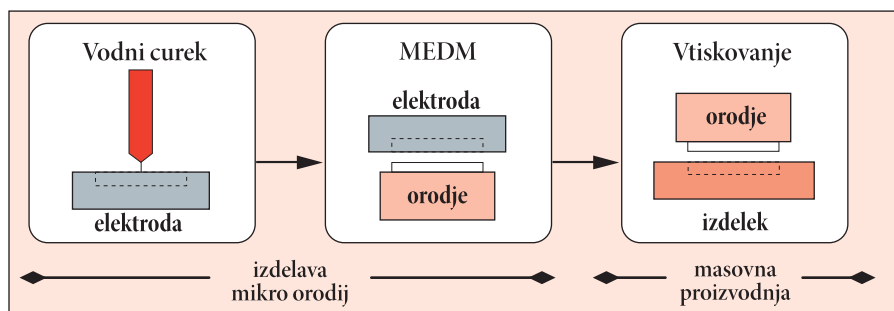
Klemen Pompe je zaposlen v podjetju TKC, d. o. o. iz Ljubljane.

Nove tehnologije v mikroizdelavi

Mikroprodukcija je ena od najhitreje rastočih vej industrije z vedno večjim trgom novih izdelkov. Svetovni trg mikrotehnologij je ocenjen na 40 milijard evrov z 20-odstotno letno rastjo. Po drugi strani je samo evropski trg izdelkov, ki vsebujejo mikrokomponente, ocenjen na 550 milijard evrov letno.¹ V drugi polovici dvajsetega stoletja je na področju mikrotehnologije prevladovala izdelava mikroelektronskih izdelkov iz silicija, v zadnjih letih pa se je pojavilo veliko povpraševanje po mikroizdelkih iz različnih materialov. Zato se intenzivno razvijajo nove tehnologije ter nadgrajujejo obstoječe z namenom doseči zahteve in izzive, ki jih predstavljajo mikroobdelave.

Pomembni področji uporabe mikroizdelkov sta medicina in biotehnologija. Razvoj diagnostičnih naprav, kot je laboratorij na ploščici (Lab-on-a-Chip), omogoča zgodnje odkrivanje ter učinkovito spremljanje in zdravljenje različnih bolezni. Ker so take aplikacije namenjene široki uporabi po vsem svetu, je treba razviti zanesljivo in cenovno ugodno metodo proizvodnje, kar velja predvsem za izdelavo orodij. Po drugi strani je pri razvoju novih mikroizdelkov ključnega pomena možnost hitre in poceni izdelave prototipov.

Laboratorij za alternativne tehnologije na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani je od leta 2004 vključen v evropsko mrežo odličnosti 4M² v okviru 6. evropskega okvirnega programa. Na podlagi izkušenj s področja obdelave z vodnim curkom (VC) in elektroerozijske obdelave (EDM) potekajo v sodelovanju z Univerzo v Grenoblu raziskave o možnostih uporabe vodnega curka za izdelavo elektrod, namenjenih za mikro EDM



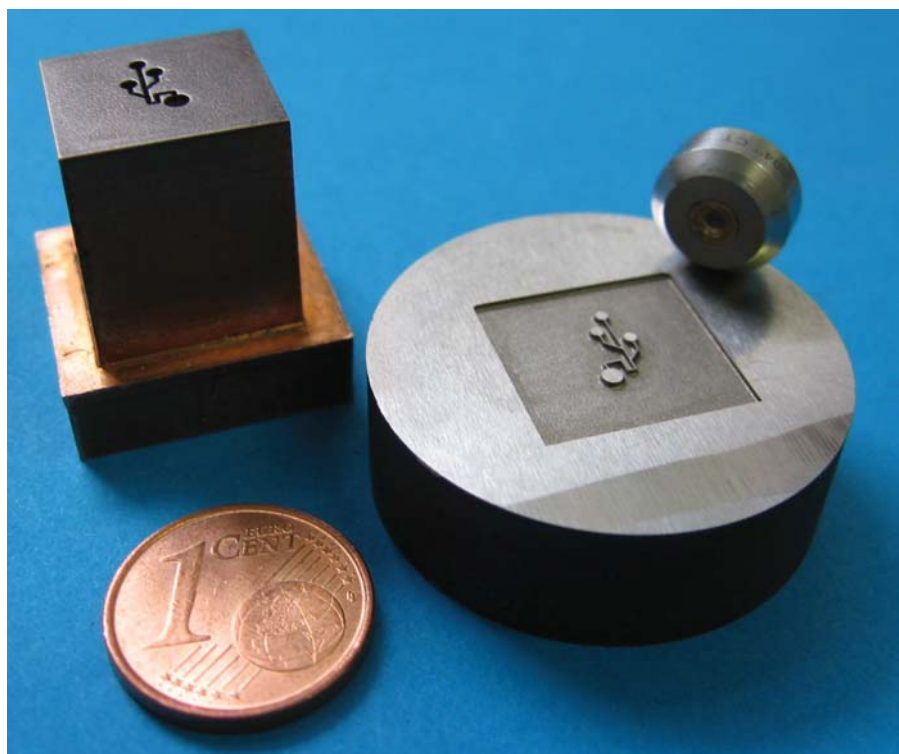
Predlagana strategija izdelave mikroorodij za masovno proizvodnjo.

(MEDM). Tako izdelane elektrode se v postopku MEDM uporabijo za izdelavo orodij za masovno proizvodnjo mikroizdelkov.

Običajno za izdelavo elektrod uporabljamo postopke odrezavanja, kot je freziranje oz. v tem primeru mikrofreziranje. Omejitev freziranja je v velikosti orodja, saj so trenutno na trgu frezala z najmanjšim premerom 100 μm . Po drugi strani so na področju obdelave z

vodnim curkom vodne šobe, dostopne na trgu, premera 80 μm , kar obenem predstavlja širino orodja oz. vodnega curka. Načelno lahko proizvajalci vodnih šob še pomanjšajo premere z minimalnimi stroški. Slabost tehnologije obdelave z vodnim curkom v primerjavi s frezanjem je v nezmožnosti nadzora globine penetracije vodnega curka v material elektrode, kar pomeni, da je ta pristop primeren le za izdelavo dvodimenzionalnih oblik, kot so mikrokanali. Slednje je bilo preizkušeno na poenostavljeni obliki laboratorija na ploščici (Lab-on-a-Chip).

Elektroda za MEDM je izdelana iz bakra z vodnim curkom, premera 100 μm , tlakom vode 3000 barov ter s podajalno hitrostjo 10 mm/s. V tem primeru je znašal čas izdelave elektrode manj kot 5 minut. V naslednjem koraku se orodje izdelava s postopkom MEDM. Bistvena razlika med EDM in MEDM je v nastavitvi procesnih parametrov. Zaradi manjše površine erodiranja se pri MEDM uporablja nižje toke razelektritev (do 3 A), krajše razelektritve (do 50 μs) ter krajše premore med razelektritvami (do 200 μs) v primerjavi z navadno EDM. Oba postopka lahko potekata na istem stroju.



MEDM-elektroda, orodje in uporabljena vodna šoba

INFORMACIJE

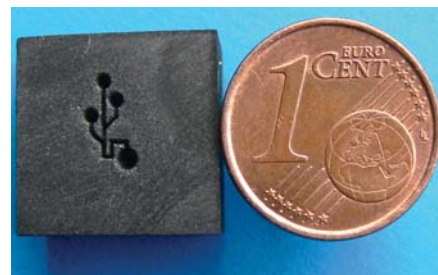
Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo
Laboratorij za alternativne tehnologije
Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana
E-pošta: lat@fs.uni-lj.si

Poleg izdelave bakrenih elektrod za MEDM trenutno potekajo intenzivne raziskave o možnostih obdelave grafitnih elektrod. Prvi rezultati nakazujejo, da je obdelava grafita s stališča tehnologije vodnega curka v primerjavi z bakrom bistveno bolj ugodna. Med obdelavo grafita je potreben tlak vode le 600 barov, kar bistveno poenostavi in poceni izdelavo. Poleg tega je podajalna hitrost za obdelavo grafita 100 mm/min., kar bistveno skrajša čase izdelave elektrod. Izkaže se, da dosežemo boljše rezultate pri obdelavi finejšega grafita.

Predstavljeni rezultati so zelo obetajoči, predvsem na področju razvoja novih mikrofluidnih aplikacij, saj predlagana strategija izdelave mikroorodij odpira možnosti hitre cenovno ugodne izdelave prototipov. ■

¹ Nexus MST Market Analysis, 2002.

² 4M: Multi-Material Micro Manufacture Technology and Applications (www.4m-net.org)



Grafitna MEDM-elektroda, izdelana z VC

Švica letos najbolj konkurenčna

Švica se je letos povzpela na prvo mesto med najkonkurenčnejšimi svetovnimi gospodarstvi, sledita pa ji Finska in Švedska. Po podatkih, objavljenih v poročilu o globalni konkurenčnosti (*The Global Competitiveness Report 2006–2007*), ki jih objavlja Svetovni gospodarski forum (WEF), je Slovenija med 125 državami zasedla 33. mesto.

Švica in nordijske države so si najboljše ocene zaslužile zaradi uspešnega upravljanja na makroekonom-

ski ravni in kakovostnega delovanja javnih ustanov. Poleg tega primerno pozornost namenjajo izobraževanju, osredotočajo pa se tudi na razvoj tehnologije in inovacij. Prav tako imajo te države primerno razvit institucionalni okvir, učinkovit pravni sistem, delovanje javnih ustanov pa zaznamujeta transparentnost in odgovornost. Dodatna pozitivna lastnost pa je po ocenah foruma tudi odlična infrastruktura.

Prvo deseterico zaključujejo Danska, Singapur, ZDA, Japonska, Nemčija, Nizozemska in Velika Britanija, v primerjavi z lanskim poročilom pa naj-

bolj izstopajo ZDA, ki so iz lanskega prvega mesta letos padle na šesto.

Članice Evropske unije so sicer v primerjavi z letom prej zasedle približno enaka mesta in izkazale stabilnost. Najbolje sta se odrezali Nemčija in Velika Britanija, po lestvici navzdol pa je spet zdrsnila Italija, ki je izgubila štiri mesta in pristala na 42. mestu. Najslabše se je med članicami Unije izkazala Poljska, ki je zasedla 48. mesto, le mesto pred njo pa je uvrščena Grčija. Ti dve državi zelo zaostajata za Estonijo (25.), Češko (29.) in Slovenijo (33.), ki jih v povzetku poročila navajajo kot najuspešnejše države Srednje in Vzhodne Evrope.

Brez kompromisov - SolidCAM® za SolidWorks®

```

N6 G0 X87.651 Z170 Y47.399 S1000 M13
N7 T2 M6 ("TOOL 2 - DIA 24.0")
N8 G0 X87.651 Z170 Y47.399 S1000 M13
N15 G141
N16 G22 N=9008 ("*** SX-selected-faces1-T2****")
N17 G40
N18 G93 G3=1
N19 M9
N20 G74 Z-1 L1
N21 G74 X-700 Y-520 L1
N22 G7 L1=1
N23 G93 G3=1
N24 M30
%MMSC001
N6001
N5 G0 E101=0 (Y) E102=0 (Z) E103=0 (A) E111=0 (B) E112=0 (C) E113=0 E105
N6 E180=0 E181=0 E182=0
%MMSC002
N6002 0
N5 ("*** SX-SELECTED-FACES1-T2****")
N6 G0 X87.651 Y47.399 Z130 C0 B16.367
N7 Z121.685
N8 X85.825 Y44.417 Z102.089
N9 G1 X85.6 Y44.085 Z101.99 F33
N10 X85.597 Y43.987 Z102.008
N11 X85.53 Y43.758 Z102.048
N12 X85.434 Y43.542 Z102.089
N13 X85.304 Y43.344 Z102.127
N14 X85.142 Y43.171 Z102.16
N15 X84.955 Y43.025 Z102.189
N16 X84.741 Y42.915 Z102.212
N17 X84.514 Y42.839 Z102.239
N18 X84.278 Y42.805 Z102.259
N19 X84.038 Y42.804 Z102.242
N20 Y42.799
N21 X82.594 Y42.894 Z102.251 C0 B16.367
N22 X81.91 Y42.958 Z102.255 C0 B16.367

```

SolidCAM

HSM

VISOKOHITROSTNE OBDELAVE

Ugodna ponudba
programskih paketov
SolidCAM + SolidWorks!

Izšla je nova verzija SolidCAM 2007 r11 z novimi VHO obdelavami!

- 2.5D rezkanje
- 3D rezkanje + VHO
- 3+2 večstransko rezkanje
- Sočasna 5-osna obdelava
- Struženje (gnana orodja, XYZBC, dve vreteni....)
- 2/4-osna elektroerozijska žična obdelava (WEDM)

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





- 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 Združenju 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 povezana 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 nekeje 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

Vodenje za konkurenčnost

V Portorožu je v okviru vsakoletne elektrotehniške in računalniške konference ERK 06 potekala tudi predstavitev rezultatov prve skupine demonstracijskih projektov, izvedenih v okviru celovitega projekta Evropskega sklada za regionalni razvoj, ki ga je leta 2004 na razpisu ministrstva za gospodarstvo za sredstva strukturnih skladov pridobila tehnološka mreža Tehnologije vodenja procesov.

Dr. Tomaž Perme

Enajst vodilnih podjetij za inženiring na strokovnih področjih avtomatizacije in informatizacije industrijskih procesov v Sloveniji, tri slovenske raziskovalne institucije, na katerih poteka večina tovrstnih raziskav, in 12 uglednih slovenskih proizvodnih podjetij uporabnikov je pod okriljem tehnološke mreže Tehnologija vodenja procesov (TVP) na razpisu ministrstva za gospodarstvo za sredstva Evropskega sklada za regionalni razvoj leta 2004 pridobila obsežen projekt z naslovom Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti, ki se zaključuje letos. Vsebina projekta, ki je razdeljen v tri projektne sklope, vključuje trinajst razvojno-raziskovalnih projektov in izvedbo trinajstih tako imenovanih demonstracijskih projektov s strokovnega področja uporabe tehnologije vodenja ter njihovo predstavitev zainteresirani strokovni in širši javnosti.

Rezultati projektov

Rezultate prvih osmih demonstracijskih projektov, ki so jih pripravile članice projekta INEA, d. o. o., METRONIK, d. o. o., Synatec, d. o. o., ROBOTINA, d. o. o., Cinkarna, d. d., TELEM, d. o. o., Institut Jožef Stefan in Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, so predstavili 27. septembra, na zadnji dan tridnevne konference ERK 06 v hotelu Metropol v Portorožu.

V uvodnem nagovoru k predstavitvam rezultatov posameznih projektov je **dr. Zoran Marinšek** iz podjetja INEA, ki je tudi nosilec celotnega projekta, predstavil delovanje mreže in orisal potek pridobivanja in izvedbe celotnega projekta. Pri tem je poudaril pomen projekta za spodbujanje in krepitev sodelovanja med znanstvenoraziskovalnimi institucijami in industrijo. To so pokazali tudi rezultati demonstracijskih projektov, kjer je bil izvajalec običajno član TVP, uporabnik pa podjetje iz industrije. Opozoril je tudi na administrativne ovire,

predvsem glede skrbnikov virov financiranja iz strukturnih skladov, ki dajejo pomisleke na gospodarnost tovrstnih sodelovanj.

Dva sklopa projektov

Predstavljene projekte bi glede na tematiko lahko razdelili na dva sklopa. V prvem je bil poudarek predvsem na vodenju in spremljanju kosovne proizvodnje. Predstavniki podjetja Robotine je predstavil sistem za spremljanje in upravljanje proizvodnje Integra ARTIS, ki so ga uvedli v podjetju Škrli, d. o. o., iz Batuj z namenom, da bi izboljšali operativno obvladovanje proizvodnje, ki prehaja iz obrtniške v industrijsko in izdeluje veliko različnih izdelkov v malih serijah. Podjetje Synatec je za podjetje Kolektor Pro, d. o. o., iz Idrije razvilo sistem za samodejno spremljanje dela v proizvodnji za potrebe sistema SAP R/3, ki temelji na prepletanju zajema podatkov o količinah neposredno na strojih v proizvodnji in beleženju proizvodnih dogodkov. V ta sklop projektov spada tudi prenova visokore-

galnega skladišča, ki ga je INEA izvedla v podjetju Liv Postojna, d. d., z namenom, da bi zmanjšali zastoje in zagotovili boljšo podporo uporabniku, vključno z napredno diagnostiko. Inovativnost projekta se kaže v razvitem algoritmu samodejnega transporta in skladiščenja.

Drugi sklop je bil bolj procesno obarvan. Podjetje Metronik je za tovarno zdravil Krka, d. d., iz Novega mesta razvilo sodoben računalniški sistem vodenja šaržnega procesa s poudarkom na upoštevanju strogih standardov in priporočil za farmacevtsko industrijo, zahtev po veliki prilagodljivosti ob hkratni visoki stopnji samodejnosti, povezave s proizvodno informacijsko rešitvijo (MES) in zasnovi brezpapirne proizvodnje. Podjetje Telem, d. o. o., iz Maribora je razvilo namenski programski regulator za optimizacijo izkoristka geotermalnih sond kot del zasnov, izvedbe in verifikacije energetske varčnega sistema ogrevanja in klimatizacije zgradb z obnovljivimi viri energije.



Vodja tehnološke mreže TVP dr. Zoran Marinšek med predstavitvijo mreže in poteka projekta

Tehnološka mreža TVP

Tehnologije vodenja procesov (TVP) je ena od štirih tehnoloških mrež, ki trenutno delujejo v Sloveniji. Združuje enajst podjetij in tri inštitucije znanja, ki oblikujejo in zasledujejo skupen poslovni cilj. TVP ima jasno vizijo z globalnim ciljem povečati konkurenčnost podjetij izvajalcev in podjetij uporabnikov z novim razvojem in uvajanjem tehnologije vodenja. Temu so podrejene strateške usmeritve in operativno delovanje, ki je usmerjeno v pospeševanje razvoja novih in dopolnitev obstoječih proizvodov, storitev in tehnologij za izvajalce, pospešitev uvajanja ter razširjanje novih in obstoječih tehnologij med uporabnike in vzpostavitev inovativnega okolja. Področje njenega delovanja obsega celotno piramido vodenja procesov v podjetju na procesni, nadzorni in proizvodni ravni, pri čemer so prednostne smeri razvoja: proizvodna informatika, vodenje kompleksnih sistemov in procesov, odkrivanje napak in kontrola kakovosti, podpora logističnim procesom v proizvodnih podjetjih, tehnologije vodenja, ki dvigujejo kakovost bivanja in zmanjšujejo onesnaževanje okolja, avtomatizacija strojev in naprav ter tehnologije, ki omogočajo razvoj novih orodij ter gradnikov za sisteme vodenja.

Prispevek k učinkovitejši rabi energije je tudi sistem za obvladovanje proizvodnje in porabe pare, ki ga je razvila in uporabila Cinkarna Celje, d. d. Sistem temelji na ustreznem hranilniku pare in algoritmu za usklajevanje delovanja porabnikov, kar omogoča celovito reševanje problema neizkoriščenih virov pare v proizvodnji. Učinkovito delovanje posameznih elementov daljinskega ogrevanja vpliva na porabo energije, česar se zavedajo tudi v podjetju Danfoss Trata, d. o. o., iz Ljubljane, zato so postavili testno progno, ki na podlagi simulacije predpisanih razmer delovanja daljinskega ogrevanja omogoča preverjanje ustreznosti delovanja prototipov na stopnji razvoja in izdelkov ob resničnih pogojih njihove uporabe. Načrt in izvedbo mehanskih in hidravličnih delov testne proge so izvedli v podjetju, zapleten sistem za samodejno vodenje in nadzor pa so razvili na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani. Dvig ravni tehnološke razvitosti in usposobitev podjetja za proizvodnjo in trženje naprav ter sistemov za delovanje v eksplozivnih okoljih sta samo dva učinka, ki jih od projekta razvoja in izvedbe inovativnega sistema za

vodenje asinhronskega motorja velikih moči brez senzorja hitrosti, ki je potekal v sodelovanju z Univerzo v Mariboru, pričakujejo v Premogovniku Velenje, d. d.

Vroča razprava

S tem se je zaključila predstavitev rezultatov projektov, prireditev pa se je nadaljevala z nadvse zanimivo in tudi vročo razpravo o že v uvodnem nagovoru omenjeni problematiki. Nedvomno prikazani rezultati, sodelovanje v takem obsegu in tempu ne bi bili mogoči brez podpore države in Evrope, v tem primeru strukturnih skladov, kar je tudi njihov osnovni namen. Podjetja, predvsem tista, ki imajo izoblikovano vizijo in izdelan načrt lastnega razvoja, se morajo zavedati pomembnosti sodelovanja za dolgoročno rast in razvoj, zato so toliko bolj presenetljive ugotovitve sodelujočih, da se pri tako zaostrenih pravilih, predvsem nadzora porabe sredstev, kot so jih srečali pri tem projektu, z ekonomskega vidika to komaj splača. K temu se je s svojimi izkušnjami pridružil tudi **prof. dr. Karl Jezernik** z mariborske univerze, ki je izpostavil pred-

vsem nenehno spreminjajoča se pravila sodelovanja in več kot šestmesečni zamik izplačila dogovorjenih finančnih sredstev, ki lahko nekatere inštitucije pripelje tudi v izgubo.

Splošno mnenje je bilo, da ni dovolj, če ima vlada sprejete ukrepe za spodbujanje sodelovanja med inštitucijami znanja in industrijo, treba je imeti tudi ustrezno opredeljeno njihovo izvrševanje, ki bi vodilo in med seboj usklajevalo posamezna pristojna ministrstva in delo njihovih uradnikov, po drugi strani pa tudi nalagalo neko odgovornost. Zato je dr. Marinšek predlagal, da se odgovorni v državi resno lotijo dela na transparentnosti upravljanja projektov, sistemu poslovnih vrednot, ki temeljijo na partnerskem odnosu, in sistemu vzpostavljanja osebne odgovornosti uradnikov. ■

Investicije v Acroniju

V jeseniškem Acroniju so sredi septembra odprli in tudi uradno zagnali odprševalno napravo in novo linijo za proizvodnjo debele pločevine. »Investiciji v skupni vrednosti približno 22 milijonov evrov sta pomembni za posodobitev Acronija in bosta pripomogli k večji globalni konkurenčnosti družbe, saj je prav tehnološki razvoj ključnega pomena za dolgoročno poslovanje,« je na otvoritvi povedal premier Janez Janša.

Z investicijama Acroni uresničuje izpolnjevanje ekoloških standardov, saj so z odprševalno napravo emisije v okolje bistveno manjše od zakonsko dovoljenih. Z novo proizvodno linijo bo lahko Acroni letno proizvajal 100.000 ton debele pločevine, kar bo družbo dvignilo na drugo mesto med proizvajalci nerjavne debele pločevine v Evropi.

Konferenca ICIT & MPT 2007

Industrijska orodja predstavljajo enega od gonil razvoja sodobnih proizvodnih tehnologij. V današnjem času turbulentnih proizvodnih pogojev, na katere vplivajo globalna ekonomija, turbulentne razmere na trgih, cene surovin in nafte, konkurenca in drugo, se te razmere zelo močno kažejo tudi v orodjarstvu. Sodobnega orodjarstva si zato ne moremo več zamisliti brez računalniško podprtega načrtovanja orodij in orodnih konceptov ter hitrega razvoja novih orodij in orodnih konceptov.

Novi materiali, proizvodni procesi, digitalno načrtovanje proizvodnje, inteligentni proizvodni sistemi, hitra in/ali fleksibilna izdelava orodij za majhne in srednje velike serije, sočasno inženirstvo

in podobno pa so področja raziskav, brez katerih si v orodjarstvu ne znamo več predstavljati hitrega razvoja in uspešne konkuriranja na svetovnih trgih.

Šesta mednarodna konferenca s področja industrijskih orodij in postopkov izdelovalnih tehnologij bo potekala od 11. do 14. septembra 2007 na Bledu. Konferenca, kot je ICIT & MPT (International Conference on Industrial Tools and Material Processing Technologies), potrjujejo da je slovensko okolje zrelo za organizacijo pomembnih mednaro-

Bled, Slovenia, September 11th - 14th 2007

ICIT&MPT 2007

6th International Conference on Industrial Tools and Material Processing Technologies

dnih konferenc, kot je konferenca s področja industrijskih orodij in postopkov izdelovalnih tehnologij.

Udeleženci konference se bodo v štirih dneh seznanili s področji sodobnih preoblikovalnih tehnologij, procesov in orodij za tlačni liv plastičnih materialov, sodobnih in inovativnih materialov, izdelave orodij, inteligentnih proizvodnih sistemov, računalniško podprtih numeričnih metod, menedžmenta in strojev. Vsekakor področja, na katerih morajo v prihodnost usmerjeni orodjarji imeti pregled nad najsoodobnejšim svetovnim dogajanjem in smernicami razvoja.

BILZ

1.299.000,00 SIT*
(5.420,63 EUR)

Polna cena paketa: **1.602.000,00 SIT**
(6.675,00 EUR)

KAČ TRADE.
www.kactrade.com

ZASTOPSTVO ZA SLOVENIJO

KAČ Trade d.o.o.
Ložnica pri Žalcu 46, Žalec
pe PC Arnovski gozd
Arja vas 101, Petrovče
tel.: 03/710-40-80
faks: 03/710-40-81
el. naslov: kac.trade@siol.net

Akcijski paket je sestavljen iz:

- 1 x nakrčevalna enota BILZ ThermoGrip ISG® 2200 WK
- 5 x držalo za nakrčevanje – kratko (HSK A63 ali SK40)
- 1 x osnovni nosilec orodja HSK63 ali SK40
- 1 x odlagalna plošča za orodje

Induktivna nakrčevalna enota BILZ ThermoGrip® ISG 2200 WK z direktnim vodnim hlajenjem

Prednosti v vaši proizvodnji:

- boljša obstojnost rezilnega orodja
- izboljšana površina obdelave
- večja ponovljivost in večja natančnost obdelave
- zmanjšanje stroškov opremljanja obdelovalnih strojev
- daljša doba uporabnosti ležajev glavnega vretena stroja
- avtomatiziran cikel gretja, hlajenja, čiščenja in sušenja
- kratki časi vpenjanja in izpenjanja rezilnega orodja – maks. 30 sekund
- velik rezervoar hladilne emulzije v ohišju
- brez vzdrževanja

Proces nakrčevanja



Bilzova rešitev



Za večjo učinkovitost in povezanost evropskih gospodarstev

Bolonjski sistem izobraževanja

Izobraževalni sistemi so se skozi vso zgodovino intenzivno spreminjali in dograjevali. Poleg formalne strukture in prenove izobraževalnega sistema po Bolonjski deklaraciji pa je vsaj enako pomembna, ali pa še bolj, neformalna prenova, ki od univerzitetnega učitelja hkrati z odlično formalno izobrazbo in tehnično razgledanostjo terja tudi sposobnost vzpostavitve partnerskega odnosa s študenti, zavzeto sodelovanje s študenti pri opravljanju študijskih obveznosti, visoke moralne in etične standarde v odnosu do študentov in sodelavcev in tudi druge vrednote, ki pa jih noben izobraževalni sistem ne more privzgojiti in zagotoviti, ampak so stvar posameznika.

Dr. Andrej Polajnar

Novi študijski programi pa terjajo, še veliko bolj kot doslej, ustrezno odgovornost in prizadevnost tudi s strani študentov: zavzet študij, zaključek študija v čim krajšem možnem času, sodelovanje s profesorji in asistenti in kritično vrednotenje spoznanih ugotovitev. Seveda pa se mora v ta partnerski odnos učitelj-študent vključiti tudi industrija, ki edina lahko ovrednoti uspešnost in uporabnost študijskih programov. Šele tvorno sodelovanje teh treh soodvisnih komponent bo povzročilo ugodne sinergijske učinke, in formalno predruženje izobraževalnega sistema ne bo ostalo zgolj formalno, ampak bo prineslo takšne izide, kot jih pričakujemo.

Danes lahko govorimo predvsem o treh velikih svetovnih gospodarskih področjih: evropskem, severnoameriškem in azijskem. Ta tri največja področja usmerjajo razvoj znanosti, gospodarske tokove, in v veliki meri vplivajo tudi na prevladujoče miselne koncepte, vrednote in standarde. V globaliziranem svetu so si konkurenčna, in vsako področje si prizadeva, pa čeprav teče med njimi tudi intenzivno sodelovanje, čim več dobrobiti prav zase. Čeprav se na prvi pogled zdi, da je pomen usmerjanja in diriganja vrednostnih konceptov sekundaren, je na dolgi rok ravno obratno; vrednostni koncept, ki bi ga uspelo uveljaviti kateremukoli od teh treh gospodarskih področij, je primarnega pomena, in se postopoma odraža tudi na ekspanziji gospodarskih subjektov, ki sledijo takemu vrednostnemu konceptu in ga posredno tudi učvrščujejo. Konkurenčnost gospodarstev sledi šele v drugi fazi.

Če se sedaj osredotočimo predvsem na gospodarski vidik, lahko rečemo, da je Severna Amerika v minulih desetletjih moč-

no pospešila razvoj empiričnih znanosti in tehnologije, saj veliko odkritij prihaja prav iz teh sredin. Spretno je izkoristila izobraževalne sisteme drugih držav in v svoje kroge privabila veliko izobraženih mladih ljudi, polnih izvirnih zamisli, predvsem tehniške inteligence, v zadnjem času še zlasti iz t. i. vzhodnoevropskih držav.

sile, je vzpon teh gospodarstev v zadnjih letih doživel enormen razcvet. Azijska gospodarstva rastejo tudi do trikrat hitreje kot evropska.

V takšnih razmerah je tudi Evropa, kot zibelka zahodnoevropskega miselnega koncepta, razpoznala svojo odgovornost

Zato v svetovni gospodarski tekmi ne gre zgolj za konkurenčnost gospodarstev, ampak v prvi fazi za konkurenčnost vrednot.

Evropa tega potencialnega toka izobraženec ni uspela pravočasno uvideti, ga zajeziti in izkoristiti v svoj prid. Kljub intenzivnemu razvoju, je v sferah znanosti in tehnologije, ne pa tudi sfere vrednot in konceptov, zaostajala za Severno Ameriko. Razlogi za to so večplastni in težko je natančno opredeliti kateri prevladuje. Prav gotovo pa gre vzroke za to iskati tudi v boleči razdelitvi Evrope po drugi svetovni vojni, zgodovinskih političnih nasprotjih v Evropi, konglomeratu različnih socialnih in kulturnih sredin, nemirih na Balkanu in na obrobju Evrope v zadnjih dveh desetletjih in tudi v razdrobljenosti in nesinhroniziranosti izobraževalnih sistemov posameznih evropskih držav.

Poleg Evrope in Severne Amerike do nedavnega dveh glavnih gospodarskih področij pa se v zadnjem desetletju v globalno tekmo za prevlado na svetovnih trgih, čedalje bolj intenzivno in uspešno vključuje tudi azijski gospodarski prostor. Zaradi spleta različnih okoliščin, n. pr. povsem drugačnih vrednot, ki ne temeljijo toliko na klasični religiji, ampak na verovanju, ki je bližje filozofiji, pestrosti idej zaradi velikega števila prebivalcev in razmeroma poceni delovne

in tudi priložnost ter pričela razmišljati o poenotenem in preglednem izobraževalnem sistemu. Spoznala je, da je pravzaprav izobraževalni sistem tisti najpomembnejši temelj, od katerega je odvisna učinkovitost vseh bistvenih sistemov, ki jih neka družba izgrajuje, še zlasti gospodarskega. Globalni cilji evropskega izobraževalnega koncepta so tako večja učinkovitost in povezanost evropskih gospodarstev, večja povezanost evropskih izobraževalnih institucij, intenzivnejša izmenjava idej, toleranca med različnimi kulturnimi izročili in konec koncev nov miselni zagon v smeri etike, morale in socialne pravičnosti, ki bi bil protiutež prevladujočemu severnoameriškemu racionalnemu kapitalsko-managerskemu principu. Podoben, strateški okvir razmišljanja, je najbrž prežemal tudi snovalce sodobnih tokov evropskega izobraževalnega sistema [1].

Evropski okvir izobraževanja

Temeljna načela o poslanstvu univerze in o njeni avtonomnosti, so bila postavljena že pred slabima dvema desetletjema, leta 1988 ob praznovanju devetstoletnice najstarejše evropske univerze v Bologni, s podpisom listine Magna Charta Universitatum s strani rektorjev evropskih univerz. Sledili sta

še dve pomembni listini, in sicer Lizbonska konvencija (1997) in Sorbonska deklaracija (1998), ki sta bili posvečeni predvsem priznavanju visokošolskih kvalifikacij v Evropski regiji in harmonizaciji evropskega visokošolskega sistema. Najpomembnejši mejnik pa je bil postavljen junija 1999 v Bologni, ko so ministri, pristojni za visoko šolstvo, iz devetindvajsetih evropskih držav, med njimi tudi iz Slovenije, podpisali t. i. Bolonjsko deklaracijo, s katero so začrtali smeri razvoja evropskega visokega šolstva do leta 2010. Z deklaracijo so si države podpisnice zastavile skupni cilj ob hkratnem polnem upoštevanju in spoštovanju različnosti nacionalnih sistemov izobraževanja in univerzitetne avtonomije do leta 2010 z medsebojnim sodelovanjem izgraditi odprt in konkurenčen evropski visokošolski prostor, ki bo evropskim študentom in diplomantom omogočal prosto gibanje in zaposljivost, obenem pa bo privlačen tudi za neevropske študente.

Cilj naj bi dosegli z različnimi ukrepi, kot so vzpostavitev primerljivih in preglednih visokošolskih struktur in stopenj, vzajemno priznavanje relevantnih in primerljivih visokošolskih kvalifikacij, vzpostavitev medsebojno priznanih kreditnih sistemov in sistemov zagotavljanja kakovosti, spodbujanje mobilnosti študentov in visokošolskih učiteljev, razvijanje evropske dimenzi-

je v izobraževanju ter večje konkurenčnosti evropskega visokega šolstva v svetu [1].

Slovenski okvir izobraževanja

Slovenija je za uresničevanje Bolonjske deklaracije sprejela več pomembnih listin. Med najpomembnejše spadajo Uredba o javnem financiranju visokošolskih in drugih zavodov (december 2003). Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o visokem šolstvu (maj 2004) in Merila za kreditno vrednotenje študijskih programov po sistemu ECTS (november 2004). Vsebinske teh listin se tesno navezuje na zahteve in priporočila Bolonjske deklaracije.

Najpomembnejše zaključke teh in drugih listin je mogoče strniti v naslednje točke:

- Študijske obveznosti se v študijskih programih ovrednotijo s kreditnimi točkami po sistemu ECTS. Kreditna točka je merska enota za vrednotenje dela, ki ga študent v povprečju opravi za opravljanje študijskih obveznosti. Ena kreditna točka pomeni 25 do 30 ur obremenitve študenta; letna obremenitev študenta je 1500 do 1800 ur. Posamezni letnik študijskega programa obsega 60 kreditnih točk. V obremenitev študenta se štejejo: a) predavanja, seminarji, vaje in druge oblike organiziranega študijskega dela (praktično usposabljanje, hospitacije, nastopi, terensko delo ipd.) in b) indi-

vidualno študijsko delo (sprotno delo, študij literature, seminarske naloge, projektno delo, raziskovalno delo), priprava na izpite ali druge oblike preverjanja ter diplomska (magistrska, doktorska) naloga.

- Prva oziroma dodiplomska stopnja so univerzitetni študijski programi, ki trajajo tri do štiri leta in obsegajo od 180 do 240 ECTS kreditnih točk.
- Druga oziroma podiplomska stopnja so magistrski študijski programi. Magistrski študijski programi trajajo eno do dve leti in obsegajo od 60 do 120 ECTS kreditnih točk, vendar tako, da na istem strokovnem področju skupaj s študijskim programom prve stopnje trajajo pet let.
- Tretja stopnja so doktorski študijski programi. Trajajo tri leta in obsegajo 180 ECTS kreditnih točk.
- Študijski programi za izpopolnjevanje obsegajo najmanj 10 in največ 60 kreditnih točk.

Trajanje prve in druge stopnje je določeno okvirno skupaj na ne več kot pet let. Opravljena diploma po prvi stopnji omogoča dostop do programov druge stopnje, opravljena diploma na drugi stopnji pa do doktorskega študija. Predvideno je, da se bodo novi diplomski in podiplomski študijski programi uvajali postopoma, najpozneje do študijskega

TEHNA PLUS

d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

V prodajnem programu imamo vsa orodja vrhunske kakovosti za kovinskopredelovalno 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



30%
POVEČANJE
PRODUKTIVNOSTI

MIRACLE ORBIT



MITSUBISHI

Revolucionarno orodje za obdelavo obdelovancev z visokimi zahtevami po natančnosti.

Geometrija Miracle orbit kombinira prednosti stebelastih in krogličnih rezkarjev v enem orodju.

Rezarji z visoko natančno geometrijo in visoko kakovostno obdelavo, v celoti izdelani iz karbidne trdine, so na voljo s toleranco polmera kotne zaokrožitve $\pm 0,01$ mm in toleranco premera $0 \sim 0,01$ mm. Paleta ponudbe orodja obsega področje premerov $\phi 1,5 \sim 12$ mm s polmeri kotne zaokrožitve $\phi 0,5 \sim 5$ mm.

TEHNA PLUS, d.o.o.

Njiverce, Ob železnici 6

2325 Kidričevo

Poslovalnica:

Rogoziška 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

leta 2009/10. To pomeni, da bodo visokošolski zavodi lahko razpisali študijske programe, ki so bili sprejeti pred reformo, zadnjič v študijskem letu 2008/09, končati pa jih bo mogoče do izteka študijskega leta 2015/16 [1].

Prva stopnja Bolonjskega izobraževanja

Slovensko gospodarstvo se v skladu z evropskimi smernicami pospešeno prestrukturira in osvaja najnovejše tehnologije izdelave, postopke pretvorbe energije in snovi ter moderne postopke konstruiranja in oblikovanja, to pa zahteva pospešeno prilagoditev tudi študijskih programov, še posebej na univerzitetnem nivoju. Področje strojništva igra pri tem prestrukturiranju še posebej pomembno vlogo, zato gospodarstvo potrebuje študijski program z vključenimi najnovejšimi znanstvenimi in strokovnimi spoznanji ter s povečanim deležem interdisciplinarnih znanj, kar bo omogočilo doseg večje kreativnosti in inovativnosti diplomantov. Izjemno hiter napredek tehničnih znanosti v svetu zahteva prenovno koncepta univerzitetnega študijskega programa v smislu poudarjanja teoretične usmerjenosti, kompleksne povezanosti z razvojnimi trendi, novimi bazami znanja in novimi raziskovalnimi koncepti ter dela z abstraktnimi modeli.

Za pripravo študijskega programa se je v mesecu juniju oblikovala skupina tehniških fakultet, ki delujejo v Republiki Sloveniji, in osnovala Mrežo za bolonjski študij. Prijavila je projekt ESS_VS-05-28 z naslovom Razvoj študijskih programov za mrežo fakultet v okviru tehnike, proizvodne tehnologije in gradbeništva. Mreža je nudila odličen forum za razvoj strukturno primerljivih študijskih programov, kar bo omogočilo enostavnejše pogoje prehoda med različnimi tehniškimi študiji v Sloveniji. Proces prenove študijskih programov je v letu 2006 privedel do dokončanja nekaterih študijskih programov, med njimi tudi strojniškega na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru [2].

Opredelitev temeljnih ciljev

Temeljni cilj univerzitetnega dodiplomskega programa „STROJNIŠTVO“ je izobraziti široko razgledanega diplomanta, ki bo poleg znanja in razumevanja izkazoval tudi samostojnost, ustvarjalnost, inovativnost in kritičnost pri reševanju problemov s področja strojništva. Diplomanti univerzitetnega programa se bodo skozi študij znanstvenih temeljev programa, tehnoloških temeljev, aplikativnih in sistemskih znanj ter individualnih in poslovnih znanj, usposobili za prenos pridobljenih teoretičnih in strokovnih znanj v prakso in reševanje problemov v delovnih okoljih. Diplomanti bodo s študijem raznovrstnih teoretičnih in strokovnih vsebin pridobivali pregled nad širšim področjem strojništva, kar jim bo razširilo njihov pojmovni svet, okrepilo sposobnost

generalizacije znanja in jim hkrati pripomoglo, da bodo s pridobljenim znanjem, s povezovanjem znanj z različnih področij in z iskanjem novih virov znanja, mobilni in prilagodljivi, a hkrati tudi dovolj usmerjeni, da bodo sposobni reševati zahtevne probleme. S sodobnimi koncepti poučevanja, ki so uglaseni z znanstvenim in raziskovalnim delom, s spodbujanjem ustvarjalnosti, samostojnega dela, in prenosom teoretičnega znanja v prakso, bomo uresničili pričakovanja študentov, delodajalcev in celotne družbe.

Študentje univerzitetnega dodiplomskega programa »strojništvo« bodo v izobraževalnem procesu pridobili ustrezne kompetence, da bodo sposobni v skladu s standardi delovne uspešnosti izvršiti postavljeno nalogo. Diplomantom bomo omogočili pridobivanje kakovostnega znanja, poleg tega pa tudi veščine, spretnosti, vrednote in pozitivno samopodobo, ki poleg znanja znatno pripomorejo k delovni uspešnosti.

Diplomanti univerzitetnega dodiplomskega programa bodo obvladovali raziskovalne metode, postopke in procese s področja strojništva ter s strokovno kritičnostjo, samokritično presojo in odgovornostjo oblikovali, projektirali, konstruirali, izdelovali in vzdrževali izdelke, stroje in postroje, upoštevaje strokovno odličnost, družbeno koristnost, etično odgovornost, zavezanost profesionalni etiki in merila za okoljsko neoporečnost svojih stvaritev.

Usposobljeni bodo – na podlagi osvojenega temeljnega znanja osnovnih naravoslovnih ved, ved konstrukterstva, energetike, procesnega strojništva, sodobnih proizvodnih tehnologij in konceptov, organizacije proizvodnje, znanj s področja varstva okolja, dobre inženirske prakse, in ob podpori računalništva, informatike in komunikacijske tehnologije – snovati, oblikovati, in izdelovati izdelke, stroje, naprave in kompleksne postroje na način, da bodo izpolnjena funkcijska, oblikovna, kakovostna, stroškovna in okoljska merila. Pri tem

bodo uporabljali sistemske koncepte in načela univerzalnosti. Hkrati bodo sposobni izvajati neodvisno tehniško presojo na podlagi znanstvene analize in sinteze.

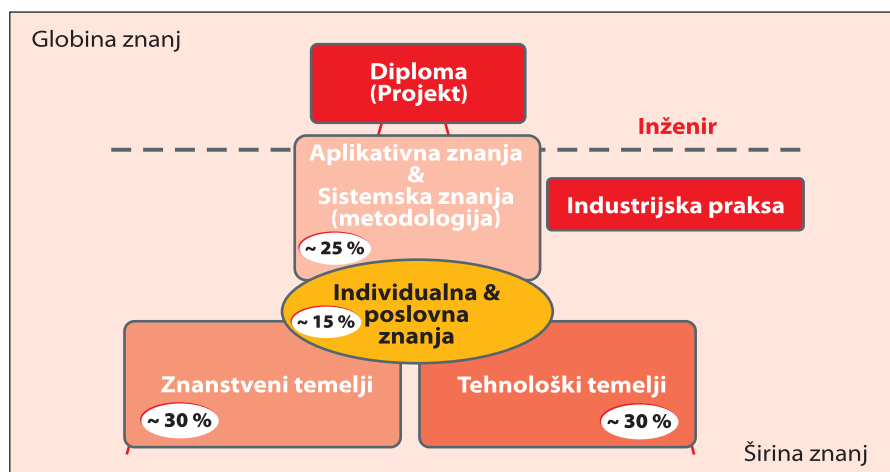
Diplomanti bodo kreativno in inovativno povezovali teorijo in prakso, tudi s pomočjo organizirane strokovne prakse v času študija. Interdisciplinarna naravnost študijskih vsebin jim bo pripomogla k večji kreativnosti, inovativnosti in prilagodljivosti. Probleme bodo znali analizirati, izločiti nebitvene faktorje, narediti sintezo, predvideti mogoče rešitve in posledice. Pri delu bodo samostojni, hkrati pa bodo razvijali sposobnosti in spretnosti komunikacije ter skupinskega dela v domačem in mednarodnem okolju.

Navedene splošne kompetence izhajajo iz temeljne predmetne vsebine programa in zarisujejo splošni, osnovni lik diplomanta. Med študijskim procesom pa se ne pogloblja le znanje, ampak tudi odnos do uporabe tega znanja. Na ta način je izobraževalna komponenta povezana tudi z vzgojno.

V skladu z Zakonom o strokovnih in znanstvenih naslovih (ZSZN-1, Ur. L. št. 61, 13. 6. 2006) pridobi študent po uspešnem zagovoru diplomskega dela strokovni naslov diplomirani inženir strojništva [2].

Mednarodna primerljivost

Študent strojništva mora za uspešno dokončanje študija in uspešen vstop in preživetje na trgu dela osvojiti znanja iz različnih področij. Za univerzitetno izobrazbo je posebej pomembno dobro znanje s področja temeljnih znanosti ter temeljev strojništva, nadgrajeno z ustreznimi aplikativnimi in sistemskimi znanji. V evropskem prostoru so bila v zadnjih letih izdana številna priporočila glede ustreznega deleža omenjenih skupin v celotnem študijskem programu. Eno izmed takšnih je bilo podano na tematski konferenci SEFI v Berlinu leta 2004. Med drugim je bila podana tudi shema (shema SEFI), ustreznna z vidika priporočil industrije, prikazana na sliki 1.



Slika 1: Shema SEFI razdelitve znanj po značilnih skupinah



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

Razvrstitev predmetov v značilne predmetne skupine je bila narejena na osnovi razdelitve, ki jo uporablja TU Delft, pri čemer je bilo v znanstvenih temeljih kot podpodročje fizike upoštevano področje mehanike. Na tej osnovi smo združili študijske vsebine v naslednje skupine:

Znanstveni temelji strojništva:

- Matematika: Analiza, Linearna algebra, Diferencialne enačbe, Verjetnost in statistika
- Mehanika, Statika, Trdnost teles, Dinamika, Elasto-plasto mehanika
- Fizika, Kemija, Materiali
- Programiranje, Simulacije,

Tehnološki temelji strojništva, npr.:

- Proizvodna tehnologija, Termodinamika, Tehniška kibernatika, Mehanika tekočin, Elektrotehnika, Prenos toplote in snovi, Strojni elementi

Aplikativna in sistemska znanja strojništva, npr.:

- Mehatronika, Energetski stroji in naprave, Konstruiranje in oblikovanje, Informatika, Tehniška dokumentacija, CAM, CAE, Tehnike sporazumevanja, Električne naprave, Mikrotehnika, Procesna tehnika, Biomedicinska tehnika, Projekti, Analiza signalov, ...

K omenjenim predmetnim skupinam moramo v okviru nekega študijskega programa prišteti še študijske obveznosti v obliki industrijske prakse in zaključnega oz. diplomskega dela oziroma projekta [2].

Druga stopnja Bolonjskega izobraževanja

Strategija izobraževanja v Republiki Sloveniji je izobraževanje visoko usposobljenih strokovnjakov, ki bodo v slovenskem in širšem gospodarskem prostoru sposobni reševanja najzahtevnejših razvojnih izzivov. Glede na enega izmed rezultatov bolonjske prenovе študijev v Evropi, to je uskladitve razdelitve visokošolskega študija na tri stopnje, je pomemben del strategije uspešno izvajanje podiplomskih študijskih programov, ki bodo temelj

izobraževanju visoko usposobljenih strokovnjakov. Diplomanti podiplomskega študija bodo sposobni ne samo uporabe pridobljenih znanj, pač pa predvsem integracije in sinteze pridobljenega znanja za analizo in reševanje zahtevnih tehnoloških problemov. Kot v primeru podiplomskega programa je tudi dvoletni podiplomski magistrski program skladen s primerljivimi študijskimi programi v Evropi, izbranimi iz univerz, uvrščenih med prvih petsto v svetu oz. prvih dvesto v Evropi.

Opredelitev temeljnih ciljev

S podiplomskim magistrskim študijskim programom »strojništvo« pridobi diplomant poglobljena teoretična in strokovna znanja, veščine in metode dela za reševanje zelo zahtevnih strokovnih problemov. S poglobljenim študijem znanstvenih metod, ob hkratnih raznovrstnih strokovnih in aplikativnih študijskih vsebinah programa, bo diplomant razvil sposobnost intenzivnega abstraktnega in asociativnega mišljenja, sinteze znanj iz širokega področja strojništva in tudi drugih disciplin, prenosa raziskovalnih dosežkov v prakso ter razvoja inovativnih postopkov pri reševanju problemov.

Takšna naravnost programa je povsem v skladu z evropsko usmeritvijo, ki potencira predvsem razvoj novih in zahtevnih izdelkov, razvoj visokih tehnologij in prilagodljive avtomatizacije, uporabo sodobnih orodij za računalniško modeliranje procesov in sistemov, maloserijsko in posamično proizvodnjo – skratka postopke in izdelke, kjer je delež izvirnih in inovativnih znanj odločilnega pomena.

Poleg tega je cilj podiplomskega magistrskega študijskega programa »strojništvo« zagotoviti vključitev magistrantov v razvojno-raziskovalne enote v podjetjih in institutih, ter omogočiti kontinuiran in znanstveno povezan prehod na doktorski študij. S sodobno zasnovanim programom, ki študijske vsebine v veliki meri črpa iz znanstvenoraziskovalnih aktivnosti učiteljev, ter s spodbujanjem ustvarjalnosti in samostoj-

nega dela študentov, bomo izpolnili pričakovanja, ki jih ima družba od visokošolskih ustanov in visoko izobraženih strokovnjakov, ki bodo zaključili podiplomski magistrski program »strojništvo«.

Študentje podiplomskega magistrskega programa »strojništvo« bodo med študijem pridobili ustrezne splošne kompetence, da bodo sposobni v skladu z visokimi standardi delovne uspešnosti, ki so postavljeni pred takó izobraženimi strokovnjaki, sposobni reševati zelo zahtevne strokovne probleme. Splošne kompetence bodo pridobili iz jedrnega znanja magistrskega programa oziroma smeri.

Študentom bomo omogočili pridobivanje poglobljena znanja na širših strokovnih področjih, hkrati pa jih bomo usposobili za iskanje novih virov znanja na strokovnem in znanstvenem področju, za uporabo znanstvenoraziskovalnih metod v širšem spektru problemov in v novih ali spremenjenih okoliščinah, in za prevzemanje odgovornosti pri vodenju zelo zahtevnih delovnih procesov in sistemov. Navedene lastnosti bodo študentje pridobivali med študijskim procesom, ki bo zasnovan tako, da bo intenzivno vključeval strokovno in znanstveno zorenje s pomočjo projektnih nalog v delovnem okolju, ki bodo temeljno, aplikativno ali razvojno usmerjene. Poleg tega pa bodo med študijskim procesom pridobili tudi druge veščine, spretnosti, vrednote, prepričanja in pozitivno samopodobo, ki poleg kakovostnega znanja bistveno pripomorejo k učinkoviti izrabi virov, k uspešnim komunikacijskim spretnostim, ter prispevajo pomemben delež k uspešnosti pri izvrševanju zelo zahtevnih nalog.

Diplomanti podiplomskega magistrskega študijskega programa »strojništvo« bodo obvladovali raziskovalne metode, postopke in procese s širšega področja strojništva ter s strokovno kritičnostjo, samokritično presojo in odgovornostjo oblikovali, projektirali, konstruirali, izdelovali in vzdrževali zahtevne izdelke, napredne stroje in postroje, upoštevaje strokovno odličnost, družbeno koristnost, etično odgovornost,



Mastercam[®]

Vodič po programu MastercamX

v slovenščini



NOVO!



Šolanje uporabe programa Mastercam

Zastopstvo za program Mastercam

Prilagoditve postprocesorjev

CIMCO DNC povezave strojev

www.mastercam.si

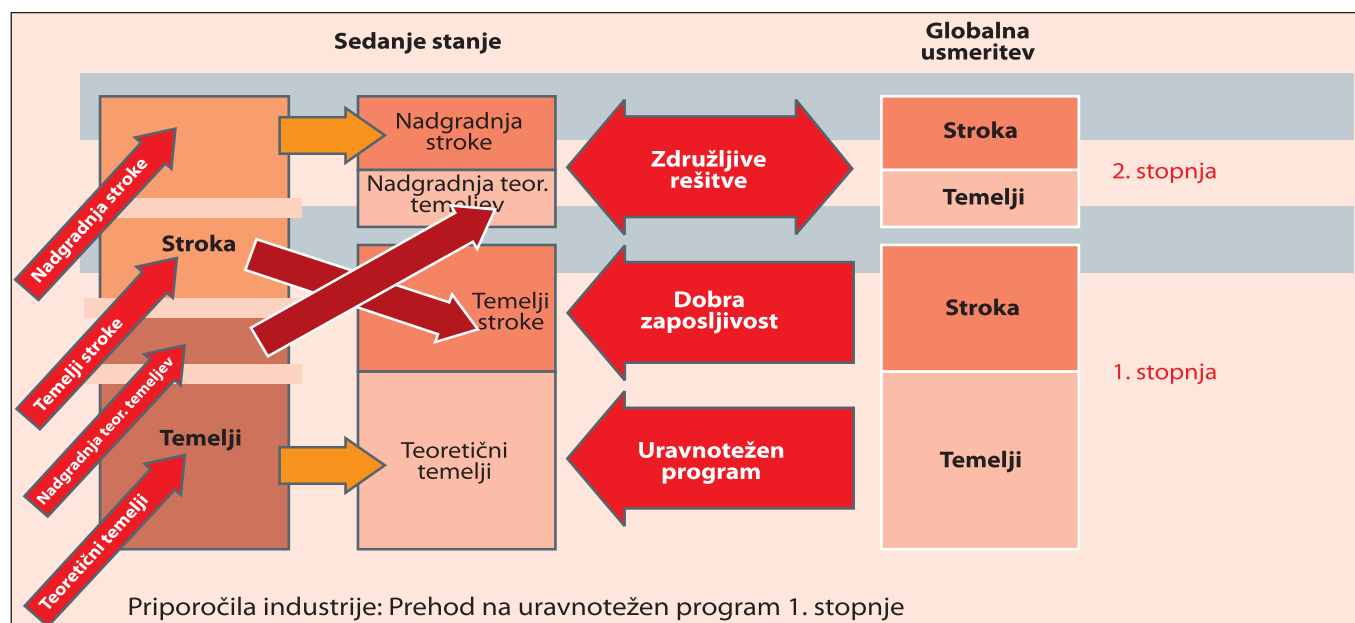
01/257 63 21



a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska cesta 11, Ljubljana



Slika 2: Shema SEFI prerazporeditve znanj med 1. in 2. stopnjo inženirskih študijskih programov

zavezanost profesionalni etiki in merila za okoljsko neoporečnost svojih stvaritev. Pri tem bodo uporabljali sistemske koncepte in načela univerzalnosti. Hkrati bodo sposobni izvajati neodvisno tehniško presojo na podlagi znanstvene analize in sinteze.

Študentje bodo sposobni učinkovito povezovali teorijo in prakso, med drugim tudi s pomočjo projektnih nalog. Široka, interdisciplinarna naravnost študijskih vsebin bo omogočila poln razmah njihovih kreativnih in inovativnih potencialov. Problemi bodo znali analizirati, izločiti nesignifikantne vplive, narediti sintezo, predvideti mogoče rešitve, izbrati v danem trenutku najboljšo odločitev in oceniti posledice, ki so z njo povezane. Pri delu bodo samostojni, hkrati pa bodo razvijali sposobnosti in spretnosti komunikacije ter skupinskega dela v domačem in mednarodnem okolju. V skladu z zakonom o strokovnih in znanstvenih naslovih (ZSZN-1; Ur. L. št. 61, 13. 6. 2006) pridobi študent po uspešnem zagovoru diplomskega dela strokovni naslov magister inženir strojništva [3].

Mednarodna primerljivost

V skladu s smernicami evropskega združenja za izobraževanje inženirjev (SEFI) smo na 2. stopnjo študija prenesli del naprednih znanstvenih in tehnoloških temeljnih znanj, ki so združena v skupni, prvi semester študija. Nadgradnja teh znanj so specialna znanja, ki so študentu posredovana v okviru omenjenih študijskih smeri, nadaljnjo poglobitev znanj pa omogočajo študijski moduli v okviru posameznih študijskih smeri. Takšna znanja zagotavljajo kompleksno povezanost z razvojnimi trendi, novimi bazami znanja in novimi raziskovalnimi koncepti ter delo z abstraktnimi modeli. Znanja, pridobljena na univerzitetnem podiplomskem magistrskem programu, s področja strojništva, na-

ravoslovnih znanj ter razumevanja in uporabe visokih tehnologij, omogočajo študentu razvijanje individualnega kreativnega razmišljanja, sposobnosti analize problemov in sinteze pridobljenih znanj, kar mu bo omogočilo neposredno vrednotenje tega znanja pri reševanju konkretnih primerov.

Priporočilo združenja SEFI glede struktuiranosti in razporeditve znanja med 1. in 2. stopnjo bolonjskih študijev je podano na sliki 2. V njem je upoštevano, da je na podiplomski magistrski program bil prenesen del nadgradnje teoretičnih temeljev, predvsem iz matematike, mehanike in materialov [3].

Tretja stopnja Bolonjskega izobraževanja

Doktorski študij na 3. stopnji je usmerjen v poglobljeno samostojno znanstveno-raziskovalno delo, ki pomeni izvirni prispevek kandidata k znanstveni disciplini, iz katere želi kandidat pridobiti doktorat znanosti.

Sklep

Katerikoli izobraževalni sistem, ki smo mu bili priče od antičnih časov pa vse do danes je odraz trenutnih temeljnih vrednot družbe. Zahodna civilizacija, kamor ponavadi prištevamo evropsko in severnoameriško, temelji predvsem na empiričnih izhodiščih naravoslovno-matematičnih ved, zato je naklonjena predvsem temu vidiku obravnavanja stvarnosti. Nekatere druge civilizacije, v preteklosti in tudi še danes, pa vključujejo poleg teh, še druge poglede in vrednote, ki celotno zakladnico znanja in razumevanja sveta nekoliko bolj uravnotežijo. Ker pa trenutno v svetu prevladujeta kalvinistična tekmovalnost in princip empirizma, je treba vzpostaviti takšne izobraževalne in gospodarske sisteme, ki bodo učvrstili splošno sprejete norme in vrednote ter učinkovito odgovorili na svetovne izzive [4]. ■

Literatura:

- [1] Brezočnik M.: Prenova študijskih programov po Bolonjski deklaraciji, Bilten – 29. strojniški ples, Društvo strojnih inženirjev Maribor in Fakulteta za strojništvo, Maribor, 2006.
- [2] Vloga za pridobitev soglasja k študijskemu programu – 1. stopnja, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, Maribor, 2006.
- [3] Vloga za pridobitev soglasja k študijskemu programu – 2. stopnja, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, Maribor, 2006.
- [4] Polajnar A.: Vloga bolonjskega koncepta izobraževanja za rast vrednosti slovenskega gospodarstva, Posvetovanje – Orodjarstvo 2006, Portorož, 2006.

Dr. Andrej Polajnar je zaposlen na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Mariboru.

Sistem Sumi-Turn T-REX za oblikovno struženje

Sumitomu je z držalom za struženje Sumi-Turn T-REX uspelo združiti prednosti štirirobe ploščice DNMG in ekonomičnost šestrobe ploščice. Sumitomu v povezavi s sistemom dvojnega vpetja in narebričenjem T-REX zagotavlja odlično vpetje, zelo zanesljivo in stabilno pozicioniranje ploščice in odličen nadzor nad odrezki. Nove ploščice so namenjene za profilno in oblikovno struženje ter tudi za čelno obdelavo do globine reza 2,5 mm, dobavljive so v kvalitetah AC700G, AC900G, AC2000 in AC3000 in z lomilcem odrezkov LU ali GU. ■

Mednarodna razstava obdelave kovin **AMB 2006****Učinkovitost izdelave** je na prvem mestu

Svet strojnikov je slogan bienalne mednarodne razstave obdelave kovin AMB, ki je potekala še zadnjič v popolnoma razprodanem stuttgartskem razstaviščnem centru. Razstavo, na kateri je sodelovalo več kot 800 razstavljalcev in 70 zastopnikov, si je od 19. do 23. septembra ogledalo 53.000 obiskovalcev, kar je 5 odstotkov več kot pred dvema letoma. Poleg razkazovanja zmogljivosti sodobnih obdelovalnih strojev in preciznih orodij je bilo predstavljenih tudi veliko rešitev za povečanje učinkovitosti izdelave z avtomatizacijo v glavni vlogi.

Dr. Tomaž Perme

AMB je strokovno srečanje, tržnica in spodbujevalec industrije obdelovalnih strojev in preciznih orodij ter mesto za izmenjavo informacij med razstavljalci, strokovnimi obiskovalci, združenji in univerzami. V času čedalje hujše konkurence na trgu, iščejo podjetja rezerve za znižanje stroškov ravno v proizvodnji. Za konkurenčnost že zdavnaj nista dovolj le tehnična raven izdelka in njegova kakovost, temveč je za nakup odločilna predvsem cena, zato je razumljivo, da so bile glavne zanimivosti sejma prav rešitve za povečanje učinkovitosti izdelave.

Avtomatizacija je za povečanje učinkovitosti sodobne izdelave, ko le-ta ni več odvisna od človeka, temveč le od stoja, nujna do mere, ki je potrebna za njeno konkurenčnost. Poleg rešitev avtomatizacije, kot so menjalniki palet, regalni skladiščni sistemi, skladišča za orodja in obdelovance, imajo roboti kot pomagali na obdelovalnih strojih vse večjo

vlogo. Seveda so obdelovalni stroji samo en člen v verigi nastajanja izdelka. Gospodarnost v podjetjih je odvisna tudi od učinkovitosti razvoja in konstruiranja ter organiziranosti in podprtosti tokov podatkov. Tudi na tem področju so predstavili pomembne rešitve.

Naslednja pomembna tema na sejmu je bila suha obdelava. Po ocenah strokovnjakov se razna hladilnomazalna sredstva še zmeraj

proces in najboljši možni rezultat obdelave. Na sejmu so organizirali vodeni ogled na temo suhe obdelave in svetovalni dan, kjer je lahko vsak obiskovalec brezplačno dobil strokovno razlago o gospodarni uporabi suhe obdelave v praksi.

Sinonim za zmogljivost strojev in orodij so tudi sodobni postopki obdelave, kot sta na primer obdelava z velikimi hitrostmi (HSC) in visokozmogljiva obdelava (HPC). O sta

Za dobičkonosno izdelavo je avtomatizacija sodobnih visokozmogljivih obdelovalnih strojev nepogrešljiva.

uporabljajo kar v devetdeset odstotkih vseh obdelav kovin, kar povzroča nepotrebne stroške odprave. Rešitev je popolnoma suha obdelava oziroma obdelava z najmanjšo količino mazanja, ki lahko z ustreznimi orodji zagotovi stabilen obdelovalni

nju tehnike na tem področju in o možnostih racionalizacije je obsežno informiral inovativni forum, ki ga je v okviru sejma organiziral inštitut za proizvodni management, izdelovalne tehnologije in obdelovalne stroje univerze v Darmstadtu.

Prvič je bil del obsejmskih prireditev tokrat že trinajsti kolokvij o obdelovalnih tehnologijah, ki ga je pripravila univerza iz Stuttgarta. Dvodnevni dogodek je privabil 300 udeležencev, kar je 30-odstotno povečanje glede na prejšnja leta. Na enainštiridesetih predavanjih strokovnikov in strokovnjakov z visokih šol in iz industrije so slišali in razpravljali o obdelavi v prihodnosti in usmeritvah v raziskavah na proizvodnotehničnem področju, med drugim tudi o digitalni proizvodnji.

Del sejma je bila tudi borza sodelovanja B2Fair – akcija, ki jo je sprožila Evropska komisija za podporo sodelovanja med malimi in srednje velikimi podjetji iz Zahodne in Vzhodne Evrope. Podjetja, ki so želela okrepiti sodelovanje, so lahko podrobnejše informacije o teh možnostih izvedela na srečanju podjetij, ki ga je organizirala obrtna zbornica iz Stuttgarta, kjer je bilo s pre-



Foto: Messe Stuttgart

Sodobno je lahko tudi modro.

vajanem poskrbljeno tudi za tekoče sporazumevanje. Razstavljalci in obiskovalci so lahko pred sejmom v računalniški program vnesli opis ter potrebe podjetja in si s tem med sejmom zagotovili pogovore z izbranimi poslovnimi partnerji.

Povečanje števila novih obiskovalcev za 36 odstotkov, velika večina obiskovalcev (78 odstotkov) z jasnimi nameni investiranja, od katerih jih je 40 odstotkov izrazilo velike potrebe in pripravljenost porabiti več kot 100.000 evrov, so samo nekateri podatki, ki povedo veliko o povečanju zanimanja in pomembnosti sejma AMB. To potrjujejo tudi razstavljalci, ki so imeli z obiskovalci veliko pogovorov o povpraševanjih in konkretnih investicijskih namenih. Nekateri so prišli celo z načrti delov, ki jih je treba izdelati.

Od visoke kakovosti obiskovalcev, ki so prišli na na sejem z jasnimi zamislimi in cilji, razstavljalci upravičeno pričakujejo dober poslovni učinek.

Vse več obiskovalcev sejma prihaja tudi od daleč. 11 odstotkov obiskovalcev (leta 2004 6 odstotkov) je prišlo iz oddaljeno-



Foto: Messe Stuttgart

Kar je zanimivo, je potreba pogledati tudi od blizu.

sti več kot 300 kilometrov, 7 odstotkov pa iz tujine (2004. leta 5 odstotkov), od tega največ iz Švice, Avstrije, Francije in Velike Britanije, pa tudi iz Italije, Poljske, Madžarske in Češke. V prihodnje se bodo še bolj osredotočili na mednarodni značaj te za področje strojništva največje razstave na severnem delu Nemčije. Naslednji AMB bo od 9. do 13. septembra 2008 v

novem stuttgartskem sejmskem središču, ki je v neposredni bližini letališča. V ta namen so že rezervirali dve tretjini od 100.000 kvadratnih metrov velikega novega razstavnega prostora, ki je dvakrat večji od sedanjega sejmišča, saj upravičeno pričakujejo še večje število razstavljalcev in obiskovalcev. ■

DurAtomic™ - TP2500

Podjetje SECO predstavlja novo kvaliteto TP2500 s CVD-oplacenjem Duratomic™. Unikarno oplastenje vam zagotavlja zanesljivo in varno proizvodnjo. Zasnova Secovega novega oplastenja Al₂O₃ DurAtomic posega na področje atoma in izboljšuje mehanične ter termične lastnosti, v primerjavi z obstoječimi znanimi Al₂O₃. Največja razlika med oplastenjem DurAtomic™ in ostalimi znanimi Al₂O₃ se kaže predvsem v povečani žilavosti, odpornosti proti obrabi, kemični stabilnosti in v neverjetnem zmanjšanju tvorjenja nalepka na reznem robu. Značilnosti in uporaba kvalitete TP2500:

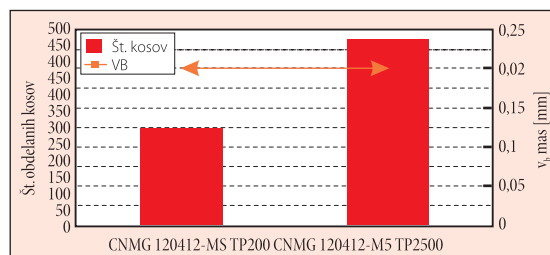
- velik pomik in velika hitrost obdelave => zelo velik odjem materiala,
- suha ali mokra obdelava => fleksibilnost,
- širok spekter uporabe => prva izbira pri splošnem struženju,
- dolga doba uporabnosti => obdelava »brez« operatorja,
- izjemna odpornost proti obrabi => natančnost dimenzij izdelka,
- vsestranskost => mešana uporaba (jekla, nerjavna jekla, litina),
- zaščiten rezni rob => za prekinjen rez.

TP2500

Komponenta: pesto
Operacija: zunanja groba obdelava
Material: XC42
Ploščica: Seco material skupina 4
Ref. CNMG120412-M5 TP200
CNMG120412-M5 TP2500
Parametri odrezavanja: $vc = 250 \text{ m/min}$
 $f = 0.60 \text{ mm/r}$
 $a_p = 2.0 \text{ mm}$
Hladilna tekočina: da
Kriterij: doseženi cilji

Opomba:
TP1000 in TP2000
sta bila preizkušena prej.
Rezultat: manj kot 300 kosov in
večja obraba.

Življenjska doba orodja + 96%



SECO

Primer testa med TP200 in TP2500 kvaliteto

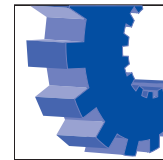
Sejem MSV in IMT v Brnu

Sejem MSV in IMT v Brnu na Češkem je v Sloveniji po krivici precej neznan, saj je resnično eden večjih evropskih sejmov. Tako je letos sejmišče v Brnu s skupno kar enaindvajset razstaviščnimi halami, od katerih so se nekatere raztezale v dve ali tri nadstropja, že osemindesetih gostilo mednarodni strojniški sejem, mednarodni sejem industrijskih orodij pa petič. Kljub velikemu številu čeških podjetij smo na sejmu videli tudi precej mednarodno uveljavljenih podjetij z vsega sveta – nekatera od njih so nastopala celo v mednarodno-češki zasedbi. Obisk tujih razstavljalcev in poslovnih partnerjev je presegel pričakovanja organizatorjev, saj je že v prvih štirih dneh sejma število tujih obiskovalcev preseglo številko 10000, tujih obiskovalcev pa je bilo zavidljivih 36 odstotkov. Pestra mednarodna zasedba obiskovalcev iz kar 51 držav je bila predvsem iz Slovaške, Nemčije, Poljske, Avstrije, Rusije, Madžarske, in tudi iz Slovenije. Na sejmu je bilo akreditiranih kar 420 novinarjev, od tega kar 74 tujcev iz Danske, Italije, Madžarske, Nemčije, Poljske, Avstrije, Rusije, Slovenije in celo iz ZDA. Svoje novosti je predstavljalo kar 2100 razstavljalcev iz 32 držav sveta.

Glavni poudarek obeh letošnjih sejmov, ki kažeta na dinamičen vzpon češke ekonomije, so bile najrazličnejše tehniške inovacije, ki jih je predstavljala kar tretjina razstavljalcev. Predstavljene so bile na področjih orodij in strojev za preoblikovanje in odrezavanje, pri najrazličnejši merilni tehniki in opremi za tehnološke meritve ter avtomatizacijo ipd. Najpomembnejše in tudi najmočnejše zastopano področje so letos predstavljala najrazličnejša odrezovalna in preoblikovalna orodja ter stroji za preoblikovanje, ki so bili predstavljeni v okviru sejma IMT. Na tem področju smo lahko srečali tudi največji delež tujih razstavljalcev, ki so bili na rekordnih 18500 kvadratnih metrih zastopani skoraj enakovredno z domačimi razstavljalci. Zaradi propagandno zelo prodornih razstavnih prostorov

smo imeli celo občutek, da so na teh dveh področjih tuji razstavljalci kar v večini.

V eni največjih razstaviščnih hal smo lahko videli predvsem stroje za rezanje in prebijanje pločevine, kot so bili kombinirani rezalni centri pri Trumpfu, najsodobnejši stroji za upogibanje pri belgijskem podjetju LVD, robotizirane obdelovalne celice pri podjetju APT. Poseben poudarek so pri slednjih dali tudi posebnim preoblikovalnim tehnologijam, kot sta hidromehanski globoki vlek in preoblikovanje z medijem (*hydroforming*), za kar so pri podjetju posebej specializirani. Na sejmu niso manjkala niti podjetja z vrsto laserskih rezalnih centrov, preoblikovalni stroji, kot jih je razstavljala npr. AIDA, in najrazličnejši prebijalni stroji, ki jih je razstavljalo npr. podjetje FinnPower.



IMT 2006

5. mezinárodní veletrh
obráběcích a tvářecích strojů
5. Internationale Messe
für Metallbearbeitung
5th International Machine
Tools Exhibition

Nemški gigant Schuller zaradi velikosti sistemov v Brnu sicer ni razstavljajal najsodobnejših preoblikovalnih linij in konceptov, so pa poudarili, da je pri njih trenutno najbolj »top« tehnologija vročega preoblikovanja pločevine. S slednjo so trenutno v samem svetovnem vrhu in imajo tudi največ prodanih sistemov za preoblikovanje v vročem na svetu, saj je več kot polovica od trenutno tridesetih nameščenih proizvodnih linij za vroče preoblikovanje pločevinskih delov v avtomobilski industriji prav njihov proizvod. Pri Schullerju so tudi poudarili, da tako specializiranih postrojenj na običajnih sejmihih ne kažejo, ampak se na njih osredotočajo predvsem na svoje prodajne programe stiskalnic, ki so za češke dobavitelje avtomobilski industriji najbolj zanimive. Precej razstavljalcev je predstavljalo svoje proizvodne programe za krivljenje cevi, pri čemer je svojevrstno inovacijo s pnevmatskimi krivilnimi stroji predstavljalo nemško podjetje Rosenberger. Njihov proizvodni program je specializiran za hitro proizvodnjo s postopki krivljenja in rotacijskega kovanja. Najbolj zanimivo pri tem je to, da so kompaktno grajeni stroji popolnoma pnevmatski in delujejo le na stisnjen zrak ter sploh ne potrebujejo priključka na elektriko. Svoje najnovejše stroje za rezanje z abrazivnim vodnim curkom (AVC) je razstavljalo tudi ameriško podjetje FLOW, ki je na sejmu imelo predvsem svoje češke predstavnike. Kot trenutno najnovejšega in najbolj inovativnega predstavljajo svoj sistem dinamične rezalne glave, ki z ustrežno programsko opremo zagotavlja rezanje izdelkov pod pravim kotom, kar je pri klasičnih sistemih rezanja z AVC skoraj nemogoče doseči. Marsikateri veliki svetovni proizvajalec je razstavljajal tudi v sodelovanju z manjšimi češkimi podjetji, pri če-



Foto: Messe Brno

mer so slednja predstavljala svojo dodatno opremo za stroj tujega partnerja.

Na sejmu niso manjkali najpomembnejši proizvajalci preoblikovalnih strojev in stanje razstavljene tehnike se je po komentarjih nekaterih obiskovalcev, ki so bili pred tem na podobnem sejmu v Čikagu, mirno kosalo s tistim, kar so videli na drugi strani velike luže. Poleg preoblikovalnih strojev nam je v oči padel tudi neverjetno velik delež strojev za pripravo surovcev, med katerimi so bile najopaznejše žage najrazličnejših velikosti in izvedb, ki so zasedale celo nadstropje enega večjih razstavnih prostorov.

Poleg vrhunskih razstavljenih eksponatov s področja orodij in preoblikovalnih strojev je bil pomemben razstveni prostor namenjen tudi sistemom za avtomatizacijo, ki jih je predstavljalo več kot 500 razstavljavcev. Letošnji moto tega dela sejma je bil: Avtomatizacija – motor industrije, kar je bilo čutiti tudi na večini razstavnih prostorov, ki so pokrivala to področje, in to ne glede na to, ali so predstavljala le majhne senzorje za natančne nadzore pomikov ali pa celoten sistem za vodenje regalnega skladišča, ki je bil predstavljen pred razstavnimi dvoranami na primeru avtomatizirane parkirne hiše – ta je seveda imela parkirane le Škode.

Ob sejmu so potekale številne obsejemske dejavnosti s poudarkom na ekonomskih srečanjih, seminarjih in simpozijih na najrazličnejših ravneh. Pri vseh je bil poudarek na povečevanju sodelovanja Srednje in Vzhodne Evrope za povečevanje prodaje in prodora na rastoče ruske ter ukrajinske trge. Poleg tega je bil za mlade obiskovalce na sejmu organiziran paralelni sejem i-Ka-

Foto: Messe Brno



riera, na katerem so se lahko mladi informirali o tehniških poklicih in možnostih zaposlitve na različnih tehniških področjih, kot so orodjarji, plastičarji ipd., ki so tudi na Češkem že deficitarni.

V okviru vsakega sejma je seveda zanimivo pogledati, kaj ob uradni statistiki o obisku Slovencev pravijo naši razstavljavci. Z nekoliko truda in prijaznostjo organizatorjev na infotočki nam je uspelo najti vse tri: STEM iz Nove Gorice, ki proizvaja sisteme za peskanje in čiščenje izdelkov, SOP Krško, ki je predstavljal svoje specializirane lakirne linije, ter Kladivar iz Žirov, ki je predstavljal celo paleto svojih ventilov. Vsi razstavljavci so nam potrdili, da je bilo Slovencev na sejmu izjemno malo in da je ta sejem kot eden večjih v Vzhodni Evropi v Sloveniji premalo znan – predvsem zato, ker se na njem

sklepajo posli s podjetji iz gospodarsko najhitreje razvijajočega se dela Evrope. Vsi trije so potrdili to, kar so priporočali tudi organizatorji: vidimo se na 49. strojniškem in četrtem transportno-logističnem sejmu v Brnu od 1. do 5. 10. prihodnje leto. ■

Novo na področju povrtal

Povrtala MODCO® serije BHR proizvajalca Valenite združujejo izjemno natančno povrtavanje, odlično kakovost fine obdelave in, zaradi velikega pomika, tudi kratek čas obdelave. Poleg tega so dobavljiva v najrazličnejših kvalitetah in dimenzijah ter izvedbah stebel. Namenjena so za obdelavo različnih materialov; uporabljajo se lahko na široki paleti različnih strojev in obdelovalnih centrov in so primerna za različne količine izdelkov. Povrtala serije BHR (Brazed Head Reamer, povrtalo z naltano konico) omogočajo obdelavo žepov in skoznjih lukenj, dobavljiva so v petih standardnih velikostih stebel in pokrivajo premere od 9,75 do 32,50 mm. Na voljo so tudi po naročilu izdelane izvedbe.

Povrtala MODCO BHR so dobavljiva v dveh kvalitetah ValPro™: VP-1R20 in VP-5R15. VP-1R20 z izredno drobnimi zrni zagotavlja oster rezalni rob in je primerna zlasti za obdelavo aluminija in barvnih kovin ter titanovih zlitin; VP-5R15 ima tudi izredno drobnopozrnato osnovo ter prevleko PVD TiN, namenjena pa je zlasti za obdelavo jekel, nerjavnih jekel, železa ter vseh zlitin na osnovi niklja, kobalta ali železa. V povezavi z notranjim hlajenjem ta povrtala omogočajo hrapavost obdelane površine Ra od 0,3 do 0,8. ■

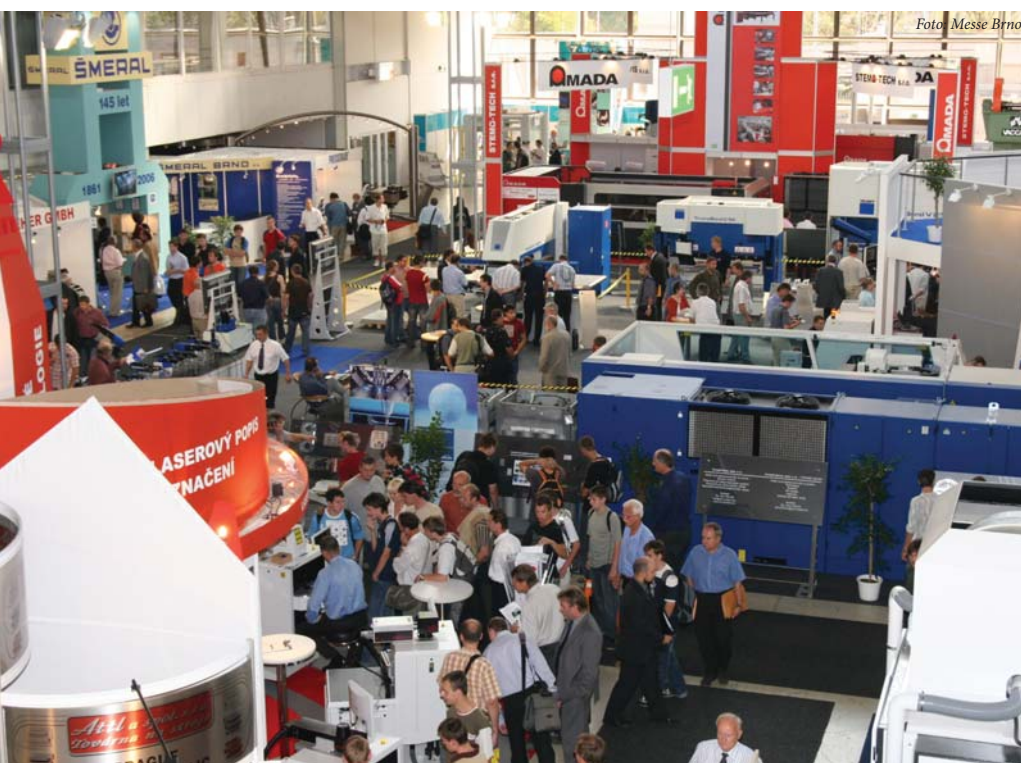


Foto: Messe Brno

Švedski ABB in Leica Geosystem

Natančnost robotov izboljšana zaradi napredne merilne tehnike

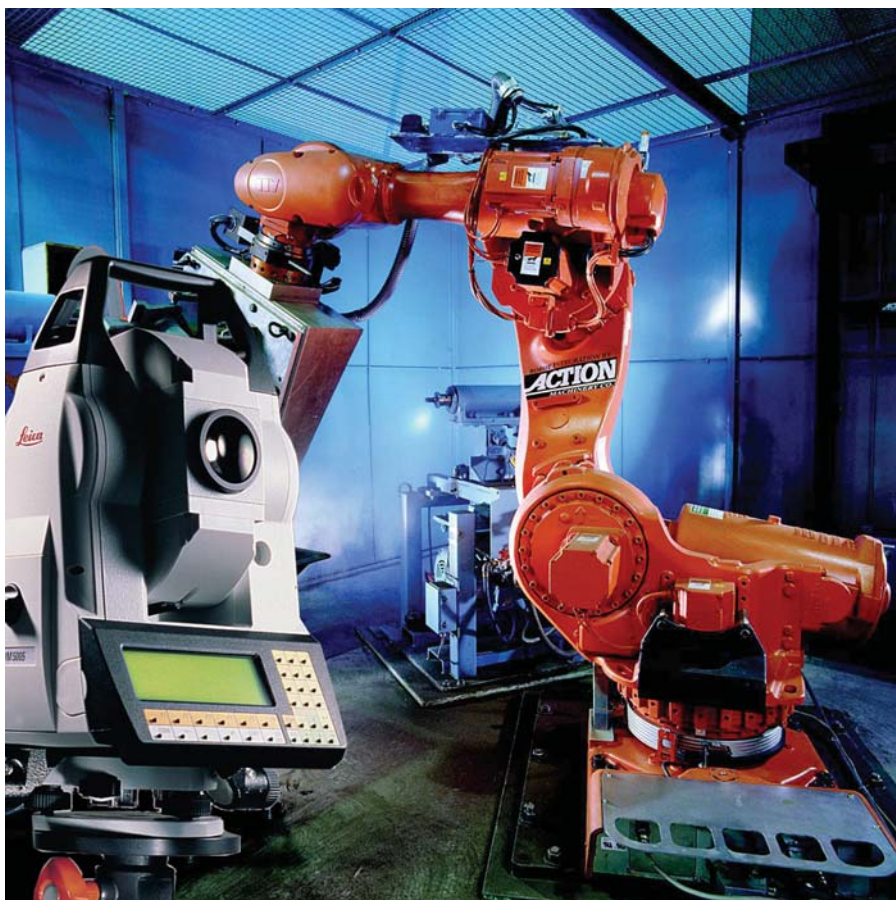
Družba ABB iz Västerasa na Švedskem uporablja pri razvoju, kontroli in umerjanju približno 9000 industrijskih robotov, ki jih vsako leto dobavi kupcem po vsem svetu, merilno opremo švicarske družbe Leica Geosystems.

Pred kratkim so nabavili sistem Laser Tracker LTD800, najnaprednejše orodje družbe Leica Geosystem za natančne meritve. **Peter Fixell**, produktni vodja ter odgovorni za umerjanje in zagotavljanje kakovosti robotskih izdelkov pri ABB. »Leica je zanesljiva znamka, s katero imamo v naši družbi dolgoletne dobre izkušnje, zato nimamo razlogov, da bi rešitve iskali drugje.«

Danes uporabljajo tri sisteme Leica Laser Tracker. Eden deluje pri razvoju in kontroli v oddelku za robotske aplikacije. Drugi sistem je zadolžen za kontrolne preizkuse v sklopu zagotavljanja skladnosti s standardi ISO 9001:2000. Najnovejši, tretji sistem pa družbi ABB pomaga dosegati do zdaj še nedoseženo natančnost pri umerjanju.

Novi LTD800 uporabljajo v originalni aplikaciji, imenovani Absolutna natančnost, ki je za kupce njihovih izdelkov na voljo kot posebna ponudba. Revolucionaren koncept skrbi za natančnost pozicioniranja robota vso življenjsko dobo (menjave motorjev, posegi v vpenjala in vse druge spremembe, od katerih je odvisen robot). Švedsko podjetje je prvi svetovni proizvajalec robotov, ki pri umerjanju robotov za svoje kupce uporablja merilno tehniko Laser Tracker.

Skratka, gre za premikanje robotske roke v sto različnih položajev znotraj robotovega tridimenzionalnega delovnega ob-



močja. Natančen položaj roke meri Leica Laser Tracker, nato pa se s primerjanjem izračunajo parametri za fino kompenzacijo morebitnih odstopanj pri pozicioniranju.

Umerjanje v tovarni in pri uporabniku

Peter Fixell pravi: »Absolutno natančen robot pomeni, da si uporabnik lahko naloži simulacijske programe in požene robota z najmanjšimi mogočimi ročnimi nastavitva-

mi. Umerjanje za »absolutno natančnost« se izvaja v tovarni v Västerasu. »Kar nam še manjka,« dodaja Fixell, »je Leica LTD800 s svojimi natančnimi meritvami, ki jih nato prenašamo v svoje orodje za umerjanje ABB CalibWare.«

Kot dodatno storitev ponujajo svojim strankam tudi periodično umerjanje za »absolutno natančnost« na lokaciji uporabnika. Edina razlika je v tem, da namesto sistema Laser Tracker uporabijo napravo Leica Total Station 5005. Slednjo priporočajo vsem, ki potrebujejo prenosno rešitev za delo na terenu.

Danes deluje po vsem svetu približno 125.000 industrijskih robotov družbe ABB, večina v avtomobilski industriji in pri njenih dobaviteljih. Roboti se najpogosteje uporabljajo za varjenje in druge obdelave, manipulacijo, pakiranje in nameščanje. ■



Švedsko podjetje ABB je prvi svetovni proizvajalec robotov, ki pri umerjanju uporablja merilno tehniko Laser Tracker.

www.abb.com
www.leica-geosystems.com

SCHULER z rezkalniki Xtratec podjetja WALTER grobo ostruži dele stiskalnic velikosti XXL

Veliki zobje, veliki ostružki

Izdelava stiskalnic pri podjetju SCHULER iz Göppingena spada v klasično strojogradnjo za izdelavo strojev velikih dimenzij. Dimenzije posameznih delov, kot so noge stružnice in traverze, so velike. Za obdelavo so zato potrebna izredno zmogljiva orodja za grobo struženje z dolgo dobo uporabnosti. Najboljša izbira je Walterjev kotni rezkalnik Xtra.tec F4042 z namenskimi rezilnimi ploščami za struženje.

Pri velikih stiskalnicah, ki jih SCHULER izdeluje v Göppingenu za avtomobilsko industrijo, gre večinoma za izdelavo kompletnih linij stiskalnic, ki sestojijo iz glave in štirih zapovrstnih stiskalnic. Na prave dosežejo dimenzije 35 x 8 x 9 m (D x Š x V). Temu primerne so tudi velikosti posameznih delov. Med največje dele spadajo noge stružnice in glave oz. traverze. Ti gradbeni elementi v velikosti XXL nastanejo s struženjem 50–80 mm debele pločevine (gradbeno železo St52) in tehtajo od 10 do 100 ton.

Postopku varjenja teh delov sledi mehanska obdelava na vrtilnih strojih velikih dimenzij Schiess. Eden od obdelovalnih postopkov je rezkanje površin, na katere se naprave namestijo. To so največkrat dolge površine z naslonkom, ki omogoča uporabo kotnih rezkalnikov. Ustrezna hitrost vretena (do 80 kW) pri premikanju omogoča temeljito delovanje. Globina reza in hitrost premika sta lahko poljubno velika, saj je bistvenega pomena doba uporabnosti. Dolga doba uporabnosti – majhna verjetnost prekinitve postopka – je pri strojogradnji strojev velikih dimenzij izredno pomembna. Pri mirovanju delov velikih dimenzij izgubimo izjemno veliko časa.

Za posebne zahteve, ki so pri podjetju Schuler vsakdanjost, ponuja Walter AG iz Tübingena univerzalni kotni rezkalnik Xtra.tec F4042 v izvedbi s posebno velikimi rombičnimi rezilnimi ploščami za struženje, ki so opremljene z rezalnimi mate-



Rezkalnik Xtra.tec F4042 z rombičnimi rezilnimi ploščami za grobo struženje z 18-mm robovi dovaja odlične, razpuščene ostružke v obliki spirale. Dovajanje znaša 12 mm, glede na predizmero lahko globina dovoda niha, pri čemer nastanejo še večji drobci.

riali Tiger.tec. Dolžina rezilnega roba te rezalne plošče je 18 mm. Zaradi majhnega rezalnega kota in večjega zaščitnega posnetega roba je zasnova rezalnega roba še posebno odporna. Največja rezalna globina, ki jo ta orodja omogočajo, znaša vse do 17 mm. »Brez rezkalnikov Xtra.tec F4042 si proizvodnje v našem podjetju ne morem več predstavljati. Ta orodja imajo izjemno velik potencial,« pravi Uwe Kaiser, ki je v podjetju Schuler iz Göppingena odgovoren za orodjarstvo. »Cilj, da bi obdelali celotno stojalo za orodja, ne da bi ob tem zamenjali rezilo, navadno tudi dosežemo. Zato se pri nakupu nove opreme večinoma odločamo za rezkalnike podjetja Walter.«



Od leve proti desni: Mattias Fahrner, tehnični svetovalec pri podjetju WALTER; Andreas Flemming, upravljavec strojev na vrtilnem stroju pri podjetju SCHULER; Uwe Kaiser, odgovorna oseba za orodjarstvo pri podjetju SCHULER.



Težka industrija kot iz slikanice: proizvodnja stiskalnic za avtomobilsko industrijo; v ospredju pogonski deli.

Večje rezerve globine ostružkov, večja stabilnost postopka

Za obdelavo strojnih delov takih dimenzij potrebujemo zelo robustno orodje, saj predizmera zaradi dopustnih odstopanj pri varjenju niha. Pri konstrukcijskem elementu z dolžino 6 m lahko nihanje obsega 3–5 mm.

»Maksimalna zmogljivost dovajanja je 12 mm,« pojasnjuje Uwe Kaiser. »Z 18-mm navojnimi ploščami smo v primeru, če globina ostružkov med obdelavo naraste, na varni strani. Večja rezilna plošča prinaša navsezadnje tudi boljšo stabilnost postopka.« Dokler obdelovalne površine ne dosežejo ustrezne mere, mora stružni rezkalnik dvado trikrat peljati čez obdelovanec. Pri uporabi manjših rezilnih plošč bi v nekaterih primerih bil povrhu vsega potreben še dodaten kontrolni rez. Z 18-mm rezalno ploščo tako prihranimo tudi nekatere postopke dela. Pri uporabi predhodnega orodja in rezilne plošče manjših dimenzij (16 mm) je poleg tega vedno znova prihajalo do prekinitve rezov. Zato se stari tipi rezkalnikov uporabljajo le še pri manjši količini ostružkov. To pride v poštev pri manjših obdelovancih in na manjših strojih.

Velike dele stiskalnice, kamor prištevamo stojala in glave, izdelujemo med drugim tudi z vrtnim strojem Schieß z zmogljivostjo vretena 80 kW. Varjeni obdelovanci iz gradbenega železa St52 so lahko dolgi do 6 metrov.



Poleg boljše stabilnosti samega postopka dosežemo tudi boljše rezultate v proizvodnosti, o čemer priča faktor 1,5 – predhodno istonamensko orodje je omogočalo morda hitrost premika 1.000 mm/min., medtem ko F4042 podjetja WALTER v primerjavi s tem doseže 1.500 mm/min. pri enakem premeru orodja 125 mm in številu zobov $z = 8$. Premer $P = 125$ mm je značilen premer orodja za rezkanje velikih varilnih delov.

Odlično odvajanje ostružkov

Med zelo zahtevne obdelovance spadajo poleg stojal zlasti glave stiskalnikov. Ti okoli 100 ton težki ogromni kolosi občasno potrebujejo nosilne konzole, ki merijo od 1 do 1,5 metra. »Pri postopkih te vrste se obrestuje visoka pozitivna rezilna geometrija rezkalnika Xtra.tec,« poudarja Matthias Fahrner, tehnični svetovalec pri podjetju WALTER. »Rezilno orodje za meh-

Strokovnjak za tehniko preoblikovanja kovin

Ime SCHULER je sinonim za tehnologijo in hkrati vodilno podjetje na svetovnem trgu za strojno preoblikovanje kovin. Koncern s koreninami po vsem svetu ima 20 družb, ki pokrivajo celoten spekter strojnega preoblikovanja. K temu spadajo tako stroji kot tudi oprema ter storitve. Poleg Nemčije ima podjetje montažne lokacije tudi v Braziliji in na Kitajskem. Med kupci so zlasti proizvajalci avtomobilov in njihovi dobavitelji. Ena od družb je SCHULER PRESSEN GmbH & Co. KG iz Göppingena, podjetje, katerega področje delovanja obsega proizvodnjo mehanskih stiskalnih sistemov, kamor štejemo premične stiskalnice, avtomatske linije stiskalnic ali premične stiskalnice Crossbar. Podjetje poleg tega dobavlja opremo za masivno preoblikovanje in tehniko stiskanja. Koncern SCHULER zaposluje 3.700 sodelavcev široma po svetu, pri SCHULER PRESSEN v Göppingenu je 780 zaposlenih. Dobiček koncerna znaša približno 560 milijonov evrov.

ko rezanje namreč deluje veliko bolj mirno in povzroča dosti manj treslajev.« Učinkovitost (pomik oz. volumen drobcev) je tudi pri takih kritičnih obdelavah približno 1,5-krat večja kot pri predhodnem orodju, dovajanje mora biti pri 1,5 m dolgi konzoli vsekakor zmanjšano na 5 mm.

18-mm navojne plošče rezkalnika Xtra.tec so dobavljive v dveh različnih kakovostih rezilnih materialov (Tiger.tec): WKP25 in WKP35. »Razlika je v razmerju med žilavostjo in trdoto,« pojasnjuje Matthias Fahrner. »WKP25 je mehansko odporen, WKP35 bolj žilav; za dolge konzole priporočamo na primer kakovost 35.«

Poleg visoke stabilnosti postopka strokovnjak za izdelavo orodij Uwe Kaiser dodatno izpostavi zanimivo možnost, in sicer nastanek ostružkov: »Strokovnjak za struženje (strugar) želi tak ostružek, ki se ne bo zvijal skupaj, temveč, kot velja pri naših postopkih obdelave, ostružek, ki bo obdržal spiralno obliko. Za strokovnjaka je to znak, da je bilo razmerje med podajanjem in globino reza, torej strategija obdelave, pravilno izbrano. Po drugi strani ta način nastajanja ostružkov dokazuje, da sta položaj rezalne plošče in izvedba razmikov med ostružki na samem orodju optimalno izvedena. Serija Xtra.tec je prilagojena na zelo velik volumen ostružkov, pri čemer so bili Walterjevi strokovnjaki še posebno pozorni na soodvisne dejavnike v procesu. Mnenje odgovornih strokovnjakov v izdelavi: »Z rezkalnikom F4042 nastajajo ostružki, ki jih je mogoče izvrstno odvajati.« ■

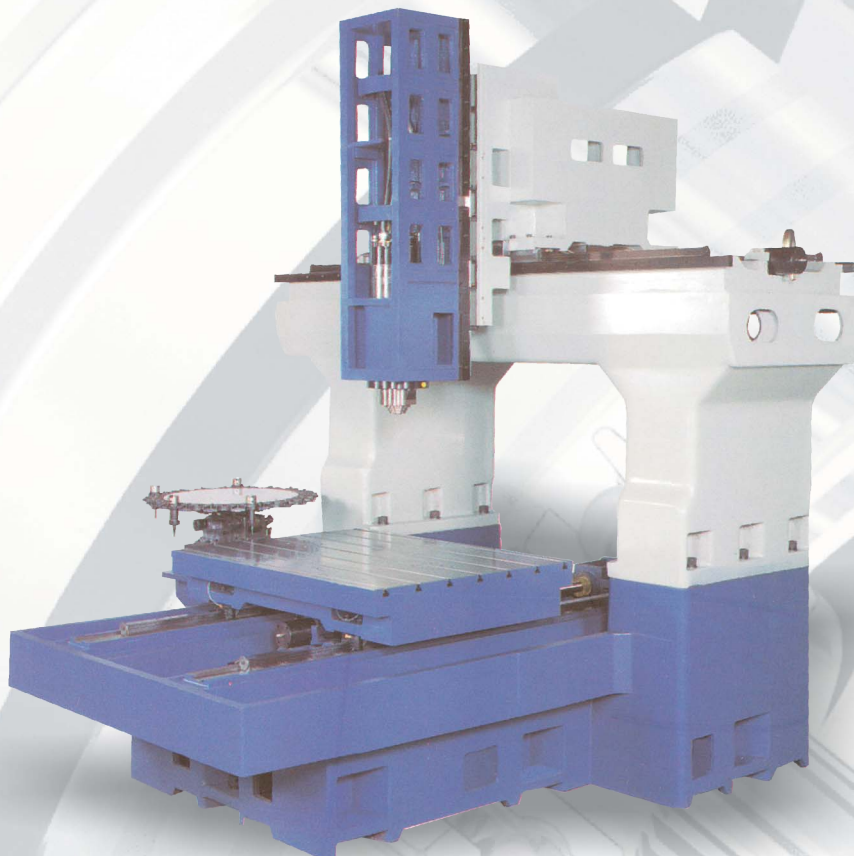
F4042 z velikimi rezilnimi ploščami za grobo struženje (18 mm) med uporabo. Rezkanje velikega stojala za stiskalnice iz St52.



TEHNOTRON

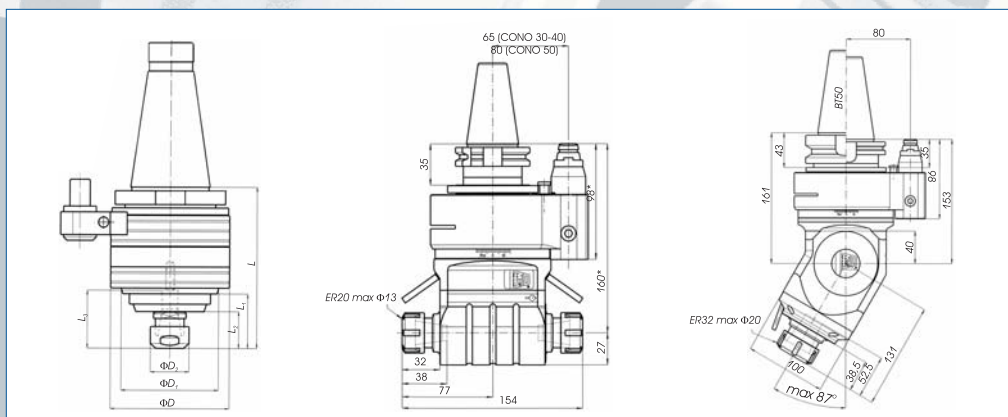
Uvoz, izvoz, inženiring, zastopanje in prodaja orodjarskih in produkcijskih strojev za obdelavo kovin

Orodjarski dvostebni 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.



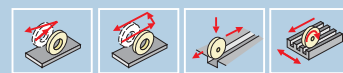
Rezakalno brusilni center z ločenima zalagovnikoma orodij in obdelava pod vodno zaveso. Na voljo je v vseh velikostih.



CNC - samoučne stružnice vseh velikosti primerne za orodjarje.



Precizni avtomatski brusilni stroji v klasični in CNC-izvedbi.



Dvostebni 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,
Predstavnik: 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

Nove tehnologije preoblikovanja

Kadar govorimo o novih tehnologijah za preoblikovanje pločevine, se cikel začne z ustvarjanjem nove tehnologije in konča z uporabo le-te v industriji. Sestavljen je iz najmanj štirih stopenj: iz ustvarjanja nove tehnologije; spreminjanja te tehnologije v praktično obliko, uporabno za presarnice; izdelovanja uporabne tehnologije, primerne za končnega uporabnika in vključitve tehnologije v vsakdanje izdelovalne operacije.

Na tem mestu bomo podrobneje opisali tretji korak – problem izdelovanja tehnologije, primerne za presarnice oziroma končnega uporabnika. Drugi koraki bodo predstavljeni v eni od naslednjih številčk revije.

Pomembna sredstva za prenos tehnologije so konference, seminarji, simpoziji in druga podobna strokovna srečanja.

Ključne prednosti takih srečanj so:

- predstavljanje bistvenih informacij nekoga področja v razumljivi obliki,
- predstavljanje informacij z uporabo razumljivih diagramov, slik in tabel,
- medsebojno razpravljanje med predavatelji in udeleženci o perečih problemih,
- gradivo, ki ga lahko odnesete s seboj.

Jasen primer takega prenosa znanja omogoča konferenca METALFORM, razstava, seminarji in posebni dogodki, ki jih predstavlja Precision Metalforming Association (PMA). Omenjene primere prenosa znanja morda že poznate, zato naj predstavimo še dodatne tri možnosti takih srečanj, vam morda še neznanе.

Vsako leto se menedžer laboratorija za preoblikovanje pločevine OEM udeleži združenja Society of Automotive Engineers International Congress and Exposition, ki se odvija v Detroitu. Ko smo ga vprašali, kaj je delal na avtomobilskem kongresu, je odgovoril: »Avtomobilska industrija je prva, ki mora sprejeti večino novih materialov in preoblikovalnih procesov. Iz tehničnih predstavitev sem se lahko naučil, kaj moram v prihodnosti narediti v svojem podjetju, da bomo ostali konkurenčni. Poleg tega vsako leto na enem mestu srečam veliko ljudi iz kovinskopreoblikovalne industrije.«

Predstavitve svojih dosežkov

Organizacija North American Deep Drawing Group ali NADDRG je bila ustanovljena leta 1963. Dvakrat letno se za dva dneva sreča s člani, ki predstavijo vsak svojo temo, nato sledi razprava. Tematsko področje sega od novih raziskav do rešitev na področju problemov, ki se pojavljajo v presarnicah. Približno 60 dejavnih članov

zastopa različna področja, na primer materiale, avtomobilsko industrijo, stroje, maziva, orodja (pestiče in matrice) in drugo. V organizacijo so vključeni tudi univerzitetni profesorji in samostojni strokovnjaki.

Novi člani so vedno dobrodošli. Glavna zahteva za članstvo je predstavljanje svojih dosežkov s področja preoblikovanja kovin najmanj enkrat v obdobju dveh let. Udeležba na srečanju brez predstavitve ni dovoljena. Predstavitve, usmerjene v oglaševanje in prodajo lastnih proizvodov, niso dovoljene. Včasih so organizirani ogledi in strokovne ekskurzije podjetij.

Mehanizem prenosa znanja o tehnologijah je živ in deluje zelo dobro. Kakor koli že, če se udeležujete samo seminarjev s svojega področja, ki se jih udeležujejo vsi vaši konkurentje, ne boste pridobili nobene prednosti v tehnologiji.

Več o samih srečanjih NADDRG lahko najdete na spletni strani www.nadrg.org.

Samo predstavniki držav

NADDRG pripada združenju International Deep Drawing Research Group (IDDRG), ki je bilo ustanovljeno leta 1958 z namenom standardizirati izbočitveni preizkus Swift. Tako je bila besedna zveza deep drawing (globoki vlek) vključena v ime združenja. Le-to je svoje ime ohranilo, kljub temu da je skozi desetletja svoja tematska področja razširjalo na številne oblike preoblikovanja. Naslednja zanimivost je, da se lahko združenja udeležite le kot predstavniki države in ne kot posamezniki ali predstavniki podjetja. Predstavniki držav danes zajemajo veliko območij sveta, od Avstralije, Nove Zelandije do skandinavskih držav in od Japonske preko Nemčije do Severne Amerike. S tem, ko se je razpoložljivost informacij skozi desetletja povečevala, se je spreminjala tudi oblika srečanj. V šestdesetih in sedemdesetih letih je bilo IDDRG eno redkih združenj na svetu za izmenjavo informacij na področju preoblikovanja kovin.

Čeprav je danes na to temo organiziranih veliko konferenc, ostaja združenje IDDRG še vedno med najpomembnejšimi.

NADDRG je konferenco IDDRG gostil leta 1965, 1976, 1988 in 2000. Zadnje srečanje je potekalo konec junija 2006 v Portu, na Portugalskem. Teme konference so bile: obnašanje materiala, preoblikovalnost, porušitev, preizkušanje; napredne oblike orodij in strojna orodja; procesi preoblikovanja pločevine; nadzor procesov in kontrola; stik med orodjem in preizkušancem. Več informacij najdete na spletni strani <http://idrg.dhs.org>.

Poleg dejavnosti PMA so bile tu kot primeri omenjene samo tri druge organizacije. Danes je namreč organiziranih mnogo več srečanj na temo prenosa informacij o tehnologijah. Pomembno je, da je mehanizem prenosa tehnologij živ in da zelo dobro deluje. Kakor koli že, če se udeležujete samo seminarjev s svojega področja, ki se jih udeležujejo vsi vaši konkurentje, ne boste pridobili nobene prednosti v tehnologiji.

Treba je poiskati tematike in postati dejaven pri projektih, ki se ukvarjajo s širokim področjem preoblikovanja pločevine in so usmerjeni v prihodnost vsaj treh do petih let. S tem boste pridobili pomembno konkurenčno prednost. Upoštevajte torej besede menedžerja laboratorija za preoblikovanje, ki se je redno udeleževal letnih avtomobilskih kongresov. Tista podjetja, ki se ne udeležujejo nobenih srečanj, na katerih se prenašajo znanja o tehnologijah, si s tem pravzaprav zapirajo vrata v lasten napredek in prihodnost. ■

www.metalformingmagazine.com

Nova jekla v prihodnosti

Tri nova in unikatna jekla (borova, ultravisokotrnostna in ultrafina trdo precipitirana jekla) razširjajo področje preoblikovanja celo do naprednih visokotrnostnih jekel (AHSS – advanced high strength steel), ki so zanimiva tako za avtomobilsko industrijo, kot tudi za druge industrijske panoge. V tem prispevku predstavljam njihove lastnosti.

Borova jekla za vroče štancanje

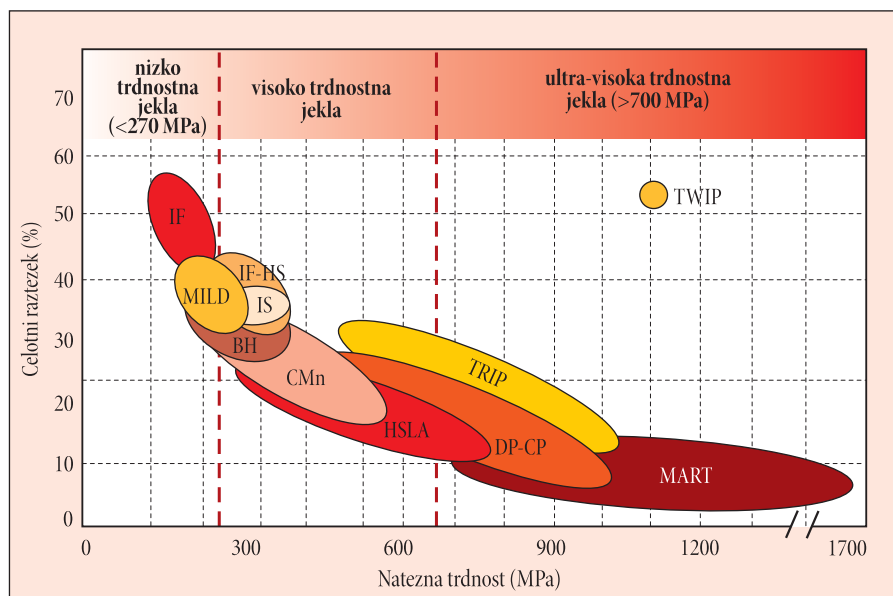
Ta jekla v proizvodnem procesu najprej segrevamo do temperature 800 °C (1475 F), nato pa jih pri tej temperaturi preoblikujemo. Mehka jekla se oblikujejo podobno kot običajna nizkotrnostna vroča ali hladno valjana jekla. Po preoblikovanju se jekla hitro ohlajajo – običajno kar v matrici. To zmanjša velikost elastičnega izravnaveja ter omogoči visokotrnostno kombinacijo preoblikovanja in štancanja. Napetost tečenja se poveča na 1200 MPa, natezna trdnost pa naraste na 1500 MPa.

Ta jekla imajo v primerjavi z drugimi visokotrnostnimi jekli dve izraziti prednosti. Prva je v tem, da jih lahko oblikujemo kot nizkotrnostna jekla do maksimalnega raztezka in jih nato po preoblikovanju utrdimo. V primerjavi z martenzitnimi jekli enake končne trdnostne stopnje dosežejo ta jekla bistveno večje raztezke. Druga prednost je v tem, da se elastične napetosti v preoblikovanem in štancanem preizkušancu sprostijo, dokler je ta v matrici, zato se na preizkušancu, ko je vzeta iz matrice, pojavi izjemno majhno elastično izravnaveje. Ta jekla se trenutno že uporabljajo v komercialni proizvodnji za avtomobilске izdelke.

Ultravisokotrnostna jekla FeMn TWIP

Da bi dosegli visoko vrednost koeficienta utrjevanja n skozi celotno zgodovino utrjevanja, smo najprej uporabljali jekla TRIP (transformation-induced plasticity), ki so nagnjena k transformaciji iz zaostalega avstenita v martenzit.

Jekla TWIP (twinning-induced plasticity) so drugačna. Preoblikovanje, varjenje in porušitvena odpornost teh novih jekel so predstavljeni v članku 2005 SAE Paper No. 2005-01-1327 avtorja D. Corneta iz podjetja Arcelor Group. Jeklo temelji na legiranju z manganom (Mn), katerega natezna trdnost je večja od 1000 MPa s celotnim raztezkom, večjim od 50 odstotkov.



Mehanske lastnosti jekla TWIP v primerjavi z drugimi visokotrnostnimi jekli. Objavljeno v International Iron and Steel Institute AHSS Application Guidelines, marec 2005.

Izjemne mehanske lastnosti izhajajo v glavnem iz dveh glavnih mikrostrukturnih izboljšav:

1. jeklo je popolnoma avstenitno pri vseh temperaturah;
2. osnovni deformacijski mehanizem je združevanje.

Ta jekla so pomembna predvsem zaradi visoke vrednosti koeficienta utrjevanja n , ki naraste do vrednosti 0,55 pri približno 30 odstotkih deformacije in se ne spreminja do celotnega raztezka, ki je okoli 52 odstotkov, po katerem se pojavi porušitev. Podatki, zapisani v spodnji tabeli, so povzeti iz zgoraj omenjenega članka in prikazujejo to drastično izboljšavo, saj so rezultati boljši celo od jekla DP (dual-phase) z natezno trdnostjo 980 MPa. Omenimo, da so vrednosti koeficientov utrjevanja n v območju nerjavnega jekla razreda 304.

Primerjava jekel FeMn TWIP ter bolj znanih jekel AHSS in HSLA je nazorno prikazana na zgornji sliki. Lokacija tega jekla je na sliki v zgornjem desnem kotu diagrama. Jekla TWIP so trenutno na prehodu iz raz-

iskovalne stopnje v izvajanje realnih preizkusov v proizvodnji.

Ultrafino (NANO) trdo precipitirano vroče valjano visokotrnostno jeklo

Problem raztezanja oziroma upogibanja roba z jekli DP ali TRIP je zmanjšati lokalni (majhno območje) raztezek. Pri teh jeklih povzroča izrazita sprememba trdote, ki prehaja iz mehke osnove do otočkov trdega martenzita, strižne zlome na mejni ploskvi pri zelo majhnih raztezkih. To močno zmanjšuje sposobnost jekel DP in TRIP pri raztezanju luknje (hole expansion), raztezanju roba (stretch flanging) in celo pri manjšem razmerju pri upogibanju r/d (upogibanje radija/debelina).

Kako premagati majhne vrednosti lokalnega raztezka, je opisano v članku 2005 SAE Paper No. 2005-01-1328 avtorja T. Yokote iz podjetja JFE Steel Corp., ki govori o zamenjavi otočkov trdega martenzita z množico ultrafine precipitacije nanovelikosti. Povprečen premer te precipitacije je manj kot 10 nm. Med utrjevanjem jekla se te precipitacije izogibajo strižnim zlomom, ki so povezani z otočki martenzita v feritu. Ta lastnost je med raztegovanjem roba skupna jeklam DP in TRIP. Ta jekla so bila predčasno že uporabljena v avtomobilski industriji, in sicer za izdelovanje različnih opor in stranskih delov.

Vrsta	Napetost tečenja (MPa)	Natezna trdnost (MPa)	Enakomeren raztezek (%)	Celoten raztezek (%)	n : 4 % do enakomernega raztezka
DP 980 FeMn	644	1009	10	15	0,112
TWIP 1000	496	1102	52	52	0,4115

Prednosti in slabosti

Nove mikrostrukture je zdaj mogoče ustvarjati zaradi nove opreme na področju izdelovanja jekel (na primer nepretrgane linije za kaljenje), ki omogočajo izjemno razvite večkratne obdelovalne cikle segrevanja/ohlajanja in zaporedje vročega valjanja. Odlične lastnosti – predvsem sposobnost povečanja raztezka – omogočajo oblikovalcem izdelkov izpolniti nove cilje v zvezi z zmanjševanjem teže izdelkov na račun naraščanja trdnosti jekla in zmanjševanja debeline pločevine, pri čemer ohranijo izjemno razteznost. Nadaljnja prednost je oblikovanje ostrejših radijev, globljih in trših izdelkov ter različnih zahtevnih oblik proizvodov.

Pomanjkljivosti pa so, da se za tovrstna nova jekla zahteva razširjena raven znanja za interpretiranje novih podatkov o lastnostih materialov (na primer trenutni koeficient utrjevanja in sprememba lastnosti z načinom deformiranja). Če bomo ta nova jekla (in napredna visokotrnostna jekla) šteli kot običajne proizvode in jih naročali pri proizvajalcih z najnižjimi cenami, bo to privedlo do velikih težav v presarnicah. Zato bo odločilna komunikacija med dobavitelji jekla in uporabniki, saj bo pri vsaki posamezni skupini jekla veliko izbire glede na vrsto in lastnosti.

Bržkone mnoga izmed novih jekel ne bodo uporabljena zaradi visoke cene materiala.

Kakor koli že, večina podjetji do zdaj še ni izvedla natančne dejanske stroškovne analize, ki bi vključevala vse operacije od nabave do odpreme, in tako izkazala visoke stroške. Posebne matrice, daljši čas izdelave matrice, dolgo preizkušanje matrice, zmanjševanje števila udarcev na minuto, zmanjševanje izdelovalnega časa, izmet, stoodstotni nadzor, nezadovoljstvo kupcev, izgubljena naročila in drugi dodatni stroški pri uporabi tradicionalnih jekel bodo stroške novih jekel zelo presegle. ■

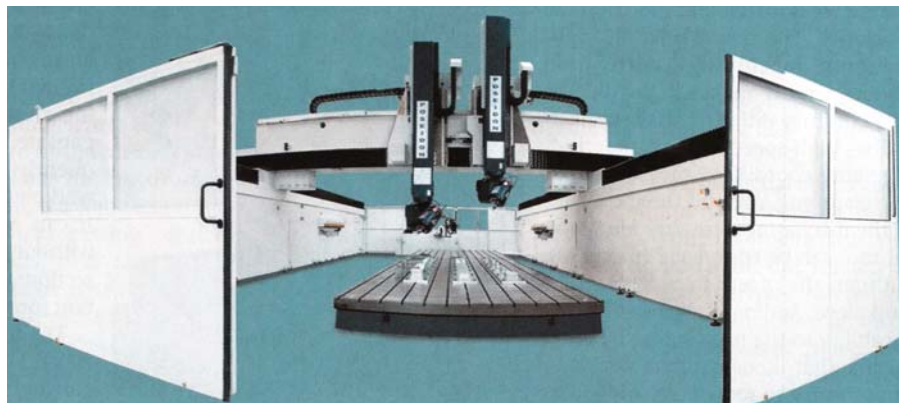
www.metalformingmagazine.com

Obdelovalni center, primeren za izdelavo modelov iz neželeznih kovin

CMS je velika skupina podjetij na severu Italije, ki je specializirana za oblikovanje in izdelavo visokoučinkovitih 3- in 5-osnih obdelovalnih strojev CNC za letalski, pomorski, tehnični in avtomobilski trg. Značilne aplikacije vključujejo odstranjevanje

robov pri ogljikovih vlaknih in kompozitnih materialih, pa tudi visoko hitrostno obdelavo vzorcev in modelov iz vseh neželeznih kovin. Pred kratkim je britanska podružnica skupine CMS razstavila 5-osni obdelovalni center CNC Poseidon.

Toga konstrukcija stroja, vključno z njegovimi visokimi statičnimi stebli in premičnim portalom z dvojnim stojalom, zagotavlja izjemno natančnost in zanesljivost. Na voljo so vretena z močmi od 12 do 28 kW. Krmilni sistem stroja je iz podjetja Fanuc.



Maksimalni hodi po osi X (8.500 mm), osi Y (65.000 mm) in osi Z (4.000 mm) omogočajo veliko fleksibilnost stroja. Natančnost stroja je pomembna predvsem pri obdelovanju vzorcev za ladijske trupe, avtomobilske izdelke in lopate vetrnih turbin. Prav tako je pripravna za odstranjevanje odvečnih robov na zapletenih aluminijevih komponentah ali komponentah iz ogljikovih vlaken oz. za obdelavo aluminijevih komponent za letalsko industrijo. ■

Kombiniranje postopkov, prototipi za hibridne dele

Mačoserijska proizvodnja kovinskih delov, ki so zaliti z umetno snovjo, je posebej zahtevna. Obvladovanje postopkov v tem primeru ne zadostuje. Pri M. Weihbrecht Lasertechnik, Wolpertshausen (www.weihbrecht.de), zato kombinirajo različne korake izdelave, na primer lasersko rezanje z vakuumskim ulivanjem. Pri uporabi hibridnih postopkov z vključitvijo laserja vidijo pri M. Weihbrechtu zanimive možnosti za hitro izdelavo prototipov, ki ob majhnem številu korakov izdelave pripelje do popolnoma uporabnega izdelka. Tak postopek je na primer uporabil eden od kupcev, ki je za prototip uporabil zalite štan-

cane dele, izdelane v malih serijah. Najprej je bilo treba izdelati elektroprevodni kovinski vodnik. Za začetek je zadostoval zapis, na osnovi katerega je bila izpeljana priprava dela za program 2D-NC. Izdelava kovinskih delov je potekala z lasersko napravo za razrez, ki je iz ustreznih plošč narezala zeleno obliko.

Za izdelavo obdajajočih nosilcev iz umetne snovi je bila v prvem koraku uporabljena stereolitografija. Tako je nastal pramodni, ki je bil ponovno uporabljen za izdelavo silikonske oblike za vakuumsko litje. Kovinski vložki, ki so bili najprej zarobljeni, so bili vstavljeni v si-

likonski model. Po utrditvi so bili deli pobrani iz silikonskega modela, odstranjeni so bili zarobki, po čiščenju pa so bili deli pripravljeni za odpremo kot končni hibridni izdelki.

Gerhard Weihbrecht, vodilni družbenik podjetja, opaža naraščajoče potrebe po takih prototipih: »Kombinacija tradicionalnega brizgalnega vlivanja v milijonih kosov in visokostorilni avtomati za štančanje in montažo niso nič novega. Ampak vedno bolj se povečuje povpraševanje po maloserijskih prototipih, brez prevelikega finančnega vložka in investiranja v razvoj orodij za serijsko izdelavo.« ■

www.dossan.de
www.mikron.si



Avtomske CNC-stružnice

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



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

Dvrevolverski CNC-stružnici

Z 290 SM
Z 290 SMY

Dvovretenske CNC-čelne stružnice

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

Spoštovani!

Podjetje Mikron d.o.o. pripravlja dneve odprtih vrat, ki bodo potekali v času od 9. 11. - 11. 11. 2006 v prostorih MF robotika d.o.o., DOBJA VAS 206, RAVNE na Koroškem.

Na dnevih odprtih vrat bo predstavljen program CNC-strojev proizvajalca DOOSAN MECATEC. V sodelovanju s CNC Robot servis d.o.o. bomo prikazali uporabo robota v industriji za obdelavo kovin. Prikazali bomo več primerov aplikacije FANUC robota s CNC-stružnico.

Kot zanimivost naj povemo, da bo na dnevih odprtih vrat prvič pri nas predstavljen dolgostružni CNC-stroj DIAMOND do premera 32 mm firme POLYGIM.

Svetovali vam bomo v zvezi avtomatizacije z roboti ter skušali posredovati kar največ informacij in tehničnih rešitev ter uporabo le- teh v praksi.

Vrata bodo odprta vsak dan od 9 ure do 18 ure.

Veselimo se vašega obiska.

mi < **ron** d.o.o.

Mikron, d.o.o., IG 276, 1292, IG pri Ljubljani
Tel/faks: 389 (0)1 283 47 21
GSM: 386 (0)41 668 008

info@mikron.si



Mecatec



POLYGIM

DIAMOND

FANUC Robotics
Perpetual Motion

Vabilo

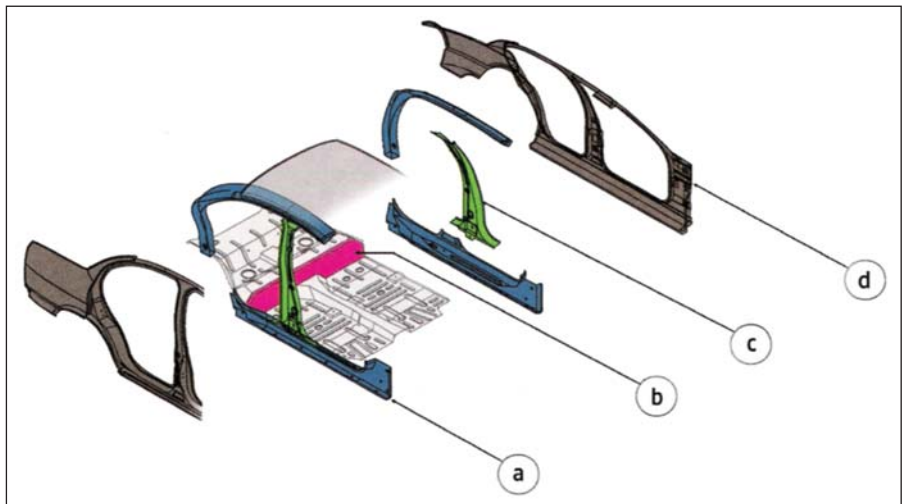
CNC Robot servis d.o.o. Ljubljana

Merilne priprave

Pravilno izmerjeno je že napol proizvedeno

Klasične metode preizkušanja, kot sta preizkus raztegovanja in preizkus vlečenja lončka, so še vedno neizogibne pri pripravi preoblikovalnih procesov. V vzponu so tudi druge, alternativne metode, ki dopolnjujejo že desetletja znane »klasike«. Novi materiali in njihova kombinacija, ki jih večinoma uporablja avtomobilska industrija, zahtevajo optimalno izbiro postopka preizkušanja. Sodobne merilne priprave delujejo vedno pogostejše tudi z optičnim prepoznavanjem slike in lasersko merilno tehniko.

Preverjanje in zagotavljanje kakovosti je v zadnjih letih postajalo vedno pomembnejše in je danes eno najpomembnejših področij industrijske proizvodnje. Za pločevino kot polproizvod obstaja metoda preizkušanja njene kakovosti že skoraj 100 let. Norvežan Abraham M. Erichsen velja za iznajditelja preizkusa raztegovanja, saj je v začetku 20. stoletja sam preizkus tudi patentiral. Od takrat se je ta preizkus tudi že splošno uveljavil in je bil povzet ter standardiziran s strani mednarodne organizacije ISO; kot tak je deležen široke mednarodne podpore in uporabe. Preizkus je namenjen hitremu in poceni preverjanju pri vhodni kontroli materiala (pločevine), poleg tega pa ga neposredno uporabljajo tudi za kontrolo v sami proizvodnji. Z razvojem posebnega orodja za preizkus globokega vleka lončka je Erichsen leta 1932 dosegel še en uspeh. Brez preverjanja materiala s tem postopkom bi si danes težko predstavljali serijsko proizvodnjo votlih teles iz pločevine. Preizkus poteka s sekanjem okroglih plošč iz pločevinskega traka, ki se jih s nato z vlečno matrico preoblikuje v okrogel lonček. Tako se določi merilo kakovosti »preoblikovalnost pločevine«, ki je še danes v proizvodnji zelo pomembna. Z leti so se poleg Erichsenovih testov za preizkušanje pločevine razvili še drugi testi in metode,



Sestavljanje materialov: kombinacije različnih materialov (na primeru avtomobilske karoserije) zahtevajo prilagodljive in zanesljive metode preizkušanja. a – vzdolžni nosilec in prag iz dvofaznega jekla, b – prečni nosilec iz večfaznega jekla, c – „B“ nosilec iz TRIP jekla ter d – zunanji deli iz „mehkega“ jekla za globoki vlek (DC04).

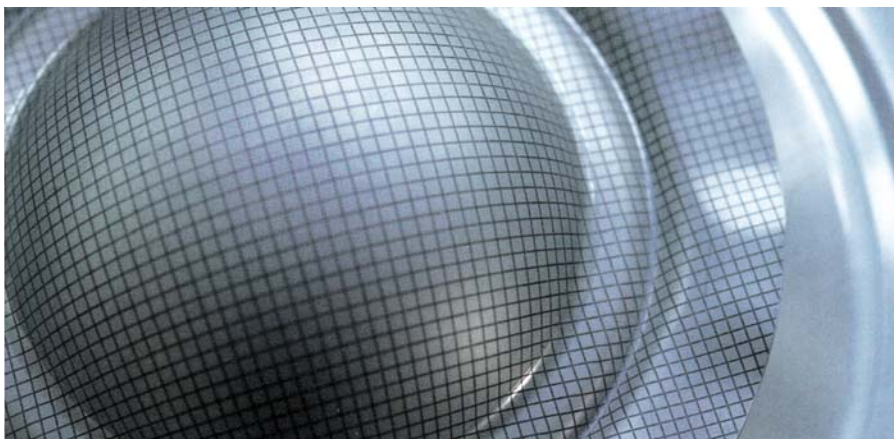
s katerimi se lahko določi preoblikovalne karakteristike pločevine.

Z vedno kompleksnejšimi materiali in preoblikovalnimi procesi so se povečevale tudi zahteve po kakovosti rezultatov, dobljenih s preizkušanjem materiala. Pri tem so vedno bolj v ospredju hitrost, ponovljivost in zanesljivost metod določevanja material-

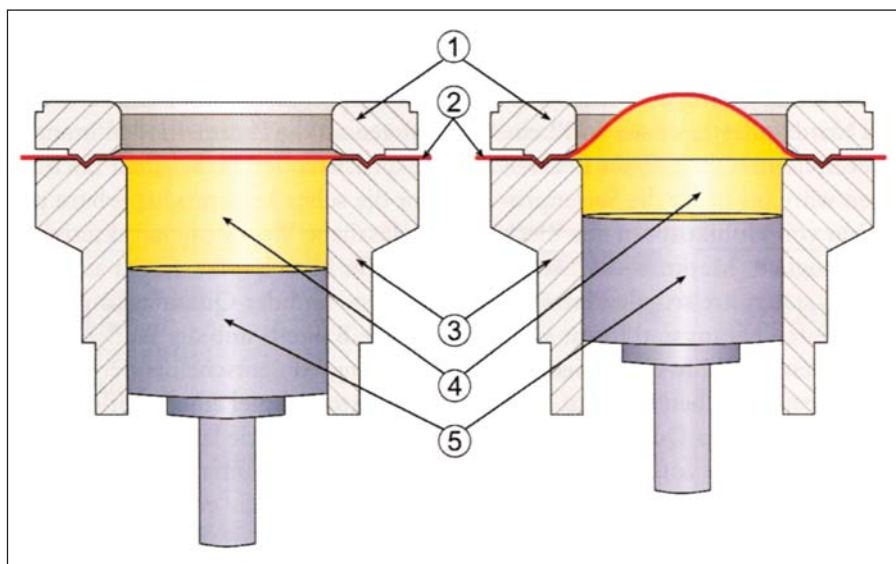
nih in preoblikovalnih lastnosti pločevin. Na primeru karoserije sodobnega avtomobila lahko vidimo, kako različne pločevine uporabljajo za posamezne sestavne dele. Tako sta pogosto izbrani jekli TRIP (*Transformed Induced Plasticity*) in TWIP (*Twinning Induced Plasticity*) z visoko trdnostjo za nosilne elemente, kot so nosilci karoserije. Zaradi zmanjševanja mase avtomobila se išče nove aluminijeve in magnezijeve legure ter specialna jekla, ki imajo pri debelinah 1 do 2 mm tudi dobre preoblikovalne karakteristike in trdnostne lastnosti.

Za karakterizacijo teh materialov in kontrolo kakovosti v proizvodnji so potrebni visokozmogljivi preizkuševalni postopki, ki v nekaj minutah brez zahtevne priprave vzorcev dajo potrebne informacije o preoblikovalnih lastnostih pločevine. Pri tem izstopata predvsem dva postopka, ki sta v nadaljevanju podrobneje predstavljena: test izbočevanja in test določanja krivulje mejnih deformacij (KMD).

Naprava za izbočevalni test deluje tako: preizkušana pločevina se vpne med



Pripravljen za preizkus: pločevinasti preizkušanelec označen z linijsko mrežo za vrednotenje deformacij za določitev KMD.



Test izbočevanja: Pločevina (2) se fiksira med vlečno matrico (1) in pridrževalo pločevine (3). Pod preizkušancem se nahaja cilinder z oljem (4). Pločevino se napne ter preoblikuje s pomočjo bata (5), ki se pomika navzgor.

vlečno matrico in pridrževalo pločevine. Pod preizkušancem je cilinder, napolnjen z oljem. Zaradi vpetosti med pridrževalo in matrico se lahko pločevina pod vplivom gibanja bata pod cilindrom preoblikuje (izboča). Večja je debelina pločevine in višja je krivulja plastičnosti preizkušane materiala, večja preoblikovalna sila je potrebna za preoblikovanje preizkušanca. Poleg povečanja preoblikovalnih sil je pri debelejših in/ali

kakovostnejših materialih potrebna tudi večja pridrževalna sila, ki preprečuje radialno drsenje pločevine ob preoblikovanju. S KMD-testom se določa lega krivulje mejnih deformacij; lahko se določi zgornja in spodnja meja preoblikovalnosti, ki se nato primerja z rezultati, dobljenimi v proizvodnji.

Krivulje mejnih deformacij se uporabljajo tudi pri določevanju metodnih planov v

orodjarnah, kjer je treba optimirati tehnologijo izdelave novih pločevinskih izdelkov. Z analizo deformacijskih poti in njihovo primerjavo s KMD-krivuljo na kritičnih mestih preoblikovanja se lahko zanesljivo ovrednoti pojave kontrakcije in trganja preoblikovane pločevine. Tako se lahko že pred začetkom proizvodnje optimira preoblikovanje glede na velikost in obliko platine, silo pridrževala, geometrijo orodja, mazanje, kakovost pločevine, tako da se izmet zmanjša na najmanjšo možno mero. Dodatno pomembno področje uporabe KMD-jev je računalniško podprto napovedovanje preoblikovalnih procesov, kjer predstavlja krivulja KMD pomemben vhodni podatek pri vrednotenju rezultatov simulacije.

Preizkus določevanja KMD predpisan kot standard

ISO/WD 12004:2004 E – *Determination of forming limit curves* je mednarodni standard, ki popisuje način določevanja in vrednotenja krivulj mejnih deformacij za pločevine z debelino od 0,4 do 4 mm. V skladu s tem standardom proizvajalci pločevin preizkušajo materiale z Nakazimino ali Marciniakovo metodo, s čimer je omogočena primerljivost dobljenih materialnih podatkov in s tem izbira ustreznega uporabljenega materiala. Najbolj razširjena za določevanje krivulj mejnih deformacij je metoda po Nakazimi. Princip določevanja KMD-ja temelji na izbočevanju pločevine s

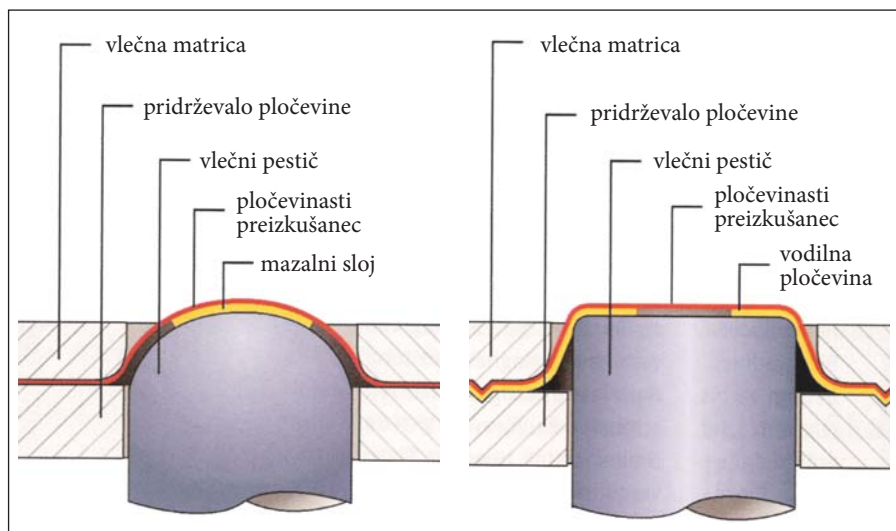
IFAM
international trade fair of
automation & mechatronics

31. 01. - 02. 02. 2007

Dvorana Zlatorog, Celje, Slovenija, www.ifam.si

passion for perfection

Info@icm.si



Normirana preizkusa: Nakazima (levo) in Marciniak (desno) za določanje krivulje mejnih deformacij.

kroglastim pestičem do njenega pretrganja. Različne deformacijske poti za določitev celotnega KMD-ja dosegamo s spreminjanjem širine preizkušancev (vsaj pet različnih širin), s katerimi dosežemo celotno področje od natezno-tlačnega globokega vleka do dvoosnega izbočevanja. S preizkusom se določijo mejne dosegljive deformiranosti materiala tik pred njegovo porušitvijo, ki opredeljujejo lego krivulje mejnih deformacij analiziranega materiala.

Optični merilni sistemi nadomeščajo povečevalno steklo in mikroskop

V standardu popisano Marciniakov preizkus se razlikuje od Nakaziminega le v obliki pestiča, ki je v tem primeru cilindrične oblike, ter z drugačno geometrijo orodja. Poleg tega se za mazanje namesto drsnih folij iz umetne mase (PE ali PTFE) uporablja nosilna pločevina s sredinsko luknjo, s katero se zmanjša trenje med preizkusom. Do sedaj so večinoma uporabljali označevanje preizkušancev z

okroglimi ali linijskimi vzorci. Ob poteku deformacije so se osnovni na pločevini naneseni vzorci spremenili (npr. iz krogov v elipse). Po preoblikovanju so deformirane linije ali elipse izmerili s povečevalnim steklom ali merilnimi mikroskopi. Slabost takega vrednotenja je vsekakor dolgotrajnost meritev in subjektivni dejavnik pri odčitavanju bolj ali manj raztegnjenih kontur na pločevini. Čas, potreben za izdelavo enega vzorca točke KMD-ja, je bil po konvencionalnem načinu merjenja do 45 minut – odvisno od kakovosti analiziranega materiala.

Priprava vzorcev, preoblikovanje in vrednotenje rezultatov se lahko z optičnim merilnim sistemom izvedejo bistveno hitreje in enostavneje ter tako bolj ustrezajo današnjim zahtevam po natančnosti, ponovljivosti rezultatov in učinkovitosti samega dela. Zaradi velikega prihranka časa se precej zmanjšajo tudi stroški določitve KMD-ja posameznega materiala. Zajete merilne vrednosti so prikazane na računalniku kot 3D-grafika, KMD-diagram pa se avtomatsko izračunava. Pri določevanju ustreznih za prakso relevantnih vrednosti krivulje mejnih deformacij pa ni pomembna le izbrana metoda preizkušanja, ampak tudi ustrezna izbira konfiguracije naprave za preizkušanje, pri čemer je še posebno pomembna izbira ustreznih parametrov preizkušanja, ki se jih na sodobnih preizkuševališčih da elektronsko nastavljati in spreminjati. Poleg tega je pomembno tudi ustrezno vrednotenje podatkov s kakovostno programsko opremo na samem preizkuševališču, kar danes lahko poteka na priročnem PC-ju, ki je povezan s preizkuševalnim strojem. Deformiranost preizkušancev se pri tem lahko zasleduje bodisi z optičnimi merilnimi sistemi (digitalne kamere) bodisi s posebnimi laserskimi merilnimi sistemi.

Komercialno: Stroj za preizkušanje pločevine najnovejša generacija s katerim se lahko določa KMD.

www.erichsen.de

Univerzalna modulna varilna naprava MIG/MAG

Varilne naprave Kemppi FastMig Synergic so namenjene za varjenje vseh vrst materialov ter za najbolj zahtevne aplikacije. Naprave omogočajo klasično varjenje in pulzno varjenje ter imajo poseben program za varjenje korenskega varka. Modulna gradnja naprave omogoča izgradnjo naprave po željah kupca. Kupec lahko izbira med tremi viri varilnega toka, tremi sistemi za podajanje varilne žice in štirimi kontrolnimi ploščami. Trije varilni viri omogočajo 300 A, 400 A in 500 A izhodne moči pri napetostih prostega teka med 28 in 65 V. Pri 100-odstotni intermitenci dajejo ti viri 300 A, 380 A in 430 A izhodne moči. Dodatna prednost naprave je tudi njena univerzalnost, saj omogoča tudi ročno obločno varjenje z oplasčeno elektrodo ter varjenje TIG.



www.kemppi.com

Čistilec žlindre za laserske mize

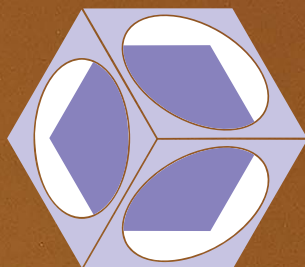
Trumpf je predstavil napravo TSC1, ki omogoča hitro in enostavno odstranjevanje žlindre z mize laserskega rezalnega sistema. Naprava očisti delovno površino, velikosti 1,5 x 3 metre, v 20 minutah. Po podatkih proizvajalca se investicija v napravo zelo hitro povrne, saj stane le 25 % cene palete. Naprava se čez delovno površino giblje sama, s čimer je čiščenje popolnoma avtomatizirano.



www.trumpf-powertools.com

Delo in znanje - vzdrževanje

30 LET DRUŠTVO VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE



DVS

KDO SMO?

Smo društvo, ki združuje podjetja in osebe, ki se posredno ali neposredno ukvarjajo z vzdrževalno dejavnostjo.

NAŠA DEJAVNOST

- Izdajamo revijo "Vzdrževalec".
- organiziramo stalna svetovanja in seminarje s področja vzdrževanja.
- vsako leto organiziramo srečanje vzdrževalcev.

KJE NAS NAJDETE

DRUŠTVO VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE
Stegne 21c, 1000 Ljubljana
Uradne ure: vsak četrtek od 9.00 do 14.00
v pisarni društva
T: 01 511 30 06
F: 01 511 30 07
M: 041 387 432 (dosegljiv vsak dan)
E: zdravko.valentincic@drustvo-dvs.si
I: <http://www.drustvo-dvs.si>

Naslov uredništva:
DVS, p.p. 15, 2310 Slovenska Bistrica
E: zlatka.dreo@izza.si

Inovativni laserski sistemi z lahkimi osmi

Večje pospeševanje

Razvijanje laserskih sistemov k večjim pospeškom in hitrostim še ni končano. Z dodatnimi "lahkimi", na sani pričvrščenimi osmi dosežemo pospeške do 6 g – in s tem do zdaj neznano produktivnost.

Razvoj visokohitrostnih laserskih sistemov je prešel v naslednji krog. Podjetje Prima Industrie je na lanskem EMO v Hannoveru predstavilo svoj syncrono – model, katerega hitrost izrezovanja lukenj – 1000 lukenj na minuto (premer 10 milimetrov, milimetrsko jeklena pločevina) – do danes še ni bila dosežena. Naprava doseže pospeške do 6 g zaradi dveh dodatnih, kratkih in lahkih osi, ki sta pričvrščeni na drsne sani in opisjeta delovno pot le 300 milimetrov. Zvižaja, tako vodja podjetja Prima Industrie Reiner Wolf, je vsekakor v sinhronizaciji gibanja dodatnih osi z glavno osjo prek krmilnega programskega paketa. Dodatni osi se nikoli ne gibljeta zunaj omejitve, tako da ne pride do prekrivanja v gibanju glavne in dodatnih osi. Tako je v najboljšem primeru dosežen pospešek nad 6 g. Zmogljivost naprave je Prima Industrie s predstavitvenim izdelkom na sejmu EMO privedla pred več kot 1400 konkurentov. Syncrono s 4-kilovatnim CO₂ laserjem izreže štiri kose s po 500 lukenj z razmikom treh milimetrov, 494 podolgovatih lukenj, 103 različne oblike, dva znaka Prima Industrie in dva znaka syncrono ter konturo žaginega lista s premerom 650 milimetrov v natančno šestih minutah (365 sekundah). Pri tem milimetrsko pločevino iz konstrukcijskega jekla prebije 2702-krat.

Nov sistem, o katerem Prima Industrie še ne razkriva podrobnosti, omogoča gibanje brez tresljajev in stalno kakovost žarka po celotni delovni površini (1500 x 3000 milimetrov). Proizvajalec navaja, da moč, potrebna za pospeševanje, znaša na podlagi zmanjšane mase gibajočih osi le tretjino potreb običajnih naprav. Navedb podjetja Prima Industrie o programiranju osi pa še ni.

Razstavljena naprava je bila opremljena z izmenljivo mizo. Kot taka lahko po mnenju Reinerja Wolfa izpolni številne možnosti. Pri rezanju debele pločevine lahko uporabimo izmenljive leče. Z dosegljivimi hitrostmi in pospeški je naprava zasnovana predvsem za dobavitelje z velikimi serijami izdelkov.

Trumpf L 3040

V osnovi je povsem podobno zgrajen novi Trumpf Trumatic L 3040, ki prav tako z dodatno lahko osjo »Xp« doseže boljše pospeške in s tem poveča tudi produktivnost. Visokohitrostna os za delovno območje X je vključena v Y-sani in nosi Z-os z lasersko rezalno glavo. Znotraj celotnega delovnega območja stroja (1500 x 3000 milimetrov) deluje os Xp z območjem 300 x 1500 milimetrov neodvisno. Tako lahko dodatni, posebej gnani osi Xp

in Y pospešimo ali zavremo v skrajnosti z do 15 m/s². S tem se laserska rezalna glava hitreje pozicionira in prej doseže največje mogoče hitrosti. Po navedbah proizvajalca Trumpf bistveno povečana dinamika stroja prispeva k zmanjšanju obdelovalnih časov do 30 %, odvisno od geometrije izdelka.

Dodatni osi sta najučinkovitejši v območju pločevin do 3 milimetrov ter pri izdelkih z mnogo obdelovalnih točk in hitrih gibov. Krmilna programska oprema samodejno ugotavlja najučinkovitejši potek dela in krmili konkretno os. Po izbiri je sistem lahko opremljen z CO₂ laserjem z močjo 3,2 ali 4 kW.

Trumatic L 3040 med drugim izpolnjuje tudi standard za hitro izmenljivo rezalno glavo in vsebuje obsežno bazo podatkov o materialih, ki omogoča uporabniku menjavo pločevine s tanke na debelo v

Trumpf povečuje kapacitete v ZDA

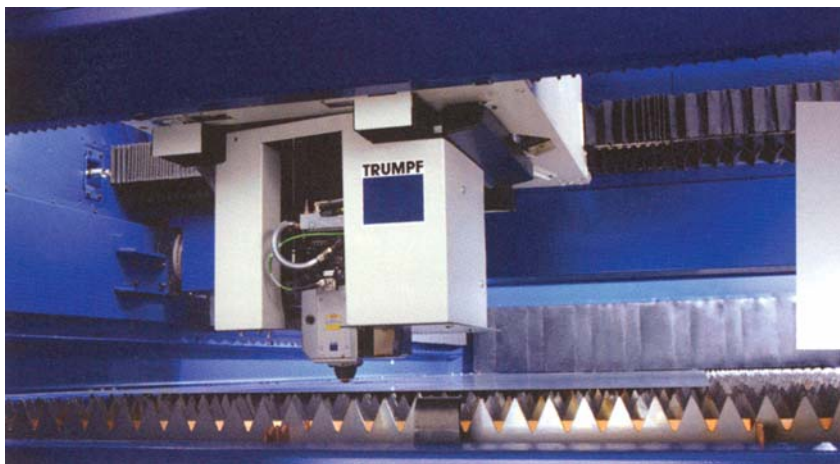
Trumpf Inc., Farmington, CT, ZDA, načrtuje gradnjo novega laserskega raziskovalnega in razvojnega središča in proizvodni obrat ter demonstracijski center za laserske obdelovalne centre. Nova tovarna na 3000 do 4000 kvadratnih metrih površine bo proizvajala laserje in laserske obdelovalne centre za rezanje, varjenje in označevanje (graviranje).

Podjetje Trumpf načrtuje tudi investicije v obstoječe proizvodne obrate na omenjeni lokaciji v Farmingtonu, saj se je v lanskem letu prodaja v Združenih državah Amerike povečala za kar 30 odstotkov. Trumpf v letošnjem letu pričakuje tudi povečanje obsega proizvodnje in prodaje v Mehiki, kjer se ravno tako postavljajo novi veliki proizvodni, prodajni, servisni in demonstracijski centri v Monterreyju.

Vir: Trumpf



Syncrono (Prima Industrie) doseže z dodatnimi lahkimi X- in Y-osmi izredno velike pospeške, tudi do 6 g.



Trumatic L 3040 deluje tudi z dodatno lahko osjo.

nekaj sekundah. Pri viskotlačnem rezanju z dušikom s kapacitivnim vodenjem odmika rezalne glave (kapacitivno tipalo za avtofokus) doseže hitrost rezanja tanke pločevine več kot 25 metrov na minuto.

Za rezanja debelih pločevin je na razpolago t. i. prebijalni sistem PCS (Process Control System), ki vsebuje programabilen krmilnik lege gorišča in sistem za monitoring plazme. Krmiljenje poteka v operacijskem sistemu Windows NT, ki se preprosto povezuje v mrežo in je kot tak servisiran na daljavo (teleservis). V osnovni različici je Trumatic L 3040 opremljen z izmenljivim paletnim sistemom. Za individualne rešitve je dodana še vrsta samodejnih modulov.

6000 W iz Bystronica

Čeprav na EMO niso predstavili nobene sistema, temveč prototip 6-kilovatnega CO₂ laserja, tudi pri Bystronicu niso izpustili visokomočnostnega območja. Laser je na voljo od marca 2006, izboljšal pa naj bi produktivnost in kakovost, še posebno pri rezanju pločevin večjih debelin in nerjavnega jekla.

ByLaser 6000 deluje kot do zdaj edini Bystronic laser na osnovi visokofrekvenčne tehnologije (HF-tehnologija), medtem ko obstoječi izvori žarka temeljijo na

tehnologiji enosmernega toka (DC-tehnologija), ki se je po navedbah podjetja za doslej ponujeni spekter laserskih moči med 2,2 in 5,2 kW bolje izkazala. Pri večjih laserskih močeh ponuja HF-tehnologija večjo optično moč na dolžino resonatorja. V nasprotju s HF-laserskimi izvori drugih ponudnikov so pri Bylas 6000 uporabili praktično spremembo,

vendar ne z uporabo radijskih cevi, ki so podvržene obrabi, temveč z obstojnimi polprevodniškimi stimulatorji, ki so izdelek Bystronicovega razvoja. ■



V 6-kilovatnem laserju so pri Bystronicu zamenjali DC-tehnologijo, uporabljeno pri manjših izvorih žarka, s HF-tehnologijo.

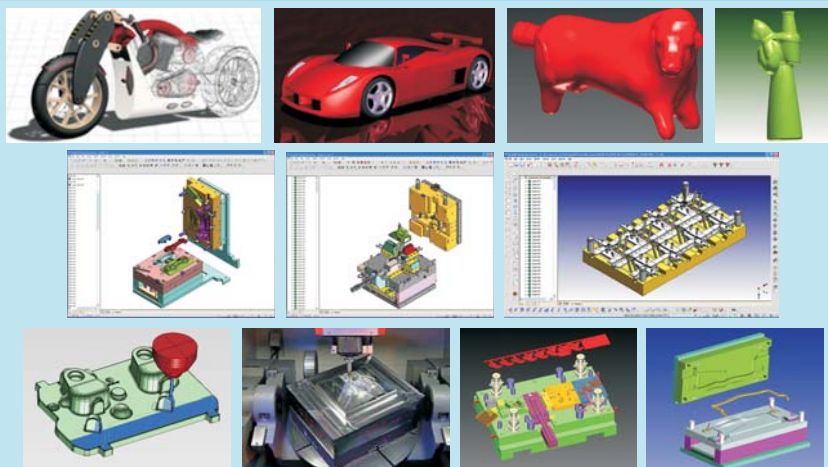


3way, Štalčeva ul.5,
1215 Medvode,
Tel.: (01)3616-539,
Fax.: (01)3617-014,
Http://www.3way-sp.si
E-mail: info@3way-sp.si

CAD/CAM/PDM

STORITVE:

Na zastopani programski opremljenosti nudimo šolanje in tehnično pomoč. Izvajamo tudi modeliranje, konstruiranje orodij in naprav, programiranje za CNC stroje ter vzvratni inženiring.



ZASTOPSTVO:

- thinkdesign
- hyperCAD
- hyperMILL
- K-Mold
- D-Camcut
- PointMaster
- Partsolution

Visoka hitrost in natančnost

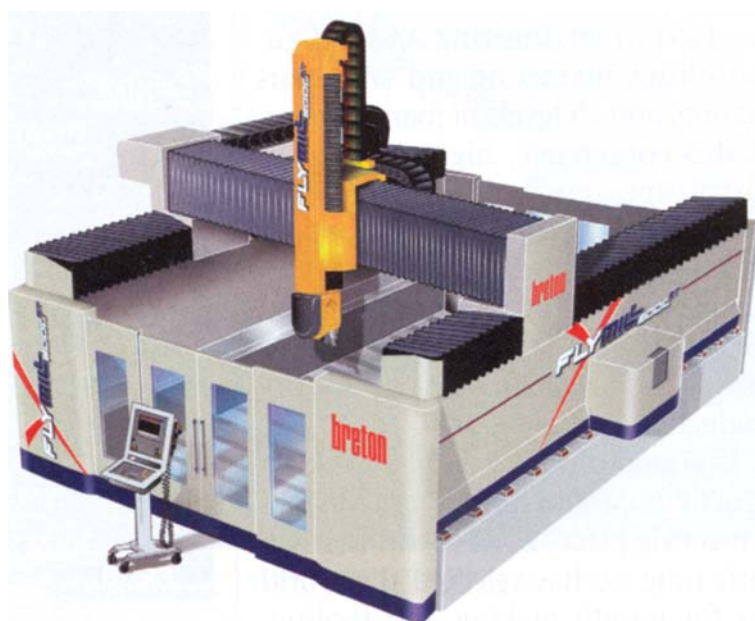
Iz podjetja Breton prihaja nova linija portalnih obdelovalnih centrov Flymill s premičnim prečnim nosilcem. Zadovoljuje zahteve po visokohitrostnem obdelovanju kompleksnih in velikih obdelovancev, pri izdelovanju orodij v letalski industriji in pri drugih industrijskih aplikacijah. Značilnosti, po katerih se stroj odlikuje, sta togost in visoka dinamika.

Gre za izjemno toge rezkalne centre z delovno površino velikosti celotnega stroja. Omogočajo enostaven dostop pri naganju in odstranjevanju obdelovanca, pri namestitvenih postopkih in pri nadzorovanju med samim delovnim postopkom. Ker je delovna miza pritrjena v tla, se lahko v stroj dostopa tudi z vozilom za transport materiala. Portalna struktura in premični prečni nosilec s kompaktnimi petosnimi glavami omogočata fleksibilno in visokozmogljivo obdelovanje vseh petih ploskev obdelovanca v eni sami namestitvi.

Natančnost in kakovost obdelovanja se še dodatno povečata zaradi toplotne simetrije in sistema, ki s stabiliziranjem toplote vzdržuje temperaturo krogljčnih

matic in aksialnih ležajev, tako da je le-ta enaka temperaturi konstrukcije stroja med visokohitrostnimi obdelovalnimi operacijami.

Velika izbira razpoložljivih strojev in konfiguracij je razlog, da je Flymill še posebej primeren za obdelovanje srednje velikih in velikih obdelovancev, narejenih iz posebnih zlitin, jekla, aluminija, smole, kompozitov ali drugih materialov. Vrsta spiralnih glav (vse z nenehno rotacijo C-osi) in uporabniku prijaznih programov omogoča izvajanje kompleksnih obdelovalnih operacij z veliko hitrostjo, pri čemer poteka simultano rezkanje v treh dimenzijah. Rotacija A-osi za 120° omogoča obdelavo kompleksnih previsnih



mest brez premikanja obdelovanca. Dobro dimenzionirana delovna miza in veliko območje obdelovanja sta primerna za obdelovanje posameznih obdelovancev ali za izvajanje paletnih in šaržnih obdelovalnih operacij. ■

www.breton.it



Za najzahtevnejše uporabnike na področju industrijskega oblikovanja, 3D konstruiranja, FEM analiz in NC obdelav. NX Manager združi več delovnih mest v skupno bazo za vodenje revizij, izmenjavo in zaščito podatkov.

NX NASTRAN



Prijazen uporabniški vmesnik omogoča hitro učenje programa in je priporočljiva nadgradnja 2D sistemov.

FEMAP



ITS d.o.o.

industrijski tehnološki sistemi

Ruska 1, 1000 Ljubljana
tel.: 01/4300-323
info@its-plm.si
www.its-plm.si

Obdelovalni center za visokonatančno sinhronizirano šestosno rezkanje



Visokonatančni obdelovalni center DHP50, ki so ga v podjetju DIXI Machine oblikovali za šestosne operacije, je še posebno primeren za obdelovanje dolgih obdelovancev z manjšim premerom, kar vključuje tudi orodja, medicinske vsadke, turbine in kompleksne, tetraedralne oblike. Stroj se odli-

kuje po funkcionalnosti gibljivega obdelovalnega sistema, in tudi po visoki produktivnosti. Stroj je kompakten zaradi združitve obdelovancev in menjalca orodij.

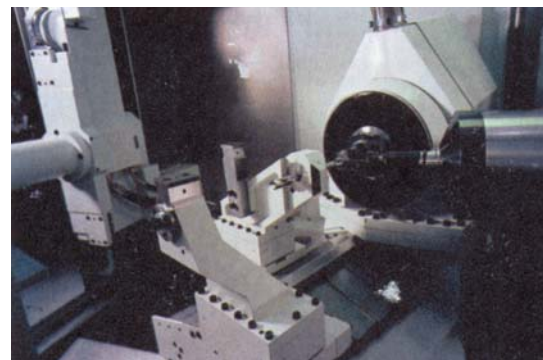
Ključna elementa stroja sta mirujoča lineta in konjiček na stružnici. S slednjim se spremeni obremenitev na obdelovancu.

Lineta sledi obdelovancu in skrbi za vzdrževanje visoke togosti. Vključno s C-osjo ta konfiguracija omogoča natančno obdelavo vseh strani obdelovancev v enem vpetju.

Visokozmogljiv podajalnik orodja (do 218 žepov) in velik izmenjevalec obdelovancev

omogočata samostojno delovanje stroja. Vsi gibi in periferni moduli so popolnoma avtomatizirani, kar omogoča učinkovito delovanje brez človeške pomoči.

Stroj je izdelan iz sferoidnega litega železa. Je izjemno stabilen, tako da lahko dosegamo popolno geometrijo izdelkov. Direktni pogon B- in C-osi zagotavlja visoko podajalno hitrost in odlično obdelavo površine. Vreteno, ki doseže hitrosti 12.000 ali 24.000 obr./min. in je opremljeno z elektromotorjem, ki ima velik moment, je primerno za grobo in fino obdelavo. Pomik X-, Y- in Z-osi je 700 mm, podajalna hitrost pa 60 m/min. ■



Prenosni merilnik trdote

V podjetju Proceq so razvili nov prenosni odbojni merilnik trdote EquoTip za kovine, ki se ponaša z optimiziranim nakladalnim oziroma sprostivnim mehanizmom in drugimi inovativnimi lastnostmi. Proizvajalec je prepričan, da gre za najbolj ergonomski in uporabniku prijazen integriran merilnik trdote te vrste. Najnovejša naprava je bila razvita pod vodstvom prvotnega izumitelja EquoTipa, ki je merilnik skonstruiral že pred tridesetimi leti.

Fleksibilna družina izdelkov za dinamično in statično merjenje trdote podjetja Proceq je sestavljena iz prenosnih testnih naprav in avtomatizirane opreme, ki omogoča veliko ponovljivost meritev in prijaznost do uporabnika. Linija EquoTip se odlikuje po možnosti menjavanja komponent, ki ne vpliva na natančnost, in visoki zanesljivosti ter omogoča merjenje skozi daljše časovno obdobje.

EquoTip2 in EquoStat sta se izkazala v praktičnih aplikacijah, ki so vključevale mehke in izjemno trdne, lahke in težke,

pa tudi majhne in velike kovinske testne predmete. Proceq tako ponuja rešitve za najrazličnejše potrebe strank, kar je z uvedbo pametnih lastnosti in aplikacij postalo še lažje. Proceq je z EquoTipom določil globalne standarde merjenja in

smernice za merjenje odbojne trdote. Ti so bili prvotno določeni glede na ASTM A956-96 in smernico VDI/VDE 2616. Iz podjetja poročajo, da nameravajo nadaljevati s postavljanjem vedno višjih kriterijev na tem področju. ■



3D-digitalizacija in obratno inženirstvo v praksi

V svetu in tudi pri nas se digitalizacija počasi, a zanesljivo uveljavlja kot ena nepogrešljivih tehnologij v pravzaprav vseh stopnjah življenjskega cikla proizvoda. V pomoč nam je pri kontroli proizvodov, izdelavi in obnovi orodij, hitremu prototipiranju, izdelavi elektronskih katalogov itn. Na nekaterih od naštetih področij nastopa digitalizacija skupaj z obratnim inženirstvom (angl. Reverse Engineering). Pravzaprav je kakovostna digitalizacija osnova za kakovostno obratno inženirstvo.

Luka Botolin

Uvod

Na trgu se pojavljajo različni dotični, laserski in optični digitalizatorji, ki nudijo bolj ali manj kakovostna digitaliziranja. V Tecosu smo za namene kakovostnega digitaliziranja v letošnjem letu investirali v drugo generacijo vrhunskega 3D-optičnega digitalizatorja ATOS II - 400 (merilni volumen od 175*140*140 do 800*640*640 mm) ter ATOS S(mall) O(bject) (m. v. od 35*28*15 do 100*80*60 mm). Prav tako je investicija zajemala nakup dvodelne konzolne roke za digitalizacijo večjih objektov – FOBA 100 in FOBA 170. Z na novo nabavljenimi aparaturami smo postali fleksibilnejši, kar je še bolj utrdilo naš položaj v slovenskem

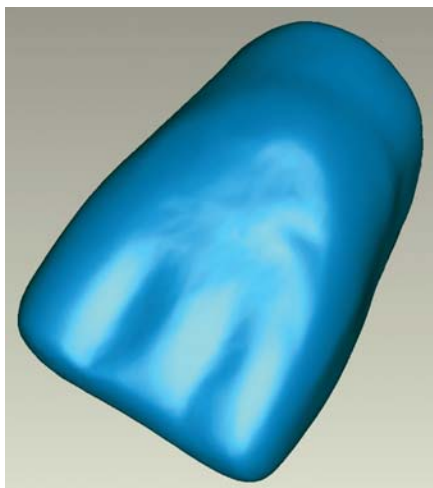
prostoru, saj nam diapazon uporabe 3D-optičnega digitalizatorja omogoča zajem podatkov od zelo majhnih izdelkov (Slika 1: Digitalizacija zoba) pa do zelo velikih objektov, kot je npr. ultralahko letalo, dolžine slabih 7 m (Slika 2).

Nekaj primerov uporabe 3D-digitalizacije v praksi

Direktno frezanje STL-ja. Pri sodobnih, zelo zmogljivih 3D-digitalizatorjih so rezultati digitalizacije največkrat tako dobri, da je mogoča zelo hitra izdelava duplikata. To nam omogoča hitro frezanje. Večinoma to pomeni NC-programiranje STL-modelov, obstajajo pa tudi digitalizatorji, katerih neposredni izhod je CNC-program. Odločitev o tem, kaj komu bolj ustreza, je seveda na strani uporabnika, vendar se je v praksi izkazalo, da je bolje frezati STL-model, predvsem ko ne želimo nekih dodelav na objektu. Tako lahko sami določimo strategijo in optimiramo parametre frezanja. Primer digitalizacije žezla in replika, dobljena z direktnim frezanjem STL-ja, sta prikazana na Sliki 3 (frezalo se je v Diverseu, srebrenja in male dodelave pa je izvedlo Zlatarstvo Prosen).

Obratno inženirstvo. V praksi se pogosto zgodi, da za neki izdelek ali orodje CAD-model preprosto ne obstaja. Razlogov za to je lahko veliko in jih tukaj ne bi naštevali.

Slika 1: Rezultat digitalizacije zoba z merilnim volumnom 65*52*30 mm. Na sliki so vidne vse podrobnosti, ki so pomembne pri poznejši rekonstrukciji zoba (naročnik Polident)



Slika 2: Digitalizacija ultralahkega letala na terenu ter rezultat digitalizacije (STL), ki nam je služil za poznejše obratno inženirstvo (naročnik AIRNET)

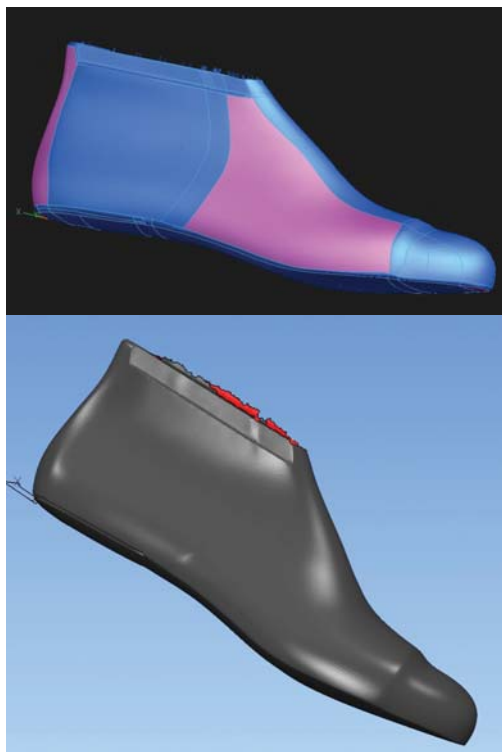




Slika 3: Duplikat sodniškega žezla, izdelan iz originala iz 16. stoletja, ki ga hrani Pokrajinski muzej Celje (naročnik Izobraževalni center Teharje)

Če se računalniški model uporablja za duplikacijo ali izdelavo izdelka, in tudi za druge operacije, STL-model večinoma ne zadošča, ker so spremembe modela v današnji programski opremi še pretežavne. V takih primerih nastopi obratno inženirstvo oz. kreiranje CAD-modela. V te namene na Tecosu uporabljamo Tebisov V3.3 RSC 0.3 v kombinaciji z UGS NX 4.0, prav tako pa Delcamov CopyCAD 6.5.04. Primer izdelave CAD-modela na osnovi digitaliziranih podatkov nam prikazuje Slika 4 (naročnik PGP).

Merska kontrola. Delovna natančnost je pri vrhunskih optičnih digitalizatorjih v območju med 0,01 in 0,03 mm, kar omogoča uporabo tudi na stopnji dimenzijske kontrole izdelka. Podatki, spet



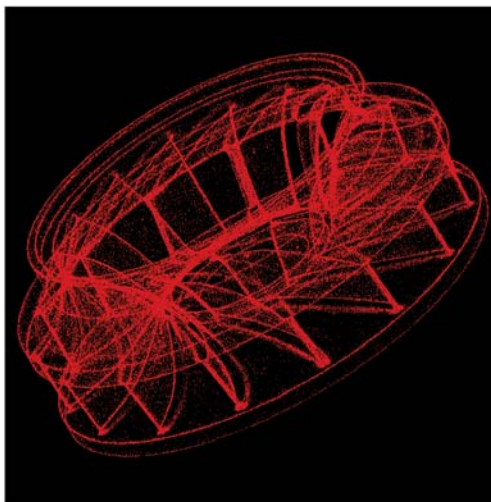
Slika 4: STL, dobljen z digitalizacijo (zgoraj), ter CAD-model, izdelan na podlagi STL-ja (spodaj)

v obliki STL-modela, se primerjajo z referenčnim CAD-modelom in končni rezultat je barvna skala odstopanj ali merilni protokol. Digitalizator se tako lahko uporabi na stopnji preizkušanja orodja. Slika 5 prikazuje primer merskega protokola, izdelanega za TCG Metal Cast.

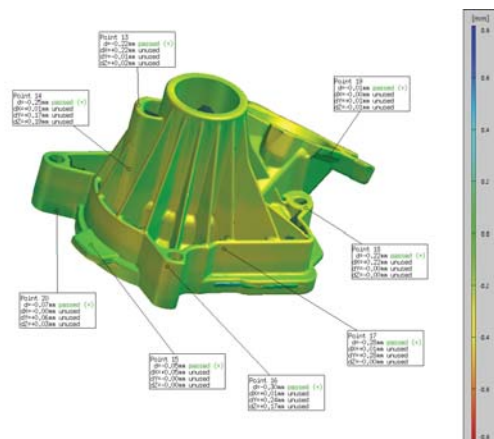


Ilica 231, 10000 Zagreb, Hrvatska
T/F: + 385 (0)1 348 4693
E: info@topomatika.hr
www.topomatika.hr

Trodimenzionalno
skeniranje,
optični merilni sistemi
in računalniška obdelava



Slika 5: Merski protokol (slika prikazuje odstopanje digitaliziranega izdelka od referenčnega CAD-modela)



Tukaj je naštetih le nekaj aplikacij, ki jih omogočajo sodobni digitalizatorji in orodja za obratno inženirstvo. Je pa področje uporabe zelo široko, in kot lahko vidite iz zgornjih primerov, uporaba še zdaleč ni omejena samo na orodjarstvo, kar je v osnovi tudi Tecosovo poslanstvo. Tako smo svojo tržno nišo našli tudi v: industrijskem oblikovanju, splošnem strojništvu, arhitekturi, gradbeništvu, arheologiji, restavraciji, umetnosti, medicini in drugje.

Pod vrhom sveta

TECOS se je pred časom obvezal, da bo sponzorsko sodeloval s konstrukterjem radijsko vodenih modelov motornih čolnov na notranje izžigovanje Samom Golavškom, ki razvija čolne predvsem v tekmovalne namene (kategorija FSR V 15). Tukaj govorimo o čolnih, dolžine 1170 mm, ki jih poganja 15-kubični motor z močjo 4,5 kW pri 23000 vrtljajih na minuto. Kot zanimivost naj povemo, da je največja hitrost čolna približno 85 km/h. Dober in vodljiv tekmovalni čoln se lahko »pod polnim gasom« obrne za 180 stopinj v radiju samo



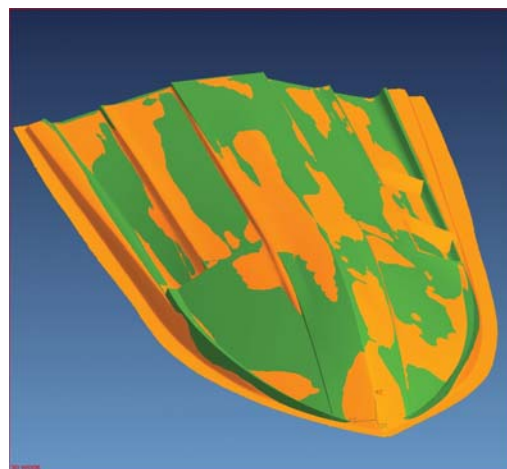
Slika 6: Digitalizacija dna čolna in rezultat digitalizacije



dveh metrov, potrošnja pa znaša približno 6 litrov goriva na uro (metanol, mešan s 15 % ricinusovega olja).

Za dobre rezultate je poleg odličnega voznika (upravljalca) treba imeti tudi hiter model, ki mora zagotavljati stabilnost tako pri ostrih zavojih kakor tudi na vzvalovani progi. Se pravi, da je poleg odlično pripravljenega motorja zelo pomembna modelova geometrija dna. Delno si tu lahko pomagamo s teoretičnimi modeli, vendar kmalu zaideemo v velike težave, saj model poganja samo en propeler, moment le-tega pa želi čoln prevrniti. Sama geometrija dna je oblikovana tako, da ob drsenju ustvarja protimoment propelerju. To ne bi bilo problematično, če bi model drsel po idealni – nevzvalovani vodi in bi bil vedno enako potopljen v vodo. Ker pa je to v praksi neizvedljivo, so testiranja in pozneje tekmovanja tista, preko katerih pridemo do optimalne oblike dna. Zaradi raznih dodelav (npr. kitanja in brušenja) so površine vse prej kot ravne. Te dodelave povzročijo neravnosti in netangencialne prehode. Za doseganje maksimalnih hitrosti pa je zelo pomembno, da pri drsenju vode po površini dna nastaja čim manjša turbulenca, da se čim več energije pretvori v hitrost. Zaključek je jasen: model za doseganje vrhunskih rezultatov potrebuje drsne površine pravilnih oblik. Tudi z ročnim delom se je mogoče približati idealnemu modelu, kar je Samo Golavšek do sedaj tudi dokazoval, zagotovo pa je, da tu govorimo le o približku in ne popolnoma idealnih površinah. Zato se je Samo Golavšek odločil, da bo skitan in popravljen model digitaliziral (Slika 6) ter na podlagi dobljenega oblaka točk izdelal CAD-model idealnih mer, pri čemer je za pomoč zaprosil prav TECOS.

Posnetek modela je bil izdelan z natančnostjo 0,02 mm. Na osnovi dobljenega STL- se je izdelal CAD-model. Slika 7 prikazuje primerjavo idealno izdelanih površin CAD-modela (zelena) na osnovi digitaliziranega skitanega realnega STL-modela (oranžna). Na sliki so lepo vidne nepravilnosti na STL-modelu.



Slika 7: Primerjava med digitaliziranim modelom in idealnim CAD-modelom

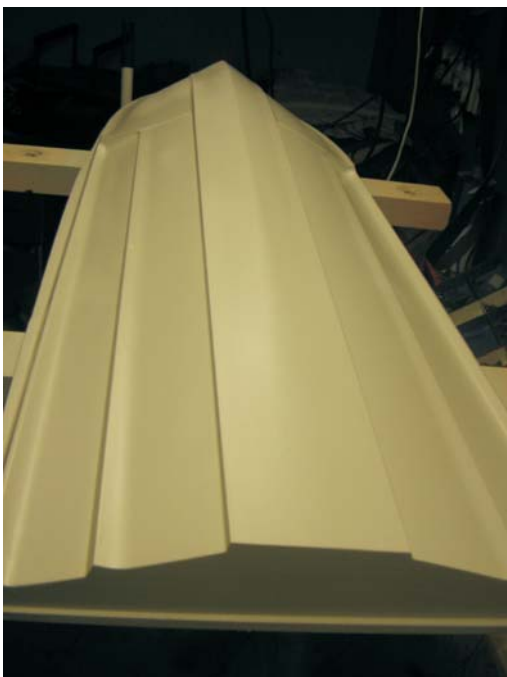
Pri nastajanju novega modela je Samo Golavšek opravil še nekaj dodatnih sprememb, ki jih na samem modelu čolna še ni praktično preizkusil.

Sledila je izdelava lesenega pramodela (hruška) v orodjarni EMO-TECH, ki se zelo dobro in hitro obdeluje (Slika 8). Tudi priprava površine (barvanje, poliranje) pred izdelavo kalupov je Golavšku že dobro znano (Slika 9).



Slika 8: Izdelava lesenega pramodela v orodjarni EMO-TECH

Sledila je izdelava spodnjega dela čolna. To je modelarju predstavljalo rutinsko delo, saj je izdelal že več kot dvajset različnih modelov tekmovalnih čolnov. Že ob pogledu na leseni pramodel, na vse tiste »čiste« površine, se je dalo videti, da vse delo ni bilo zaman.



Slika 9: Priprava lesenega modela za barvanje

To so po izdelavi dna čolna potrdili tudi prvi preizkusi, saj je bila izmerjena za 3,6 km/h večja hitrost kot pri predhodnem modelu. Za tekmovanje je tak napredek ogromen. Zaradi dobrih rezultatov se je izdelal tudi pomanjšan model kategorije FSR V 7,5 (čolni s prostornino motorja 7,5 ccm).

Da smo prišli do res odličnih modelov, je pokazala tudi letošnja sezona tekmovalj s številnimi dobrimi rezultati. Vsekakor sta najodmevnejša rezultata drugo mesto Julijana Golavška (sin Sama Golavška, o. p.) na letošnjem svetovnem prvenstvu NAVIGA 2006 na Norveškem v razredu FSR V 15 (Slika 10) in tretje mesto Golavškove hčere Neli v kategoriji FSR V 7,5.



Slika 10: Radijsko vodeni model razreda FSR V 15 s Tecosovim logom in medalja za osvojen drugo mesto na svetovnem prvenstvu

Sklep

Kot smo namignili v uvodu, si v »hi-tech« industriji ne moremo več predstavljati vrhunskih rezultatov brez »hi-tech« tehnologij. Tega se industrija tudi zaveda, zato se čedalje bolj poslužuje naših storitev in storitev drugih centrov, prav tako pa tudi sama veliko investira v svojo infrastrukturo.

Predvsem na področju prototipiranja je Slovenija naredila odločen korak naprej. Na področju digitalizacije in obratnega inženirstva je bilo zanimanje v letošnjem letu na Tecosu zelo veliko, saj smo samo do sredine septembra izpeljali že 97 projektov, pri čemer so bili nekateri projekti izvedeni v nekaj urah, daljši pa v dobrem tednu. Približno 10 % digitalizacij smo izvedli na terenu, kar ATOS tudi omogoča. Prav fleksibilnost in robustnost sta ob izredni natančnosti zajemanja podatkov veliki prednosti Atosa II. Dobra lastnost je tudi, da sistem preko povratne zanke vseskozi preverja kakovost podatkov, in če odstopanja prestopijo določeno mejo, opozori uporabnika. Sistem je lociran v Centru za 3D-digitalizacijo in CAD-obdelavo površin digiCEN, ki je sestavni del Tecosa, razvojnega centra orodjarstva Slovenije. ■

Luka Botolin je zaposlen v podjetju TECOS iz Celja, v oddelku digiCEN.

Varjenje termoplastov

Podjetje Sirius Electric je že več kot 17 let prisotno na trgu varjenja delov iz termoplastov in ponuja tehnologije, kot so ultrazvočno, vibracijsko varjenje in varjenje z vročo ploščo. Rešitve se med seboj dopolnjujejo, tako da je z njimi mogoče rešiti mnogo težav, povezanih z lastnostmi in geometrijami materialov.

Ultrazvočni varilni stroji so opremljeni z najsodobnejšimi ultrazvočnimi generatorji. Lastnosti, skupni vsem modelom, sta regulacija amplitude vibracij v območju od 50 % do 100 % in samodejno uravnavanje resonančne frekvence. V ponudbi sta resonančni frekvenci 20 in 36 kHz.

Pnevmatične stiskalnice so posebej zmogljive in prilagodljive različnim zahtevam. Serija pnevmatičnih aktuatorjev je namenjena proizvajalcem namenskih strojev. USPD je nov varilni stroj, ki omogoča upravljanje z vsemi varilnimi parametri, kot so čas, energija, moč in amplituda.

Sirius Electric prav tako predstavlja nov krožni vibracijski varilni stroj VSP – 405, pri katerem se gibanje dosega mehansko s posebno odmično gredjo. S strojem upravlja namenski mikroprocesor. Varilni tlak je programljiv in se uravnava s proporcionalnim ventilom.

www.siriuselectric.it

Inženirski termoplasti – PBT in PET

Glavne aplikacije, kjer pridejo do izraza lastnosti polibutilen teraftalatov, so tehnični izdelki z ozkimi tolerancami, ki morajo prenašati visoke mehanske, električne in toplotne obremenitve. PBT se večinoma uporablja v avtomobilski in elektroindustriji. Drugi material iz skupine teraftalatov, polietilen teraftalat, se večinoma uporablja za embalaže, kjer so pomembne lastnosti, odpornost proti lomljenju, majhna teža, prozornost, mehanske in zaporne lastnosti.

Boštjan Berginc
Matjaž Rot

Uvod

Delno kristalinični nasičeni poliester polibutilen teraftalat (PBT) spada med inženirske termoplaste, ki nudijo kombinacijo dobrih mehanskih, toplotnih, kemičnih in električnih lastnosti. PBT-kompaundi in blendi se uporabljajo v aplikacijah, ki so bile prej rezervirane za duroplaste in kovine. Ne uporabljajo se samo za zamenjavo obstoječih plastičnih aplikacij, temveč se ustvarjajo nove za uporabo v ostrih pogojih, kot je notranost motorjev, in za dobavo električne energije. V zadnjem času se razvijajo tipi PBT, ki imajo nižjo viskoznost in povečano žilavost, tako da se lahko uporabljajo za izdelavo tankostenskih izdelkov.

Na drugi strani pa se polietilen teraftalat (PET) večinoma uporablja za izdelavo vlaken (65 %), filmov (5 %) in za izdelavo embalaže ter plasten (30 %), tako da se ga manj kot 1 % predela s tehnologijo brizganja. V obliki umetnih vlaken se PET uporablja že več kot 50 let, danes pa v različnih tkaninah kot polnilo za blazine, preproge in kot sredstvo za zmanjševanje gorljivosti tkanin. V zadnjem času se je na trgu pojavilo več kot 70 proizvajalcev, ki bi si radi odrezali svoj del več deset milijonov ton velikega kolača. Le za izdelavo plasten in druge embalaže se letno porabi več kot 10 milijonov ton PET (več v okvirčku). Na *Sliki 1* sta prikazani makromolekuli PBT in PET, največji proizvajalci pa so navedeni v *Preglednici 1*.

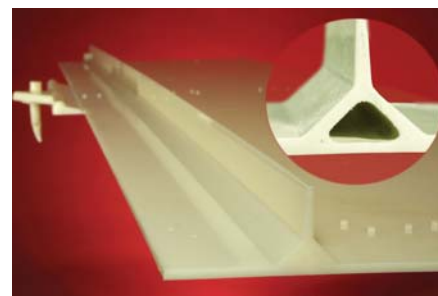
Preglednica 1: Seznam največjih proizvajalcev PBT in PET

PBT	PET
BASF	Voridiani
Bayer	Mossi & Ghisolfi
Degusa	Equipolymers
DSM	KoSa
DuPont	DuPont
GE Plastics	Catalana de Polimers
Ticona	Brilen

Lastnosti

Glavne značilnosti PBT so dobre mehanske lastnosti, kot so togost, žilavost, toplotna odpornost, dimenzijska stabilnost pri povišanih temperaturah, majhna absorpcija vode in odpornost proti veliko kemikalijam. Glavna slabost PBT-materialov je, da so pri temperaturah od 240 do 280 °C podvrženi toplotni, toplotno oksidacijski in hidrolitični degradaciji. Degradacijo materiala se lahko določa iz znižane molekulske mase, viskoznosti ali pa plinov, ki nastanejo pri degradaciji (CO, CO₂ in buten). Degradacija materiala se odraža s slabšimi mehanskimi lastnostmi.

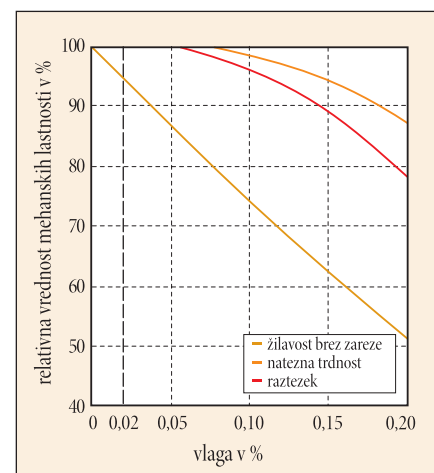
PET-materiali imajo visoko natezno trdnost in togost, dobro odpornost proti kemikalijam in visoko površinsko trdoto. V večini primerov PET-kompaundi dopolnjujejo PBT-kompaunde pri aplikacijah, kjer so potrebne povečana togost in odpornost proti lezenju ter visoka temperaturna odpornost. Temperatura držanja oblike (HDT/A) za PET je v splošnem za 20 °C višja kot pri PBT-materialih. Večina PET-



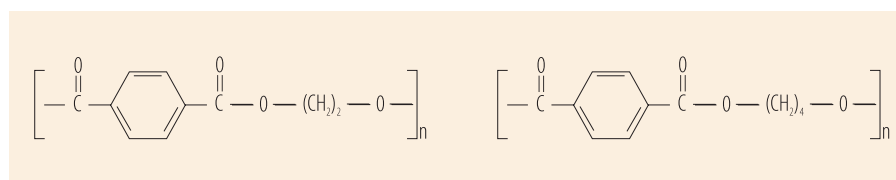
Izdelek iz PBT-ja narejen s pomočjo GIT tehnologije (Brizganje s pomočjo plina)

materialov je dobavljivih z dodatkom steklenih vlaken, ki izboljšajo omenjene lastnosti. Majhna absorpcija vode je razlog za dobro dimenzijsko stabilnost. V kombinaciji z dodatki proti gorljivosti so PET-materiali zelo primerni za visokoobremenjene dele v elektro- in elektronski industriji.

Slabost teraftalatov je, da se jim zelo znižata žilavost in natezna trdnost, če niso dovolj posušeni pred predelavo (*Slika 2*). Na izdelkih ni vidnih estetskih pomanjkljivosti kot pri polisulfonih in polikarbonatih. Dobro



Slika 2: Znižanje mehanskih lastnosti zaradi prevelike vsebnosti vlage pred predelavo za PET



Slika 1: a) molekula PET, b) molekula PBT

Lastnosti		PBT*	PET*
Natezna trdnost	23 °C	80–145 MPa	80–190 MPa
Modul elastičnosti		5–15 GPa	5–15 GPa
Temperatura zadrževanja oblike – HDT/A 1,80 MPa		185–210 °C	180–230 °C
Charpy – udarna žilavost	z zarezo	14 kJ/m ²	11 kJ/m ²
	brez zareze	75 kJ/m ²	60 kJ/m ²
Gorljivost UL94		V–0	V–0
Skrček	pravokotno	0,8–1,3 %	0,8 %
	smer tečenja *	0,3–0,6 %	0,2 %

* steklena vlakna do 45 %

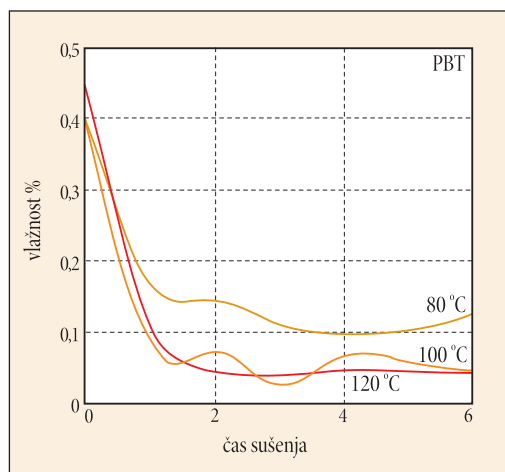
posušen PBT bo dosegel najvišjo priporočljivo vsebnost vlage pri predelavi po dveh urah, PET pa že po desetih minutah (temperatura 23 °C, relativna zračna vlažnost 50 %). Dovoljena zgornja meja vsebnosti vlage za PBT je 0,04 %, za PET 0,02 %. PET ima v primerjavi s PBT večjo trdnost, modul elastičnosti, temperaturo tališča in steklišča, a počasnejšo kristalizacijo. Glavne prednosti in slabosti PET ter PBT so prikazane v Preglednici 3.

Preglednica 3: Prednosti in slabosti PBT in PET

PBT, PET	
Prednosti	Slabosti
dimenzijska stabilnost	občutljivost za rezni učinek
dobre mehanske lastnosti	
toplotna odpornost	toplotna degradacija pri predelavi med 240 in 280 °C
majhna absorpcija vode	
odpornost proti kemikalijam	
dobre električne lastnosti	občutljivost za vključke
dobre drsne in protiobrabne lastnosti	krhek, če ni dovolj suh pred predelavo
neodporen proti vroči vodi	

Predelava

Za sušenje se priporočajo peči na suh vroči zrak (točka rosišča nižja od –20 °C), manj pa so priporočljive peči na vroči zrak in vakuumске peči. Ker se pri vakuumskih pečeh material segreva le s sevanjem, se priporoča podaljšanje časa sušenja za 50 %. Posušen PET-material naj v lijaku stroja ne bo dlje kot 10 minut. Temperatura sušenja naj bo približno 120 °C, čas sušenja pa dolg od 3 do 4 ure. Pri temperaturi 80 °C se obe vrsti teraflatov ne posušita dovolj, kar je prikazano tudi na Sliki 3.



Slika 3: Vpliv temperature in časa sušenja na delež vlage v materialu



Nosilec brisalca na pritlačnih vratih PBT (Renault)

Preglednica 4: Priporočljivi pogoji sušenja

	Največja dovoljena vlažnost za predelavo v %	Temperatura sušenja v °C	Čas sušenja v urah (h)
PBT	0,04	120	3-4
PET	0,02	120	4

Pri predelavi je zelo pomembno, da zastoji niso daljši od dveh minut, saj je treba v nasprotnem primeru izbrizgati pregret material iz cilindra, ker bodo sicer narejeni izdelki slabše kakovosti. V primeru daljših zastojev pa je treba cylinder izprazniti in znižati temperaturo, da material ne degradira.



Nosilna plosca tiskanega vezja – PBT

Temperatura orodja ima pomemben vpliv na kristaliničnost materialov. PBT se lahko predeluje pri temperaturah orodja od 30 do 130 °C, za večino izdelkov pa je priporočljiva temperatura okoli 80 °C, saj je naknadno krčenje in zvijanje izdelka relativno majhno. Za natančne izdelke, ki so podvrženi visokim temperaturnim obremenitvam, pa se priporoča temperatura nad 100 °C. Za PET-materiale, kjer se zahteva visoka

po vgradnji. Naknadni skrček je odvisen od debeline stene, temperature orodja in temperature žarjenja. Za izboljšanje mehanskih lastnosti se večinoma uporabljajo steklena vlakna in mineralna polnila, ki pa vplivajo tudi na anizotropijo pri krčenju, saj je prečni skrček večji od vzdolžnega.

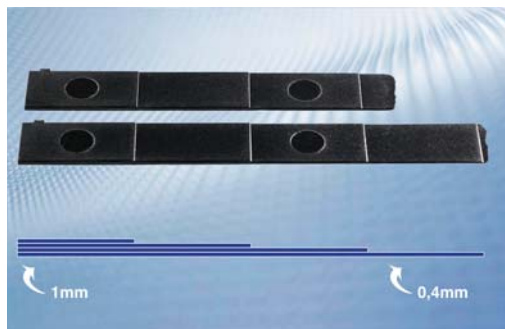
Temperatura predelave PBT je od 240 do 270 °C, PET pa od 270 do 300 °C. Čas trajanja naknadnega tlaka mora biti dovolj dolg, da se skrčki kompenzirajo zaradi kristalizacije. Hitrost kristalizacije je od 3 do 4 mm/s za obe vrsti materialov.

Pri uporabi toplokanalnih sistemov se je treba izogibati šobam s samoizolacijskimi lastnostmi. Pri teh šobah steče material med konico šobe in orodje ter tvori izolacijsko plast. Ker je temperatura na tem področju nad točko strdišča materiala, bo le-ta razpadel in povzročal težave pri proizvodnji. Temperaturna razlika v v toplokanalnem sistemu naj ne bo večja od 20 °C, zato je treba biti previden pri izbiri in vgradnji.

Aplikacije

PBT se uporablja predvsem v avtomobilski (45 %) in elektroindustriji (40 %). Vzratna ogledala, brisalci in kljuke na vratih so značilni izdelki, narejeni iz PBT v avtomobilu. Tu se zahtevata odpor-

Epruvetka – vpliv različnih debelin stene na tečenje materiala



površinska kakovost in dimenzijska stabilnost, se priporoča temperatura okoli 110 °C. V večini primerov je temperatura orodja od 60 do 85 °C dovolj visoka, pri minimalnih zahtevah glede zvijanja pa je lahko tudi nižja. Pri zahtevnih, natančnih izdelkih, ki obratujejo pri visoki temperaturi, je poleg visoke temperature orodja potrebno še žarjenje za zmanjšanje deformacij

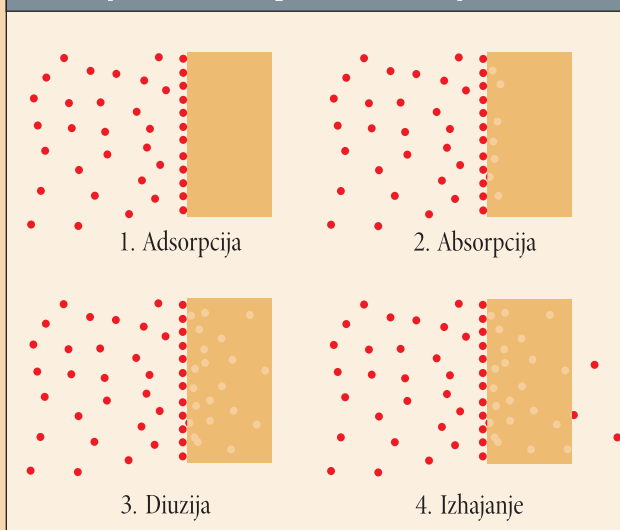
PET v plastenkah

Več kot 30 % PET se predela v plastenke za osvežilne in alkoholne pijače. Leta 1998 se je v Nemčiji v plastenke napolnilo 1,7 milijona litrov osvežilnih pijač, danes pa je ta številka približno 6 milijard litrov. Poleg gaziranih pijač se danes v PET-plastenke polni tudi zelenjavne in sadne sokove, čaje, športne napitke, mineralno vodo in pivo. Plastenke, ki se izdelujejo s postopkom pihanja iz predforme (brizgana epruveta), imajo zelo dobre mehanske in optične lastnosti, poleg tega pa so tudi lahke in cenovno ugodne. Epruvete se izdelujejo s postopkom brizganja v 72- do 144-gnezdnih orodjih, ki so velik tehnološki dosežek.

Gazirane pijače, sokovi in pivo so zelo občutljivi na prehod plinov skozi steno plastenke. Zato plastenke ne smejo prepuščati plinov, kot sta ogljikov dioksid in kisik, hkrati pa se izgubi tudi aroma. Gazirane pijače lahko izgubijo do 17,5 %, pivo pa do 10 % ogljikovega dioksida. Zaporni (barieni) vpliv materiala je odvisen od uporabljene kombinacije materialov, kristaliničnosti in orientacije, debeline stene in geometrije plastenke.

Prehod plinov skozi steno je razdeljen v štiri stopnje: adsorpcija na površini, absorpcija plinov znotraj stene blizu površine, difuzija skozi steno in desorpcija na drugi strani stene (Slika). Doba uporabnosti navadne plastenke iz PET je le dva tedna, z uporabo večplastnih plastenk pa se ta doba poveča na devet mesecev. Dodatno se zaporne lastnosti izboljša z nanašanjem prevlek s potapljanjem, škropljenjem, vakuumskim nanosom in z materiali, ki absorbirajo kisik. Taki materiali so v obliki monomerov in se dodajajo osnovnemu materialu, tako da nastane blend ali pa so kot samostojna plast. Eden takih materialov je polietilen naftalat (PEN), ki je prav tako kot PET poliester, a ima boljše zaporne lastnosti in večjo odpornost proti višjim temperaturam, hkrati pa je dražji in kot tak nesprejemljiv. Večplastne plastenke z zaporno plastjo iz poliamida so poleg PEN najpogostejše na trgu. V uporabi so t. i. aktivne zaporne plasti, ki absorbirajo kisik. Osnovnemu PET se doda do 7 % poliamida MXD6, ki s katalizatorjem kobaltove soli reagira s kisikom. Večje težave predstavlja uhajanje ogljikovega dioksida iz gaziranih pijač in piva. V šestih mesecih iz z notranjo prevleko zaščitenimi PET-plastenk uide do 9 % ogljikovega dioksida, kar je tik pod sprejemljivo mejo (za primerjavo: iz steklenic v istem času uide do 3 % plina). Tudi »aktivne« plastenke, ki vežejo kisik, so pri uhajanju ogljikovega dioksida lahko neuspešne.

Faze prehoda CO₂ skozi steno plastenke



BASF

The Chemical Company

© = registered trademark of BASF Aktiengesellschaft

BASF Plastics
key to your success

Pravilno! Oba sestavna dela sta **svetovna novost**. To so prve **oljne kadi** za **tovornjake iz termoplasta - Ultramid®** firme BASF. So manj hrupne, 30% večje in **50% lažje** kot njihove predhodnice iz metala – optimirane s kompiutersko simulacijo, zahvaljujoč izjemnim lastnostim materiala Ultramid®. Kar pa se kadi na desni strani na prvi pogled ne vidi je, da je z **odliko prestala najtežje teste** strokovnjakov firme BASF, kot dokaz - brez težav zdrži velike mehanske obremenitve in dolgotrajen kontakt z vročim oljem.

- Odlična obstojnost na toploto
- Neomejenost pri dizajnu omogoča optimalno izrabo motorja
- Tesno sodelovanje z BASF omogoča minimalen vložek v razvoj in testiranje

Več informacij ?

BASF SLOVENIJA d.o.o.,

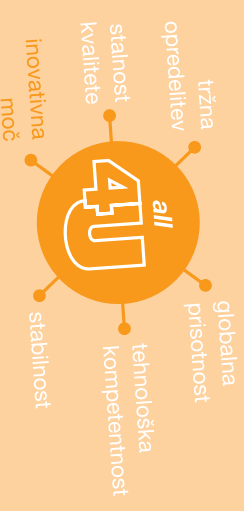
TERA d.o.o. Tolmin,

➤ Rešitev ➤

Tel.: +386 1 589 75 21

Tel.: +386 5 38 00 300

www.basf.de/ultras



Najdete razliko?

nost proti vremenskim vplivom in visoka mehanska trdnost. Pri elektroniki v avtomobilu pa najdemo PBT v raznih konektorjih, v bližini vžigalnega sistema in v ohišjih krmilnega sistema, ki so podvržena temperaturnim razlikam od -40 do 150 °C, vibracijam in agresivnim medijem. Razvili so tudi posebne vrste PBT, ki zmanjšujejo hrup in vibracije. Material ima tudi dobre električne izolacijske lastnosti in je odporen proti temperaturam do 165 °C ter proti kislini iz baterije in oljem. Za izdelavo senzorjev v zelo agresivnih okoljih, kot so zavorni sistemi, se uporablja PBT z izboljšano odpornostjo proti hidrolizi, za povečanje dimenzijske stabilnosti in mehanskih lastnosti. PBT se v zadnjem času uporablja tudi za izdelke, ki se uporabljajo v gospodinjstvu in v sanitari-

jah, kjer se uporabljajo tipi, ki so odporni proti hidrolizi.

S postopkom brizganja se letno predela okoli 10-0.000 ton PET. Večinoma se uporablja za dele v električni in avtomobilski industriji (konektorji, vtikalne doze za luči, komponente za gospodinj-ske pripomočke, ohišja pri motorjih itn.). Zahte-ve za ohišja so visoka dimenzijska stabilnost in trdnost. Ohišja za magnetna stikala in tuljave pa izkoriščajo veliko togost pri visokih temperatu-rah. V gospodinjstvu se uporabljajo za ročaje za ponve in za ohišja likalnikov, kjer se poleg viso-ke trdnosti pri povišanih temperaturah zahteva tudi UV-stabilnost, sijoča površina in obstojnost barve. PET-plastenke uspešno tekmujejo s ste-klenicami tako na področju gaziranih pijač kot pri sokovih. Za več kot 40 % ustekleničenih pijač se uporabljajo plastenke, še večji delež pa se pri-čakuje v prihodnosti, saj se bodo PET-plastenke vedno bolj uporabljale tudi za pakiranje piva.

Rast porabe teraflatatov se bo tako kot pri dru-gih termoplastih v naslednjih letih še poveče-vala. Predvsem bodo zanimivi za avtomobilsko industrijo, kjer bodo nadomeščali kovine. Prav tako se bo zaradi ekonomičnosti PET-plastenk in z razvojem novih zapornih materialov poraba povečala tudi na področju pijač, kjer se bodo za-menjale obstoječe steklenice. ■

Konektor iz PBT-ja za avtomobilsko industrijo



Sesalni sistem iz poliftalamida v audiju V-8 turbo diesel

Polimeri v avtomobilski industriji so v agresivnem okolju podvrženi visokim tem-peraturnim in mehanskim obremenitvam.

Eden od primernih materialov je Zytel iz podjetja DuPont, ki se uporablja za izdelavo sesalnega sistema v 4,2-litrskem motorju

za audi A8. Dobre mehanske lastnosti tega visokozmogljivega poliamida omogočajo uporabo v tako zahtevnih delovnih pogojih, hkrati pa so dimenzijsko stabilni. Kroženje izpušnih plinov v sesalnem sistemu dvigne temperaturo na 200 °C pri čiščenju filtra, zaradi izgoravanja saj pa celo do 250 °C. Običajni poliamidi niso primerni za tako visoke temperature. Material Zytel HTN spada v skupino poliftalamidov (PPA), s temperaturo tališča okoli 310 °C in je oja-čan s 35 % steklenih vlaken. Odpornost na nekatere komponente izpušnih plinov, po-sebno žveplove kisline, je podobna kot pri poliamidu 6.6, ki je standarden material v avtomobilski industriji.

Zaradi kompleksne oblike se razdelilnik izdela v dveh kosih in nato zavari skupaj. Teža in cena razdelilnikov iz aluminija bo povzročila povečano uporabo polimerov na tem področju. Razdelilnik iz poliftalamida tehta namreč polovico manj od kovinskega, hkrati pa je cena izdelave nižja. ■

<http://plastics.dupont.com>



Proizvodnja infuzij v novi tovarni podjetja Braun

B. Braun Melsungen AG, eden največjih proizvajalcev infuzijskih raztopin v Evropi, je v mestu Melsungen ustanovil visokotehnološko tovarno za proizvodnjo infuzijskih raztopin. Braun je pod imenom L.I.F.E (*Leading Infusion Factory Europe*) združil tri nove linije za proizvodnjo in polnjenje infuzijskih raztopin. Aprila lani so začeli še z zadnjo linijo.

J. Essinger

Celoten proces poteka *on-line*: od proizvodnje plasten iz polietilena, polnjenja in zapiranja plasten do samodejnega etiketiranja, embaliranja in skladiščenja. Na napolnjeno in zaprto plastenko namestijo plastičen pokrovček, ki ga za popolno tesnjenje obrizgajo z materialom PE. Za obrizgavanje pokrovčka/steklenice se morajo gnezda zelo enakomerno napolniti z maso. V nasprotnem primeru lahko pride do preobremenitve posameznih gnezd in škartiranja že napolnjenih plasten.

Poleg zahteve po enakomernem polnjenju gnezd pri majhnem tlaku brizganja so visoke tudi zahteve po kakovosti dolivnega mesta, visoki zanesljivosti procesa in kratkem času cikla. Braun je za reševanje tehničnih izzivov sestavil tim, v katerega je povabil strokovnjake podjetja GÜNTHER Heisskanaltechnik in proizvajalca strojev za brizganje plastike Arburg iz Loßburga. Rezultat tega sodelovanja sta stroj za brizganje plastike, ki je posebej prilagojen orodju, in zmogljiv vročekanalni sistem.

Visoke zahteve glede zunanjega videza v povezavi z velikim presekom ustja in zahtevanim skrajšanjem cikla so pripeljale do vročekanalnega sistema s šobami z zapornimi iglami.



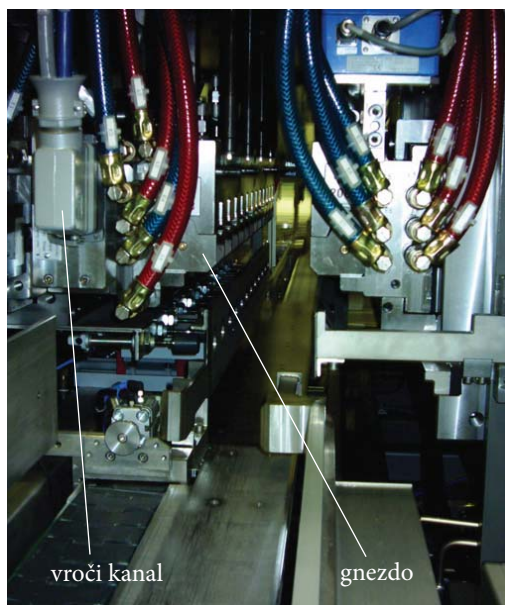
Infuzije Ecoflac iz nove visokotehnološke tovarne

Izhodišče pri snovanju vročekanalnega sistema je bilo polnjenje 24 gnezd s približno 1 g polietilena (PE) z minimalnimi tlačnimi izgubami. V vsakem od petih posebnih strojev za brizganje plastike so v dveh vrstah po štiri šestgnezdna orodja, ki jih je mogoče menjavati ločeno. Delitev na štiri orodja izhaja iz zahteve po čim hitrejši zamenjavi enote v primeru okvare.



Embalaža - roka naenkrat prestavi v karton 10 plasten

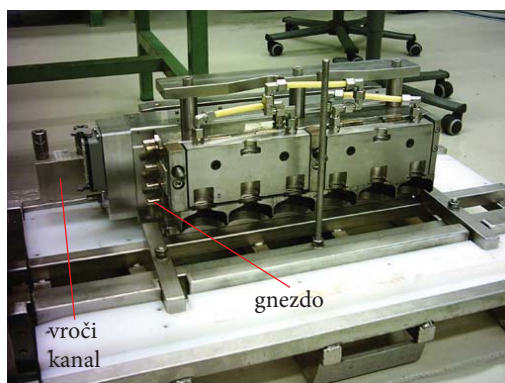
Pogled v orodje



vroči kanal

gneздо

Segment orodja



vroči kanal

gneздо

Pri tej aplikaciji so uporabili šobe tipa 5NLT, ki so prвите na razdelilnik. Ta 230-voltna iglenozaporna šoba je še posebej primerna za orodja, kjer je malo prostora za vgradnjo. Vtični električni priključki šobe omogočajo zamenjavo brez demontaže vseh kablov.

Vsako od šestgnezdnih orodij je opremljeno z ločeno krmiljeno pogonsko enoto za pomik igel. Pogonska enota z drsnim zapiralom je sestavljena iz pomične plošče, vodilnih letev s posebnimi prevlekami in pnevmatskega pogonskega cilindra ter zagotavlja natančno istočasno odpiranje in zapiranje



Šoba z zaporno iglo GÜNTHER 5NLT

ustij. Vsak pogonski cilinder omogoča demontažo brez razstavljanja orodja. Nastavljati je mogoče tudi položaj montiranih igel.

Razdeljevanje mase poteka preko glavnega razdelilnika, kot ga poznamo pri etažnih orodjih. Sestavljen je iz razdelilnika, priključnega dela in ogrevanih predajnih elementov. Ti posebni predajni elementi omogočajo enostavno zamenjavo posameznih šestgnezdnih orodij.

Šobe z zaporno iglo se odlikujejo po dolgi dobi uporabnosti. Dosegajo kratke čase ciklov ter izjemno kakovost dolivkov. Dodatna prednost je, da je mogoče brez težav zamenjati vse obrabne dele. Tako se lahko izognemo težavam z mašenjem šob, nepopolnim polnjenjem, vlečenjem niti in slabo kakovostjo dolivkov, hkrati pa dosegamo krajše procesne čase. V primerjavi s starejšimi sistemi je mogoče čas cikla in posledično procesni čas skrajšati za približno 20 odstotkov.

Zahteve po skrajšanju časa cikla, zanesljivosti procesa in visoki kakovosti dolivnega mesta so izpolnjene od samega začetka proizvodnje.

J. Essinger je zaposlen v podjetju GÜNTHER Heiskanaltechnik GmbH iz Nemčije. ■

Večja produktivnost sistemov PETFORM



Nova enota Krauss-Maffei Power Backup povečuje produktivnost sistemov PETFORM. V primeru izpada dovoda električne energije enota Power Backup zagotovi, da se začetni proizvodni cikel zaključi še pred zaustavitvijo sistema.

Inovativni krmilnik Krauss-Maffei v vsakem trenutku nadzoruje dovod električne energije. V primeru izpada najprej preveri stanje brizgalnega cikla. Če se le-ta še ni začel, krmilnik zapre iglenozaporne šobe. Če pa se je proces brizganja že začel, se električna napetost vzdržuje s pomočjo akumulatorja. Brizganje se tako zaključi, iglenozaporne šobe se zaprejo in sistem se zaustavi. Takoj ko je dovod ener-

gije ponovno vzpostavljen, je predbrizgance mogoče odstraniti samo z izmetačem.

Tako se lahko izognemo »kratkim brizgom« oziroma nepopolnim predbrizgancem. Take nepopolne predbrizgance je mogoče odstraniti le z izbijanjem, pri čemer obstaja tveganje poškodbe občutljivih delov orodja. Nova enota Power Backup precej izboljša produktivnost sistemov PETFORM tam, kjer je električno omrežje nestabilno in tako podaljša dobo uporabnosti orodja. Enota Krauss-Maffei Power Backup je na voljo za vse sisteme PETFORM, nadgradnja pa je enostavna. ■

www.krauss-maffei.com

Polimeri DuPont – primerni za bleščeče, mehke ali antistatične površine

Materiali DuPont so primerni za embalažo visoke kakovosti. DuPont Surlyn[®] zagotavlja sijočo površino, DuPont Elvaloy[®] AC daje občutek mehko-be, medtem ko DuPont Entira[™] AS zagotavlja dolgotrajne antistatične lastnosti. Vsi se uporabljajo pri izdelavi posebne embalaže za izdelke za nego telesa.

Posebne tube s pokrovom, izdelane iz materiala Surlyn, so odporne proti praskam in dajejo bleščeč videz brez dodatnega lakiranja, kot bi to bilo potrebno pri materialu PE-HD. Tudi tiskanje na material je preprosto. Z uporabo posebnih tekstur v orodju je možno izdelati tudi delno bleščečo ali mat površino.

Material Elvaloy AC (akrilat kopolimer) je na dotik mehek in daje občutek svilnate površine, ki ne drsi in je preprosta za tiska-

nje. Trdnost embalaže je odvisna od vrste materiala. Kljub temu da tube ne drsijo, jih je mogoče polniti v standardnih proizvodnih linijah, saj se ne prijemajo, kar je problem pri gumijasti embalaži.

DuPont Entira AS je nova znamka za antistatični dodatek, ki je združljiv s poliolefini. Embalaža iz PE-HD in antistatičnega dodatka (Entira AS) je odporna proti prahu in umazaniji, poleg tega pa se lahko lepi in nanjo tiska.

Osnovni material pri embalaži je PE-HD (90–95 % PE-HD in 5–10 % Surlyna, Elvaloya[®] AC ali Entire[™]). Različice embalaže bi



lahko vsebovale tudi transparentne polimere za osnovo in Surlyn[®] za zunanjo plast. ■

www.plastics.dupont.com

7. tehnološki dnevi TERA

V zadnjem tednu septembra je podjetje TERA, d. o. o., iz Tolmina organiziralo že svoje 7. tehnološke dneve. Ker se podjetje TERA ukvarja z distribucijo termoplastov in potrebne opreme za predelavo, se je dvodnevni dogodek udeležilo približno 50 plastičarjev iz vse Slovenije. Program srečanja je bil zelo bogat. Prvi dan dopoldne je bil namenjen predstavitvi strojne opreme. Beseda je tekla predvsem o brizgalnih strojih Arburg in njihovi 50. obletnici delovanja ter ob tej priložnosti posebej ugodni seriji strojev pod imenom Golden Edition. V nadaljevanju smo spoznali tudi nekaj novosti s področja hladilnih, temperiranih in sušilnih sistemov.

Popoldne je bilo namenjeno predstavnikom BASF-a. Ti so na začetku predstavili nekaj svojih novih materialov, v nadaljevanju pa je beseda tekla predvsem o skupini poliamidov in PBT-ja. V drugem delu predavanja smo se posvetili problematiki pri predelavi in odgovarjali na vprašanja poslušalcev.

Drugi dan tehnoloških dnevov je bil namenjen poliolefinom. Tu so imeli glavno besedo predstavniki Basella, ki so na začetku predstavili svoje podjetje ter novosti, v nadaljevanju pa odgovarjali na vprašanja slušateljev.

Celoten strokovno-družabni dogodek je bil dobro organiziran. Zaposleni podjetja TERA so pripravili prijetno vzdušje, tako da je ob odmorih in dobri hrani ter pijači stekel marsikateri pogovor. Vsi, ki se srečanja niso mogli udeležiti, bodo imeli spet priložnost naslednje leto na 8. tehnoloških dnevih. ■

www.tera.si



Razred 1000 za čiste sobe

BOY 55 A (zapiralna sila 550 kN) je z izdelavo pokrovčkov za injekcijske igle v šestnajstgnezdnem orodju predstavil uporabo v sterilnem okolju čiste sobe. Ventilatorska enota za laminarni tok je nameščena nad zapiralno enoto in zagotavlja dovod ioniziranega zraka. Kompaktna konstrukcija izmetača in zapiralnega sistema z dvema ploščama zagotavlja pretok čistega zraka brez turbulenc. Priključena pakirna enota je ločena od okolice in nameščena neposredno pod konzolo zapiralne enote, s čimer se prihrani veliko prostora. BOY 55 A je idealen za izdelavo medicinskih in kozmetičnih pripomočkov. Zmanjšana poraba energije in krajši časi delovnih ciklov so doseženi s servoelektričnim pogonom polža in dvojne črpalke. Te dodatne možnosti dovoljujejo istočasno odmerjanje in izmetavanje proizvoda. ■

www.uniplast.si
www.boymachines.com

Bleščeči videzi

S postopkom termoformiranja folij do prvorazrednih površin

Če smo pred dvajsetimi leti ob omembi pojma plastična komponenta najprej pomislili na brizgance z brazdasto površino, gre danes vse bolj za visokokakovostne, bleščeče in predvsem individualno dekorirane površine. Potrebam po t. i. prvorazrednih (Class-A) površinah komponent iz umetnih mas so sprva zadostili z naknadnim lakiranjem. Sistemske slabosti lakiranja ter drago čiščenje in odstranjevanje pa so končno privedli do razvoja postopka zabrizgavanja folij, ki ponuja neomejene možnosti uporabe.

Rupert Gschwendtner

Pri dekorativnih delih notranje opreme vozil in pri ohišjih mobilnih telefonov smo lahko sledili prehodu od klasičnih brizgancev preko naknadno lakiranih delov do izdelkov, narejenih s t. i. tehnologijo zabrizgavanja folij. Na teh tržnih segmentih se je zabrizgavanje folije že dobro uveljavilo. Da je s to tehnologijo mogoče izdelovati tudi zunanje dele vozil, je proizvajalec strojev za termoformiranje Kiefel AG skupaj s svojimi sistemskimi partnerji prikazal že na sejmu K 2001 na primeru pokrova prtljajnika.

Samoumevno je, da je v celotni verigi proizvodnje zabrizganih prvorazrednih komponent nujna najvišja kakovost (Slika 1),

kar še posebej velja za oblikovanje folije. Kiefel si je zato za nalogo zadal termoformiranje prilagoditi posebnostim tehnike zabrizgavanja z optimiranjem strojev, orodij in procesov.

Za odstranjevanje neželenih delcev so potrebni čisti prostori

Eden najpomembnejših kriterijev pri oblikovanju prvorazrednih folij je odstranjevanje nezaželenih delcev. Brezpogojno moramo poskrbeti za to, da delci (prah) ne pridejo v stroj in da v njem tudi ne morejo nastajati. Oprema za termoformiranje mora biti zato nameščena v čistem prostoru (Slika 2).

Kiefel je v sodelovanju s podjetjem Max Petek Reinfraumtechnik iz Radolfzella razvil strokovno bolj ugodne rešitve. Stroj so modificirali z vgradnjo zaščitnega okrova in enot za laminarni tok tako, da so sami postali majhne čiste sobe. Vsekakor pa je treba obvezno poskrbeti za čiščenje folije in odstranjevanje delcev z ioniziranim zrakom, še preden folija vstopi v termoformirko.

Natančno krojenje folije

Kot je običajno pri sistemih za proizvodnjo medicinskih tehničnih izdelkov, so vse komponente stroja, ki pridejo v stik z izdelkom, izdelane iz eloksiranega aluminija ali

nerjavnega jekla. Ogrodje stroja je zasnovano tako, da se na njem ne more nabirati umazanija. Sistemi imajo servomotorne pogone za vsa gibanja, ki vplivajo na kakovost izdelkov.



Slika 1: Blatnik iz umetne mase in folije namesto lakiranja. S tem se izognemo dragemu proizvodnemu postopku.

Natančno krojenje folije je ključnega pomena za naknadno zabrizgavanje (Slika 3). Izkazalo se je tudi, da je smiselno, da krojenje izvaja ločena postaja. V sami termoformirki izvajajo grobi razrez noži iz tračnega jekla. Pri manjših komponentah, kot so notranje okrasne letve ali ohišja mobilnih telefonov, opravijo natančen razrez orodja za štančanje. Pri delih z veliko površino,



Slika 2: Stroj za termoformiranje, pri katerem postaja za termoformiranje deluje v pogojih čiste sobe. S tem je preprečen dostop nezaželenih delcev do folije.



Leseni dekorativni elementi za zlahten videz notranjosti vozila. Elementi iz zabrizgane predoblikovane folije so na tem področju dobro uveljavljeni.



Slika 3: Oblikovana folija za brezžični telefon. Natančen izrez je pri zabrizgavanju folije zelo pomemben.

npr. blatnikov in strešnih modulih, se večinoma uporablja lasersko krojenje.

Poseben izziv predstavlja usklajevanje orodja za termoformiranje in orodja za poznejše zabrizgavanje. Oblikovan in obrezan del folije se mora natančno prilegati v orodje za brizganje. Upoštevati je treba krčenje v vseh treh smereh. To še posebej velja za močno izražene tridimenzional-

ne dele in za dele z veliko površino (npr. blatniki in strešni moduli).

Pri Kieflu si zato pri razvoju novih orodij pomagajo tudi s simulacijami, ki delujejo na osnovi metode končnih elementov. Zaradi zahtevanega visokega sijaja površine komponent mora biti visoke kakovosti tudi površina orodja. Sledi freziranja niso dopustne. Poleg tega mora biti v orodju pravilno izvedeno tudi temperiranje, ki mora biti čim bolj enakomerno.

Zamenjava za visokotlačno oblikovanje

Ohišja mobilnih telefonov in dekorativni deli notranje opreme vozil iz polikarbonata se trenutno večinoma izdelujejo po postopku visokotlačnega oblikovanja, ki pa ima svoje omejitve pri globini oblikovanja, uporabni površini in ne nazadnje licenčinah. Kiefl se je zato odločil v ta tržni segment vpeljati vakuumsko tehniko in komprimirani zrak. Uspelo jim je modificirati stroje iz družin KMD in KMV, tako da zagotavljajo enako kakovost izdelkov pri znatno višji ekonomičnosti. To je mogoče po zaslugi hitrih in natančnih poda-

jalnih sistemov, krmiljenja potiska, natančne regulacije ogrevanja ter optimalnega poteka procesa s hitrostjo do 16 taktov na minuto.

Pri komponentah z izjemnimi zahtevami glede natančnosti pozicioniranja (manj kot 0,1 mm) so na voljo linijski stroji in stroji z vrtljivo mizo s tabletnim sistemom. Namesto folij v rolah uporabljajo potiskane odrezke, ki se vlagajo v tablete. Skupaj z natančno preračunanim sistemom centriranja dosegajo najvišjo natančnost. Pravo razmerje med temperaturo oblikovanja in temperaturo orodja zagotavlja izjemno kakovost površine popolno oblikovanega izdelka.

Svoboda pri oblikovanju odpira nove možnosti uporabe

Zabrizgavanje folije je idealen odgovor na vedno zahtevnejše želje po individualnem oblikovanju izdelkov. Zlasti na področju avtomobilske industrije lahko s potiskano folijo enostavno in poceni izdelujemo različne variante izdelkov. Oblikovalci merilnih instrumentov in notranje opreme bodo z veseljem izkoristili nove možnosti.

Z vidika proizvajalca strojev sedaj izdelava komponent s prvorazredno površino ne predstavlja več nobene težave. Na trgu so tudi že primerne folije in barve za potisk, zato je samo vprašanje časa, kdaj se bodo odprla nova področja uporabe. ■

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

BOY na konferenci DKT

BOY je na 33. konferenci nemške gumarske industrije (DKT), ki je potekala od 3. do 6. julija 2006 v Nürnbergu, predstavil predelavo trdnega silikona.

Na konferenci so predstavili stroj **BOY 35 M** s šestgnezdnim orodjem za proizvodnjo okroglih natičnih elementov iz trdnega silikona. Štiristebni brizgalni stroj (z zapiralno silo 350 kN), opremljen s posebnim dodajalnikom, je prikazal zanesljivo in neprekinjeno doziranje trdnega silikona.



»S to aplikacijo smo strokovne obiskovalce uspeli prepričati o učinkovitosti stroja BOY 35 M. S stroji BOY so uporabniki dobro opremljeni za široko paleto aplikacij predelave elastomerov,« je dejal Michael Kleinebrahm, tehnični direktor BOY-a. »Z našimi orodji in hladnim kanalom,« doda Lothar Stuve, generalni direktor ÖKT, »smo na BOY-u 35 M brez težav predelovali trdni silikon. Ta dodajalnik je prav tako uporaben pri predelavi klasičnih elastomerov z nizko trdoto Shore A.«

Poleg dodajalne enote je bil BOY 35 M opremljen še z enoto za krtačenje. Obe enoti, dodajalna in krtačna, sta za prihranek prostora na stroj montirani v svojem ohišju.



www.unioplast.si
www.boymachines.com

Bistvo je v inovaciji – Piovan na Fakumi '06

Piovan je na letošnji Fakumi pod žaromete postavil dozatorje, predvsem nova volumetrična dozatorja MDP300 in MDP2 in gravimetrična mešalnika MDW70 in MXP300.

MDP300 je inovativen dozator, ki združuje gravimetrično načelo doziranja

materiala in volumetrično načelo delovanja. Vsaka komponenta, surovina, ponovno mleti granulati, *masterbatch* in aditiv se dozira s pnevmatskimi zasuni, ki omogočajo doziranje velikih količin materiala za proizvodno kapaciteto do 300 kg/h. Dozator je optimalna rešitev z vidika natančnosti doziranja.

nje, pihanje in ekstruzijo z manjšo kapaciteto so pri Piovanu razvili volumetrično dozirno enoto MDP2. Doziranje *masterbatcha*, aditivov in ponovno mletega granulata se natančno izvaja z nagnjenimi polži.

MDP2 z dvema dozirnima postajama in eno gravitacijsko postajo za osnovni material je namenjen aplikacijam, kjer se mešajo tri komponente. Vsaka od postaj ima zmogljivost do 120 kg/h in jo je za vzdrževanje ali hitro izpraznitev materiala mogoče enostavno odstraniti. Orodje pri tem ni potrebno.

Inovativno električno krmilje dozatorjev MDP300 in MDP2 se ponaša s funkcijo *Regrind Management*, ki skrbi za vzdrževanje pravega razmerja med komponentami in konstantne kakovosti zmesi, neodvisno od količine ponovno mletega granulata, ki je na voljo.

Z gravimetričnimi dozatorji MDW je zdaj mogoče upravljati več kot 8,5-colske barvne zaslone na dotik. Izjemno enostaven uporabniški vmesnik z intuitivno grafiko operaterju omogoča neposredno in enostavno interakcijo z opremo, brez iskanja po uporabniškem priročniku.

MDP300 je zasnovan za montažo na stroje za brizganje, pihanje in ekstruzijo ter je na voljo v konfiguracijah z do štirimi dozirnimi postajami. S svojo veliko dozirno posodo in velikim zasunom je idealen za doziranje in upravljanje količine ponovno mletega granulata v različnih deležih ter omogoča natančno krmiljenje.

Kot odgovor na zahteve po visoki natančnosti in fleksibilnosti doziranja strojev za brizga-

Piovan je prikazal tudi nove sušilne sisteme na vozičkih, nakladalnike, krmilnike temperature orodja, granulatorje in sušilnike. ■

www.piovan.com



Novi visokozmogljivi polimeri iz obnovljivih virov

Podjetje je razglasilo, da bo začelo s proizvodnjo novih termoplastičnih smol in elastomerov iz obnovljivih virov.

Nova proizvoda se imenujeta DuPont Sorona in Hytrel. Ključna sestavina prvega je Bio-PDO™, pridobljen s patentiranim postopkom fermentacije koruznega sladkorja, ki je nadomestek petrokemičnega 1,3-propanđiola (PDO) ali 1,4-butandđiola (BDO). Hytrel bo izdelan iz novega poliola DuPont. Prvi bo na voljo sredi leta 2007, slednji pa proti koncu istega leta.

Podpredsednik podjetja je dejal, da bodo zaradi novih izdelkov manj odvisni od pet-

rokemikalij in da bodo izdelki imeli pozitiven vpliv na okolje. Poleg tega, da bodo obnovljivi viri zamenjali petrokemikalije, je treba omeniti tudi dejstvo, da je za izdelavo Bio-PDO potrebno 40 % manj energije kot pri izdelkih, ki temeljijo na petrokemikalijah. Cilj podjetja je, da dosežejo 25 % prihodka iz obnovljivih virov. Zato bodo novi materiali zanimivi predvsem za tista podjetja, ki kupujejo take materiale zaradi strahu pred pomanjkanjem surovin ali zaradi okoljevarstvenih vidikov.

Sposobnosti in predelovalne lastnosti novih materialov so tako dobre ali celo boljše od petrokemičnih materialov. Sorona ima zna-

čilnosti, podobne PBT (polibutilen tereftalat). Material je trden in tog ter primeren za izdelavo bleščečih površin, zaradi česar se ga lahko uporablja pri izdelavi avtomobilskih delov, električnih in elektronskih sistemov, pa tudi potrošnega blaga. Sorona je izdelana s polimerizacijo Bio-PDO in tereftaltné kisline (TPA) ali dimetila teraftalata (DMT). Tudi Hytrel se lahko uporablja za izdelavo sestavnih delov v avtomobilski industriji. Že obstoječi in novi Hytrel sta sestavljena iz polimernih verig, ki vsebujejo mehke in trde segmente. Novi Hytrel bo vseboval mehke segmente, ki temeljijo na biopoliolu. ■

www.plastics.dupont.com

ERTACETAL® – POLIOKSIMETILEN – POM

Termoplast polioksimetilen (POM) v obliki palic, cevi in plošč med drugim proizvaja tudi podjetje QUADRANT Engineering Plastic Products iz Tieltuja, v Belgiji. V Sloveniji ga je mogoče dobiti pri pooblaščenem distributerju podjetju SENATOR, d. o. o.

Razpoznavni sta kopolimerna (POM C) in homopolimerna (POM H) acetalna kvaliteta.

Glavne lastnosti materiala ERTACETAL® so:

- visoka mehanska trdnost, togost in trdota
- velika prožnost
- dobra odpornost proti lezenju
- visoka udarna trdnost, tudi pri nizkih temperaturah

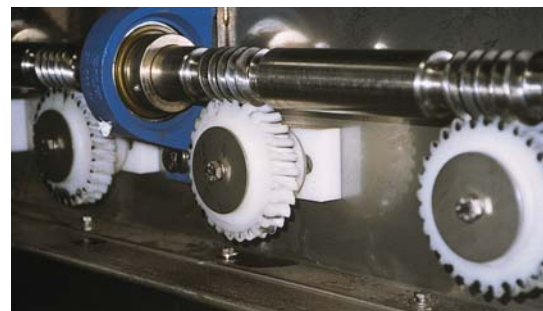
- zelo visoka dimenzijska stabilnost (nizka stopnja absorpcije vode)
- dobre drsne lastnosti in odpornost proti obrabi
- dobre elektroizolativne in dielektrične lastnosti
- fiziološka neoporečnost (dovoljen stik z živali)
- ni samougasljiv

Možnosti uporabe materiala ERTACETAL® so:

- zobniki z majhnim modulom
- odmikala
- visokoobremenjeni ležaji in valjčki
- nastavki za ventile
- vzmeti in zaskočne vezi
- vse vrste dimenzijsko stabilnih preciznih delov v gradnji strojev in naprav
- izolacijski deli v elektrotehniki
- deli, ki nenehno delujejo v vodi pri temperaturi 60–80 °C (ERTACETAL® C)

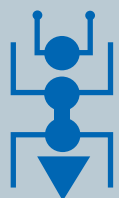
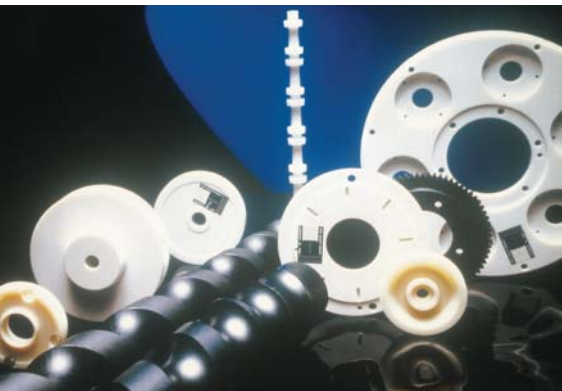
ERTACETAL® je izjemno primeren za obdelavo na avtomatskih stružnicah in ga zelo priporočamo za izdelavo preciznih strojnih delov.

ERTACETAL® C (POM C) je na razpolago v naravno beli, črni, modri, rjavi, zeleni, sivi, oranžni, rdeči in rumeni barvi. Je



Polžni transporter

kopolimerna kvaliteta. Poleg standardnega programa naravno belega in črnega ERTACETALA® C je na voljo tudi serija zgoraj navedenih posebnih barv, vse pa so atestirane pri organizaciji Food and Drug Administration in imajo dovoljen stik z živali oziroma so fiziološko neoporečne. ERTACETAL® C se v primerjavi z ERTACETALOM® H bolje obnese v pogojih hidrolize, močnih baz in toplotno-oksidativne razgradnje. ERTACETAL® H je na voljo v naravno beli in črni barvi ter je homopolimerna kvaliteta (POM H). Nudi večjo mehansko trdnost, togost in trdoto, boljšo odpornost proti lezenju, pa tudi nižjo stopnjo toplotne razteznosti in boljšo odpornost proti obrabi kot acetalni kopolimer. ■



SENATOR
Trgovina, posredništvo in zastopstva d.o.o.

Tehnična plastika za strojno obdelavo

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 Conić

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!

Seminar Moldex3D

V hotelu Stil v Ljubljani je bil 20. septembra seminar na temo simulacij brizganja termoplastov s programskim paketom Moldex 3D. Na seminarju je predavatelj dr. Venny Yang predstavil podjetje CoreTech System Co. in njegove proizvode. Programski paket za simulacijo brizganja Moldex3D je sestavljen modularno, kar pomeni, da se moduli nadgrajujejo in dopolnjujejo.

Glede na pristop in zahtevnost modela, ki ga želimo simulirati, lahko ločimo 3 osnovne različice:

- Moldex3D/Voxel je namenjen izdelavi hitrih simulacij za preverjanje izdelka in morebitno optimizacijo le-tega. Ta različica je bila razvita za čim enostavnejšo uporabo in je primerna tudi za uporabnike, ki nimajo veliko ali nobenih izkušenj s simulacijami.
- Moldex3D/Surface temelji na modelu srednjih površin, kar pomeni sicer nekoliko daljši čas za pripravo modela in mreže, vendar pa je čas računanja bistveno krajši.
- Moldex3D/Solid je najzmogljivejša različica, ki temelji na volumnski mreži. Priprava modela je tu hitrejša, vendar

je število elementov bistveno večje, kar nekoliko podaljša čas računanja. Programski paket ponuja možnost večprocesorskega dela (računanje na večjem številu procesorjev).

Vse različice omogočajo uporabo modulov

Flow, Pack, Cool, Warp, Fiber in še več. Tako z uporabo teh modulov dobimo zelo veliko paleto rezultatov: polnjenje (čas polnjenja, tlak brizganja, temperatura taline), temperiranje (čas cikla, temperatura izdelka, temperatura temperirnega medija) ter rezultate deformacij – zvijanja izdelka.

Na seminarju je bilo pojasnjenih tudi nekaj napak, ki se najpogosteje pojavljajo v praksi in za katere orodjarji marsikdaj ne najdejo pravega vzroka. Z uporabo programa Moldex3D se take napake in težave lahko rešujejo bolj sistematično.



Programski paket Moldex3D ponuja tudi povezave z drugimi programskimi paketi za (Abaqus, Ansys ...).

Po njihovih izkušnjah se 80 % vseh možnih težav lahko odpravi že v fazi konstrukcije izdelkov, 15 % pa v fazi konstrukcije orodij.

Podjetje vsako leto organizira tudi srečanje svojih uporabnikov. Letos je bilo to srečanje konec septembra v mestu Aachen v Nemčiji.

www.socia.si
www.moldex3d.com

Novi tehnični polimeri in pomemben mejnik za DuPont™ Delrin®

Novi termoplasti za avtomobilsko industrijo ...

DuPontov Thermx™ TE4001 je nova, s steklenimi vlakni ojačana vrsta poliestra. Primerna je za avtomobilске elektronske komponente z visoko napetostjo, ki so izpostavljene visokim temperaturam. Material se odlikuje po visoki dielektrični moči, togosti, trdnosti, odpornosti proti hitrim

temperaturnim spremembam in enostavnosti obdelave.

Tri nove vrste Delrina® (100PE, 500PE, 527PE), za katere je značilno nizko izhlapevanje, ustrezajo zahtevam avtomobilске industrije predvsem pri izdelavi delov za notranjost in vrata avtomobilov.

Zenite® ZE55801 je notranje kataliziran, kar skrajša postopek platiranja.

... ter druge aplikacije ...

Delrin® 327UV ponuja višjo produktivnost. Zaradi enakomernega krčenja je material primeren za izdelavo komponent, ki se ne zvijajo in ki imajo odlične površinske lastnosti, potem ko je bila notranjost izpostavljena ultravijoličnim žarkom.

Materiala, za katere je značilna manjša obzračna trenje, sta Delrin® 100TL in 500MP.

Zytel® HTN53G50LRHF je novi poliamidni polimer, ojačan s 50 % steklenih vlaken. Zanj je značilna visoka togost in trdnost ter 20 % večji pretok kot pri ostalih primerljivih vrstah materialov. Primeren je za izdelavo kompleksnih in tankih kosov.

Podjetje bo sejem Fakuma 2006 izkoristilo za praznovanje 50. obletnice izdelave Delrina® – polimera, ki se je v svojih lastnostih najbolj približal kovinam in se zato uporablja kot nadomestek za kovine v številnih aplikacijah.

www.plastics.dupont.com



... električne in elektronske inštalacije ...

DuPont™ Zenite® 7244 in 7140X sta dve novi vrsti LCP, ki dobro tečeta. Primerni sta za izdelavo komponent, ki se uporabljajo pri sestavi tiskanih vezij. Slednji je še posebej primeren za izdelavo kompleksnih in tankih komponent, saj se ne zvija.

9140HT lahko prenaša povišane temperature pri spajkanju, čeprav so priporočene temperature oblikovanja zmerne.

Premiera novega Krauss-Maffei KM 200 CX na Fakumi '06

Novi KM 200 CX je razširil uspešno serijo Krauss-Maffei CX z zmogljivim srednje velikim strojem. Odlike novega stroja CX so optimizirano ohišje, kompaktna dvoploščna konstrukcija in krmilni sistem MC 5.

Na Fakumi je Krauss-Maffei predstavil KM 200-1400 CX z aplikacijo iz avtomobilске industrije. Stroj je v dvognezdnem orodju izdeloval tehnični izdelek s tehnologijo CellForm, tj. procesom penjenja. To je standarden stroj, opremljen s paketom MuCell TM.

Ohišje CX 200 je bilo optimizirano tako, da omogoča lažji dostop do orodja in izmetačev. To pa pomeni enostavnejšo menjavo orodij in krajše nastavitvene čase. Z dvoploščnim zapiranjem je novi CX 200 kompakten stroj, ki pušča več prostora za vgradnjo periferne opreme. Kot vsi stroji

v seriji CX deluje tudi CX 200 pod nadzorom krmilnega sistema MC 5. Slednji je uporabniku prijazen, uporablja jasen in enostaven grafični vmesnik, ima za napake neobčutljivo vnosno programsko opremo in omogoča hitro analizo procesa. Vsa stanja stroja, vhodi in opozorilna sporočila se shranjujejo za stodontno sledenje napakam.

Krauss-Maffei s serijo CX logično nadaljuje razvoj uspešne serije C, iz katere so v desetih letih prodali več kot 14.000 strojev. Glavna značilnost zapiralne enote je odlična vzporednost plošč. Štirje cilindri delujejo popolnoma simetrično za enakomerno porazdelitev zapiralne sile. Popolnoma hidravlični zapiralni sistem z integriranimi pogonskimi cilindri je odgovoren za hitre in dinamične odpiralne ter zapiralne gibe.

Serijska CX ima pravo brizgovalno enoto ter optimalnega polža za vsako proizvodno nalogo. Krauss-Maffei ponuja enote za plastificiranje v štirih velikostih ter štiri različne premere polža na brizgalno enoto.

Serijska CX je edinstvena zaradi svoje raznolikosti in širokega področja uporabe. Z minimalnim trudom se lahko že instalirane standardne stroje nadgradi ali predela za bolj kompleksne proizvodne procese. To vključuje rešitve za večkomponentno brizganje, fizikalno in kemično penjenje, DecoForm, SkinForm, kompresijsko brizganje in aplikacije čistih sob. Integracija strojev CX v avtomatizirane proizvodne sisteme je enako preprosta, pri čemer ni omejitev glede zahtevane ravni avtomatizacije.

www.krauss-maffei.com

TECOS seminarji

Proizvodnja orodij

- 26. 10. 2006 – Poliranje Joke Buscotrade
- 2. 11. 2006 – Vročekanalni sistemi Moldmasters in Gunther
- 23. 11. 2006 – Prototipne tehnologije
- 7. 12. 2006 – Kalkulacije orodij

BLOK Plastika IV (Tehnologija brizganja)

- 9. 11. 2006 – Optimizacija nastavitvev stroja

- 10. 11. 2006 – Napake pri brizganju polimernih materialov
- 16. 11. 2006 – Pregled tehnologij
- 17. 11. 2006 – xK-tehnologije
- 24. 11. 2006 – blok za preverjanje

Pločevina

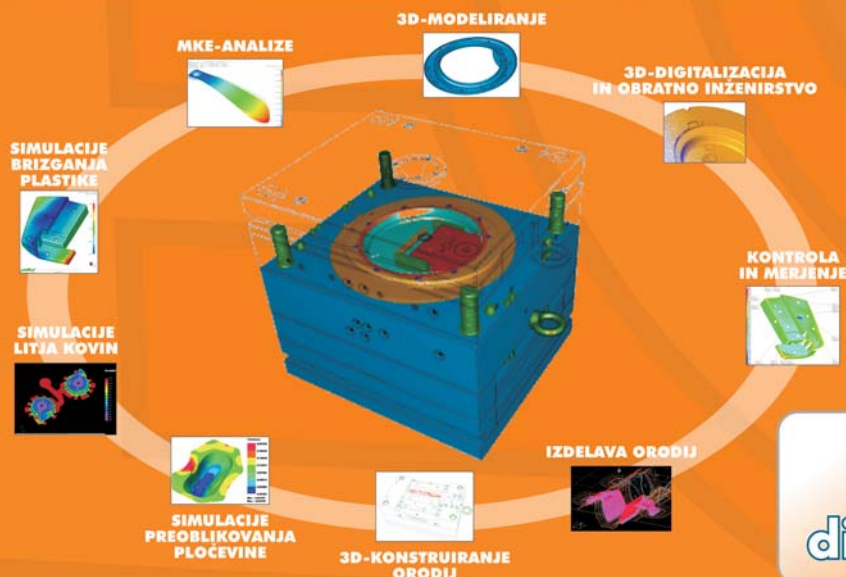
- 22. 11. 2006 – Novosti na področju preoblikovanja pločevine
- 14. 12. 2006 – Sodobni postopki pri projektiranju orodij za preoblikovanje pločevine

30. 11.–1. 12. 2006

Ekскурzija Euromold

Mednarodni sejem EUROMOLD je eden največjih in najpomembnejših orodjarskih sejmov na svetu, ki bo potekal v Frankfurtu od 29. novembra do 2. decembra 2006. Na sejmu pričakujejo več kot 1.700 razstavljavcev na 80.000 m² površine in približno 60.000 obiskovalcev. Zaradi kakovosti sejma in velikega zanimanja zanj smo se odločili, da bomo organizirali skupinski ogled sejemske prireditve (več na www.tecos.si).

Celovit računalniško podprt pristop v orodjarstvu



NOVO NA TECOSU



brizgalni stroj
KraussMaffei KM 80/380 CX



brizgalni stroj Babyplast 6/10



brizgalna enota
Babyplast 6/10



Center za 3D-digitalizacijo
in CAD-obdelavo površin

TECOS - RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE

Kidričeva 25, SI-3000 Celje
Tel.: (03) 490 09 20, 426 46 10
Faks: (03) 426 46 11
tecos@tecos.si, <http://www.tecos.si>

Miški nad miškami

Miška je predmet, ki ga večina ljudi, vsaj tisti, ki smo veliko časa pred računalnikom, drži v roki več kot katerega koli drugega v življenju. Podjetje Logitech, ki letos slavi 25. obletnico proizvodnje mišk, je razvilo revolucionarno miško z dva kolescema, od katerih je eden zamašnjak (kolo za izravnavanje neenakomernega vrtenja, vztrajnik).

Esad Jakupović

Računalniška miška je osnovno sredstvo, s katerim imajo ljudje stik z digitalni svetom in njegovimi kompleksnimi vsebinami. Danes le redki mislijo, da je miška povsem preprosta naprava za delo z računalnikom. Vse več ljudi namreč ve, da je v miški vse – tehnologija, oblikovanje, funkcije, torej daleč od preprostega, in da miška dela naše digitalne izkušnje lažje, učinkovitejše, zabavnejše in bolj osebne.

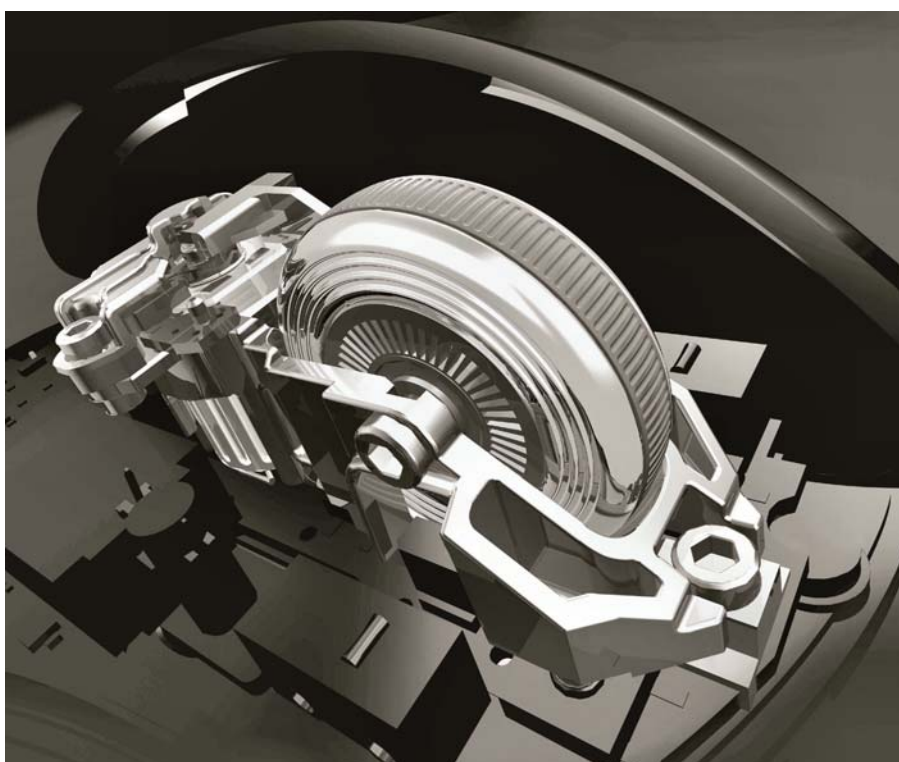
Z enim premikom – stotine strani

Logitech, ki je do danes prodal več kot 700 milijonov mišk, letos slavi srebrno obletnico svojega razvoja in proizvodnje. Podjetje je med drugim leta 1982 uvedlo prvo komercialno miško, leta 1984 prvo brezžično miško, leta 2001 prvo brezžično optično miško in prvo lasersko miško leta 2004. Te dni je Logitech v svojo zbirko iznajdb dodal še namizno brezžično lasersko miško Logitech MX Revolution Cordless Laser in prenosno miško Logitech VX Revolution Cordless Laser, ki v računalniško navigacijo vnašata revolucionarne spremembe.

Novi miški sta namenjeni zadovoljevanju potreb zahtevnejših uporabnikov, ki potrebujejo pripomoček za hitro in intuitivno pregledovanje spletnih strani, obsežnih datotečnih preglednic, digitalnih fotografij, predvajalnih seznamov ali katere koli vsebinsko zahtevne in obsežne digitalne vsebine, ki je danes v obtoku.

Novi miški omogočata zelo hitro drsenje z revolucionarnim drsnim kolesčkom MicroGear Precision, katerega prosto vrtenje traja do sedem sekund, pri tem pa lahko prelistamo na stotine strani z enim samim pomikom prsta. S tem se na področju drsne učinkovitosti postavlja nov mejnik. Kolesček poenostavlja navigacijo na dva načina. Pri prostem vrtenju uporabnikom omogoča poljubno nastavitve hitrosti pomikanja skozi obsežne dokumente. Z enim samim pomikom prsta lahko preletimo 10.000 vrstic v Microsoft Excelovem dokumentu, in to v samo sedmih sekundah. Običajen drsni kolesček bi se moral zavrteti 500-krat, da bi pregledali isto število vrstic. Pri drsenju

Revolucionarno drsno kolesce: vrtenje MicroGear Precision traja do sedem sekund, pri čemer se prelista na stotine strani.



»od klika do klika« nov kolesček prinaša znan odziv na dotik za vsako manjšo enoto premagane razdalje in s tem uporabnikom omogoča natančno navigacijo skozi sezname, diapozitive in posamezne slike.

Dršenje brez napora

Računalniška navigacija je dodatno podprta z inovativnim iskalnikom One-Touch Search, ki je pod drsnim kolesčkom, uporabnikom pa omogoča izbiro besede ali fraze v spletnih aplikacijah, kot sta na primer Yahoo! Live Words in Google, ali v kateri datoteki in nato z enkratnim klikom ogled rezultatov internetnega iskanja na to temo. Nedavna Logitechova raziskava je pokazala, da imajo uporabniki v povprečju hkrati odprtih šest aplikacij in da vsakih 50 sekund odprejo



Poenostavljena navigacija: miška MX Revolution za namizne računalnike je namenjena zahtevnejšim uporabnikom.

ново okno. Uporabniki v času osemurnega delovnika pri navigaciji skozi obsežne vsebine zavrtijo drsni kolesček miške za dolžino približno 8 metrov. Z novima miškama bo vrtenje postalo bistveno lažje. Z ergonomsko obliko omogočajo miške novo raven udobja in postajajo skoraj neopazen podaljšek roke. Vdolbeni robovi na novi Logitechovi miški ustvarjajo naraven oprijem za prste, gumijast ročaj za palec pa preprost objem in premikanje miške že ob rahlem oprijemu.

Obe miški imata nizkorezistenčno polite-trafloretilno podlago, ki omogoča gladko drsenje brez večjega napora uporabnika. Tudi kolesček MicroGear je obdan z gumijastim pasom, ki omogoča, da s kazalcem preprosteje oprimo in pomikamo spretno naravnano kolesček. Pri miški za namizne računalnike Logitech MX Revolution se z Logitechovo tehnologijo SmartShift na podlagi izbora najboljše mogoče nastavitve za aplikacijo, ki je v uporabi, motoriziran kolesček samodejno preklopi iz načina prostega vrtenja v način »od klika do klika«. V nekaterih aplikacijah, kot je na primer Microsoft Excel, Logitechova tehnologija prepozna tudi hitrost, pri kateri uporabnik vrti kolesce – če ga hitro zavrtimo, se postavi v



Nov mejnik v svetu mišk: Logitech VX Revolution in Logitech MX Revolution

način prostega vrtenja, če pa ga zavrtimo na rahlo, preklopi v način »od klika do klika«.

Kolesce in sedem tipk

Uporabniki lahko tudi ročno preklaplajo med obema načinoma, in sicer s potiskom navzdol in s klikom na kolesček. Nastavitve za kolesček in za vseh sedem tipk na miški lahko s priloženo programsko opremo Logitech SetPoint ali s programsko opremo za Mac, imenovano Logitech Control Center, ki je na voljo za nalaganje prek interneta, poljubno prilagodimo osebnim potrebam. Model MX Revolution vključuje še en kolesček, ki je zraven palca in ga lahko uporabljamo za povečavo oz. pomanjšanje fotografij in dokumentov ali za hiter preklap med aplikacijami, kar pripomore k večji navigacijski učinkovitosti uporabnika. Logitech MX Revolution ima v Evropi priporočeno maloprodajno ceno 100 evrov.

Miška Logitech VX Revolution je oblikovana za zahtevnejše uporabnike prenosnih računalnikov, ki si želijo le najboljše lastnosti miške, in predstavlja uravnoteženo rešitev, ki hkrati omogoča mobilnost ter udobje. Po velikosti je manjša od miške MX Revolution in vključuje hrambeni predelek za mikrosprejemnik s frekvenco 2,4 GHz, ki ji omogoča večjo mobilnost. Ergonomska oblika, gumijasto obrobjen ročaj za palec in rahlo vbokle ploščice na tipkah omogočajo izjemno udobno uporabo. Na spodnjem delu miške je stikalo, s katerim preklapimo drsni kolesček MicroGear Precision iz načina prostega vrtenja v način »od klika do klika«. Miška vključuje tudi drsni kolesček, ki omogoča preprosto povečavo oz. pomanjšanje odprtih dokumentov in fotografij. Logitech VX Revolution ima v Evropi priporočeno maloprodajno ceno 80 evrov. ■

Skoraj vsa slovenska podjetja s povezavo do spleta

Statistični urad RS je objavil, da je v prvem četrtletju 2006 med podjetji z 10 ali več zaposlenimi osebami imelo dostop do spleta 96 % podjetij, spletno stran pa 62 % podjetij. Velika večina teh podjetij (75 %) uporablja širokopasovno povezavo, ki jo v 89 % podjetij uporabljajo za bančne in finančne storitve, 73 % podjetij pa na spletu spremlja razmere na trgu. Malo manj kot polovico podjetij (42 %) je uporabljalo internet za izpopolnjevanje in izobraževanje zaposlenih. Rast je zaslediti pri uporabi storitev E-uprave, saj jih je lani uporabljalo 75 % podjetij, kar je za tri odstotke več kot leta 2004. Največ podjetij je na spletnih straneh državne uprave pridobivalo informacije (71 %) in obrazce (65 %). Skoraj polovica (49 %) jih je izpolnjene obrazce tudi vračala prek interneta, 37 % pa jih je uporabljalo elektronske storitve (npr. elektronska oddaja podatkov o DDV, o rezultatih poslovanja).

V prvem četrtletju 2006 je imelo spletno stran 62 % podjetij z 10 ali več zaposlenimi osebami, kar je za 3 odstotne točke več kot v enakem obdobju lani. Na spletnih straneh je večina teh podjetij predstavljala svoje izdelke, polovica pa jih je nudila tudi kataloge in cene.

Podjetja, ki so v letu 2005 zaposlovala osebe, za katere se zahteva računalniško znanje, so v skoraj tretjini primerov naletela na težave. Skoraj tri četrtine podjetij je imelo težave zaradi pomanjkanja oseb z ustreznim znanjem uporabe računalnika oz. programske opreme, malo več kot polovica podjetij pa je imela težave zaradi pomanjkanja informatikov, kar je tudi vzrok za zadnji podatek, ki ga je predstavil Statistični urad. Kar 40 % podjetij je imelo težave zaradi previsokih plač informatikov. ■

Uporabnost – orodje uspeha

Da bi tehnologije resnično ustrezale našim potrebam, postaja vse bolj odločilen dejavnik uporabniški vmesnik. Vsa sodobna orodja, s katerimi delamo, od programa v računalniku do kontrolne sobe v tovarni, vse sodobne naprave v našem domu, od mobilnega telefona do hišnega kina, in tudi vse druge stvari v našem vsakdanjem življenju imajo tudi svojo slabšo stran. Naprave so prenatrpane z gumbi, stroji zapleteni, meniji nerazumljivi, spletne strani zapletene. Kot uporabniki se vsakič znova zavedamo, da nekaj ni najboljše narejeno, da imamo težave, da nepotrebno izgubljammo čas.

Esad Jakupović

Uporabniki smo postali zahtevni in od izdelkov pričakujemo, da bodo razumljivi in enostavni za uporabo, videti privlačno, zanesljivo delovali in da ne bodo preveč stali. Prijaznost do uporabnika, ki jo imenujemo tudi »uporabnost«, postaja močno orodje na trgu.

Prijaznost do uporabnika

Tržne potenciale prijaznosti do uporabnika je težko meriti. Strokovnjaki se strinjajo, da slaba uporabnost škodi prodaji. Izdelki, ki jih je težko uporabljati, lahko povzročijo preveč zahtev uporabnikov za podporo ter s tem preobremenijo službo za pomoč, povečajo stroške in upočasnijo prodajo. Nasprotno pa lahko podjetja, ki vlagajo v prijaznost do uporabnika, povečajo prodajo in obenem zmanjšajo stroške. Leta 1999 je IBM po uvajanju poenotenih spletnih strani za približno 200.000 svojih podjetij povečal spletno prodajo za 400 %. Podjetje Dell je po preoblikovanju svojih spletnih strani povečalo dnevno prodajo z enega na 34 milijonov dolarjev. Podjetje za tržne raz-

iskave Nielsen Norman Group, ki se je specializiralo za vprašanja uporabnosti, je izračunalo, da lahko podjetja z dodatnih 10 % projektnih stroškov podvojijo uporabnost. V IBM-u pravijo, da se vsak dolar, vložen v uporabnost, povrne desetkratno ali celo stokratno.

Za uporabnost posebej skrbijo na področju telekomunikacijskih sistemov in medicinskih naprav. Strokovnjaki so osredotočeni na lahkoto uporabe, razumljiv uporabniški vmesnik in visoko raven učljivosti, ki omogočajo učinkovito in uspešno uvajanje tehnologije. Podjetja običajno nimajo ustreznih podatkov o povezanosti prodaje in stroškov z uporabnostjo. Mnoga menijo, da je vlaganje v izboljšanje uporabnosti koristno, ampak ne tudi nujno. V industriji programske opreme pa se posledic slabe uporabnosti dobro zavedajo. Nielsen Norman Group (NNG) iz Kalifornije ocenjuje, da je od devetdesetih let ameriška ekonomija izgubljala 30 milijonov dolarjev na leto zaradi slabe uporabnosti. »Koliko pozneje

v postopku razvoja začnete voditi račune o prijaznosti do uporabnika, toliko večji so stroški podjetja,« pravi strokovnjak Fraunhoferovega instituta Frank Heidmann. Čarovnik iz Oza

V devetdesetih letih je znana svetovalka s področja uporabnosti Deborah Mayhew ugotovila, da je s preizkusi prijaznosti mogoče zmanjšati število ljudi v razvojnih ekipah v ZDA za 30 do 40 %. Po raziskavi NNG podjetja, ki se ukvarjajo s spletnim trgovanjem, izgubljajo več kot polovico morebitnih kupcev zaradi težav, ki jih imajo uporabniki z njihovimi spletnimi stranmi. Proizvajalci programske opreme Microsoft in Oracle ter agencija za svetovanje o uporabnosti Human Factors International najemajo stotine psihologov, oblikovalcev in inženirjev za preučevanje prijaznosti do uporabnika in metodologije predstavljanja. »Tehnologija mora biti oblikovana z nenehnim upoštevanjem potreb in želja uporabnika,« poudarja prof. Michael Burmester, strokovnjak z visoke šole za medije v Stuttgartu.



Uporabnost pod drobnogledom: skupina strokovnjakov preučuje uporabniške značilnosti novega stroja v laboratoriju.



Stefan Schoen, vodja Centra za oblikovanje uporabniških vmesnikov (UID) pri Siemens Corporate Technology, pa dodaja: »Tehnologija je lahko impresivna, a če ni preprosta za uporabo, je za uporabnika brez značaja.«

Proizvodno oblikovanje se danes vse bolj osredotoča na resnične potrebe uporabnikov in tudi na razvoj glasovnih ukazov. V Siemensu v preizkusih, ki so jih poimenovali Čarovnik iz Oza, preverjajo bodoče tehnologije, ki so na videz kompletno opremljene z glasovnimi kontrolami, zaenkrat posebej za mobilne telefone. Strokovnjaki so odkrili, da mnogi uporabniki pravzaprav še niso pripravljeni na pogovor z računalnikom. Namesto običajnih stavkov, ki jih današnji sistemi lahko obdelujejo, raje uporabljajo strnjene enobesedne ukaze. Presenetljivo je tudi dejstvo, da se mnogi uporabniki vedejo drugače, kot pričakujejo. Načeloma se odločajo za preprosto oblikovanje, kar je z uporabniškega stališča razumljivo. Pri izbiranju med telefonoma s 50 in 100 funkcijami v prodajalni pa se večina odloča za kompleksnejšega. Če se ta težnja ne bo spremenila, bodo kompleksni vmesniki še dolgo z nami.

Uporabnost za invalide

Posebej občutljivo je področje uporabnosti tehnologij za starejše in invalide, ne glede na to, ali gre za mobilne telefone, pralne stroje



Iskanje najboljše rešitve za uporabnika: oblikovanje uporabniškega vmesnika za pralni stroj v studiu

ali spletne strani. Klaus-Peter Wegge, vodja tima za pripomočke za ljudi s posebnimi potrebami v ustanovi C-LAB v Paderbornu, ki je leta 1994 razvil spletni pregledovalnik za slepe, poudarja podporo proizvajalcev mobilnih telefonov slepim. Danes ima skoraj vsak telefon označeno tipko 5 in standardno razporejene druge tipke, ki jih slepi lahko prepoznajo z otipom in jih hitro uporabljajo. Različni toni jim omogočajo razlikovanje med vklopljenim in izklopljenim telefonom, zahtevo za vnos PIN-a in podobno. Za nekatere telefone so na voljo tudi naprave, ki berejo sporočila na glas in omogočajo pisanje sporočil z Braillovo pisavo.

Internetni pregledovalnik, ki ga je razvil Wegge, omogoča pretvarjanje spletnih strani v preprosto besedilno obliko, dostopno z Braillovim zaslonom. Tudi predpisi v številnih državah obvezujejo proizvajalce, da uporabo omogočijo tudi slepim, gluhi in invalidnim osebam. Danes ima približno 10 % strani rešitve tudi za slepe, medtem ko je mogoče številne druge le z nekaj truda prilagoditi za glasovno branje ali prikaz na Braillovem zaslonu. Dejstvo je, da v razvitem svetu uporablja splet približno 80 % slepih, medtem ko v nerazvitem le 50 %.

Avatarji v akciji

Uporabnost je v sodobnem svetu v veliki meri odvisna od uporabe računalnikov. Zato nam za uresničevanje naših osebnih potreb in zahtev vse več pomagajo navidezne, računalniško ustvarjene »osebnosti«, imenovane avatarji, ki so bile prvotno razvite za spletne klepete kot navidezni predstavniki sogovornikov. Danes lahko ta navidezna bitja igrajo vlogo pomočnikov, ki pomagajo pri upravljanju različnih naprav in sistemov. V drugih primerih nastopajo kot programski agenti, ki se sprehajajo po internetu kot po krvnem ožilju in iz podatkovnih baz, letalskih razporedov, navodil in drugih virov iščejo informacije ter jih na koncu sporočajo svojim lastnikom. Uporabniško prilagojeni avatarji in pomočniki dobivajo svoje dvojnice tudi v svetu mobilne telefonije.



Uporabniško upravljanje: v projektu Embassi Fraunhoferovega inštituta in nemškega ministrstva za izobraževanje in raziskovanje razvijajo sistem upravljanja hišne elektronike s kretnjami, izrazi na obrazu, vnosom besedila in glasovnimi ukazi.

V podjetju Siemens so med drugim razvili navidezno 3D-bitje, poimenovano Womble, ki lahko skače, se jezi, veseli in dela druge neumnosti ter tako možnosti mobilne telefonije približa uporabnikom, po potrebi pa tudi na glas bere sporočila. Kot vidimo, lahko s sodobno informacijsko tehnologijo skoraj neomejeno povečujemo prijaznost izdelkov do uporabnika, to je »uporabnost«, ki postaja tudi močno konkurenčno orodje na trgu. Uporabnost sodobnih tehnologij bo vse bolj prisotna tema med razvijalci nove opreme in rešitev ter tudi med uporabniki. ■

Vmesniki v prihodnosti

V umetniško-strokovni predstavitvi pametnega stanovanja za starejšo osebo se bodo v prihodnosti čez približno 20 let kot vmesniki med uporabnikom in tehnologijo pojavljali avatarji, računalniško ustvarjene »osebnosti«. Vse hišne tehnologije so povezane v skupen multimedijski sistem, ki deluje z daljinskimi krmilnikom ali glasovnimi ukazi. Tipala, razporejena po stanovanju, odkrivajo gibanje osebe in uporabo hišnih naprav, sistem za hišno skrb pa oblikuje obrazec dejavnosti, predstavljen v obliki obarvane žoge na krožnem zaslonu (levo naprej). Sistem pošilja sliko žoge tudi hčeri osebe, ki živi v drugem mestu. Bleda žoga pomeni, da je bila oseba manj dejavna, da lahko hči po potrebi ukrepa. Oseba enkrat na dan uporabi malo diagnostično napravo, ki ji izmeri utrip, preveri krvni tlak in druge lastnosti krvi, rezultate pa pošlje zdravniku. Daljinski krmilnik, ki je obenem tudi ročni računalnik, omogoča upravljanje vseh funkcij, na primer vključi glasbo ali video, se oglasi na telefon, prižge luč ali vključi ogrevanje. Avatar na zaslonu na steni si »osebno« zapomni naloge za tekoči dan, ki mu jih oseba pove – na primer, naj »robot snežilka« pospravi posodo iz pomivalnega stroja v vitrino. ■

BIO praznuje 20. jubilej

Jubilejna, že 20. mednarodna razstava Bienale industrijskega oblikovanja (BIO 20) je na ogled med 5. oktobrom in 5. novembrom 2006 v Arhitekturnem muzeju Ljubljana na gradu Fužine. 350 eksponatov iz Slovenije in tujine predstavlja smernice v industrijskem oblikovanju.

Denis Šenkinc

V Arhitekturnem muzeju Ljubljana je na ogled Bienale industrijskega oblikovanja, ki letos praznuje tudi jubilej. Že dvajseti BIO, ki vsaki dve leti odpre vrata in predstavi smernice v industrijskem oblikovanju, je letos na približno 800 m² razstavnih prostorov na gradu Fužine predstavil 350 eksponatov. Nekoliko manjše število eksponatov po besedah dr. Petra Krečiča, ravnatelja Arhitekturnega muzeja Ljubljana, izraža namen organizatorjev, predstaviti izdelke, ki predstavljajo smernice. »BIO je bil vselej mišljen kot roka gospodarstvu v tistih posebnih legah, kjer je potrebno posebno ekspertno znanje. Pomeni profesionalno informacijo za sklop teorij, postopkov in procesov, ki se odvijajo med oblikovalčevim zasnovo izdelka in produkcijskim procesom, z dobro oblikovanim izdelkom na koncu tega procesa in v napetem pričakovanju tržnega uspeha,« je še poudaril na odprtju 5. oktobra.

Na BIO 20 je predstavljenih 350 eksponatov prijaviteljev iz 17 držav: Avstrije, Belgije, Češke, Danske, Estonije, Francije, Hrvaške, Italije, Madžarske, Nemčije, Poljske, Slovaške, Srbije, Švedske, Švice, ZDA in Slovenije. Eksponati so predstavljeni v treh skupinah: A – proizvodi (232 eksponatov), B – informacijski funkcionalni sistemi (28 eksponatov), C – celostne podobe in oblikovalske zasnove (90 eksponatov). Večina prijav je prispela iz Slovenije in evropskih držav, od udeležencev z drugih celin pa so svoja dela poslali le oblikovalci iz ZDA. Večina držav sodeluje z izborom strokovnih nacionalnih ustanov. To zagotavlja aktualnost in visoko kakovostno raven razstavljenega. Tudi slovenski izbor je pripravila izbirna komisija, ki je po nekoliko selektivnejšem pregledu izbrala 111 eksponatov.

Visok standard bienala, vendar tudi manj inovativnosti

Zlato medaljo BIO 20 je mednarodna žirija podelila modelu očal me Markus T za izjemno kombinacijo inovativne tehnologije in zelo kakovostnega oblikovanja. Priznanje odličnosti, ki ga podeljuje ICSID, je žirija podelila hladilniku iz kuhinjske linije Gorenje Pininfarina. Priznanje odličnosti ICOGRADA je za celostno grafično podobo HIT prejelo podjetje Gigodesign, d. o. o., iz Ljubljane, evropsko oblikovalsko priznanje BEDA pa steklenica Brachia Olive, ki sta jo oblikovali Izvorka Serdarevič in Jelena Zečević.

Nagrada RTV Slovenija za študentsko delo, ki je podeljena drugič, prejme kolo s pomožnim motorjem Motos. Oblikovalci Primož Porenta, Lojze Čemažar, Kristijan Levstek, Iztok Žgavec so pod mentorstvom Gregorja Marklja in Igorja Stanka s Srednje šole za oblikovanje in fotografijo iz Ljubljane izdelali končni proizvod, ki ponuja naročniku Tomosu navdih za razvijanje novih modelov.

Priznanje za dobro zasnovano so prejeli ognjevarni fasadni panel z globoko profilacijo Sekanka oblikovalca Davida Cuglja, kozarec in steklenica za kokto oblikovalca Andraža Tarmana in kopalniški sestav oblikovalcev Primoža Tomšiča in Aljoše Podbrščka. Podeljenih je bilo še sedem častnih pohval.

Oblikovanje je več kot le lepšanje predmetov. Pomaga zadovoljevati človekove izzive in potrebe. Pomeni eksperimentiranje in tveganje.



Kolo s pomožnim motorjem Motos – nagrada RTV Slovenija za študentsko delo

Žirija se je odločila, da nagrade EIDD – Design for All Europe ne bo podelila, saj noben proizvod ne kaže izjemnega premisleka v skladu z načeli metodologije Design for All Europe.



Hladilnik iz kuhinjske linije Gorenje Pininfarina – priznanje odličnosti ICSID



Očala me Markus T – zlata medalja BIO



Steklenica Brachia Olive – evropsko oblikovalsko priznanje BEDA

Mednarodna komisija priznava bienalu visok splošen standard, vendar pa je opazila v primerjavi z BIO 19 tudi upad inovativnosti pri oblikovalskih zasnovah ter pomanjkanje rešitev po načelu »oblikovanje za vsakogar«.

Mednarodno komisijo so poleg predsednika Francisca Carrere, Španija, sestavljali še Leimei Julia Chiu, Japonska, Jacques Lange (ICOGRADA), Južnoafriška republika, Carlo Branzaglia (BEDA, EIDD – Desing

for All), Italija, in Judit Várhelyi (ICSID), Madžarska.

Razstavo prireja Sekretariat BIO, ki deluje v okviru Arhitekturnega muzeja Ljubljana, pod strokovnim pokroviteljstvom mednarodnih združenj ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), ICOGRADA (International Council of Graphic Design Associations) in BEDA (Bureau of European Design Associations). ■

Delcam pridobil Dental Machining Software

Delcam je s pridobitvijo pravic do Dentmilla, ki je programska oprema za zobozdravstveno industrijo, še razširil paleto specializiranih obdelovalnih orodij. Dentmill je razvil Protech, ki je Delcamov prodajni partner na Švedskem. Dentmill je samostojen proizvod, ki je osnovan na Delcamovem PowerMillu. Z zbirko znanja omogoča procese obdelave prevlek, mostičkov in vsadkov iz keramike in titana. Dentmill lahko uporabi geometrijo iz druge programske opreme za dizajn ali 3D optičnega čitalnika ter večino formatov zapisov, ki predstavljajo oblak točk. Proces obdelave se začne z razdelitvijo modela v področji za obdelavo z zgornje in s spodnje strani razdelilne ravnine. Uporabnik nato označi še točke vpetja med obdelavo. S senčenjem pa programska oprema omogoča prikaz področij, na katerih je možno, da točke vpetja ovirajo proces obdelave. ■

www.delcam.com

Srečanje SolidWorksovih uporabnikov

Sredi septembra je v ljubljanskem Koloseju potekalo slovensko srečanje uporabnikov programske opreme SolidWorks. V uvodu je več kot 160 udeležencev pozdravil direktor podjetja ib-CADdy Bojan Zupan. Položaj podjetja SolidWorks v svetu in spremembe v zadnjem letu pa je orisal regionalni direktor omenjenega podjetja Luca Rossetini.

Sledila je glavna predstavitev novosti v različici SolidWorks 2007, ki jo je izvedel Jeremy Hines. Predstavljene so bile glavne novosti in številne izboljšave, ki jih prinaša nova različica. V popoldanskem delu je Marco Fasoli orisal novosti v različicah programov za preračune in analize CosmosWorks, CosmosFloWorks in CosmosMotion. CosmosMotion je ob CosmosWorksu z novo različico postal tudi del paketa SolidWorks Office Premium. Novost, ki je tudi povezana z zadnjo različico, je namizni optični čitalnik podjetja NextEngine, ki omogoča zajem 3D-podatkov ter obdelave oblaka točk, mreže, površin ali modelov v okolju SolidWorks Office Premium 2007. Tak model je mogoče tudi stiskati na zadnje čase vedno bolj priljubljenih 3D-tiskalnikov. Za model sta Aleksander Brecl in Aleš Remškar uporabila običajno miško. Da bi bila zadeva še bolj zanimiva, sta simulirala

padec miške na tla, kar sta preračunala po metodi končnih elementov s programom CosmosWorks, in tako deformiran model v barvah natisnila na tiskalniku Context.

V zadnjem delu srečanja je sledila predstavitev SolidWorks v industriji in izobraževanju, kjer so uporabniki sami predstavili uporabo orodja pri vsakdanjem delu. Aleksander Đorović je predstavil uporabo programa SolidWorks v Srednji tehniški šoli v Kopru. V nadaljevanju je Igor Vidaković iz skupine Končar predstavil uporabo SolidWorksa in CosmosWorksa pri projektiranju vetrnih elektrarn (vetrnic). V zaključni predstavitvi pa

sta svoj prispevek podala še Petra Melanšek in Igor Pečnik iz podjetja Viva Pisala iz Celja, ki uporabljajo programe SolidWorks in za področje tehnologije tudi SolidCAM. ■

www.ib-caddy.si



Nagla rast domačega trga poslovne opreme zaradi evra

Po oceni analitskega podjetja IDC se je lani slovenski trg rešitev EAS (Enterprise Application Suite) povečal za več kot 40 % in tako presegel vrednost 36 milijonov dolarjev. Glavni vzrok za rast tako ponudbe kot povpraševanja je bližnja uvedba evra, saj se je močno povečalo povpraševanje po finančnih modulih in ostalih nadgradnjah, potrebnih pri prevzemu nove valute. Letos rast ne bo več tako izrazita, kljub temu pa bo do leta 2010 slovenski trg rešitev EAS rasel s povprečno letno stopnjo približno 9 %. Še vedno dominantni ponudnik je SAP, saj je podjetje znova doseglo več kot trikrat večji prihodek v primerjavi z drugouvrščenim konkurentom Microsoft Dynamics. Kljub temu je SAP v primerjavi s preteklim letom izgubil del tržnega deleža, kar je posledica vse večje konkurence domačih in ostalih ponudnikov. Tretje mesto je pripadlo lokalnemu podjetju Datalab, ki je v letu

2005 močno povečalo obseg prodaje svojih licenc in vzdrževalnih storitev, medtem ko je lanskoletno najuspešnejše slovensko podjetje Perftech zasedlo četrto mesto.

»Slovenski trg rešitev EAS počasi dozoreva, vendar je sedaj za večje ponudnike ključno, da se bolj usmerijo na segment malih in srednjih podjetij, za kateri rabijo nove prodajne ter marketinške pristope, ki pa trenutno niso dovolj razviti,« pravi Boštjan Klajnščak, direktor za Slovenijo v IDC Adriatics. »Čeprav prvih pet ponudnikov še vedno ustvari večino prodaje na trgu, se njihov skupni delež iz leta v leto manjša.« Predelovalna industrija je tudi v letu 2005 predstavljala največji del slovenskega trga rešitev EAS, saj je ustvarila več kot polovico celotnega prihodka od vzdrževanja in prodaje licenc. Drugo mesto je pripadlo maloprodajnemu segmentu, ki je v letu

2005 zabeležil daleč največjo rast prodaje in s tem prehitel telekomunikacijski segment. Klajnščak dodaja, da pa je zaradi relativne nenasičenosti zelo zanimiv tudi finančni sektor. Banke, zavarovalnice in ostale finančne ustanove namreč uporabljajo različne IT-rešitve, zato potrebujejo dobro zaokrožene sisteme, ki lahko podpirajo njihovo poslovanje. Največji delež prihodkov so znova dosegle računovodske aplikacije, katerih prodaja je bila skoraj dvakrat večja od prodaje proizvodnih aplikacij, ki so zasedle drugo mesto, medtem ko na tretjem mestu najdemo nabavne in prodajne module. »Eden bolj pomembnih trendov na slovenskem trgu rešitev EAS je pojav vse večjega števila rešitev, namenjenih specifičnim panogam,« dodaja Klajnščak. »Ponudniki, ki take rešitve že imajo ali pa jih načrtujejo, se lahko nadejajo vse večji uspešnosti.« ■

Za varno elektronsko poslovanje slovenskega gospodarstva

Priporočilo temelji na mednarodnem standardu poslovnih dokumentov GS1 XML oziroma BMS (Business Message Standards) in vključuje tudi elektronski podpis. GS1 XML oz. BMS opredeljuje strukturo osrednjih poslovnih dokumentov za elektronsko izmenjavo, neodvisno od uporabljene prenosne tehnologije. Strokovnjaki podjetja Crea, ki deluje na področju upravljanja poslovnih procesov in varnega E-poslovanja, so za GS1 Slovenija v poslovnih dokumentih, usklajenih s standardom BMS, predvideli vgradnjo varnega E-podpisa, pri čemer so upoštevali mednarodna priporočila in standarde ter lokalno zakonodajo. Crea je okviru projekta izvedla analizo različnih možnosti E-podpisovanja, izdelala standardno vizualizacijo slovenskega računa ter pripravila predlog vgradnje E-podpisa in vizualizacij v račun, usklajen z BMS-om. »Elektronsko poslovanje postaja nujnost za podjetja, saj si množice transakcij brez ustrezne informacijske podpore in opravljanja storitev prek spleta ne moremo več predstavljati,« je povedal Branko Šafarič, predstavnik organizacije GS1 Slovenija. »Z novim priporočilom, pri pripravi katerega je strokovno sodelovalo podjetje Crea, želimo slovenskim podjetjem omogočiti varnejše in bolj prilagodljivo elektronsko poslovanje.«

Elektronski podpis, eden od osrednjih varovalnih elementov elektronskega dokumenta, je glede na veljavno zakonodajo enakovreden lastnoročnemu. Ob upoštevanju ustreznih tehničnih priporočil in standardov predstavlja podpis tudi najvišjo stopnjo dokazne vrednosti elektronskih podatkov in podpisnikove pravne odgovornosti. Nepridobitna mednarodna organizacija GS1 je bila ustanovljena leta 1977 v Bruslju kot EAN International, po pridružitvi Uniform Code Councila (UCC) v letu 2005 pa se je preimenovala v GS1, ki danes združuje 104 organizacije z več kot milijon člani v 145 državah. V Sloveniji predstavlja organizacijo GS1 Zavod za identifikacijo in elektronsko izmenjavo podatkov – GS1 Slovenija. Podjetje Crea pa se kot eden od pionirjev na področju uvajanja varnega elektronskega poslovanja v Sloveniji že več let zavzema za praktično usposabljanje slovenskih podjetij za E-poslovanje na temelju

mednarodnih priporočil in standardov. GS1 Slovenija, Crea in ostali partnerji na projektu e-SLOG so nove dosežke predstavili na nedavni konferenci e-SLOG BMS na Gospodarski zbornici Slovenije. ■



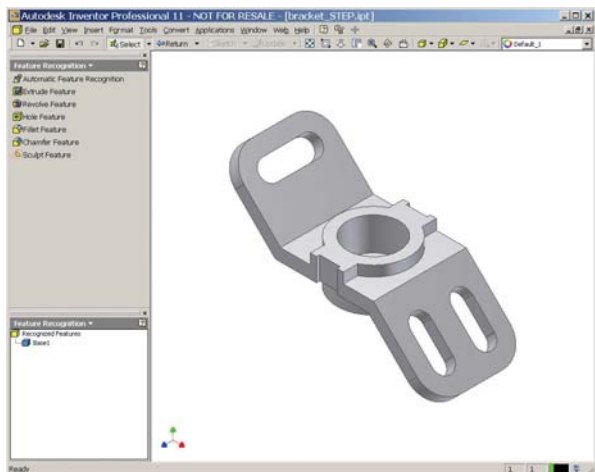
Branko Šafarič, predstavnik organizacije GS1 Slovenija.

Uporabniki in razvijalci, povezani z Autodesk labs

Podjetje Autodesk je lansiralo spletno mesto Autodesk Labs, katerega namen je brezplačni zgodnji dostop do prototipov,

eksperimentalnih in beta aplikacij ter tehnologij. Spletno mesto udejanja Autodeskovo poslanstvo povezovati zveste in nove uporabnike in zagotoviti neposredne povratne informacije za izboljšavo proizvodov in rešitev.

uporabniki programskih rešitev, ki želijo preizkusiti številne inovacije in prototipe pripomočkov in aplikacij ter že na zgodnji razvojni stopnji s povratnimi informacijami usmerjati Autodeskove razvijalce pri oblikovanju učinkovitih in uporabniku prijaznih aplikacij.



Na Autodesk Labs je tudi dodatek za Inventor 11, ki služi prepoznavanju gradnikov (feature recognition).

Spletno mesto Autodesk Labs omogoča uporabnikom prenos vtičnikov, spletnih storitev, novih aplikacij in testnih aplikacij. Povratne informacije uporabnikov pa bodo razvijalcem omogočile razvoj najbolj inovativnih ter uporabniku prijaznih pripomočkov in aplikacij.

Najnovejšo Autodeskovo storitev bodo najbolj veseli

Za preizkušanje je Autodesk ponudil: beta verzijo vmesnika Google Earth za aplikacije AutoCAD; vmesnika za skupno rabo AutoCAD DWG in Bentley MicroStation 2D V8 DGN dokumentov; spletni klient za branje DWF-dokumentov brez predhodnih programskih namestitev; pripomoček za shranjevanje kopij pomembnih podatkov ... Aplikacije in nove rešitve na spletnem mestu Autodesk Labs lahko uporabljajo tudi neregistrirani uporabniki. ■

<http://labs.autodesk.com>

Vloga PLM-rešitev v prihodnosti

IBM Slovenija je pripravil tradicionalni 12. IBM PLM forum, na katerem je nastopilo 10 vrhunskih strokovnjakov. Na predavanjih so bile predstavljene novosti s področja rešitev za upravljanje z življenjskimi cikli izdelkov oziroma PLM-rešitev. V prihodnosti bo PLM za podjetja, ki se ukvarjajo z razvojem in proizvodnjo izdelkov, nujno potreben, zato je bil poudarek foruma tudi na zadnjih smernicah in novostih s tega področja. Dogodek je potekal v treh blokih. V prvem je James Koerner, direktor skupine za programsko opre-

mo za regije Srednje in Vzhodne Evrope, Srednjega vzhoda, Afrike, Avstrije in Švice, predstavil integracijo PLM v skupino IBM-ove programske opreme ter opisal projekcijo PLM-ja za naslednja leta. Njegov pogled je zajemal tako filozofijo Storitveno Orientirane Arhitekture (SOA) kot tudi sistemskega inženiringa. Slednji je zelo pomemben za IBM-ove PLM-rešitve, ki jih je podrobneje predstavil James Denzak, vodja rešitev inženirskih sistemov, Globalne PLM-rešitve. V drugem bloku je Manfred Sammet, poslovni

direktor PLM-rešitev za regije Srednje in Vzhodne Evrope, Srednji vzhod, Afriko, Avstrijo in Švico, predstavil nov koncept pridobivanja energije, ki je ekološko prijazen in bo v prihodnosti lahko zamenjal nekatere obstoječe vire energije. Govoril je tudi o projektu ITER, katerega cilj je poznati znanstveno in tehnološko izvedljivost uporabe fuzijske energije. V tretjem bloku smo bili priča predstavitvi najnovejših IBM-ovih produktov Dassault systemes, ki so namenjeni za virtualne simulacije in načrtovanje proizvodnih procesov. ■

Uspešno sodelovanje med IBM Slovenija in podjetjem Trimo

IBM Slovenija je s podjetjem Trimo uvedel poslovnoinformacijski sistem mySAP ERP za bolj natančen, celovit in učinkovit pregled poslovanja ter s tem povečal konkurenčnost na slovenskem in evropskem trgu. Del standardne ERP-rešitve, ki jo uporabljajo v Trimu, je tudi Project System, ki predstavlja eno ključnih funkcionalnosti. Z njim so vsi projekti povezani z ostalimi SAP-proizvodi, omogoča pa tudi poljubno razbitje projekta na dejavnosti in mejnike ter centralno vodenje dokumentacije projekta.

Pri tem je ključnega pomena možnost integracije ERP-sistema mySAP z obstoječimi aplikacijami podjetja, kar pomeni prihranek pri investiciji, saj dodatna vlaganja niso potrebna. V primeru uvajanja sistema mySAP ERP v podjetje Trimo so pri IBM-u pripravili podroben načrt poteka ter z naročnikom opredelili cilje, obenem pa naredili tudi natančno analizo konsolidacije stroškov in diskovnih sistemov ter ponudili učinkovito sistemsko infrastrukturo za delovanje SAP-okolja. Tako je zamenjava informacijskega sistema potekala hitro in je bila opravljena v kratkem roku, kar je podjetju omogočilo tudi spremembo načina poslovanja, ki je tako postalo še bolj konkurenčno.

Izbrani sistem zagotavlja ustrezno informacijsko podporo za povezovanje vseh vitalnih procesov v podjetju. S tem bo imelo podjetje na voljo bistveno več informacij, ki bodo lahko osnova za hitrejša in natančnejša odzivanja pri sprejemanju poslovnih odločitev ob spremembah znotraj ali zunaj podjetja. Z natančnejšim načrtovanjem, spremljanjem in analiziranjem vseh delov poslovnega procesa bo novi informacijski sistem omogočil krajše pretočne čase, skrajšanje celotnega procesa in boljše obračanje zalog, pa tudi informacijsko povezavo matičnega podjetja Trimo, d. d., v Trebnjem s povezanimi podjetji v Sloveniji in tujini. ■

Veliki rezervoar za tekoče gorivo vesoljskega letala Shuttle

Veliki rezervoar za tekoče gorivo ali External Tank (ET) vsebuje gorivo v obliki tekočega vodika in oksidator, ki je v obliki tekočega kisika. Gorivo se nato pod velikim pritiskom dovaja do treh glavnih raketnih motorjev na tekoče gorivo (SSME). Ti delujejo v Orbiterju v času vzleta ali izstrelitve ter vzpenjanja v orbito. ET je odvržen 18 sekund po tem, ko so izključeni vsi trije SSME (shuttle po ločitvi od njega doseže orbito s pomožnimi raketnimi motorji na krovu). Rezervoar ne doseže orbite in vstopi nazaj v atmosfero. Razpade že v ozračju, še preden pade v Indijski ocean (ali v Pacifik, če je smer poleta drugačna, kar je zdaj bolj pogosto). Padec je načrtovan tako, da se ne zgodi blizu območij, kjer plujejo ladje. ET je edina sestavina vesoljskega prevoznega sistema, znanega kot shuttle, ki ni ponovno uporabljiva.

Miloš Krmelj

ET je največja sestavina shuttla, ko je v celoti napolnjen, pa je tudi njegov najtežji del.

Sestavljen je iz treh poglavitnih sestavin:

- * sprednjega rezervoarja za tekoči kisik,
- * vmesne enote ali vmesnega rezervoarja, ki ni pod pritiskom in vsebuje večino električnih sestavin,
- * zadnjega rezervoarja za tekoči vodik, ki je največji del, a sorazmerno lahek.

ET predstavlja »hrbtenico« shuttle med izstrelitvijo, daje pa tudi strukturno podporo za pritrditev obeh velikih startnih raket na trdno gorivo ali SRB in Orbiterja. Rezervoar je povezan z vsako od SRB na enem stičnem mestu zadaj in enem mestu spredaj. Povezan je tudi z Orbiterjem na enem sprednjem delu in dvema zadnjima deloma. Na sprednjem povezovalnem delu so popkovine, ki prenašajo tekočine, pline, električne signale in električno energijo med rezervoarjem in Orbiterjem. Po teh popkovinah potekajo električni signali in

nadzor med Orbiterjem ter obema raketa-ma na trdno gorivo.

EVOLUCIJA ET

Rezervoar standardne teže

Prvotni, izvirni ali začetni ET je bil znan tudi kot rezervoar s standardno težo ali SWT. Prva taka rezervoarja sta bila uporabljena pri poletih shuttle in označena s STS-1 in STS-2. V vesolje sta poletela leta 1981.

Sprva sta bila pobarvana z belo barvo. Da bi zmanjšala težo rezervoarja, je družba Lockheed Martin rezervoarje prenehala barvati, začeni s poletom STS-3 v vesolje, zato je na njem le rjasto obarvana izolacijska plast. S tem se je prihranilo približno 270 kilogramov teže.

Po poletu STS-4 se je prihranilo še nekaj dodatnih sto kilogramov teže, ko so odstranili antigejzrski sistem (z dovodom, ki



Notranjost rezervoarja s tekočim vodikom med montažo v tovarni Michoud

je potekal vzporedno s kisikovim oskrbovalnim dovodom in omogočal krožno pot za tekoči kisik ter zmanjševal zbiranje plinastega kisika, in v oskrbovalnem dovodu v času, ko se je rezervoar pred izstrelitvijo polnil s tekočim kisikom).

Ko so med poskusi na tleh in po prvih poletih shuttle v vesolje ocenili podatke o obremenitvah z gorivom, se je antigejzrski dovodni sistem iz vseh naslednjih poletov umaknil.

Celoten premer in premer ET je ostal nespremenjen. Zadnji rezervoar tipa SWT je v vesolje letel na poletu STS-7. Takrat je prazen tehtal približno 35 ton.

Lahki rezervoar

Začeni s poletom STS-6 so vpeljali lahki rezervoar ali LWT. Ta rezervoar je bil uporabljen pri večini poletov shuttle v vesolje. Zadnji je bil uporabljen pri poletu STS-107 ali pri nesrečnem shuttle Columbia. Čeprav je bila v teži teh rezervoarjev majhna razlika, je vsak prazen tehtal približno 30 ton.

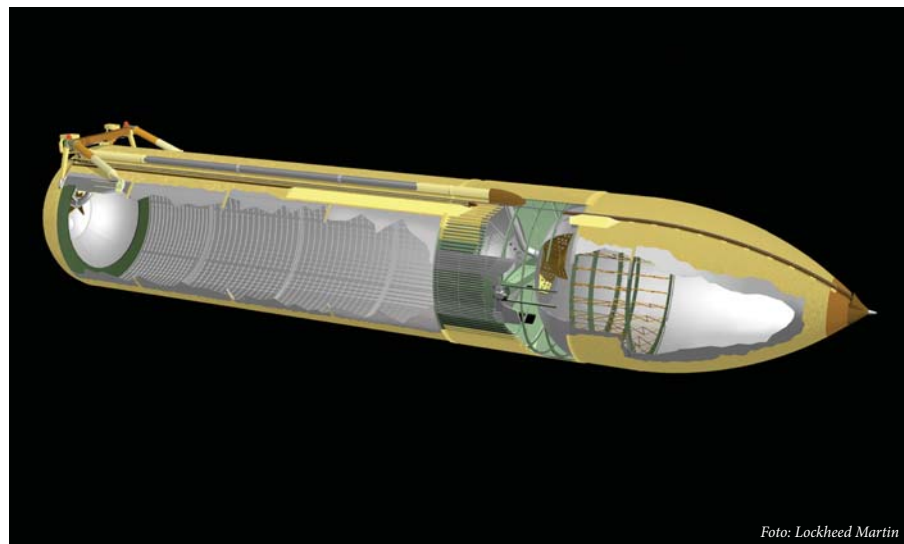


Foto: Lockheed Martin

Prerez velikega zunanjskega rezervoarja ali External Tank (ET), izdelanega v tovarni Michoud v New Orleansu



Foto: Lockheed Martin

External Tank na tovarniški ploščadi obrata Michoud

Teža se je zmanjšala zato, ker so odstranili dele dodatnih nosilcev, ki potekajo po celotni dolžini rezervoarja za vodik, in uporabili manj strukturnih členov za povečanje togosti ter tudi z drugimi spremembami v že omenjenem rezervoarju. Velik del tega rezervoarja je bil drugače strojno obdelan, da sta se zmanjšali debelina in teža zadnjega dela, kjer je spojno mesto z raketama na trdno gorivo. Pri tem so uporabili močnejšo, vendar cenejšo titanovo zlitino.

Rezervoar s tekočim vodikom ali tank LH2

- * Dolžina: 29,8 metra
- * Premer: 8,4 metra
- * Prostornina: 1.497.440 litrov
- * Masa vodika: 106.261 kg
- Operativni pritisk: 221–235 kPa

Industrijski izvajalec

Industrijski izvajalec za veliki zunanji rezervoar ali External Tank (ET) je družba Lockheed Martin (nekdanj tudi Martin

Odpadla izolacija enega od teh ET je povzročila katastrofalno nesrečo vesoljskega letala Columbia leta 2003, več kot dve leti trajajoči zastoj programa shuttle in s tem izgradnjo Mednarodne vesoljske postaje ali ISS.

Superlahki rezervoar

Superlahki rezervoar ali SLWT je v vesolje prvič poletel leta 1998 v okviru vesoljskega poleta STS-91 in je bil nato uporabljen samo v dveh izjemah (STS-99 in STS-108). SLWT ima enako zasnovo kot LWT, le da je za večji del strukture rezervoarja uporabljena aluminijevo-litijeva zlitina (Al 2195). Ta zlitina omogoča veliko zmanjšanje teže (približno za 3170 kilogramov). Negativna stran tega je seveda višja cena (za približno 5 milijonov dolarjev) in daljši čas izdelave ali proizvodnje (približno 4 mesece) v primerjavi z LWT. Čeprav se zdaj ET proizvaja v različici SLWT, je v rezervi ostal en sam LWT, ki je na voljo za uporabo.

Tehnični podatki

Specifikacije SLWT

- * Dolžina: 46,9 metra
- * Premer: 8,4 metra
- * Teža ob izstrelitvi: 762.136 kg
- Rezervoar s tekočim kisikom (LOX)
- * Dolžina: 16,6 metra
- * Premer: 8,4 metra
- * Prostornina: 553.355 litrov
- * Masa tekočega kisika: 629.349 kg
- * Delujoči pritisk: 138–152 kPa
- Vmesni rezervoar ali intertank
- * Dolžina: 6,9 metra
- * Premer: 8,4 metra

Marietta), obrat v New Orleansu, v zvezni državi Louisiana. Rezervoar je izdelan v tovarni za sestavljanje in izgradnjo Michoud v New Orleansu in nato z baržo pripeljan v Kennedyjevo vesoljsko središče.

Sestavine

ET ima tri primarne strukture: rezervoar s tekočim kisikom (LOX), vmesni rezervoar ali intertank in rezervoar s tekočim vodikom (LH2). Oba rezervoarja sta izdelana iz aluminijeve zlitine z ustreznimi podpornimi elementi ali sestavinami. Struktura vmesnega rezervoarja zahteva uporabo opornikov in ogrodja. Primarni aluminijevi materiali, uporabljeni pri vseh omenjenih strukturah, so: zlitine 2195 in 2090. Al 2195 je aluminijevo-litijeva zlitina, ki sta jo zasnovala Lockheed Martin in Reynolds za shranjevanje materialov v stanju zelo nizkih temperatur ali kriogenike. Al 2090 je komercialno dostopna zlitina Al-Li.

Rezervoar s tekočim kisikom

Je na vrhu ET in ima obliko stožca, zato zmanjša aerodinamični upor in aerotermodinamično ogrevanje ali segrevanje. Nosilni del tega stožca ima na vrhu ploščato enoto, ki jo je mogoče odstraniti, in nosni del. Nosni del je sestavljen iz aerodinamične in

odstranljive konične sestavine, ki se uporablja kot aerodinamični pokrov ali pokrov, namenjen za sestavine, kot so pogonski in električni sistemi.

Sprednji del nosnega dela se uporablja tudi kot strelodod in je izdelan iz ulitega aluminija.

Iz rezervoarja izhaja cev, premera 430 milimetrov, ki prevaja ali prenaša tekoči kisik preko vmesnega rezervoarja, nato pa zunaj njega proti končnem desnemu delu ET v odklopljivo popkovino Orbiterja. Premer cevi 430 milimetrov omogoča pretok približno 1264 kilogramov tekočega kisika na sekundo do raketnega pogonskega sistema na tekoče gorivo ali SSME, ki deluje s 104 % in omogoča pretok do 11.099 kubičnih metrov na sekundo.

Vse obremenitve (razen aerodinamičnih obremenitev) se iz rezervoarja prenašajo s tekočim vodikom (LH2) po okrepljenem vmesniku pri intertanku ali vmesnem rezervoarju.

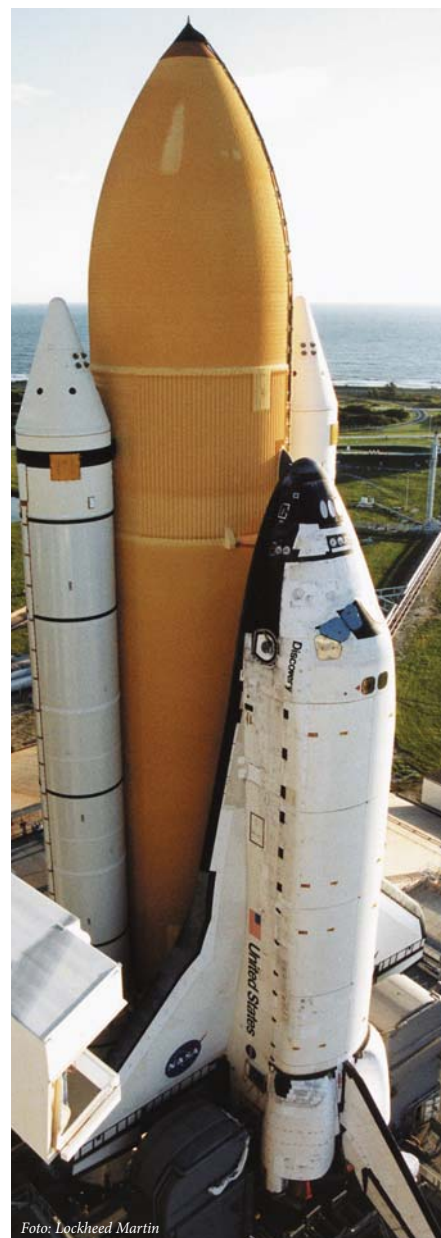


Foto: Lockheed Martin

Space Shuttle na izstrelitveni ploščadi v Kennedyjevem vesoljskem središču

Rezervoar LOX vsebuje tudi notranje blažilnike tekočine (saj je tam kisik v tekočem agregatnem stanju) in blažilnike vrtnčenja ali vorteksa.

Vmesni rezervoar ali intertank

V ET predstavlja strukturno povezavo, ki povezuje rezervoarja s tekočim kisikom (LOX) in tekočim vodikom (LH2). Njegova primarna naloga je prenašanje obremenitev potisne sile obeh raket na trdno gorivo (SRB) in prenašanje teh obremenitev med rezervoarji.

Omenjeni rezervoar se uporablja tudi kot zaščitni oddelek za shranjevanje operativne instrumentacije.

Rezervoar s tekočim vodikom (LH2)

Predstavlja spodnji del ET. Rezervoar je izdelan iz štirih valjastih sodčasto oblikovanih sekcij ali odsekov, sprednje kupole in spodnje ali zadnje kupole. Sodčasto oblikovane strukture so združene s petimi poglavitnimi obročastimi nosilci. Omenjeni nosilci nosijo in razporejajo obremenitve. Sprednje in zadnja kupola imajo spremenjeno ali modificirano elipsoidno obliko. Zadnja kupola ima tudi odprtino, ki omogoča dostop do oskrbovalne cevi za tekoči vodik in druge nujne in potrebne take ali drugačne dejavnosti.

Tudi rezervoar s tekočin vodikom ima blažilnike, ki zmanjšajo vrtnčenje tekočega vodika in preprečujejo ujetje vodika. Tekoči vodik lahko izhaja s hitrostjo 211 kilogramov na sekundo. Ko vsi trije raketni motorji sistema SSME delujejo s 104 %, je lahko najvišji mogoč pretok tudi 2988 kubičnih metrov tekočega vodika na sekundo.

Sistem toplotne zaščite ET

Sistem toplotne zaščite tega velikega rezervoarja je sestavljen iz nabrizgane izolacijske pene in prehodno oblikovanih in pripravljenih ablacijskih materialov (materialov za toplotno zaščito). Sistem vključuje tudi uporabo fenolnih smol kot toplotnih izolatorjev, ki preprečujejo utekočinjenje zraka. Izolatorji toplote so potrebni in zahtevani pri pripojenih delih ali sestavinah, ki preprečujejo utekočinjenje zraku izpostavljenih kovinskih pripojenih delov in tudi zmanjšujejo pretok toplote v tekoči vodik. Ta sistem toplotne zaščite tehta 2188 kilogramov.

Sistem toplotne zaščite je bil problematičen in je pokazal na usodno šibkost ali pomanjkljivost pri varnosti poletov vesoljskih letal vrste shuttle v vesolje. NASA je imela težave s preprečevanjem, da fragmenti ali delčki ne bi odpadli med poletom. Zraven tega na zunanji strani rezervoarja nastaja in se oblikuje led, potem ko je bil ta že napolnjen z gorivom, kar prav tako predstavlja nevarnost za shuttle med poletom. Med izstrelitvijo ali vzletom vesoljskega poleta STS-107 se je del-

ček penaste izolacije ločil od rezervoarja in z veliko hitrostjo udaril v vodilni rob krila vesoljskega letala Columbia. Trk oz. udarec je uničil več ploščic za toplotno zaščito, izdelanih iz okrepljenega kompozitnega materiala, znanega kot carbon-carbon, kar je omogočilo, da je izjemno vroča plazma vstopila v strukturo, ko se je vesoljsko plovilo vračalo na Zemljo in vstopalo v njeno atmosfero. Posledica tega je bilo seveda uničenje Columbie in smrt vseh astronautov na krovu. Težava odpadanja ali odletavanja še ni bila v celoti rešena. Pri poletu vesoljskega letala Discovery leta 2005 (STS 114) so kamere na rezervoarju zaznale del izolacijske pene, ki se je ločil z dela rezervoarja. Na srečo ta delček izolacije ni zadel Orbiterja ali vesoljske ladje.

Tudi pri najnovejšem poletu (STS-115), ko je avgusta v vesolje poletelo vesoljsko letalo Atlantis, se je ponovno pojavilo nekaj delcev te izolacije, ki pa tokrat niso bili taki, da bi lahko resno ogrožali ta najnovejši in v zadnjem času tudi najzahtevnejši polet astronautov k Mednarodni vesoljski postaji (ISS), zato se je lahko nadaljevala izredno zahtevna in zapletena izgradnja.

Kovinske sestavine ET

Zunanje kovinske sestavine ET so na spojinih mestih oz. montažna mesta za popkovo, električni in varnostni sistemi, kar vse skupaj tehta skoraj 4,1 tone.

Vsak rezervoar je na nekem mestu opremljen tudi z ventilom za sproščanje. Gre za ventil, ki ima dvojno funkcijo med pripravi na izstrelitev in ga je mogoče odpreti tudi med samim poletom.

Rezervoar s tekočim kisikom vsebuje poseben ločen ventil, ki deluje na pirotehnični podlagi. Pri ločitvi rezervoarja od celotne-

ga shuttle je ventil za kisik odprt, kar daje impulz, ki pomaga pri ločevalnem manevru in pozitivno nadzira vstopno aerodinamiko ET v atmosfero Zemlje.

V ET se nahaja osem senzorjev ali tipal, ki sporočajo podatke o stanju tekočega kisika in tekočega vodika. Štirje so v rezervoarju za tekoči kisik in štirje v rezervoarju za tekoči vodik. Nahajajo se na dnu vsakega rezervoarja. Zaradi motenj njihovega delovanja je že večkrat prišlo do odložitve izstrelitve.

ET ima pet ventilov popkovine, ki so povezani s popkovino Orbiterja. Dva od teh sta za rezervoar s tekočim kisikom in trije za rezervoar s tekočim vodikom. ET ima tudi dva električna kabla, ki prenašata električno energijo od Orbiterja do ET in obeh raket na trdno gorivo ali SRB ter posredujeta povratno informacijo v Orbiter.

Gibliva ali premična roka na fiksni strukturi na izstrelni ploščadi in izstrelišču pokriva vrh ET med odštevanjem in se umakne dve minuti pred izstrelitvijo. Kapa odvaja plinaste kisikove pare, ki grozijo, da lahko ustvarijo velike kose ledu na ET, in ščiti toplotno zaščito Orbiterja med izstrelitvijo.

Družba Lockheed Martin je do danes izdelala skoraj 120 takih velikih rezervoarjev. Izdelovala jih bo še vsaj nekaj, saj bo program shuttle trajal še vse do leta 2010. Obeta se tudi nova uporaba teh ET za nov vesoljski prevozni sistem, ampak to je že druga zgodba. ■

Miloš Krmelj je predstavnik Mednarodne vesoljske univerze (I. S. U.) za Slovenijo in regionalni sekretar Mednarodne akademije za astronautiko (I. A. A.)



Foto: Lockheed Martin

Izstrelitev shuttle in začetek kratke delovne dobe rezervoarja za tekoče gorivo



Mašinstvo u inženjerstvu zaštite životne sredine

**Janko Hodolič, Miroslav Badida,
Milan Majernik, Dušan Šebo**

Opozorilo bralcem: Platnica je v cirilici (zahteva izdajatelja), knjiga pa je napisana v latinici.

Naravno ravnoesje je v zadnjih desetletjih močno moteno zaradi različnih dejavnosti človeka in njegovega vpliva na okolje. Pri tem imamo v mislih vse tehnične dosežke (avtomobili, računalniki, elektronika ipd.), in tudi izdelke, ki povečujejo udobje bivanja (stanovanja, pohištvo, bela tehnika, avdiovizualne naprave ipd). Kljub temu da je regenerativna sposobnost narave enkratna in neponovljiva, ni prilagojena tako hitrim spremembam in številnim škodljivim vplivom. Na podlagi izkušenj desetletnega dela na področju ravnanja z okoljem avtorji knjige izhajajo iz teze, da se človeštvo pri svojem izredno hitrem tehničnem napredku razvija tudi intelektualno in je doseglo točko zavedanja pomena varovanja okolja za nadaljnji obstoj civilizacije. Problem »ekologizacije« v strojništvu avtorji vidijo kot delovanje na treh osnovnih področjih: na področju strojniških proizvodov v inženirstvu ravnanja z okoljem, na področju proizvodnih sistemov v strojništvu, v inženirstvu ravnanja z okoljem, pri načrtovanju in proizvodnji strojev in naprav za zmanjševanje vpliva industrijske proizvodnje, gospodarskih dejavnosti in naselij na okolje (ekotehnika).

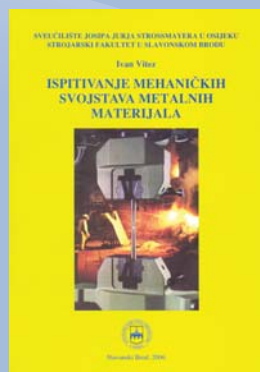
Poudarek knjige je na tretjem poglavju, kar je razumljivo, saj je knjiga namenjena predvsem inženirjem strojništva. Ker je knjiga napisana pregledno, v razumljivem strokovnem jeziku ter ima izvirne in zanimive slike, jo priporočamo tudi strokovnjakom na področju inženirstva ravnanja z okoljem in načrtovalcem sistemov ravnanja z okoljem. Kot primerno gradivo lahko služi tudi načrtovalcem različnih programov izobraževanja in usposabljanja kadrov na področju ekomenedžmenta.

dr. Mirko Soković

Založnik: Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, ponatis 2005

273 strani, 112 slik, 22 tabel

Za več informacij nam pišite na: info@irt3000.si



Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala

red. prof. dr. Ivan Vitez

Redni profesor dr. Ivan Vitez, predstojnik katedre za materiale in tribologijo Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu, je julija letošnjega leta v okviru znanstvenih in strokovnih publikacij Sveučilišta Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku izdal knjigo – univerzitetni učbenik z naslovom „Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala“.

Knjiga obravnava kompleksno področje preizkušanja mehanskih lastnosti kovinskih materialov. Obsega 150 strani formata B 5, 113 slik, diagramov in shem, 24 tabel, 2 priloge in 26 virov, napisana pa v jedrnatem in strokovno primernem jeziku.

Vsebina knjige je razdeljena na štiri glavna poglavja, ki so sistematsko izredno dobro razčlenjena v 46 podpoglavij. Dobro obravnavani inženirski primeri omogočajo bralcu povezati teoretična spoznanja tehnike in inženirsko prakso.

Pri pisanju knjige je avtor posebno pozornost namenil nazivom in označevanju mehanskih lastnosti v skladu s standardi EN in ISO, v knjigi pa je podan tudi vzporeden pregled starih in novih tehničnih predpisov za posamezne metode mehanskih preizkušanj materialov.

Znanstveno-strokovni recenzenti knjige „Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala“ so bili akademik prof. dr. Ilija Mamuzić z Metalurškog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, ter prof. dr. Dragomir Krumes in prof. dr. Branko Grizelj s Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu. Skupna ocena recenzentov je, da omenjena knjiga s svojim pristopom, vsebino in kakovostjo na enem mestu pregledno in sistematično obravnava celotno kompleksno področje preizkušanja mehanskih lastnosti kovinskih materialov.

Knjiga je namenjena predvsem študentom do- in podiplomskega študija strojništva, materialov, metalurgije in drugih tehničnih disciplin. V njej pa bodo našli strokovne razlage, informacije in podatke tudi strokovnjaki, ki so pri svojem delu povezani z načrtovanjem, proizvodnjo, uporabo in preizkušanjem kovinskih materialov.

dr. Borut Kosec

Več informacij o delu lahko dobite na uredništvu revije IRT3000, kjer si knjigo lahko tudi ogledate.



Naročite!

- telefonsko
- po telefaksu
- preko spletne strani
- e-mail naročilo

IRT3000

inovacijeraazvojtehnologije

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: dr. Blaž Nardin, direktor Gorenja Orodjarne in predsednik Manufuture.si

Vizija industrije v prihodnosti

Direktor Gorenje Orodjarne, dr. Blaž Nardin, je tudi predsednik tehnološke platforme za prihodnost izdelovalnih tehnologij – Manufuture.si. Na evropski ravni je član High Level Group in predstavnik Slovenije v Manufuture združenju na nacionalni in regionalni ravni. Z dr. Nardinom se bomo pogovarjali o tehnološki platformi Manufuture.si in o razvoju izdelovalnih tehnologij v prihodnosti.



Tematski sklop:

Pomen vzdrževanja v industriji 21. stoletja

Razmere v sodobni industrijski družbi od podjetij zahtevajo veliko prilagodljivost in hitro odzivanje na zahteve odjemalcev, ob čim manjših stroških izdelovalnega procesa. Prvi koraki v tej smeri so bili storjeni z iznajdbo proizvodnih sistemov, kot sta »ravno ob pravem času« (JIT) in »računalniško integrirana proizvodnja« (CIM). Medtem ko CIM v praksi nikoli ni v celoti zaživela, pa je JIT sam sebi postal ozko grlo. Vzroki so bili v kratkoročnem, stroškovno usmerjenem odpravljanju posledic zastojev, namesto da bi odpravljali vzroke zastojev. Ta problem je skušal odpraviti sistem celovitega upravljanja kakovosti (TQM), ki v večini industrijskih okolij v času nastanka zaradi nizke delovne zanesljivosti proizvodne opreme ni mogel v celoti zaživeti.



Nekovine:

Fakuma 2006

V soboto, 21. oktobra, so se zaprla vrata že 18. sejma FAKUMA. Največji letošnji evropski »plastičarski« sejem, na katerem se je na 67.000 m² površin predstavilo 1.168 razstavljalcev z vsega sveta, je potekal od 17. do 21. oktobra na novem sejmišču mesta Friedrichshafen. Tradicionalno je tudi letos sejem združil vse niti brizgalne in ekstruzijske tehnologije z vso potrebno periferno opremo in materiali. Obiskovalci so si lahko ogledali vse, kar je potrebno za sodoben proizvodni proces – od samih materialov ter njihovih dodatkov do brizgalnih in ekstruzijskih strojev, sušilnikov, dozatorjev, manipulatorjev, drobilnikov..



IT tehnologije

Uporabnost - orodje uspeha

V bližnji prihodnosti bodo na decentraliziranem trgu vse pomembnejše male in velike, mobilne in stacionarne elektrarne z gorivnimi celicami, ki bodo spremenile način pridobivanja električne in toplotne energije. Številne porazdeljene in tudi »osebne« elektrarne pa se bodo vse bolj povezovala v večje skupine in celovite sisteme, za kar bo treba razvijati prefinjene sisteme upravljanja. Povezovanje bo velik izziv za informacijsko-komunikacijske tehnologije, ker bo med drugim treba računalniško upravljati sisteme na stotine in morda tisoče elektrarn, ki bodo na vseh ravneh povezane v navidezne modele.



Naslednja številka izide sredi decembra

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.

Tel.

E-pošta

Davčna št.

Kraj in datum

Kraj

Faks

Študent / dijak

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.



Your Productivity Partner

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY



NVD4000 DCG Super Tuned



DOOSAN

Infracore



BTS
Company

BTS COMPANY - CENTER TEHNIKE

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

LOSM

DoALL

PEGAS GONDA

PEDRAZZOLI

SERRA

SUMITOMO ELECTRIC



DORMER



format
professional quality

Mitutoyo

NIKKEN

D'ANDREA

RÖHM

TECNOMAGNETE

PFERD



NORTON

UNIOR

HAZET

Makita

LISTA