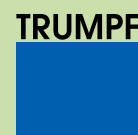


# IRT 3000

## inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

# 8



## Gradniki uspeha visokotehnoloških podjetij

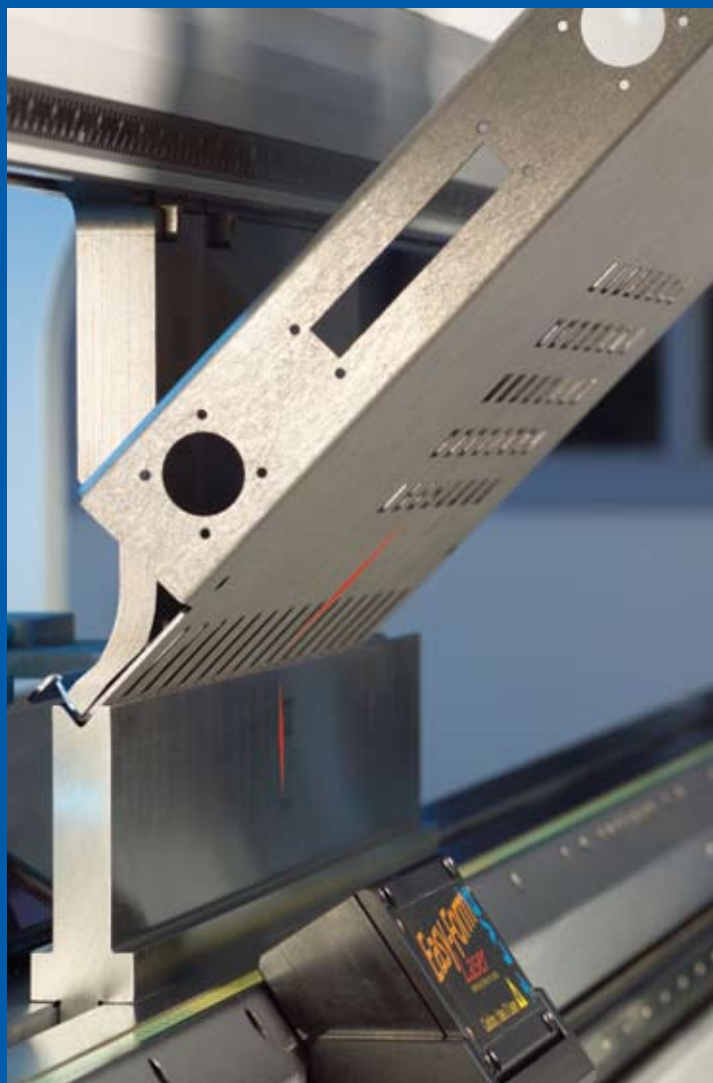
Simulacija procesa brušenja brez konic

Simpatičen konceptni model za manj stresa med vožnjo

Informatizacija proizvodnega procesa

Tandemsko injekcijsko brizganje

Tisočkrat boljša od čutil



**PRVI, IZDELEK,  
ODLICEN IZDELEK,  
VSAKOKRAT.**

**EASY FORM<sup>®</sup>  
LASER**

Krivilni stroji LVD PPEB z edinstvenim patantiranim laserskim merilnim sistemom Easy Form Laser<sup>®</sup> združujejo standard kvalitetne kontrole procesa krivljenja. Z računalniškim programom CADMAN-B 3D<sup>®</sup> pa boste oblikovali celostno rešitev od zamisli do končnega izdelka.



**LVD**

[www.lvdgroup.com](http://www.lvdgroup.com)

**PAMETNE ODLOČITVE. CELOSTNE REŠITVE.**

Za tehnološko izboljšavo in boljšo donosnost vaših izdelkov nas pokličite danes:  
LVD Sit d.o.o., Vipavska c. 4 B, 5270 Ajdovščina, tel. 00386 5 3680 230,  
faks: 00386 5 3680 231 ali e-mail: [lvdsit@lvdsit.eu](mailto:lvdsit@lvdsit.eu).



Proizvajalec digitalnih TV-sprejemnikov blago-vne znamke Haan je od lanskega leta z lastno blagovno znamko prisoten tudi v Sloveniji. Haan Global Productions je korejsko-slovaška naveza kapitala in znanja, ki se je na zahtevnem evropskem trgu izkazala za prilagodljivo, prodorno in seveda uspešno. Lansko jesen pa je z velikimi koraki vstopila tudi na slovensko trg, kjer ima prav tako velike načrte. Imena Haan doslej nismo bili vajeni zaslediti na polih-trgovin z zabavno elektroniko, toda prav z njihovih produkcijskih linij že dje časa prihajajo digitalni TV-sprejemniki z diagonalno zaslonom od 15 do 55 palcev (38 do 140 cm), ki jih brez zadržkov podpisujejo pri-znane blagovne znamke. Med slednjimi najdemo Hyun-dai, Daewoo, Schaub Lorenz, Alba, Goodmans, Digital Device in druge, ki so prisotne na vseh evropskih trgih. Korporacija Haan se je osredotočila na razvoj in proiz-vodnjo digitalnih TV-sprejemnikov. V svojih laboratorijih tako razvijajo najnovejša LCD- in PDP-televizorje. V do-mači ponudbi so zaenkrat le cenovno ugodni televizorji na tekoče kristale, ki imajo po Haanovih izkušnjah ne-kaj bistvenih prednosti pred plazemskimi zasloni. Haan uporablja izključno LCD-matrike dveh gigantov v svetu zaslonov. V Haanovem ohišju bomo tako našli panele korporacije Samsung in naveze LG-Philips.

Model	LC32IEA2	LN32IEA2	LC40IEA3	LN40IEA3	LC46IEA3	LN46IEA3
Zaslon	Samsung	Samsung	Samsung	Samsung	Samsung	Samsung
Velikost	32" (80cm)	32" (80cm)	40" (102cm)	40" (102cm)	46" (117cm)	46" (117cm)
HD ready	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Razmerje	16:9 4:3	16:9 4:3	16:9 4:3	16:9 4:3	16:9 4:3	16:9 4:3
Ločljivost	1366x768	1366x768	1366x768	1366x768	1366x768	1366x768
Svetilnost	600 cd/m2	600 cd/m2	600 cd/m2	600 cd/m2	600 cd/m2	600 cd/m2
Kontrast	1200:1	1200:1	1200:1	1200:1	1200:1	1200:1
Priključki	DVI-HDCP-HDMI, RF in, 2x SCART, S-Video, 2x Componen RGB in, SPDIF outt	DVI-HDCP-HDMI, RF in, 2x SCART, S-Video, 2x Componen RGB in, SPDIF out, USB in, čitalec spominskih kartic	DVI-HDCP-HDMI 2x, RF in, 3x SCART, S-Video, 2x Componen RGB in, SPDIF out, Rs232	DVI-HDCP-HDMI 2x, RF in, 3x SCART, S-Video, 2x Componen RGB in, SPDIF out, RS232, USB in, čitalec spominskih kartic	DVI-HDCP-HDMI 2x, RF in, 3x SCART, S-Video, 2x Componen RGB in, SPDIF out, Rs232	DVI-HDCP-HDMI 2x, RF in, 3x SCART, S-Video, 2x Componen RGB in, SPDIF out, RS232, USB in, čitalec spominskih kartic
Dodatno	Teleteskt 1000 strani, PiP (slika v sliki)	Teleteskt 1000 strani, PiP (slika v sliki)	Teleteskt 1000 strani, PiP (slika v sliki)	Teleteskt 1000 strani, PiP (slika v sliki)	Teleteskt 1000 strani, PiP (slika v sliki)	Teleteskt 1000 strani, PiP (slika v sliki)
Zvočniki	15W x 2 (RMS)	15W x 2 (RMS)	20W x 2 (RMS)	20W x 2 (RMS)	25W x 2 (RMS)	25W x 2 (RMS)
Cena	<b>689,00 eur</b> 165.112 sit	<b>759,00 eur</b> 181.887 sit	<b>1.289,00 eur</b> 308.896 sit	<b>1.339,00 eur</b> 320.878 sit	<b>1.899,00 eur</b> 455.076 sit	<b>1.999,00 eur</b> 479.040 sit



Model	DL3200A	DL3700A	DL4200A
Zaslon	LG-Philips	LG-Philips	LG-Philips
Velikost	32" (80cm)	37" (94cm)	42" (106cm)
HD ready	✓	✓	✓
Razmerje	16:9	16:9	16:9
Ločljivost	1366x768	1366x768	1366x768
Svetilnost	500 cd/m2	500 cd/m2	500 cd/m2
Kontrast	1600:1	1600:1	1600:1
Priključki	Analog Tuner, Component In 2x SCART, Composite out Audio Line Out (RCA) PC D-Sub 2x HDMI SPDIF(1 Optical) out Rs232	Analog Tuner, Component In 2x SCART, Composite out Audio Line Out (RCA) PC D-Sub 2x HDMI SPDIF(1 Optical) out Rs232	Analog Tuner, Component In 2x SCART, Composite out Audio Line Out (RCA) PC D-Sub 2x HDMI SPDIF(1 Optical) out Rs232
Dodatno	Teleteskt 252 strani,	Teleteskt 252 strani,	Teleteskt 252 strani,
Zvočniki	7W x 2	7W x 2	7W x 2
Cena	<b>599,00 eur</b> 143.544 sit	<b>999,00 eur</b> 239.400 sit	<b>1.259,00 eur</b> 301.707 sit

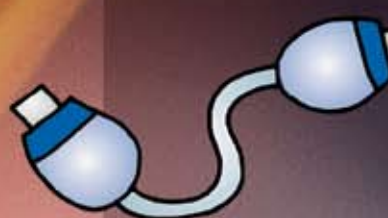
Model	HGL20W1
Zaslon	LG-Philips
Velikost	20" (51cm)
HD ready	✓
Razmerje	16:10
Ločljivost	1680X1050
Svetilnost	300 cd/m2
Kontrast	600:1
Priključki	DVI, HDMI (opcija), SCART, S-Video, CVBS, D-SUB
Dodatno	Teleteskt 10 strani, PiP (slika v sliki)
Zvočniki	✓
Cena	<b>389,00 eur</b> 93.220 sit



MEDMREŽJE  
WEB



PRIPRAVA ZA TISK  
PRINT PREPARATION



VZDRŽEVANJE  
MAINTENANCE

# GALERIJA GALLERY



DIGITALNI VIDEO  
DIGITAL VIDEO

VEČPREDSTAVNOST  
MULTIMEDIA



# XXL PRINTS

OBLIKOVANJE in CELOSTNE PODOBE  
DESIGN & CORPORATE IMAGES

ILUSTRACIJE / MASKOTE  
ILLUSTRATIONS / MASCOTS

FOTO ARHIV  
PHOTO ARCHIVE



[www.arsis.net](http://www.arsis.net)



Tel.: 01 4222 940

041 757 560

041 566 597

E-mail: [arsis@arsis.net](mailto:arsis@arsis.net)

# Uresničite svoje **sanje.**



## Dinamika, točnost in zanesljivost pri MORI SEIKI-ju pomenita čas in denar.

Cilje lahko dosežete hitreje in uresničite sanje. Ne samo v poslu, vendar tudi v vaših osebnih strasteh, kot je igranje golfa na najlepših igriščih...

### **NMV5000 DCG™:**

- | 5-Osna obdelava z rotacijskimi osmi z "Direct Drive" motorji (DDM™), dovoljeno obremenitvijo do 300 kg
- | DCG Tehnologijo – Box-in-Box konstrukcijo brez previsnih con in togo konstrukcijo mize v mizi
- | Rotacijsko območje B-osi 340°
- | MAPPS III: Enostavno menijsko programiranje, 3D simulacija v realnem času in funkcija preprečevanja naletov



uvodnik 9

## utrip doma 16

- 16 Simpatičen konceptni model za manj stresa med vožnjo
- 19 Hidria razglasila inovatorje leta
- 24 Tehnologija vodenja za konkurenčnost
- 25 Motiviranost za inovativnost in podjetnost
- 28 Srečanje gospodarstva in znanosti
- 29 Skrb za varnost na področju nanotehnologij
- 32 Projekt Magforge - nove inovativne tehnologije za proizvodnjo izdelkov iz lahkih kovin
- 34 Celjski četverček z rekordnim številom razstavljalcev
- 35 Vodenje temelji na močnem in uravnoteženem timskem delu
- 38 Z navzkrižnim usposabljanjem do večje konkurenčnosti
- 80 PETRA približuje visoko kakovost širšim množicam

## utrip tujine 47

- 47 Popravilo letalskih turbin z laserskim varjenjem
- 55 Vreteno se vrti s 125.000 vrt/min
- 87 Stroj za rezanje z vodnim curkom, ki izbira optimalne metode za vsak razrez
- 88 Center za visokoproduktivno fino obdelavo

## avtomatizacija in informatizacija 90

- 92 Združitev informacijskih sistemov v skupini Droga Kolinska
- 94 Čas je, da odstranimo nečistoče
- 95 Dobro načrtovanje in informacijska podpora
- 98 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu
- 100 Logistični dogodek leta v Sloveniji
- 102 Trgovina je logistika
- 104 Informatizacija proizvodnega procesa
- 107 Proizvodno podjetje kot mrežna delovna struktura

## nekovine 112

- 112 PA - vsestranskost na prvem mestu
- 119 Plastika, material 21. stoletja
- 121 S pravilno izbiro materiala do dobrega izdelka
- 124 Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov s tehnologijo brizganja
- 125 Plastika namesto kovine pri pekačih
- 130 Avtomatizirana proizvodnja filtrov za gorivo
- 131 Večkratna dekoracija v orodjih na samo enem brizgalnem stroju
- 132 PBT namesto varjene pločevine
- 132 Batni sistem Tandem za neprekinjeno dovajanje abrazivnih materialov PUR

## napredne tehnologije 134

- 134 Tisočkrat boljša od čutil
- 137 SolidWorks World 2007
- 139 Ključ do uspeha: uravnoteženost treh sil napredka
- 143 Tehnična risba ali tehnična ilustracija?
- 146 Novi tiskalniki velikega formata
- 146 Nov model 3D-tiskalnika Dimension Elite
- 147 Še enostavnejše do barvnih 3D-modelov
- 149 Tridesetletna zgodovina Evropske vesoljske agencije
- 151 Slovenija na poti v vesolje

## novo na knjižnih policah 153

## Razvoj predstavlja več kot 10-odstotno vrednost naročila

42

PREDSTAVLJAMO  
Litostroj E. I., Ljubljana

12

Intervju: Silvia Gyllsdorf  
Ženske so zahtevnejši kupci avtomobilov

Silvia Gyllsdorf je kariero pri Volvu začela pred desetletji kot delavka za proizvodnim trakom. S pridnostjo, sposobnostjo in izobraževanjem je postopno napredovala od delavske nadzornice, prek poslovne direktorice modela Volvo S80, do povezovanja in podpore pri vpeljevanju deljenih tehnologij znamk Land Rover, Volvo in Ford Evropa v proizvodnjo. »Še danes mi koristijo leta izkušenj na montažni liniji in pri postavljanju zahtev. Če si sodeloval pri razvoju in proizvodnji avtov, lažje sprejemaš odločitve.«

Sonja Sara Lunder  
Zoran Jereb  
Foto: arhiv VOLVO

## UTRIP DOMA



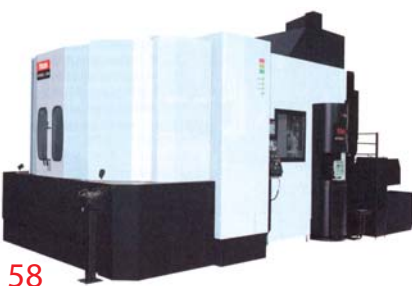
48

## Simulacija procesa brušenja brez konic

Doseganje vodilne vloge evropske avtomobilske industrije na konkurenčnem svetovnem trgu med drugim zahteva izboljšavo procesa brušenja brez konic. Za obdelavo rotacijsko simetričnih proizvodov omogoča brušenje brez konic velik izkoristek in s tem velike učinke glede na zahteve po kakovosti, razpoložljivosti in stroških.

Peter Krajnc  
Janez Kopač  
Bernd Meyer

## UTRIP TUJINE



58

## Stroj velikega formata za obdelavo velikih kosov

Portfelj strojev podjetja Yamazaki Mazak je obširen in vsebuje različne stroje, od preprostih dvoosnih stružnic in triosnih obdelovalnih centrov serije Nexus do najsodobnejših večosnih obdelovalnih centrov in večopravilnostnih strojev e-Tower.

Med stroji, ki so bili zadnje čase na ogled po evropskih sejmih, je nekaj večopravilnostnih strojev Integrex, vključno z največjim, kar jih podjetje premore.

## Žična erozija - stroji, ki obvadujejo mikrone

»Zanesljivo do večje natančnosti« obljublja AGIE svojim strankam kot rezultat novosti, ki jo je švicarski proizvajalec erozijskih strojev v letu 2006 najprej predstavil v lastni hiši, pozneje pa še strokovni javnosti na raznih prireditvah. Inovacije za vrhunsko zmogljivost žične erozije so prevzete od že 4 leta uspešnega modela Vertex, sedaj pa implementirane v celotno paleto Agiecut.

85



88

## Rotacijski brusilni stroj je zasnovan za ozke tolerance

Podjetje Okamoto Machine Tool Europe GmbH je predstavilo nov ultranatančen rotacijski brusilni stroj UPR 3 NC, ki predstavlja korak bližje generaciji nanotehnoloških abrazivnih procesov. Brusilni stroj je eden od izdelkov podjetja Okamoto, ki so zasnovani za zahteve po ozkih tolerancah pri različnih natančnih obdelavah.

## kazalo oglaševalcev

- 150 3-WAY, d. o. o.  
 106 ABB, d. o. o.  
 147 A-CAM, inženiring, d. o. o.  
 37 Alfleth Engineering, k. d.  
 3 Anni, d. o. o.  
 25, 27, 29 Audax, d. o. o.  
 115 BASF Slovenija, d. o. o.  
 57 Basic, d. o. o.  
 1, 5, 156, 158 BTS Company, d. o. o.  
 89 Cajhen, d. o. o.  
 129 Camincam, d. o. o.  
 133 Celjski sejem, d. o. o.  
 71 Center za trde prevleke IJS  
 1 CNC-PRO, d. o. o.  
 4 DATACOM, d. o. o.  
 145 DATALAB Tehnologije, d. d.  
 123 Dumis Mlaka, d. o. o.  
 110 FDS Research, d. o. o.  
 49 Gazela Platit, d.o.o.  
 60 Hyundai avto trade, d. o. o.  
 87 ib-CADdy, d. o. o.  
 1, 77 ITS, d. o. o.  
 53 Javna agencija za tehnološki razvoj RS  
 72 Jernej Lokovšek, s. p.  
 1, 116 KMS, d. o. o.  
 1, 2 LVD Sit, d. o. o.  
 1, 31 Mastroj, d. o. o.  
 50 Maschinen-Wagner  
 84 MDM, d. o. o.  
 23 MERKUR, d. d.  
 109 Messer Slovenija, d. o. o.  
 1, 67 Mikron, d. o. o.  
 136 Misko, d. o. o.  
 152 MONITOR revija  
 39 Montanwerke Walter Werkzeug GmbH  
 99 Motoman Robotec, d. o. o.  
 1 MURNIK, d. o. o.  
 63 NC Servis Lovrek Ivan, s. p.  
 83 Petra stroji, d. o. o.  
 33 PETROL, d. d.  
 1 PS, d. o. o.  
 103 Remic, d. o. o.  
 66 RTCZ, d. o. o.  
 157 Sandvik Coromat  
 74 Schmidt HSC, d. o. o.  
 97 Seco Tools SI, d. o. o.  
 117 Senator, d. o. o.  
 111 Siming, d. o. o.  
 101 Sinabit, d. o. o.  
 15, 94, 143 STROJNISTVO.com  
 120 Tecos  
 26 Tehna plus, d. o. o.  
 148 Tehniška založba Slovenije  
 44 Tehnotron, d. o. o.  
 1, 79 Teximp, d. o. o.  
 20 TM, d. o. o.  
 64 UP, Fakulteta za management Koper  
 46 Vpenjalni sistemi, d. o. o.  
 118 VZDRŽEVALEC revija  
 1 Zibtr, d. o. o.  
 93 Walter Maschinenbau GmbH

Naslovna slika:  
Mikron, d. o. o.



## tematski sklop

## Nova velika priložnost za slovenska podjetja

*dr. Zoran Stančič*

## Smernice razvoja evropskega tehnološkega inovativnega prostora

*dr. Per Eriksson*

## Inovacija - beseda, ki še ni ključna v novicah

*dr. David Nordfors*

## Inovativnost je naš način dela

*Tatjana Fink*



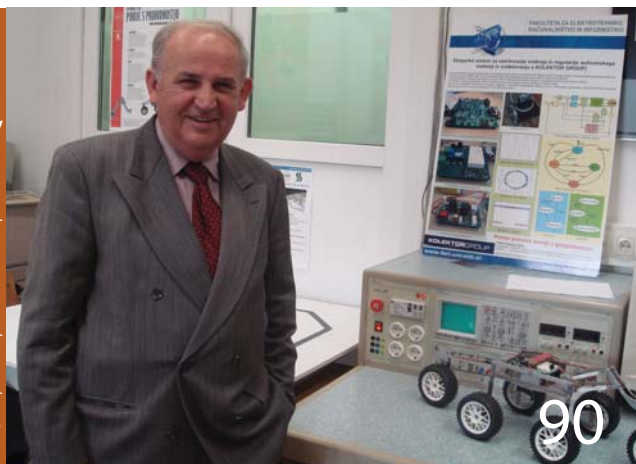
51

## avtomatizacija in informatizacija

## Ko bom velik, bom mehatronik

Profesor dr. Karel Jezernik, vodja Inštituta za robotiko in profesor na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, je eden od pionirjev na področju mehatronike v Sloveniji in več kot zaslužen za to, da je interdisciplinarna študijska smer mehatronika prerasla v prvi samostojni univerzitetni študijski program pri nas, ki se bo na mariborski univerzi začel v novem študijskem letu.

*Dr. Tomaž Perme*



90

## nekovine

## Tandemsko injekcijsko brizganje

Trajno povpraševanje po proizvodnji kompleksnih brizganih polimernih izdelkov, visoke kakovosti in vedno nižje cene so prispevali k razvoju tehnologije injekcijskega brizganja, ki se deli na dve področji. Na prvem gre za doseganje optimuma pri konstrukciji brizganih izdelkov, kar zahteva uporabo naprednejših postopkov injekcijskega brizganja, kot je na primer večkomponentno injekcijsko brizganje. Drugo področje pa je doseganje optimuma injekcijskega brizganja s ciljem znižanja stroškov pri brizganju izdelkov.

*Dr. Damir Godec*



126

## napredne tehnologije

## Sejemski IKT-orjak v znamenju sprememb

Varčevalni nastop večine podjetij na letošnjem CeBIT-u je prisilil upravo Deutsche Messe, da spremeni osnovni koncept sejma. V prihodnje bo CeBIT trajal od torika do nedelje, do petka bo posvečen poslovnim in strokovnim udeležencem, konec tedna pa usmerjen na mala in srednja podjetja ter splošno publiko. V celoti bo sejem vse manj razstavna novih izdelkov in vse bolj forum inovativnih rešitev in aplikacij, torej namenjen interesom svojih obiskovalcev in z vsebinami, ključnimi za razvoj IT-industrije.

*Esad Jakupović, Denis Šenkinc*



141

# UGODNOSTI ZA NAROČNIKE REVIJE

**IRT**<sup>3000</sup>  
inovacijerazvojt tehnologije

**SPLAČA SE BITI NAROČNIK!**

## VSAK NAROČNIK PREJME:

- majico & trak

## ZA SAMO 24€ DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 → 6 številčk
- strokovne vsebine vsaka dva meseca na več kot 140 straneh
- vsakih 14 dni IRT3000 E-novice na vaš elektronski naslov
- možnost ugodnejšega nakupa strokovne literature



## Naročite se!

 01/ 600 3000

 [narocilo@irt3000.si](mailto:narocilo@irt3000.si)

 [www.irt3000.si/narocam](http://www.irt3000.si/narocam)

[www.irt3000.si](http://www.irt3000.si)





Darko Švetak  
urednik

*Konec marca končana konferenca o podjetništvu in inoviranju, letos z geslom Vzgajanje prvakov podjetnosti in inovativnosti, nam je jasno predstavila, kaj je vplivalo na zelo hitro gospodarsko rast v Sloveniji. Na samem dogodku je bila še posebej izpostavljena beseda IZZIV, ki naj bi jasno ponazarjala veliko inovativnih zamisli in izzivov, ki so jih letos prijavila podjetja za natečaj Najpodjetniška ideja. Predstavljenih je bilo nekaj izredno dobrih poslovnih idej, izdelkov in rešitev, ki so na stopnji razvoja ali pa v obdobju, ko se išče svež kapital za zagon proizvodnje, ki naj bi celo postala redna serijska. Upam, da nam bo kmalu uspelo nekaj zelo dobrih inovativnih idej predstaviti tudi vam, bralcem.*

*Za Slovenijo je v tem času zelo uspešno obdobje, ki nas spodbuja, da si lahko zastavimo še ambicioznejše cilje. Izredno ugoden konkurenčen položaj v Evropi, tehnološki razvoj ter velika inovativnost in podjetnost slovenskih posameznikov nam dajejo velike priložnosti za postavitve zelo visokih mejnikov, ki bodo za prihodnje slovensko gospodarstvo zelo pomembni.*

## Znanje, podjetnost in inovativnost

*Znanje, podjetnost in inovativnost so postali ključni nosilci gospodarskega razvoja. Prav inovativna podjetja in posamezniki, ki vodijo ta podjetja, so tisti, ki oblikujejo naše konkurenčno okolje. Skupen cilj je pripeljati slovensko gospodarstvo v sam vrh konkurenčnih gospodarstev v Evropi. Brez pospešene gospodarske rasti, ki mora biti hitrejša od povprečne rasti v Evropski uniji, seveda ne bo mogoče. Večja gospodarska rast pa naj ne bi bila končen cilj, ampak blaginja vseh državljanov in državljanov. S tem naj bi postali tudi odprta družba, ki je zanimiva za naložbenike, ter družba uspešnih in inovativnih ljudi.*

*Država mora seveda zagotavljati okvir razvoja in spodbujati gospodarstvo, da raste in se razvija, ter se ne sme vpletati v podjetnost in inovativnost. Še posebej pa mora pomagati ustvarjati, spodbujati in razvijati uspešna inovativna podjetja. Vendar pa slednje seveda ne sme biti zgolj naloga države, ampak tudi podjetij.*

*Uspešno Slovenijo lahko gradimo le vsi skupaj. Ključ vsega pa morajo biti v polnosti uresničevana ustvarjalnost in podjetniške ideje.*

*Švetak Darko*

**Glavni in odgovorni urednik:** Darko Švetak

**Urednik področja avtomatizacija**

**in informatizacija:** dr. Tomaž Perme

**Urednik področja nekovin:** Matjaž Rot

**Urednik področja naprednih tehnologij:**

Denis Šenkinc

**Urednica splošnih vsebin:** Sonja Sara Lunder

**Tehnična urednica:** Tanja Bricelj

**Strokovni svet revije:**

dr. Jože Balič, dr. 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, Franc Fritz

Murgelj, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič,

dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Andrej

Polajnar, Janez Poje, Henrik Privšek, dr. Jože

Rodič, dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez

Tušek, Anton Žličar

**Novinar:** Esad Jakupović

**Prevajalci:** Ivica Belšak, Damjan Klobčar,

Boštjan Berginc, Peter Krajnik

**Lektoriranje:** Lektoriranje, d. o. o., ([www.lektoriranje.si](http://www.lektoriranje.si))

**Idejna zasnova:** Saša Brunčič, Barbara Kodrun

**Računalniški prelom revije:**

Darko Švetak s. p., Jan Lovše

**Oblikovanje naslovnice in oglasov:**

Barbara Kodrun

**Izdajatelj:** PROFIDTP d.o.o., Gradišče nad Pijavo

Goričko 204, SI-1291 Škofljica, Slovenija

**Naslov uredništva:** Revija IRT3000, Zasavska cesta 95,

1231 Ljubljana - Črnuče

**Naročnine, oglaševanje in marketing:**

Ecetera d. o. o., Zasavska cesta 95,

SI-1231 Ljubljana - Črnuče, Slovenija

**Tel:** (01) 600 3000

**Faks:** (01) 600 3001

**E-pošta:** [info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si)

**Tisk:** Tiskarna Hren, Aleš Hren s.p., Ljubljana

**Naklada:** 4.000 izvodov

**Cena:** 4 €/5 \$.

**IRT3000** - inovacijerazvojtehnologije

**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 lasti izdajatelja, podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.

## Nova serija večnamenskih HM-svedrov MP-X Dormer

Dormer je predstavil novo serijo večnamenskih HM-svedrov MP-X, ki združuje zahtevi po visoki produktivnosti in majhnih stroških. S svedri MP-X lahko obdelujemo različne materiale (konstrukcijska in orodna jekla, inoks, sivo litino, barvne kovine), zato ni več treba skladiščiti številnih različnih tipov svedrov, stroški zaloga pa se tako zmanjšajo. Svedri imajo večslojno prevleko TiAlN in so na voljo v kratki in standardni dolžini (DIN 6537 K/L) ter brez hlajenja ali z njim



[www.dormertools.com](http://www.dormertools.com)

## Daljinski laserski varilni sistem

Podjetje Rofin je prenovilo svoj daljinski laserski varilni sistem (DLVS). Sistem omogoča visokohitrostno tridimenzionalno točkovno ali šivno varjenje. Zaradi enostavnega nastavljanja poti varjenja omogoča točkovno ali šivno varjenje najrazličnejših oblik. Hitrost giba med posameznimi zvarnimi točkami preseže 2 m/s. Varilni sistem ima zaradi gibljivih zrcal delovno območje 2400 x 1500 x 600 mm in je opremljeno z laserji CO<sub>2</sub>, moči od 3,5 do 6 kW. Laserji serije DC imajo visoko kakovost laserskega žarka in dolg fokus. Zaradi hitrih gibov lahko z novo generacijo DLVS od 4- do 10-krat povečamo število zvarnih točk v ciklu. Laser je pri tem sistemu postavljen nad DLVS, zato je bolj kompakten in zavzame manj prostora. Glavne prednosti varilnega sistema so kratki amortizacijski časi, časovno krajši delovni cikli, možnost vgradnje sistema v serijsko proizvodnjo in neizmerna raznolikost varilnih poti.

[www.rofin.com](http://www.rofin.com)

## Natančno merjenje na osnovi fleksibilnega pozicioniranja

Standardni merilni sistem proizvajalca Isis Optronics se lahko vgradi na robota, omogoča pa merjenje oblike, npr. premera in/ali okroglin. Zaznavala za merjenje notranjih premerov imajo zračno uležajeno vrtljivo os in zelo natančen linearni pomik. Zato omogočajo izjemno točen (bolj kot 1 µm) zajem podatkov o obliki merjenca. Zahvaljujoč posebni strojni opreми se lahko izvajajo meritve s frekvenco zajema podatkov 16 kHz. Optični merilni postopek, ki ne zahteva dotikanja, omogoča meritve neposredno ob proizvodni liniji.



[www.isis-optronics.de](http://www.isis-optronics.de)

## Hitra menjava orodja

Podjetje Serapid iz Sterling Heights predstavlja družino vpenjal, dvigalnih naprav, podpor in izdelke za hitro menjavo orodja (QDC – quick die change), izdelane za posameznega naročnika. Običajno naprava vsebuje par fiksno postavljenih hidravličnih vpenjal: izogibno krožno vpenjalo TBHS in 90-stopinjsko nagibno vpenjalo TB90.

TBHS ima vpenjalno palico, ki sledi krožni poti, da zagotovi delovanje spenjalnih sil pravokotno na montažno površino. Izogibno gibanje tudi zmanjša možnost »zbadanja«, ki se pogosto pojavi pri procesu razpenjanja, ko je vpenjalo podvrženo sunkom. TB90 je dvojno delujoče »skrito« vpenjalo, ki nima odtisa. Ko ga razbremenimo, se vpenjalna ročica nagne za 90 stopinj, tako da je roka ali površina podpore prosta.



[www.sarapid.com](http://www.sarapid.com)

## Ročno orodje iz nerjavnega jekla HINOX HAZET

Nemški proizvajalec visokokakovostnega ročnega orodja je začel izdelovati ročno orodje iz nerjavnega jekla z oznako HINOX. Inoks



(31crV3) ima v primerjavi s standardnim orodnim jeklom višjo trdnost. Prenša do 20 odstotkov večje vrtilne momente, dinamične obremenitve pa so lahko kar trikrat večje. To zagotavlja tudi večjo varnost pri uporabi orodja. Orodje Hinox je primerno za uporabo v predelovalni, kemični in prehrabni industriji, v laboratorijih, medicini in ladjedelništvu.

## Petosni center za brušenje WAX 735 CENTRO

Wendtov petosni center WAX 735 CENTRO za brušenje omogoča dober izkoristek vseh petih osi. Povsem nova izvedba z novim, zelo kompaktnim vpenjalnim sistemom C-Force v kombinaciji z veliko brusno ploščo premera 400 mm omogoča celovito obdelavo zelo zahtevnih geometrij v enem samem vpetju. V enem delovnem ciklu se obdelajo ležišča, zarezne geometrije, zaščitne faze in stopničasti prehodi. Center WAX 735 CENTRO je zelo natančen, čas obdelave je krajši, zato so tudi stroški nižji.



## Preverjanje nevarnih koncentracij posameznih plinov

Za kontinuirano preverjanje nevarnih koncentracij plinov, kot so ogljikov monoksid, žvepovodik, kisik, dušikov dioksid ali žvepov dioksid, je namenjena naprava G a s B a d g e Plus, ki jo proizvaja podjetje Siegrist. Naprava ne zahteva nobenega posebnega vzdrževanja in ima

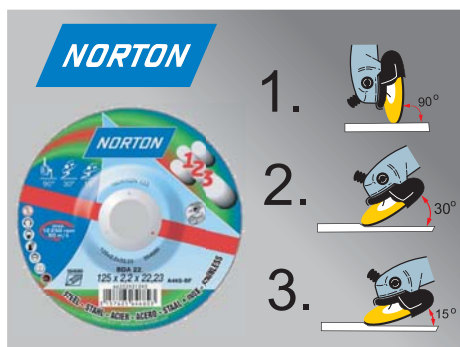


certifikat IP 66/67. Uporablja pa se za varstvo pri delu v rafinerijah, pri proizvodnji jekla in tudi v kemični industriji. Masa naprave, katerega ohišje je izdelano iz polikarbonata, znaša borih 72 g. LCD-prikazovalnik ima grafični vmesnik, ki navaja vrednosti v ppm ali vol. %. Po aktiviranju monitor nenehno deluje dve leti. Zaradi vgrajene litijeve baterije niso v tem času potrebni nobeni posegi.

[www.siegrist.de](http://www.siegrist.de)

## Rezanje, brušenje in poliranje NORTON – troje v enem

Novost v proizvodnji Norton abrasives je brusna plošča 1-2-3 »troje v enem«. Namenjena je za rezanje, brušenje in fino brušenje (poliranje) obdelovancev iz jekla in inoksa. Obdelovanec torej odrežemo, grobo zbrusimo in naredimo končno obdelavo, ki je zelo fina. Debelina brusne plošče je 2,2 mm. Odrez materiala je pri kotu 90 stopinj, brušenje



pri kotu 30 stopinj in poliranje pri kotu 15 stopinj. Prednost je v tem, da ni treba menjati brusnih plošč za rezanje in brušenje. Brusna plošča je izdelana iz treh plasti, ustvarja zelo malo vibracij, ima izredno dolgo dobo uporabnosti in ne vsebuje železa, fosforja ali klora. Temperatura pri rezanju je nizka, kar je posledica posebnih dodatkov. Pri Nortonu pa pravijo: »... in končno, to je Nortonov izdelek, zato kakovost ni vprašljiva!«

[www.nortonabrasive.com](http://www.nortonabrasive.com)

## Šestosni robot, ki rezka

Nemško podjetje Maka lahko na osnovi proizvodne celice prikaže robota, ki zna rezkati in vrtati. Robot sam jemlje orodja iz skladišča za orodje in jih vanj odlaga. Programiranje robota z zgibno ročico, ki je bilo večkrat predmet številnih kritik, češ da je prezahtevno in dolgotrajno, ni potrebno. Poleg tega naj bi bil robot večinoma hitrejši in bolj fleksibilen, kot so klasični CNC-obdelovalni centri in stroji. Za preprostejšo programiranje so razvili poseben



programski modul za konvertiranje programa BWO za 5-osno CNC-obdelavo v program za 6-osno obdelavo z robotom. Poleg tega naj bi robot, ki ga proizvaja Kuka, zmožel tudi postopek rezkanja; njegova nosilnost znaša 60 kg.

[www.maka.com](http://www.maka.com)

## WXL – nova prevleka za rezkarje OSG

OSG je razvil novo prevleko za rezkarje serije WXL. Namenjena je za obdelavo zelo širokega spektra materialov: od barvnih kovin, legiranih do kaljenih jekel, 50 HRC. Skupaj z že predstavljeno serijo WXS (do 70 HRC) lahko tako obdelujemo celotno paleto materialov. Rezkamo lahko z različnimi obdelovalni parametri, od nižjih hitrosti do visokohitrostne obdelave, kjer so obremenitve večje. Primerni so za suho in mokro obdelavo.



[www.osgeurope.com](http://www.osgeurope.com)

Intervju: Silvia Gyllsdorf, višji vodja za vpeljevanje deljenih tehnologij v Fordu

## Ženske so zahtevnejši kupci avtomobilov

Sonja Sara Lunder  
Zoran Jereb  
Foto: arhiv VOLVO

Silvia Gyllsdorf je kariero pri Volvu začela pred desetletji kot delavka za proizvodnim trakom. S pridnostjo, sposobnostjo in izobraževanjem je postopno napredovala od delavske nadzornice, prek poslovne direktorice modela Volvo S80, do povezovanja in podpore pri vpeljevanju deljenih tehnologij znamk Land Rover, Volvo in Ford Evropa v proizvodnjo. »Še danes mi koristijo leta izkušenj na montažni liniji in pri postavljanju zahtev. Če si sodeloval pri razvoju in proizvodnji avtov, lažje sprejemaš odločitve. Vidiš vse koščke zahtevne sestavljanke, ki je projekt razvoja in proizvodnje povsem novega modela avtomobila,« pravi Gyllsdorfova. Dodaja, da so neprecenljive tudi izkušnje pri izboljševanju kakovosti, kjer je neposredno sodelovala s kupci in trgovci, saj je pomembno razumeti in biti sposoben prenesti zahteve in želje kupcev v tehnične rešitve, ki delujejo.

### **Kako v Volvu spodbujate inovativnost zaposlenih?**

Pogoji za dobro inovativnost so jasno določena odgovornost, pripravljenost na dialog in nagrajevanje dobrih predlogov. Pomembno je tudi, da je čim manj birokracije, saj ta pogosto prepreči uresničevanje dobrih zamisli.

### **Kako in zakaj ste začeli v razvoj avtomobilov, ki je običajno precej »moški posel«, vključevati tudi ženske? V mislih imamo koncept YCC (your concept car).**

Razlogov je več. Ženski pogled na avtomobile je precej drugačen od moškega. Zanima jih predvsem, kako avtomobil čim bolje uporabiti v vsakdanjem življenju. Pomembna jim je ergonomija in prostor za otroški voziček, kje in kako zložiti živila po nakupu, dosegljivost in logika dolivanja olja in tekočine za steklo, nastavev sedeža in podobno. Njihovo vodilo sta intuicija in enostavnost upravljanja z avtomobilom. Drugi razlog je, da je v Volvu zaposlenih kar 22 odstotkov žensk, tretji pa, da so ženske zahtevnejše stranke. Želijo vse, kar želijo moški, poleg tega pa jim veliko pomeni dobra ergonomija, veliko shranjevalnih prostorčkov, enostavno parkiranje, materiali, ki se jih lahko vzdržuje, fleksibilnost in podobno. Vodstvo Volva je zato prosilo skupino žensk, naj opredelijo prednostne značilnosti, ki naj bi jih imel tako imenovani ženski avtomobil. Z njihovo vizijo se je strinjalo in odobrilo razvoj konceptnega avtomobila. Ideja je bila, da bi konceptni avtomobil kupcem približali drugim informacijskim kanalom, in ne le na klasičnih avtomobilskih razstavah in v avtomobilskih revijah. Učinek naj bi se nato meril in služil kot podlaga za nadaljnji razvoj. Tako je tudi bilo in YCC se je predstavil po številnih trgih, delovnih mestih, umetniških muzejih, različnih seminarjih, v revijah za vrt, modo, kuhanje, šport in drugo.

### **V čem se torej konceptni YCC razlikuje od avtomobilov, ki so jih razvile večinoma moške ekipe? Ste katero od rešitev iz koncepta YCC medtem že prenesli na svoje serijske modele, in če ste jo, katera rešitev je to ter kako so jo sprejeli kupci?**

Konceptni avtomobil se razlikuje na precej področjih. Pomembna je enostavnost vstopa in izstopa iz avtomobila, vrata se odpirajo z elektronsko kontrolo, ki ima vznikeve osebne podatke o velikosti in telesnih proporcih, veliko pozornosti je bilo namenjeno optimalni namestitvi volana, pedal, zaščitnih zglavnikov, višini in bočnemu oprijemu sedežev, vzratnim ogledalom, podpori za noge, optimalnemu vidnemu polju ter sredinski konzoli, ki se je spremenila v velik shranjevalni prostor. Konceptni avtomobil je poseben tudi zato, ker omogoča menjavo predpražnikov, sedežnih materialov in barv v notranjosti vozila. Osrednja zamisel notranjosti konceptnega avtomobila je bila, da se čim bolj približamo vtisu dnevne sobe in čim bolj odmaknemo od podobe letalske kabine. Konceptni avtomobil je bil po vsem svetu sprejet precej bolje, kot smo pričakovali, kar pomeni, da so potrebe po spremembah.

### **Katere sklope so ženske prispevale k nastanku najnovejših modelov, S80, C70 in C30, ter prihajajočega XC60?**

Ženske so prisotne tako v vodstvu kot tudi pri razvoju vseh mogočih delov in v sami proizvodnji avtomobilov, še zlasti pa pri snovanju notranjosti avtomobila. Omenila sem že, da je v Volvu na različnih položajih zaposlenih približno 22 odstotkov žensk.

### **Ali ženske v Volvu sodelujejo pri oblikovanju zunanosti avtomobilov? So morda sodelovale tudi pri oblikovanju zunanosti XC60, ki bo, kot kaže, kar velik oblikovni odmik od vašega dosedanjega**



**oblikovanja, saj na njem skoraj ni več ravnih linij, ki so bile doslej značilne za vaše avtomobile?**

Pri oblikovanju novega avtomobila je vedno veliko ljudi, ki prispevajo s svojimi zamislivi in znanjem. Novi XC60 je predvsem izraz prihodnosti novega direktorja za oblikovanje Stevea Mattina.

**Ker se vaši avtomobili prodajajo na skoraj vseh trgih po svetu, nas zanima, kako vaši oblikovalci določijo obliko, da je sprejemljiva za vse trge. Ali je evropska oblika avtomobila sprejemljiva za ves svet ali jo je treba za dobro prodajo avtomobila tudi drugod po svetu kaj prilagoditi? Če je tako, v kakšnem smislu?**

Naše začetno izhodišče je vedno vprašanje, kaj je tisto, kar lahko dodamo in predstavimo na trgu in bo potrdilo naše skandinavsko poreklo, dediščino, pokrajino, kulturo, vrednote in pozitivne razlike, povezane s Skandinavijo. Nato skušamo vse to prevesti v obliko avtomobila in različne funkcije, ki jih bo imel avtomobil. Varnost avtomobila in skrb za okolje nista le skrb našega podjetja, temveč ogledalo celotne družbe.

**Tuji, predvsem azijski proizvajalci avtomobilov svoje nove modele razvijajo prav v Evropi, ki je avtomobilsko najzahtevnejši trg na svetu. V čem smo po vašem mnenju evropski kupci bolj zahtevni od azijskih in ameriških?**

V Volvu ne čutimo, da bi bili evropski kupci zahtevnejši od drugih. Naši kupci in kupci, ki kupujejo avtomobile v tem cenovnem razredu, so zahtevni. Še zahtevnejše pa so uporabnice avtomobilov, ne glede na to, od kod prihajajo. Kar 50 odstotkov naših avtomobilov kupijo ženske v Ameriki, njihov delež pa se povečuje tudi na Kitajskem.

**Volvo je znan tudi po veliki in že tradicionalni skrbi za varnost, ekologijo in tehnološko naprednost vozil, zato nas zanima, na katere alternativne pogone oziroma katere kombinacije pogonskih goriv največ stavite in kdaj boste začeli take avtomobile tudi serijsko izdelovati?**

Volvo ima že danes v ponudbi avtomobile z varčnimi dizelskimi motorji in z motorji, ki lahko uporabljajo več različnih goriv, ustanovili pa smo tudi hibridni center, v katerem preučujejo tržni potencial avtomobilov na različna goriva. V Volvu smo prvi hibrid predstavili že leta 1998, saj se zavedamo, da izbor nove energetske politike in avtomobilskega pogona ni le vprašanje za proizvajalce avtomobilov, ampak vprašanje gradnje celotne infrastrukture, glede dobavljanja pogonskega goriva, opreme in števila črpalk, obdavčitev avtomobilov, ki so z danes znano novo tehnologijo zelo dragi in podobno.

**Kaj pa varnost? V katero smer se bodo v prihodnje po vašem mnenju razvijali varnostni sistemi avtomobilov? Menite, da je pasivna varnost avtomobilov mogoče še bistveno**

**izboljšati ali bo odslej glavna razvojna pozornost namenjena aktivnim varnostnim sistemom za preprečevanje trkov ali zmanjševanje njihove silovitosti, kakršni so denimo tako imenovani aktivni tempomati in vaš najnovejši sistem City Safety?**

Volvo ima v svojem razvoju dva cilja, kratkoročnega in dolgoročnega. Kratkoročni cilj je, da v primeru nesreče nihče, ki se vozi v naših avtomobilih, ne umre ali se huje poškoduje. Pasivna varnost z deformacijskimi conami, varnostnimi blazinami in drugimi sistemskimi rešitvami ima pri tem pomembno vlogo. Dolgoročni cilj pa je, da s tehnologijo pomagamo vozniku, da do nesreče sploh ne pride, torej zagotovimo aktivno varnost. Ko nam bo uspelo, da bomo preprečili nesreče, takrat bomo nadomestili tudi pasivno varnost z aktivno. Pasivna varnost resda predstavlja omejitve pri oblikovanju avtomobila in njegovi velikosti, velikokrat pa povzroči tudi večjo težo avtomobila, a je za zdaj še nujna.

**Koliko sodelavcev je štela ekipa, ki je razvijala novega S80, in kako dolgo ste delali na tem projektu? Ste novega S80 razvijali od znotraj navzven, se pravi najprej notranjost in šele nato zunanost, ali obratno? Kakšen je bil vrstni red pri razvoju – katere komponente ste začeli razvijati najprej, katere nazadnje in katere ste samo prenovili? Kateri del avtomobila je bil v razvoju najzahtevnejši in ste zanj potrebovali največ časa?**



Vodilni v projektu Volvo S80

Na to vprašanje je težko odgovoriti. Vodstvena ekipa je štela 14 članov, v projektu pa je sodelovala različno število ljudi, odvisno od tega, v kateri razvojni fazi je bil projekt. Samo v Volvu je sodelovalo do 800 ljudi, v zadnji fazi pa se ta številka povzpne na nekaj tisoč.

Razvoj novega avtomobila, ki je prvi v novi generaciji avtomobilov, traja od štiri do pet let. Ker je oblikovanje zunanosti in notranosti avtomobila tesno povezano, celotna oblika avtomobila (notranja in zunanja) nastaja vzporedno. Podrobnosti in sistemi, ki vzamejo veliko časa in za katere je potrebna

zgodnja odločitev, so karoserijska stran in nosilna struktura, instrumentni modul, klimatski sistem, gorivni sistem in podobno. Še posebno gorivni sistem je zelo kompleksen in zahteva tudi veliko preskusov.

**Kako daleč ste v Volvu pri uvajanju modularnega sestavljanja avtomobilov in kako se na nov način sestavljanja odzivajo vaši dobavitelji? Ali jim to povzroča težave?**

Modularizacija dobaviteljem omogoča, da povečajo svoj dodatek k celoti in da okrepijo sodelovanje z dobavitelji drugega in tretjega kolena. Težave, ki jih je pri tem tre-

ba premagati, so pogosto informacijskega značaja, saj celotna veriga postaja bolj kompleksna in zahteva sinhronizacijo različnih sistemov in mogoče tudi nove investicije v katerem od podjetij.

**V novem S80 ponujate tudi protialergenski paket (CZIP)? Katere materiale ste uporabili pri izdelavi notranjosti tega modela in ali vam je to povzročalo dodatne težave, saj želimo kupci notranjost iz materialov, ki so zelo vzdržljivi, privlačni na pogled, prijetni na otip in tudi prijetnega vonja?**

Tudi na tem področju poteka razvoj že več kot petnajst let. Materiali se nenehno izboljšujejo, saj se iz njih odstranjujejo snovi, ki se izkažejo za alergene ali pa škodujejo okolju. Doslej smo na primer odstranili kadmij, živo srebro, PVC, nikelj in krom pri proizvodnji usnja ter freon pri proizvodnji poliuretanske pene. Izdelali smo tudi »inteligentni nos«, ki sam meri velikost prašnih delcev in zapre dovod zraka, ki ni filtriran. Taki filtri so že del klimatske opreme. Dodana pa je tudi elektronska kontrolna naprava, ki samodejno sproži prezračevanje, če se avto odklene prej, kot so se odprla vrata.

**V Volvu ste zelo napredni tudi na področju organizacije in učinkovitosti dela, saj ste že pred leti z bogatitvijo (»job enrichment«) in menjavo dela (»job ro-**

# Obvestilo

## 5. posvet ACS in mednarodna poslovna konferenca 2007

Hotel KOKRA, Predoslje 39, Kranj, 29. maj 2007

### Obpravane teme:

- Razvoj dobaviteljev – partnerstvo, vrednote in nadaljnji razvoj
- Varnost, mobilnost in udobje – vidik uporabnika kot glavno vodilo razvoja
- Povezovanje v regiji Jugovzhodne Evrope – izziv postati globalna dobaviteljska in RR-baza

organizator:



medijski sponzor:



sponzor:



Posvetovanje:

**S SODELOVANJEM IN UČINKOVITIM VODENJEM INOVACIJ DO USPEŠNE RASTI V AVTOMOBILSKI INDUSTRIJI**

Konferenca:

**MEDNARODNA ONE-ON-ONE POSLOVNA KONFERENCA**

**tation«) ter širitvijo delovnih nalog (»job enlargement«) izboljševali mobilnost zaposlenih na delovnih mestih ter njihovo zadovoljstvo pri delu. Zanima nas, kako so te novosti sprejeli zaposleni in katere učinke so prinesle podjetju?**

Volvo je znan po tem, da ga zanimajo tudi okolje in pogoji, v katerih se avtomobili proizvajajo. Pomembni so torej tudi pogoji in okolje za ljudi, ki so del razvoja in proizvodnje avtomobilov. Možnost posameznika, da sam vpliva na svoje delovne razmere, mu prinaša psihično zadovoljstvo, večjo učinkovitost in ustvarjalnost. Večina ljudi želi prevzemati odgovornost za svoje delo in rezultate svojega dela, zaposleni pa tako postajajo tudi bolj lojalni do delodajalca.

**Volvo je pred leti postal sestavni del korporacije Ford. Kaj ste z vstopom vanjo pridobili in kaj izgubili? Menite, da je Volvo z vstopom v korporacijo Ford izgubil tudi kaj svoje ekskluzivnosti, ki je bila vedno vaš zaščitni znak?**

Postati del večje korporacije pomeni dobiti dostop do večje izbire tehnoloških rešitev, velikokrat tudi dostop do večjega števila specialistov. Po drugi strani pa se odločitve sklepajo na višjih ravneh kot le v Göteborgu. Upamo, da naši kupci še vedno menijo, da se naše skandinavske vrednote v Volvovih avtomobilih niso spremenile, temveč še potrdile.

**Večina evropske proizvodnje avtomobilov se seli v Vzhodno Evropo, vi pa svoje avtomobile še vedno izdelujete v državah z dragim delom. Kako obvladujete ta problem in ali morda tudi vi načrtujete selitev proizvodnje v katero državo s cenejšo delovno silo?**

Sestavljanje in razvoj avtomobilov je več kot le poceni delovna sila. Rešitev je v nenehni učinkovitosti razvoja, proizvodnje, kakovosti in inovacij. O prenosu dela proizvodnje v države s cenejšo delovno silo lah-



ko govorimo takrat, ko je trg dovolj velik, da prinaša nove investicijske vloge in doda v učinkovitost najmanj dva od zgoraj naštetih kriterijev.

**Dovolite za konec še nekaj bolj osebnih vprašanj. Vaša kariera v Volvu je zgodba o uspehu, saj ste dokazali, da se da z dela za tekočim trakom povzpeti v sam vrh podjetja. Povejte, v čem je skrivnost vaše kariere. Samo trdo delo in znanje verjetno nista dovolj.**

Mislím, da moja kariera ni tako posebna, čeprav je nenavadna. Pomembno je trdo delo, znanje, veliko energije in pa biti v pravem trenutku na pravem mestu.

**Do začetka njegove proizvodnje ste bili direktorica razvoja novega volva S80. Kakšna pa je sedaj vaša funkcija v podjetju? Razvijate nov model ali delate kaj drugega?**

Trenutno delam pri projektu vpeljave novih modelov v proizvodnjo v Volvu, evropskem delu Forda in Land Roverju. Prizadevamo si razviti možnost uporabljanja enotne osnovne tehnologije in obdržati osebne značilnosti različnih avtomobilov ter njihove unikatne vrednosti.

**Kako ste spodbujali sodelavce, s katerimi ste razvijali novega S80, da ste dosegli tak rezultat, kot ste ga? Nam lahko zaupate kateri vaš motivacijski pristop?**

Moje navdušenje. Skupna končna slika. Zelo zgodaj smo namreč v projektu oblikovali končno sliko avtomobila in njegove karakteristike. Vsak član ekipe si je narisal in opisal svojo sliko bodočega kupca, njegove zahteve in sprejem novega avtomobila. Predstavljali smo si časopisne članke in njihove vsebine, ki bodo objavljeni čez štiri leta. ■

Silvia Gyllsdorf je prišla na Švedsko leta 1970. Poklicno pot je začela v družbi Volvo Cars na montažni liniji. Njena kariera je hitro napredovala in povišali so jo v nadzornico dela. Čez leto dni so ji zaupali delovno mesto proizvodne inženirke. V tej vlogi je bila odgovorna za uvajanje serije Volvo 700 v tovarni v Torslandi in Kalmarju.

Sčasoma je prevzela proizvodni inženiring in odgovornosti za notranjost, električno opremo in klimatsko napravo novega volva 850, ki so ga sestavljali v belgijskem Ghen-tu. Volvo se je takrat celotne proizvodnje novega avtomobila prvič lotil zunaj Švedske, ledino pa je pri tem oral prav tim Silvie Gyllsdorf. Po uspešnem uvajanju serije 850 so Silvii zaupali upravljanje centra za kakovost, ki skrbi za izboljšave izdelkov prek stikov s kupci in trgovci. S to enkratno izkušnjo so jo pozneje imenovali za tehnično direktorico volva XC70. Po predstavitvi volva XC70 je bila imenovana za direktorico konceptov in zahtev za celoten avtomobil. Na tej funkciji je bila odgovorna za razvoj konceptov in specifikacij zahtev za vse nove avtomobile in za konceptne raziskave. Sodelovala je na primer pri razvoju volva SCC (*Safety Concept Car*).

Silvia Gyllsdorf so jeseni 2002 imenovali za poslovno direktorico druge generacije volva S80. Prvega decembra lani pa je postala višji vodja za vpeljevanje deljenih tehnologij, saj skrbi za povezovanje in podporo pri vpeljevanju deljenih tehnologij znamk Land Rover, Volvo in evropskega Forda v proizvodnjo.



Intervju: Uroš Pavasovič

# Simpatičen konceptni model za manj stresa med vožnjo

Uroš Pavasovič je lani končal magisterij iz avtomobilskega oblikovanja na Royal College of Art v Londonu. Omenjena fakulteta je ena od petih najbolj priznanih izobraževalnih ustanov za avtomobilsko oblikovanje. Po uspešno opravljenem študiju se je zaposlil v projektantskem studiu Andrew Winch Design v Londonu, kjer se ukvarjajo z načrtovanjem in oblikovanjem unikatnih jaht. Poleg oblikovanja jaht se Uroš Pavasovič ukvarja tudi z avtomobilskim oblikovanjem, ki ga vključuje tudi v projektiranje jaht. Z njim smo se pogovarjali o oblikovanju edinstvenega avtomobila in izdelavi modela v naravni velikosti, ki je bil predstavljen na avtomobilskem sejmu v Detroitu v Združenih državah Amerike. Fiat Scratch je svež koncept, ki uporablja nove tehnologije in svojevrstno zamisel. Poudarja varnost voznika in pešcev, s stekleno streho povečuje stik potnikov z okolico in uporablja nove tehnologije, npr. luči, ki so razporejene po sprednjem delu kot pegice po obrazu. Glavna značilnost so praske, ki z večslojnim barvanjem karoserije popestrijo unikaten videz avtomobila.

**Denis Šenkinc**

**Foto: arhiv Kovinoplastika Lož, d. d.  
in Blaž Košak**

**Kako je do projekta Fiat Scratch prišlo in kakšna je osnovna zamisel avtomobila?**

**Kakšna je zgodba oz. zgodovina projekta?** Projekt Fiat Scratch sem začel v drugem letniku podiplomskega študija na Royal Collegeu. Zamisel se mi je porodila ob legendarnemu fiatu 500, katerega bistvo je bilo oblikovati majhen in privlačen avtomobil. Na koroserijo avtomobila sem nanese več plasti barve, površino pa oblikoval tekstu-

rirano. Če bi avto med parkiranjem opraskali, bi sloji različnih barv povzročili, da so praske živobarvne in raznolike, kar je bila tudi osnovna zamisel. To sem kot ključno nalogo predstavil na vsakoletnem poletnem dogodku, ki ga prireja fakulteta. Odzivi obiskovalcev so bili zelo pozitivni, tudi strokovnjaki s področja mode in dolganja prihodnjih smernic so bili navdušeni nad tem. Strokovnjaki s področja avtomobilskega oblikovanja pa so oblikovalsko zamisel skoraj prezrli. Zaradi splošnega pozitivnega odziva sem se odločil, da jo realiziram tudi v naravni velikosti. Za izvedbo projekta se je ponudila priložnost z Michelinovim natečajem za avtomobilsko oblikovanje in na razstavnem prostoru na Detroitškem avtomobilskem sejmu. Nato sem se povezal z morebitnimi sponzorji in potencialnimi sodelavci pri tem projektu. Pred tem sem oblikoval že dva majhna avtomobila in tudi razstavljal na omenjenem avtomobilskem sejmu, vendar še nikoli nisem pripravil modela v naravni velikosti, zato te priložnosti nisem želel izpustiti.

**Kdaj in kako ste začeli izdelovati model v naravni velikosti?**

Ne glede na svoje predhodne izkušnje sem izdelavo avtomobilskega modela v naravni velikosti sprejel kot popolnoma nov izziv. Projekt sem začel julija, ko sem navezal stike z veliko podjetji, ki so seanimala za so-

delovanje. To so bili Autodesk s programom Alias, ki sem ga uporabljal za modeliranje nepravilnih geometrijskih površin in predstavlja standard v oblikovalski industriji, podjetje RAMPF z modelirnimi materiali, Kovinoplastika z rezkanjem avtomobila, Iskra Avtelektrika z laserskim sintranjem ter Sinter z maketo zavor. Pri projektu sem tesno sodeloval tudi s Petrom Grabnerjem in EP Studiem.

Kot sem rekel, sem projekt začel v Londonu, kjer sem zaposlen v oblikovalskem studiu in večino časa posvečam oblikovanju jaht. Projekt sem vodil iz Londona. Komunikacija je potekala po telefonu in elektronski pošti. Komuniciral sem s Petrom Grabnerjem, ki je bil moja desna roka, saj je poskrbel za nadzor nad izvajanjem projekta pri posameznih partnerjih in jim tudi pomagal razrešiti morebitne težave, saj ima veliko izkušenj na področjih oblikovanja in rezkanja. 3D-model avtomobila sem pripravil s programskim orodjem Alias, nato pa sva s Petrom implementirala standardne popravke.

**Kako je potekala izdelava modela?**

Najprej smo model v Kovinoplastiki z rezkanjem obdelali na grobo, in sicer na 15 milimetrov pod dimenzijo modela. Nato smo ga prepeljali v Nemčijo v RAMPF, kjer so nanj nanесли 20 milimetrov debelo plast



Uroš Pavasovič



Navdih za svojo kreacijo je Uroš dobil v legendarnem fiat 500, katerega kariera je trajala od 1957 do 1975. V osemnajstih letih so izdelali natanko 3.893.294 vozil. Z njim je veliko Italijanov in tudi Evropejcev uspelo uresničiti potrebo po osebnem prevozu, potrebo, za katero je bil prav v petdesetih letih značilen stalen vzpon.

Natanko 50 let potem, ko so v Torinu predstavili fiata 500, bo 4. julija 2007 Fiat prav tako v Torinu predstavil novega fiata 500, katerega prodaja se bo začela takoj po predstavitvi.

Novi fiat 500 je bil zasnovan v Fiatovem centru za slog, izdelovali pa ga bodo na Poljskem. Model je trivraten in majhnih mer: dolg je 355 cm, širok 165 cm, visok 149 cm, njegova medosna razdalja pa meri 230 centimetrov. Avtomobil obljublja tudi izredne užitke v vožnji, za kar bodo poskrbeli trije različni motorji. V pričakovanju novega fiata 500 je Avto Triglav podprl projekt, ki izraža duhovitost in v ljudeh prebuja domišljijo. Uroš Pavasovič pa je svoj projekt Fiat Scratch zasnoval ločeno, kot neodvisen projekt, tako da njegov model ne predstavlja legendarnega fiata 500.



**Kakšen je postopek oblikovanja avtomobila?**

Uporabili smo zelo poenostavljen postopek oblikovanja avtomobila, saj smo pri tem projektu preskočili oz. izpustili postopek ročne obdelave. Načeloma se v avtomobilski industriji kombinira prednosti računalniškega oblikovanja s prednostmi ročne obdelave oz. vidnih in tipnih občutkov. V oblikovalskem studiu bi avto zrezkali, nato pa bi modelar izdelal podrobnosti, ki se jih računalniško ne more izdelati. Potem bi obliko računalniško zajeli in jo ponovno obdelali. Italijani bi poskusni model pripravili celo v mavcu ali lesu. Ročni del oblikovanja predstavlja najdražji del, zato smo ta postopek izpustili. Ocenil sem, da za prikaz zamisli avtomobila Fiat in omenjenih prask ne potrebujemo tako velikega vložka.

Za rezkanje modela smo potrebovali 120 ur. Prva stopnja rezkanja je bila zaključena po 40 urah, saj je bila obdelava pene enostavnejša, druga stopnja pa je trajala 80 ur. Vrednosti oziroma vložka v projekt še trenutno ne morem oceniti, saj so pri projektu pomagali sponzorji in ne poznam tržne cene njihovega vložka. Groba ocena bi lahko bila 45.000 evrov.

**Kako je potekalo praskanje avtomobila?**

V avtoličarki delavnici sem imel nenavadne zahteve, saj običajno avtomobilov ne praskajo, zato sem jih precej namučil z eksperimentiranjem prask. Prvotno poskušanje zadajanja prask se je končalo neuspešno, zato smo morali model ponovno lakirati, kljub temu da smo praskanje prej preizkusili na pomanjšani maketi in tudi na kartonu. Med teksturirano in gladko površino je bil še en pas, ki je bil v obliki kapljic, česar pa nismo želeli. Zato smo napako popravili in dobili zeleni učinek prask. Še vedno pa so možnosti za izboljšavo in dodelavo učinka.

**Avtoličarji ne bi bili navdušeni nad upadom posla s takimi avtomobili ...**

Kot na primer pri starih džins hlačah ... Če so malo strgane, so modne, če pa so preveč, niso več uporabne. Pri avtu se vsak posameznik odloči, ali se bo vozil s takim avto-

mase. Ko se je plast strdila, smo model ponovno pripeljali v Kovinoplastiko, kjer so ga s finim rezkanjem obdelali v končno obliko. V tem postopku je bilo treba odvzeti od 5 do 10 milimetrov nanesenega materiala. Model je osnovan na železnem ogrodju, leseni škatli in blokkih lahke pene, ki smo jo nanosili tudi 10 do 20 milimetrov več, kot je bilo treba. Bistvo tega modela in postopka je v njegovi lahkoti, saj bi samo z nanosom kreme avto postal težek nekaj ton. Postopek dvojnega frezanja je zelo zapleten in nanosi imajo precejšnjo gostoto. Na dan drugega frezanja v Kovinoplastiki Lož sem prišel v Slovenijo in prvič videl avto oziroma model. Prednost 3D-modeliranja je tudi v tem, da oblikovalec lahko

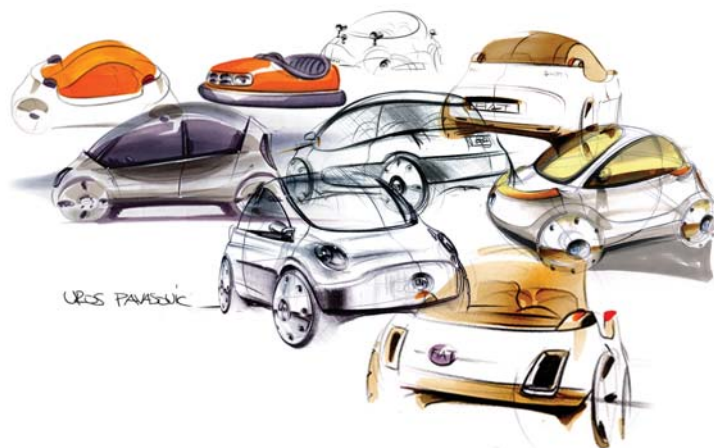
svoje delo opravlja tudi na daljavo, saj sem modeliranje opravil na svojem prenosniku, s komuniciranjem po telefonu, internetu in skypeu pa sem usklajeval izvajanje v Sloveniji. Vsekakor brez Petra Grabnarja, ki je bil ves čas vezni člen, projekta ne bi mogel izpeljati. Vendar če je ekipa uigrana in izkušena, oblikovalec načeloma ne bi potreboval fizičnega stika z modelom.

**Kdaj ste pripravili še preostale sestavne dele modela, ki se vgradijo na koncu?**

V Slovenijo sem se vrnil štiri tedne pred rokom za prevoz avtomobila na sejemsko razstavišče v Združenih državah Amerike. V tem času sem pripravil še tri 3D-modele za podrobnosti, na primer zunanja ogledala, vstopnike za zrak in kljube za vrata. V Iskri Avtoelektriki so jih naredili s postopkom laserskega sintranja. Tako je bilo treba te detajle le malo pobrusiti in pokitati. Potem smo posamezne kose namestili na model. Najtežje je bilo posamezne dele na modelu prav namestiti in jih centrirati, predvsem kolesa.

Avto ima tudi LED diode, ki smo jih izrezali iz pleksistekla, pri čemer smo improvizirali, saj smo končno površino segrevali z ognjem in industrijskim grelnikom, nato pa jo tudi zgladili. Vsi utori, ki nakazujejo optiko, imajo gladko površino. Zavore in diske so v podjetju Sinter prilagodili in pritrdili na pesta. Avto Triglav je v projektu sodeloval z ličenjem in lakiranjem modela v svoji avtoličarski delavnici. Na koncu, ko nam je primanjkovalo časa, je zadnja dva dneva v delavnici intenzivno delal tudi moj oče.

Pri izdelavi modela Scratch sta sodelovala tudi Peter Grabnar in podjetje EP Studio. V slednjem se ukvarjajo z navtiko, kjer je princip izdelave modela zelo podoben, kot je bil primer izdelave modela Scratch. Tako je bilo treba najprej izdelati železno konstrukcijo, na katero se pritrdi lesena predoblika, kar prispeva k manjši porabi pene, iz katere je narejena osnova modela. Na to osnovo so pritrdili poliuretansko peno (RAKU – TOOL SB-0080, z gostoto 0,08 g/cm<sup>3</sup>) podjetja RAMPE, ki pa je v primerjavi z načrtovano gostoto 80 kg/m<sup>3</sup> imela gostoto približno 120 kg/m<sup>3</sup>. To je na koncu pomenilo nekoliko večjo težo modela in malce težjo obdelavo.



mobilom ali bo odrgnine popravil. Zamislil sem si, da bi s takimi praskami, ki bi nastale pri parkiranju, zmanjšal stres. Vozniki ne bi imeli stroškov za popravilo, zato bi bolj sproščeno vozili in bili manj zaščitniški do avtov. Po drugi strani pa se tudi zaradi strganih džins hlače le-te še vedno prodajajo. Prepričan sem, da bodo avtoličarji našli druge načine za zaslužek. Če bi trg sprejel to mojo zamisel, bi lahko prodajali avtomobile s praskami znanih oblikovalcev. Te bi bile v drugem sloju drugačne, počasi bi se odkrivala slika ali napis. Možnosti je veliko, ki pa jih, priznam, še nisem raziskal.

### **Kakšno je bilo glavno vodilo pri oblikovanju fiata Scratcha?**

Želel sem, da je avto enostavnih oblik, da tako praske bolj izstopajo. Bolj ko je platno ali list papirja prazen, bolj ga s praskami poseebimo. To je trend pri avtomobilski industriji, saj ljudje ne želijo imeti avtomobila, ki ga ima že milijone ljudi. Prav zato so v avtomobilski industriji začeli uvajati posebne razrede, da poudarijo individualnost lastnika. Iskal sem obliko, ki bi bila enostavna, a vendar prepoznavna in močna. Imamo dve oziroma tri linije, ki določajo obliko avta in so precej unikatne. Zato me avto ne spominja na nekaj že videnega. Avto je svež. Za luči sem uporabil LED diode, ki je tehnologija prihodnosti. Razporedil sem jih po robu karoserije. Sledijo poti vožnje; če se vozite naravnost, močnejše svetijo diode, ki so spredaj, ko pa peljete v ovinek, začnejo močnejše svetiti luči, ki so na boku in svetijo v smeri vožnje. Navdih za luči sem dobil pri pegicah na obrazu, saj

sprednja stran avta spominja na obraz. Na luči na fiatu lahko gledamo kot na pegice, kar poudarja simpatičnost avta. Kupola avta je steklena, vendar spodnja školjka skrbi za varnost potnikov. Zaradi steklene kupole voznik in potniki niso ločeni od okolja, ampak so z njim v stiku. Avto je zelo pozitiven in deluje protistresno.

### **Kakšna je letošnja tema na sejmu v Detroitu in s kakšnimi pričakovanji se podajate v ZDA?**

Letošnja tema sejma je varnost, ki je posledica spremenjene zakonodaje in poostrenih varnostnih ukrepov za zagotovitev varnosti voznika, potnikov ter pešcev. Pri modelu sem upošteval omenjene smernice in zadostil varnostnim zahtevam. Previs pri avtu je precej dolg, nima luči in robov na sprednjem delu, ampak samo veliko površino. Zato se sile razporedijo po večji površini, če pride do trka s pešcem.

Na sejmu želim predstaviti zanimivo zamisel, in sicer da bi vozniki bolj sproščeno vozili in spremenili odnos do avtomobila. Po drugi strani pa bi rad promoviral sebe in sponzorje, ki so mi pomagali pri izdelavi modela. Pričakujem, da bom kratkoročno ali dolgoročno kot oblikovalec dobil konkretna naročila za oblikovanje česar koli, saj me zanima oblikovanje od vžigalnika do avtomobila ali jahte. Ne bi se rad omejil samo na avtomobile, zato upam, da bom dobil zanimiva naročila.



V ličarski delavnici podjetja Avto Triglav je bilo treba avto najprej pobarvati v več plasteh in nato eksperimentirati z zadajanjem prask. Ličarji s prvim niso imeli težav, zadajanje prask pa je bilo treba po prvem neuspelem poskusu ponoviti. Končen rezultat je bil avto z inovativno idejo prask, ki naj bi po zamisli avtorja deloval protistresno.



### **Kakšni so bili odzivi na avtomobilskem sejmu v Detroitu in kako je bila zamisel opraskanega avtomobila sprejeta?**

Žirija natečaja je bila nad zamislijo navdušena. Menili so, da bi bil avto s takimi praskami idealen za najstniške voznike in da bi si tak avtomobil gotovo izboril svoj delež na trgu. Poleg tega je kar precej obiskovalcev sejma od blizu fotografiralo praske, tako da sklepam, da so se jim zdele zanimive. Že ob predstavitvi manjše makete pol leta prej v Londonu so bili odzivi zelo pozitivni in veliko jih je komentiralo, da bi tak avtomobil radi vozili. Avtomobil je bil objavljen v mnogih različnih medijih, ki so prav tako zelo dobro sprejeli zamisel opraskanih odbijačev.

### **Kakšen odnos imate do oblikovalske srenje v Sloveniji in kakšno prihodnost pripisujete slovenskemu oblikovanju?**

Občutek imam, da vedno več podjetij v procesu razvoja izdelkov uporablja oblikovalce. Menim, da je trend pozitiven, saj se pred petimi oziroma desetimi leti na tem področju ni veliko razvijalo. Ugotavljam, da se veliko Slovencev izobrazuje v tujini, kar je dober pokazatelj. Robert Lešnik je eden najbolj uspešnih oblikovalcev v avtomobilskem oblikovanju (Volkswagen). Tudi Lara Bohinc je zelo uspešna, saj se njen nakit prodaja v Harrodsu. ■

Tako izdelano osnovo modela so pripeljali v Kovinoplastiko Lož, kjer je bilo treba z rezkanjem izdelati model, ki je obdelan na 15 milimetrov pod končno obliko. Na tako izdelan model se bo pozneje nanese še končna plast. Zato je bil glavni cilj obdelave odvzeti čim več materiala v čim krajšem času. Ker je osnovni material modela poliuretanska pena pravo nasprotje materialov, ki jih obdeluje obdelovalni center, je bilo treba tudi orodje prilagoditi materialu. Rezultat obdelave je bil model, ki je bil izdelan 15 milimetrov pod dimenzijo modela. Sledil je prevoz modela v podjetje RAMPF v Nemčijo, kjer so po celotni površini nanese dodatno plast epoxy paste RAKUTOOL Close Contour Paste 6070. Proces nanosa dodatnega materiala je zelo počasen, saj je treba s posebno napravo po celotni površini ročno nanesti plast epoxy paste, ki je rjave barve in gostote 750kg/m<sup>3</sup>. Je zelo primerna za nadaljnjo obdelavo in ličarska dela. Vendar je tudi zelo draga. Primerjalno je enaka ceni podkonstrukcije s poliuretansko peno tako, da predstavlja skoraj polovico cene modela pred ličarskimi deli. V Kovinoplastiki Lož je sledila še končna obdelava, fino rezkanje celotnega modela do končne oblike. Na osnovni konstrukciji modela so bili v času konstruiranja izdelani markerji, ki so bili potrebni za pozicioniranje modela na obdelovalnem stroju pred drugo fino obdelavo.



# Hidria razglasila inovatorje leta

V Godoviču je marca potekal 2. inovacijski forum Hidrie, na katerem so razglasili inovatorje leta, avtorje najboljših koristnih predlogov in avtorje najboljših diplomskih del v lanskem letu. Celodnevni forum je bil namenjen razpravi o strateškem konceptu razvoja inovacijskega okolja v korporaciji in predstavitvi uspešne prakse na področju inovacijskega menedžmenta.

150 vodilnih menedžerjev in sodelavcev Hidriinih družb sta uvodoma nagovorila predsednik Hidrie **Edvard Svetlik** ter direktor za razvoj in strateške projekte **Miloš Šturm**, ki sta poudarila, da korporacija že več let načrtno spodbuja in nagraduje inovativno razmišljanje zaposlenih. Z investiranjem v Hidriine inštitute, tehnološke centre in inkubatorje, z inovacijskim forumom in drugimi oblikami izobraževanja ter stalnim spremljanjem in nagrajevanjem inovacijske



Celodnevni inovacijski forum Hidrie je bil namenjen razpravi o strateškem konceptu razvoja inovacijskega okolja v korporaciji ter predstavitvi uspešne prakse na področju inovacijskega menedžmenta, razglasili pa so tudi inovateorje leta, avtorje najboljših koristnih predlogov in avtorje najboljših diplomskih del v lanskem letu.

dejavnosti zaposlene motivira k ustvarjanju inovativnih izdelkov, tehnoloških rešitev in poslovnih procesov ter k predlaganju in uresničevanju koristnih predlogov, ki se pojavljajo med samim delovnim procesom.

V sklepnem delu srečanja so podelili priznanja in nagrade Hidrie. Priznanja in nagrade za najvišje dosežke na področju inovativne dejavnosti v preteklem letu so prejeli avtorji treh najboljših diplomskih del in avtorji treh najboljših koristnih predlogov. Inovatorji leta 2006 so bili letos razglašeni v treh kategorijah, in sicer v kategoriji tehnološke rešitve in tehnologija proizvodnje, kategoriji poslovni procesi in organizacija poslovanja ter kategoriji izdelki in storitve.

Prvo mesto v kategoriji izdelki in storitve so prejeli **Anton Fortunat, Julijan Makuc in Gorazd Kragelj iz družbe Hidria AET** za projekt Čepna svečka za sistem regeneracije filtra trdih delcev. Na razvojni stopnji izdelka so bile poseben izziv zahteve po visoki moči, porazdelitvi temperature po celotnem grelnem elementu, obstojnosti materialov proti temperaturnim in kemičnim obremenitvam ter možnost obvladovanja serijske proizvodnje. Projektni tim je uspel v razmeroma kratkem času razviti inovativen izdelek, ki bo omogočal regeneracijo filtra trdih delcev v izpušnem sistemu avtomobila.

V kategoriji tehnološke rešitve in tehnologija proizvodnje so prvo mesto prejeli **Julijan Makuc, Marjan Perdih in Robert**

**Morenčič** iz družbe Hidria AET za sistem montaže grelnika čepnih svečk. Sprememba oblike sestavnih delov grelnika čepne svečke, ki je nastala po zamisli avtorjev inovacije, je omogočila avtomatizacijo procesa montaže in istočasno izboljšala značilnosti grelnika.

V kategoriji poslovni procesi in organizacija poslovanja je prvo mesto pripadlo **Iztoku Seljaku, Tanji Mohorič, Nadji Lapajne in Boštjanu Tušarju** iz Hidrie za projekt Hidria SARA. Hidria SARA je unikaten sistem zajemanja podatkov o prodajnih projektih Hidrie, ki omogoča sprejemanje strateških odločitev na podlagi načrtovane prodaje z upoštevanjem ciljnega EBITDA. Aplikacija omogoča enostaven pregled podatkov, standardne in posebne izpise, samodejno obveščanje uporabnikov ter elektronsko potrjevanje investicijskih zahtevkov. Zaradi izredne fleksibilnosti so nadgradnje enostavne in hitro izvedljive, uporabnikom prijazna aplikacija pa omogoča tudi sprotno učenje in dopolnjevanje.

Za najboljši koristni predlog leta 2006 je bil ocenjen predlog **Dušana Razdrha** iz družbe Hidria Perles za izboljšavo tehnologije izdelave rotorja AP 11 in 90/100. Avtor je s predlogom izboljšal tehnologijo, tako da odslej niso več potrebne operacije brušenja, pač pa vse nastavke stružijo na končne mere. Predlagatelj je izbral dovolj togo ustrezno CNC-stružnico, spremenjeno rezilno orodje in primerne obdelovalne parametre. Gospodarska korist predloga znaša 27.000 evrov. ■

## Niko lani z 1,4 milijona evrov dobička

Kovinarsko podjetje Niko Železniki je lansko leto zaključilo uspešno. Potem ko je že ob polletju kazalo, da bo podjetje presegló načrte, po katerih naj bi v primerjavi z letom prej za 22 odstotkov povečalo prihodke od prodaje, je do konca leta rezultate še izboljšalo. Poleg prodaje se je bistveno povečal tudi čisti dobiček, ki je znašal 1,4 milijona evrov, medtem ko je leta 2005 dosegel 563.000 evrov.

Niko je lani ustvaril za 25,4 milijona evrov prihodkov od prodaje, leta 2005

pa so ti prihodki znašali 19,2 milijona evrov. Rast proizvodnje je posledica večje produktivnosti in učinkovitosti, k boljšemu prodajnemu položaju pa je zelo pripomogla uredba EU o antidum-pinški dajatvi na uvoz mehanizmov iz Kitajske. ■

## Ugodna gospodarska klima

Banka Slovenije za letos napoveduje 4,6-odstotno gospodarsko rast, za leti 2008 oziroma 2009 pa 4,4- oziroma štiri-odstotno. Inflacija naj bi letos in leta 2008 znašala 2,7 odstotka, leta 2009 pa

2,6 odstotka. »Osnovni scenarij kaže na nadaljevanje ugodne gospodarske klime, obstajajo pa tveganja, ki jih je z razumno kombinacijo ekonomskih politik in pravočasnim delovanjem mogoče preprečiti ali zmanjšati njihov učinek,« je ob predstavitvi poročila o stabilnosti cen povedal guverner Banke Slovenije Mitja Gaspari.

Glavne možnosti za odstopanja od tokratnih napovedih so po Gasparijevih besedah predvsem ponudbeni šoki, kot so rast stroškov dela, gibanja cen nafte, med fiskalnimi pa gibanje trošarin in nadzorovanih cen. ■

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

TM d.o.o., E. i G. LEGENSTEINA 4, 40000 ČAKOVEC, CROATIA, Tel: ++385/40/384-690, Fax: ++385/40/384-691, Proizv.: ++385/40/384-692, E-mail: tm@tm-ck.hr



DEVELOPMENT, DESIGN  
AND PRODUCTION OF  
CARBIDE CUTTING TOOLS  
AND TOOLS WITH  
PCD AND PCBN  
SEGMENTS



PRECIZNOST HITROST KVALITETA PRECISION RAPIDITY QUALITY

TM

TIN TAN GC



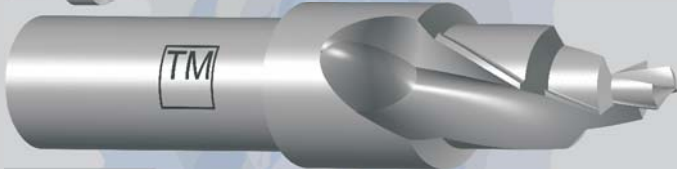
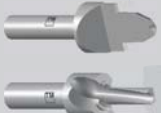
PCD PCBN



RAZVOJ /DEVELOPMENT/



PROJEKTIRANJE /DESIGN/



PROIZVODNJA /PRODUCTION/



[www.tm-ck.hr](http://www.tm-ck.hr)

TVRDI METAL /CARBIDE/



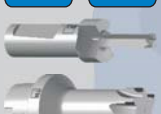
VHM VHM + HS



PCD, PCBN



NS DIN



TM



# MLM in Riko v strateško partnerstvo

Mariborska livarna Maribor (MLM) in podjetje Riko iz Ljubljane sta se dogovorila o dolgoročnem strateškem zavezništvu, v okviru katerega med drugim načrtujeta postavitev tovarne v Rusiji. Podjetji bosta sodelovanje še okrepili z vstopom Rika v lastniško strukturo MLM, sta na skupni novinarski konferenci v Ljubljani povedala predsednik uprave MLM Branko Žerdoner in direktor Rika Janez Škrabec. Riko bo od enega od obstoječih delničarjev kupil desetodstotni delež MLM, vrednost portfeljske naložbe pa je poslovna skrivnost.

MLM je v Riku našla partnerja, ki lahko veliko prispeva k njeni rasti, ocenjuje Žerdoner. Z združenimi močmi se možnosti za rast po njegovih besedah kažejo na vseh segmentih poslovanja mariborske livarne, ki je v letu 2006 ustvarila 92 milijonov evrov prodaje, od sodelovanja z Rikom pa si obeta prekoračitev letnih prihodkov več kot 100 milijonov evrov ter pomemben vstop na ruski trg. MLM danes zaposluje približno 1100 delavcev, kar tri četrtine njene prodaje pa je usmerjene na tuje trge, predvsem v EU.

Februarja je v Mariboru že začel delovati obdelovalni center MLM, ki ga je postavilo Rikovo podjetje SAS iz Zadra. V njem tlačne ulitke za avtomobilsko industrijo, katerih proizvodnjo so v zadnjih štirih letih potrojili, nadgrajujejo z dodatno mehansko obdelavo. »Smo praktično ekskluzivni dobavitelj motornega ležaja za dizelski motor golfa serije 5,« je pojasnil Žerdoner.

Glede na to, da so v Mariboru omejeni z možnostjo fizične rasti metalurške proizvodnje, so se odločili, da povečajo dodano vrednost teh izdelkov z mehansko obdelavo. Na tem področju bi bila rast z lastnimi viri bistveno počasnejša in težavnejša kot pa rast, ki jo lahko dosežejo skupaj z Rikom, je postavitev obdelovalnega centra pojasnil Žerdoner. Do pred kratkim je



Predsednik uprave MLM Branko Žerdoner (levo) in direktor Rika Janez Škrabec

MLM izvažala predvsem neobdelane ulitke, zdaj pa stopa na pota višje obdelave teh ulitkov, je dodal Škrabec. V Riku pričakujejo, da se bo povpraševanje po takih ulitkih MLM povečevalo.

Drugo pomembno področje partnerstva med MLM in Rikom je pri prodaji sanitarnih armatur blagovne znamke Armal z

družino aluminijastih radiatorjev znamke Aklimat. V MLM si obetajo, da bodo te svoje proizvode lahko prek Rika ponudili na ruskem trgu, poleg tega pa v Rusiji skupaj načrtujejo tudi postavitev tovarne za proizvodnjo aluminijastih radiatorjev. To je projekt, ki ga MLM ne bi zmogla sama, je ocenil Žerdoner. ■

## Volvo uspešno prevzel Nissan Diesel

Švedski proizvajalec tovornjakov Volvo je marca uspešno izpeljal 1,07 milijarde dolarjev vreden prevzem japonskega proizvajalca tovornjakov Nissan Diesel Motor. V okviru prijateljske ponudbe je Volvo uspel pridobiti približno 96 odstotkov japonskega tekmeča.

Volvo je drugi največji svetovni proizvajalec tovornjakov, s prevzemom pa si bo zagotovil domačo znamko za azijske trge. V ZDA je švedska družba že lastnica družbe Mack Trucks, v Evropi pa ima Volvo v lasti Renault Trucks. Družba zaposluje 83.000 ljudi.

Volvo je v zadnjem lanskem četrtletju dobiček v primerjavi z enakim obdobjem leta 2005 povečal za 25 odstotkov na 553 milijona dolarjev.

Nissan Diesel je četrti največji japonski proizvajalec tovornjakov, ki mu pripada skoraj 25-odstotni tržni delež na Japonskem. Družba zaposluje 9100 ljudi, v zadnjem lanskem četrtletju pa je zabeležila 86,9 milijona dolarjev dobička. ■

## Lani z 2,4 milijona evrov čistega dobička

Družba Iskra Avtoelektrika je lani zabeležila 2,4 milijona evrov čistega dobička, skupina Iskra Avtoelektrika pa je lani

ustvarila dobrih 200 milijonov evrov prihodkov od prodaje. Kljub naraščanju cen strateških surovin, predvsem bakra, jekla in aluminija, je skupina Iskra Avtoelektrika lani v primerjavi z letom 2005 prodajo povečala za petino.

Družba Iskra Avtoelektrika je lani glede na leto 2005 prihodke iz poslovanja povečala za 23 odstotkov, medtem ko je letni načrt preseгла za 13 odstotkov. Ustvarila je 164 milijonov evrov kosmatega donosa, kar je predvsem posledica rasti prodaje novih izdelkov s področja avtoelektrike in mehatronike. Dobiček iz poslovanja pred amortizacijo družbe Iskra Avtoelektrika je lani znašal 12,8 milijona evrov in je bil višji za slabih 38 odstotkov. ■

# Aleš Belšak postal doktor tehniških znanosti s področja strojništva

Dr. Aleš Belšak je doktorsko disertacijo z naslovom Časovno-frekvenčna analiza stanja zobniških gonil zagovarjal novembra lani, v naziv doktor tehniških znanosti s področja strojništva pa je bil promoviran marca letos. Njegovo znanstvenoraziskovalno delo v okviru doktorske disertacije obsega vrednotenje stanja zobniških gonil na osnovi analize izmerjenih vibracij. Ker je danes izjemno pomembna doba uporabnosti strojev in naprav, ki jih projektiramo, je namreč nujno potrebno spremljanje stanja izdelka, v tem primeru gonila, v vsakem trenutku obratovanja.

V nalogi je predstavljena družina časovno-frekvenčnih analiz, še posebno podrobno je predstavljena valčna analiza. Signale pospeškov, ki so izmerjeni na ohišju gonila, je primerno obdelati z družino valčnih transformacij, še posebno zato, ker gre za analizo nelinearnih in nestacionarnih signalov. Za določevanje stanja zobniške dvojice je še posebno primerna diskretna valčna analiza, ki je uporabljena za filtriranje signala in izločevanje šumnosti, pri čemer je z namenskimi biortogonalnimi valčki dosežena identifikacija sprememb na ravni posamezne zoba zobnika.

Predstavljene so tudi poškodbe zobniške dvojice, z značilnimi poškodbami in napa-

kami ter značilnostmi. Opisana sta način in potek meritev, skupaj s preizkuševališčem in elementi preizkušanja, ki so predstavljali osnovo raziskave.

Razprava doseženih rezultatov v okviru disertacije je podana kot predstavitevni sklop. V prvem delu so razložene značilnosti spektrogramov posamezne analize in njihove lastnosti. Sledi vrednotenje frekvenčnih skalogramov zvezne valčne transformacije, katerih rezultati so prikazani z ustrezno povezavo med skalo in frekvenco, zato je predstavitev opravljena v časovno-frekvenčnem prostoru, kar je za tehniško diagnostiko mnogo primernejše.

Možnost določevanja natančnega mesta lokalnih sprememb, ki je značilna za razpoko v korenu zoba zobnika, je bila vrednotena z diskretno valčno transformacijo. Za analizo je uporabljen nabor namenskih biortogonalnih valčnih funkcij, ki izredno dobro opišejo izmerjeni signal. Razvit je računalniški model oblikovanja novih značilnih diskretnih biortogonalnih valčkov in pripadajočih funkcij skaliranja s filtri in ustreznimi filtrskimi parametri. Analizirana je primerjava gonila brez napak in gonila z razpoko v korenu zoba za različne biortogonalne valčne funkcije. Iz prikazanih rezultatov je razvidno, da je razpoka izražena v signalu kot lokalno izrazita nestacionarnost ter da je izredno natančno in zelo zanesljivo mogoče napovedati, kje je prisotna in kakšen je njen velikostni ra-

zred, kar je za praktično vrednotenje stanja izrednega pomena.

Aleš Belšak je na višješolskem programu strojništva diplomiral leta 1992, nato pa se kot tehnolog in konstrukter zaposlil v podjetju Strojna. Hkrati je nadaljeval univerzitetni študij strojništva na Fakulteti za strojništvo. Po prihodu tujega partnerja v podjetje je postal vodja zagotavljanja kakovosti in kontrole, tako da je skoraj dve leti delovne obveznosti delno opravljal tudi v tujini. Študij ob delu je končal leta 1997 in postal univerzitetni diplomirani inženir strojništva. Od leta 1999 je zaposlen na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru, na delovnem mestu asistenta. Magistrski študij je končal leta 2004.

Med študijem je sodeloval pri številnih projektih za industrijo. Praktične izkušnje je pridobil v domačih in tujih podjetjih ter na univerzah. Udeležil se je številnih delavnic in seminarjev doma in v tujini. Za svoje delo je prejel mednarodni nagradi. Znanstvenoraziskovalno delo nadaljuje v okviru raziskovalne programske skupine Inteligentno računalniško konstruiranje na področju vrednotenja stanj tehniških sistemov. V tujini sodeluje s Fakulteto za strojništvo Tehniške univerze v Münchnu ter številnimi podjetji.

Dr. Belšak je član strokovnega sveta revije IRT3000. V uredništvu mu za naziv doktor tehniških znanosti s področja strojništva iskreno čestitam. ■



## Skupina Comet povečala prihodke za 4,8 odstotka

Skupina Comet, ki poleg matične družbe vključuje še družbe Ecopack, Cobra in Toroflex, je lani po nerevidiranih konsolidiranih podatkih čiste prihodke od prodaje povečala za 4,8 odstotka na 47,57 milijona evrov, čisti

dobiček pa znaša 1,51 milijona evrov, medtem ko je leto poprej zabeležila 411.120 evrov čistega dobička.

Uprava Cometa ocenjuje, da je skupina lani dosegla vse zastavljene cilje. Uspelo jim je povečati prodajo tako na domačem kot tujem trgu, na domačem trgu pa je bila rast hitrejša predvsem na račun povečane prodaje tehničnih tkanin. Na tujih trgih je skupina Co-

met ustvarila 82,5 odstotka vseh prihodkov od prodaje.

Lani je skupina v povprečju zaposlovala 676 delavcev, leto prej pa 714 delavcev. Lanska bruto dodana vrednost je znašala 17,52 milijona evrov, kar je za 12 odstotkov več kot leta 2005, na zaposlenega pa je bila dosežena 18,2-odstotna rast bruto dodane vrednosti. ■

# 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: **Vojko Kolar**

tel: 03 543 22 16, faks: 03 543 23 68  
vojko.kolar@merkur.si

v nabavi: **Gregor Jamnik**

tel: 04 258 83 69, faks: 04 258 86 82  
gregor.jamnik@merkur.si

# MERKUR

## Tehnološka mreža Tehnologija vodenja procesov in Evropski sklad za regionalni razvoj

# Tehnologija vodenja za konkurenčnost

V ljubljanskem hotelu Mons je bila 14. februarja 2007 predstavitev rezultatov dveipolletnega projekta »Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti«, ki jo je pripravila tehnološka mreža Tehnologija vodenja procesov. Prireditve se je udeležilo približno sto vidnih predstavnikov gospodarstva in državnih institucij, zadolženih za slovenski tehnološki razvoj.

**Dr. Vladimir Jovan**

Decembra 2006 se je zaključil projekt »Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti«, ki ga je skupaj z industrijskimi partnerji izvajala skupina slovenskih podjetij in ustanov, združena v tehnološko mrežo Tehnologija vodenja procesov (TVP). V projektu je tako sodelovalo enajst vodilnih slovenskih inženirskih podjetij, ki izvajajo storitve na področju avtomatizacije in informatizacije proizvodnje, tri raziskovalne institucije, katerih skupine se ukvarjajo z razvojem, prenosom ter uporabo znanj s širšega področja tehnologije vodenja procesov, in dvanajst uspešnih slovenskih proizvodnih podjetij, ki tovrstne storitve in znanja uporabljajo.

Rezultate dveipolletnega projekta, v okviru katerega je bilo izvedenih skoraj 30 različnih raziskovalnih, razvojnih in

### Večplastnost rezultatov projekta

V uvodnem nagovoru je minister za gospodarstvo izpostavil ključna rezultata projekta – uspešno povezavo razvojno-raziskovalne sfere in proizvodnih podjetij na konkretnih projektih ter učinkovito dvosmerno izmenjavo strokovnih znanj. Vodja projekta dr. Zoran Marinšek iz podjetja INEA, d. o. o., je predstavil osebno izkaznico projekta, kjer je podal organizacijsko strukturo in vsebinske poudarke projekta, opisal finančno konstrukcijo projekta (celotni stroški projekta so 5,4 milijona evrov, od tega je bilo subvencij s strani države 1,5 milijona evrov) in na koncu izpostavil pridobljene dragocene izkušnje pri vodenju raziskovalno-razvojnih projektov z velikih številom vključenih partnerjev, pridobljene izkušnje pri sodelovanju z državnimi institucijami kot delnim financierjem in skrbnikom projekta ter ocenil, da ima izvedeni projekt znaten

multiplikativni učinek na tehnološko konkurenčnost slovenskega gospodarstva. Prof. dr. Stanko Strmčnik z Instituta Jožef Stefan je podal kratek vsebinski pregled uporabnosti tehnologije vodenja in opozoril na to, da je projekt nedvomno prinesel rezultate – razvitih je bilo več novih metod in

izdelkov, realizirana je bila vrsta izvedbenih projektov v naši industriji, pretok znanja in izkušenj je omogočil dvig ravni tehnološkega znanja v raziskovalnih ustanovah in zavedanja o pomembnosti uporabe tehnologije vodenja v industrijskih podjetjih.

### Predstavitve izvedenih demonstracijskih projektov

Nato so vodje demonstracijskih projektov prikazali rezultate petih izvedenih

projektov, ki ob lanskoletni predstavitvi demonstracijskih projektov v Portorožu (glejte IRT3000, oktober 2006) še niso bili zaključeni. INEA, d. o. o., je prikazala rezultate dela na proizvodnem informacijskem sistemu za spremljanje izdelave tiskanin v elektronski industriji ter projektu avtomatizacije in informatizacije proizvodnje jermenov v gumarski industriji. Metronik, d. o. o., je predstavil projekt implementacije informacijskega sistema za podporo odločanju proizvodnemu menedžmentu. Robotina, d. o. o., in INEA, d. o. o., sta predstavili informacijski sistem za spremljanje in vodenje porabe energentov v kemijski tovarni, podjetje Špica International, d. o. o., pa razvoj in implementacijo sistema za informacijsko podporo mobilnih logističnih procesov.

### Poudarki sklepnih razprav

Ob dejstvu, da je projekt »Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti« do zdaj največji tovrsten projekt v Sloveniji, in ugotovitvi, da usvojena znanja, razviti proizvodi in izvedeni demonstracijski projekti predstavljajo pomemben potencial za povečanje učinkovitosti gospodarstva, so se v razpravi izkristalizirala še naslednja spoznanja: organizacija dela pri projektu je bila težavna in zahtevna, kljub temu so partnerji uspešno prestopili začetni prag v sodelovanju, organizaciji, pretoku znanja ter posledičnem doseganju sinergije. Če želimo ta potencial izkoristiti, je treba na podlagi izkušenj odpraviti pomanjkljivosti in s tovrstnimi projekti nadaljevati, saj je eden glavnih problemov v Sloveniji pomanjkanje kontinuitete v razvojni politiki. Po mnenju udeležencev predstavitve so to spoznanja, ki bi jih nujno morali upoštevati tisti, ki se ukvarjajo s spodbujanjem tehnološkega razvoja. ■

*Dr. Vladimir Jovan, Institut Jožef Stefan, Ljubljana*



izvedbenih projektov s področja tehnologije vodenja procesov, je tehnološka mreža TVP predstavila februarja 2007 na zaključni predstavitvi v hotelu Mons. Predstavitve opravljenega dela se je udeležilo veliko slovenskih podjetnikov in razvojnikov iz najuglednejših slovenskih proizvodnih podjetij in vrsta predstavnikov državnih institucij s področij raziskovalne, razvojne in gospodarskih dejavnosti, na čelu z ministrom za gospodarstvo mag. Andrejem Vizjakom.



# Motiviranost za inovativnost in podjetnost

Zakaj nekaterim podjetjem, regijam in državam uspe razvijati in izkoriščati ustvarjalni potencial, drugim pa ne, je bilo osrednje vprašanje 27. mednarodne konference o podjetništvu in inoviranju PODIM 2007, ki je bila 21. in 22. marca v kongresnem centru hotela Habakuk v Mariboru. Dogodek s pomenljivim naslovom Vzganjanje prvakov inovativnosti in podjetnosti, ki so ga organizirali Inštitut za raziskovanje podjetništva, Univerza v Mariboru, Javna agencija Republike Slovenije za podjetništvo in tuje investicije ter Časnik Finance, je privabila več sto udeležencev iz Slovenije in tujine, ki so lahko sodelovali na 44 predavanjih, treh okroglih mizah, treh delavnicah, tradicionalni univerzitetno-podjetniški areni in finalu izbora Najpodjetniška ideja 2006/2007.

Ustvarjalni posameznik je redki vir v družbi, zato mu je treba dati možnost, da uspe, je v uvodnem govoru poudaril predsednik programskega odbora konference **profesor dr. Miroslav Rebernik** z Ekonomsko-poslovne fakultete v Mariboru. Posamezniku je treba dati moč, da lahko ustvarja, mu dovoliti, da je lahko drugačen in uspešen, ter mu uspeh tudi priznati in ga zanj pohvaliti. Udeležence je pozdravil tudi rektor Univerze v Mariboru **profesor dr. Ivan Rozman**, ki je opomnil, da se svet spreminja in z njim tudi pomen univerze in da le-ta ni več zgolj v pedagoški in raziskovalni dejavnosti, temveč v skrbi za intelektualni razvoj in napredek celotnega dela države in regije, kjer deluje. Mariborska univerza se tega zaveda, zato deluje v tej smeri, tudi s tehnološko pisarno, podjetniškim inkubatorjem in načrtovanim znanstvenotehnološkim parkom. Razvoj podjetništva je pomemben za banko in banka je pomembna za razvoj podjetništva, je omenila članica uprave Nove KBM, d. d., **Manja Skrminšek**, zato je Nova KBM že tretje leto zapored generalni pokrovitelj konference.

Maribor ne more iti naprej brez tesnega sodelovanja z Univerzo v Mariboru, je poudaril **Franc Kangler**, župan univerzitetnega mesta Maribor, in dodal, da je treba ustvariti pogoje, da bodo mladi izobraženi kadri ostali in delali v tem okolju. K temu lahko veliko prispevata univerzitetni znanstvenoraziskovalni tehnološki park, ki je predviden na Tezmem na območju nekdanjega Tama, in kopensko logistični center v Hočah. Na območju nekdanjega Tama je že 157 podjetij, kar kaže na velik napredek Maribora v zadnjih letih. Še eno visokotehnološko podjetje pa je napovedal predsednik družbe Microsoft za Jugovzhodno Evropo **Goran Radman**, saj družba Microsoft ustanavlja inovacijski oziroma razvojni center na Tezmem.

Konferenca PODIM, ki je postala ena najpomembnejših podjetniških strokovnih srečanj v mednarodnem prostoru, je dobra priložnost za srečanje in izmenjavo mnenj vseh dejavnikov, od vladnih institucij, gospodarstva, znanosti do finančnih virov, ki morajo biti vključeni v ekosistem, potreben za uspešen prenos



Foto: Maja Šivec

Utrinek z okrogle mize na temo česa nam manjka - talenta, tehnologije ali tolerantnosti



Nekatere stvari delujejo same od sebe.

Ostale potrebujejo natančna navodila.

**IsoDRAW - Specializirana programska oprema za izdelavo tehničnih ilustracij.**

Priročniki za uporabo, katalogi, servisna dokumentacije ...

Tehnične ilustracije izdelamo z orodji za risanje. Za osnovo lahko uporabimo 3D CAD modele.

Arbortext ISODraw uporabljajo vsa največja svetovna podjetja.



**AUDAX d.o.o.**

Tbilisjska ulica 59, 1000 Ljubljana  
tel: 01 200 40 50, fax: 01 423 47 00  
www.audax.si, info@audax.si

zamisli v inovacijo. Talent je enakomerno porazdeljen po Zemlji, je dejal organizacijski vodja konference **mag. Matej Rus**, pa vendar so nekatere regije in države bolj uspešne od drugih. Zakaj je tako, in še na mnoga druga pomembna vprašanja je 72 avtorjev iz 12 držav na konferenci pomagalo najti odgovore in prispevalo k boljšemu razumevanju, kaj je treba storiti, da se učinkovito sprosti ustvarjalni potencial posameznikov, podjetij in regij.

Najpomembnejša vprašanja vzgajanja prvakov inovativnosti in negovanja podjetništva so bile teme treh okroglih miz, na katerih so sodelovali predstavniki vladnih institucij in uspešnih slovenskih podjetij, znanstveniki in podjetniki, pa tudi ugledni gosti iz tujine. Prva okrogla miza je poskušala odgovoriti na vprašanje, česa nam manjka – talenta, tehnologije ali tolerantnosti. Manjka nam znanja, odgovornosti, vrednot, spontanosti in volje, smo pa hkrati preveč kritični in se stalno pritožujemo. Uspešna podjetja znajo motivirati zaposlene, pri čemer je pomembna komunikacija med vsemi udeleženci. Treba je biti inovativen na vseh področjih, vsakdo pa mora čutiti odgovornost, da naredi nekaj za sebe, pa tudi za druge. Glavni izziv je predvsem motiviranost ljudi za učinkovito delo in pridobivanje za to potrebnega znanja, o talentu, tehnologiji in tolerantnosti pa je bilo bolj malo govora.

»Kako izstopiti iz povprečja ali česa se lahko naučimo od uspešnih inovativnih družb« je bil naslov vodene razprave, na kateri so



Enej Kuščer razlaga prenos zasnove poslovnih angelov iz Cambridgea v Slovenijo

predstavniki slovenskih inovativnih podjetij predstavili orodja in metode za spodbujanje inovativnosti in podjetnosti zaposlenih. Podjetja z veliko zaposlenimi iščejo rešitve za motiviranje zaposlenih predvsem z zbiranjem zamislil izboljšav in nagrajevanjem najboljših, pa tudi z druženjem in gojenjem kolektivnega duha oziroma pripadnosti podjetju. Uspešna mala podjetja morajo bolj izstopati iz povprečja oziroma morajo biti drugačna, zato tudi spodbujajo drugačnost, vsem pa so pomembne lastnosti, kot so odprtost, dinamičnost, samozavest, predanost in predvsem zaupanje.

Pomemben del podjetniškega okolja je dostopnost do virov financiranja, od tradicionalnih virov, to je bank in države z nepovratnimi sredstvi, do tveganega kapitala in poslovnih angelov. V Sloveniji dobivamo prvo neformalno, a organizirano skupino poslovnih angelov po vzoru iz Cambridgea, ki sta jo predstavila podjetnik **Enej Kuščer** in uspešen poslovnež **Branko Drobnak**. Temu je sledila okrogla miza, kjer so sodelujoči razpravljali o vprašanju, ali bo z novim zakonom o družbah tveganega kapitala lažje financirati inovativne zamisli in zagon podjetij. Spodbudno je bilo predvsem zagotovilo državnega sekretarja na ministrstvu za finance **mag. Andreja Širclja**, da je Slovenija z novima davčnima zakonoma postala ena davčno najbolj ugodnih držav za tvegane naložbe, kdaj bo to začelo delovati v praksi, pa je odvisno od zakona o družbah tveganega kapitala, ki je v pripravi na ministrstvu za gospodarstvo.

Na konferenci so bili predstavljeni tudi rezultati svetovne raziskave podjetništva za Slovenijo za leto 2006 ([www.gemslovenia.org](http://www.gemslovenia.org)), ki jo v Sloveniji od leta 2002 izvaja Inštitut za podjetništvo in management malih podjetij pri Ekonomsko-poslovni fakulteti Univerze v Mariboru. Avtorji raziskave dr. Miroslav Rebernik, dr. Polona Tominc in mag. Ksenja Pušnik ugotavljajo, da je bilo lani v Sloveniji za spoznanje več podjetništva kot leta 2005. S podjetništvom se je namreč začelo ukvarjati ali pa je imelo podjetje manj kot tri leta in pol 4,6 odstotka odraslih prebivalcev Slovenije, 4,4 odstotka odraslih prebivalcev pa je imelo



## TEHNA PLUS

d.o.o.  
trgovsko in proizvodno podjetje

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

MITSUBISHI, kateri ima v programu nad 37.000 različnih orodij, kot so:

- orodja za struženje
- orodja za vrtanje
- orodja za rezkanje
- rezkarji in svedri 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 roto rezkarjev

vse vrste HSS in HSSE svedrov in navojnih svedrov



AJX



Rezkalne glave **AJX** od premera 20 do 100 mm, ekstremne zmogljivosti s pomikom 24 m/min, oziroma maksimalnim pomikom 4 mm/zob, najprimernejša glava za hitro 3D-vkopavanje do trdote 55 HRC.

TEHNA PLUS, d.o.o.,  
Njiverce, Ob železnici 6,  
2325 Kidričevo  
Poslovalnica:  
Rogozniška 14, 2250 Ptuj

E-mail: [tehnaplus@siol.net](mailto:tehnaplus@siol.net)  
Tel.: 02/780 67 00, 780 67 01  
Fax: 02/780 67 02, 780 67 05

[www.tehnaplus.si](http://www.tehnaplus.si)



svoje podjetje več kot tri leta in pol. Kljub tej dobri novici je Slovenija po zgodnji podjetniški aktivnosti med 42 državami, ki so lani sodelovale v raziskavi, na 32. mestu, po celokupni podjetniški aktivnosti, ki zajema nastajajoče, nove in ustaljene podjetnike, pa na 31. mestu. Spodbudno je, da se vse več podjetnikov odloča za podjetništvo zaradi dobre poslovne priložnosti, in ne iz nujnosti za preživetje, in da vse več podjetniških spodbud preživi. Vendar okolje še vedno ni najbolj naklonjeno podjetniškim pobudam. Najslabše ocene so si prislužili vladne politike na področju predpisov in določil, izobraževanje in usposabljanje za podjetništvo v osnovnih in srednjih šolah ter kulturne in družbene norme.

PODIM je že drugo leto zapored gostil tudi konferenco podjetniških centrov in inkuba-

torjev Jugovzhodne Evrope. Osrednje teme konference so bili vloga in pomen podjetniških centrov in inkubatorjev za spodbujanje podjetnosti, oziroma kako lahko centri pomagajo pri ustanavljanju in zagonu novih podjetij, povezovanje podjetij in podjetniških centrov, izmenjava študentov in bolj plodovito sodelovanje članov mreže podjetniških centrov in inkubatorjev Jugovzhodne Evrope (SENSI) na področju mreženja in podjetniškega posredovanja. Pomembnost podjetniških centrov in inkubatorjev kažejo rezultati izbora Najpodjetniška ideja 2006/2007, saj sta zmagovalca v kategorijah najboljšega poslovnega načrta in najboljšega inovativnega mladega podjetja člana ljubljanskega tehnološkega parka, kar trije finalisti izbora pa delujejo v okviru Ljubljanskega univerzitetnega inkubatorja. ■

## Izbor Najpodjetniška ideja 2006/2007

# Letošnje zvezde inovativnosti so Halcom, Ekliptik in Elaphe

V okviru konference PODIM v Mariboru so 21. marca podelili kipce zmagovalcem izbora Najpodjetniška ideja 2006/2007, ki ga že četrto leto zapovrstjo pripravljata Časnik Finance in Tovarna podjetij. Nagrado za najboljše inovativno mlado podjetje je prejelo podjetje Ekliptik, med poslovnimi načrti je bil najboljše ocenjen poslovni načrt podjetja Elaphe, najboljše inovativno uveljavljeno podjetje pa je podjetje Halcom.

Na letošnji izbor Najpodjetniška ideja, ki je namenjen odkrivanju in nagrajevanju podjetniških pobud, se je v treh kategorijah prijavilo 80 podjetij in posameznikov, kar je 40 odstotkov več kot lani. Udeležence izbora je ocenjevalo 21 strokovnjakov v dveh komisijah, in sicer strokovni in investitorski, ki sta

med vsemi prijavljenimi izbrali 16 finalistov, od tega 6 poslovnih načrtov, 5 mladih podjetij in 5 uveljavljenih podjetij.

Finalisti izbora v kategoriji poslovnih načrtov so Dejan Selišek za sistem E-park, ki temelji na tehnologiji RFID in omogoča plačevanje parkirnine preko sporočil SMS, Albin Smrke za tehnologijo z več zaznavali MSX, ki je namenjena kuhalni tehniki, Alberto Manzin, Žiga Dolher, Igor Jurinčič in Iztok Škerlič za računalniški program Penta, ki ščiti računalnik pred zlonamernimi programi in je hkrati spletni pospeševalnik, Gregor Kocijančič in Živa Ljubec za sistem Solosail, ki omogoča samostojno upravljanje s krmilnim sistemom jadrnice in vsemi jadrni, Dejan

Flašker in Aleš Križnik za računalniški sistem Quard z inovativno metodo ugotavljanja komercialnega prometa med uporabnikom in

Zvezde Najpodjetniške ideje: Darij Kreuh, Matjaž Čadež in Gorazd Lampič (foto: Maja Šivec)

**audax**  
vaša oporna točka

Računalnike so uporabljali že Rimljani.

Dandanes si pametni preračune shranijo.

**Mathcad - Programska oprema za izdelavo, dokumentiranje in izmenjavo inženirskih preračunov.**

Edinstven vizualen format, kot bi reševali naloge v zvezek. Knjižnica matematičnih preračunov. Risanje grafov. Upoštevanje merskih enot. Povezava na CAD.

Svetovni standard za inženirske preračune.

Mathcad

**AUDAX d.o.o.**

Tbilisijska ulica 59, 1000 Ljubljana  
tel: 01 200 40 50, fax: 01 423 47 00  
www.audax.si, info@audax.si

ponudnikom internetnih vsebin ter podjetje Elaphe za elektromotorje *in-wheel*.

Finalisti izbora v kategoriji mladih podjetij so mariborsko podjetje Astron, d. o. o., s prototipom avtonomnega letечеlega plovila kolibri, ki sta ga lastnika podjetja Darko Novak in Darko Pihler razvila v sodelovanju s soavtorjem zamisli docentom dr. Iztokom Krambergerjem, podjetje Eklip-tik, d. o. o., za sistem za pomoč kirurgom pri operaciji zlomljenih dolgih kosti, podjetje Inform, d. o. o., iz Ljubljane za spletni portal informiran.si, ki uporabnikom nudi približno 500 pametnih elektronskih obrazcev in postopkovnikov, podjetje Oftaplus, d. o. o., za sistem naročanja in kupovanja kontaktnih leč preko spletne pošte in telefona ter dostavo leč kupcu že naslednji dan in podjetje Tikev, d. o. o., iz Pomurja za izvirne izdelke iz muškatinih buč.

V kategoriji uveljavljenih podjetij in razvojno-raziskovalnih organizacij so se v finale uvrstili podjetje Albastar, d. o. o., iz Begun na Gorenjskem s projektom razvoja in izdelave dvosedežnega šolskega trenaznega jadralnega letala, družba CVS Mobile, d. d., iz Ljubljane z rešitvami za slednje vozil, navigacijo, zajem podatkov in komunikacijo

z vozili, družba Halcom, d. d., iz Ljubljane za plačevanje z mobilnim telefonom, družba Veplas, d. d., iz Velenja z ergonomsko, premično in večnamensko mizico za invalidske vozičke ter podjetje Viva La Musica – Augustin, d. o. o., iz Celja s karbonsko violino oziroma tehnologijo izdelave resonančne plošče godal iz umetno staranega lesa in karbona.

Komisiji sta v vsaki od treh kategoriji izbrali zmagovalca.

### In zmagovalci so ...

Najboljši poslovni načrt sta pripravila **Go-razd Lampič** in **Andrej Detela** iz podjetja Elaph, ki je redni član Tehnološkega parka Ljubljana, in sicer za elektromotorje *in-wheel*, ki so namenjeni neposredni vgradnji v pogonska kolesa električnih in hibridnih vozil. Razvita tehnologija prenosa električne energije v gibanje vozila presega obstoječe in omogoča poleg večje učinkovitosti tudi cenejšo izdelavo. Avtorja poslovnega načrta sta prejela denarno nagrado v višini 12.500 evrov, ki jo bosta investirala v razvoj svoje poslovne ideje.

Najboljše inovativno mlado podjetje je podjetje Eklip-tik, d. o. o., ki sta ga v lju-

bljanskem tehnološkem parku ustanovila **Darij Kreuh** in **Tadej Fius**. Domislilo sta s Paolom Brandolijem razvila in patentirala sistem LIDIS, ki kirurgom močno olajša operacijo zlomljenih dolgih kosti. Sistem omogoča preprostejše pritrjevanje zlomljene kosti na žebelj, vstavljen v kost z vijaki. Metoda temelji na mikroelektromagnetni navigaciji, kar je novost v svetovnem merilu in povsem nov pristop na tem področju. Podjetje je z nagrado bogatejše za enoletno šolnino podjetniškega centra CEED Top Class.

Za najboljše uveljavljeno inovativno podjetje sta komisiji izbrali podjetje Halcom iz Ljubljane. Podjetje je razvilo povsem novo, uporabnikom prijazno rešitev za mobilno plačevanje in podpisovanje Hal M-Payment. **Matjaž Čadež**, predsednik upravnega odbora skupine Halcom in večinski lastnik družbe, pojasnjuje, da rešitev uporabniku omogoča varno in preprosto plačevanje z uporabo osnovnih funkcij mobilnega telefona, rešitev pa lahko sčasoma nadomesti denarnico in osebne dokumente. Nagrada podjetju je šolnina za Mednarodno podiplomsko šolo Instituta Jožef Stefan iz Ljubljane. ■

## Srečanje gospodarstva in znanosti

Na Dnevih slovenske obrti Obrtna zbornica Slovenije na pobudo Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS organizira veliko srečanje obrtnikov in podjetnikov s predstavniki akademske in znanstvene sfere. Osrednji dogodek srečanja gospodarstva in znanosti bo 1. junija 2007 od 13. do 15. ure v Hotelu Bernardin v Portorožu. Dogodek, ki je za Obrtno zbornico Slovenije izjemnega pomena, so poimenovali **Znanost in razvoj v službi obrti in podjetništva**. Udeležili se ga bodo napredni in inovativni obrtniki ter podjetniki, iz akademske in znanstvene sfere pa najvidnejši predstavniki Instituta Jožef Stefan, FERI – Univerza Maribor in številnih drugih fakultet ter znanstvenoraziskovalnih institucij. Na dogodku bodo predstavljeni vrhunske tehnologije in primeri dobre prakse, nanj pa se lahko

prijavijo tudi drugi podjetniki in predstavniki različnih institucij, ki v sodelovanju in povezovanju vidijo tudi svojo poslovno in razvojno priložnost. Srečanje gospodarstva in znanosti je dogodek, ki bo letos prvič v zgodovini OZS velika prelomnica, čeprav povezave med OZS in različnimi institucijami potekajo že nekaj časa. Dogodek je namenjen spodbujanju obrtništva in podjetništva ter iskanju novih poslovnih rešitev z visoko znanostjo in naprednimi tehnologijami. Napredne tehnologije in področje novih materialov bodo predstavili prof. dr. Marija Kosec, predsednica sveta za znanost RS in vodja centra odličnosti na Institutu Jožef Stefan, dr. Maja Remškar, znanstvenica in predstavnica mednarodnega projekta Nanosafe 2, in doc. dr. Iztok Kramberger z Instituta za elektroniko FERI, Univerza Ma-

ribor. Na dogodek se lahko prijavite pri sekretarju Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS Rudolfu Wostnerju (rudi.wostner@gzs.si) ali predsedniku odbora Janezu Škrlecu (janez.skrlec@siol.net). Podrobnejše informacije o Dnevih slovenske obrti in programu vseh dogodkov najdete na portalu Obrtne zbornice Slovenije ([www.gz.si](http://www.gz.si)). ■

*Janez Škrlec,*  
predsednik OZT pri OZS



NUBIUS d.o.o.

POPRAVILO IN IZDELAVA PRECIZNIH REZILNIH ORODJIJ

Zbiljska cesta 4 ~ 1215 Medvode ~ Slovenija

Telefon: 01/361 80 14 ~ Telefaks: 01/361 80 15 ~ Gsm: 040 215 346

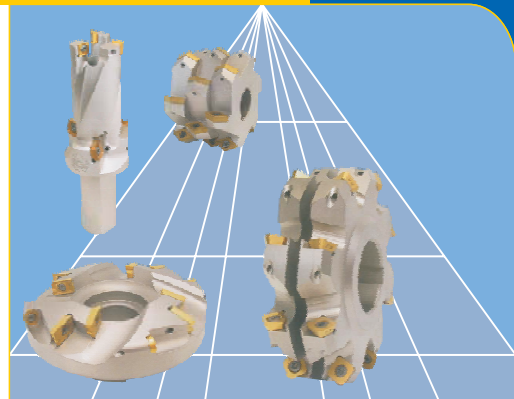
E-naslov: [nubius@siol.net](mailto:nubius@siol.net) ~ Spletna stran: [WWW.NUBIUS.DE](http://WWW.NUBIUS.DE)

Obnavljamo orodja z zamenljivimi ploščicami (orodja za vrtnanje, struženje, rezkanje ipd.) ter izdelujemo specialna orodja po želji naročnika.

Tudi če ostane samo še 10 % naležne površine ploščice, vam lahko kakovostno obnovimo orodje.

NUBIUS-ove  
stranke v  
povprečju  
prihranijo

30-  
70  
%



# Skrb za varnost na področju nanotehnologij

Številnim uspešnim strokovnim seminarjem in tehnološkimi dnevi, ki jih Obrtna zbornica Slovenije ob podpori Odbora za znanost in tehnologijo ter strokovne sekcije elektronikov uspešno organizira za svoje člane, so dodali še en zelo odmeven strokovni dogodek. Doc. dr. Maja Remškar, znanstvenica in raziskovalka z Instituta Jožef Stefan, je 16. februarja na Obrtni zbornici Slovenije predstavila varnostni vidik vse bolj pomembnega gospodarskega področja nanotehnologij.

**Janez Škrlec**

Že nekaj seminarjev, ki jih je v sodelovanju z znanstvenimi institucijami organizirala Obrtna zbornica Slovenije, je obravnavalo razvoj nanotehnologij za področja drobnega gospodarstva, na katerih je predaval tudi priznani strokovnjak z Instituta Jožef Stefan **prof. dr. Dragan Mihailovič**. Na zadnjem seminarju na temo nanotehnologij so obravnavali področje varnosti. Predavala je mednarodno priznana strokovnjakinja z Instituta Jožef Stefan **doc. dr. Maja Remškar**, me drugim tudi članica največjega mednarodnega projekta Nanosafe2, ki je namenjen ugotavljanju vpliva nanodelcev na človekovo zdravje in varovanje zdravja pri proizvodnji in uporabi nanodelcev.

Vprašanje varnosti nanotehnologij je pomembno in zanimivo tudi za drobno gospodarstvo, saj je veliko podjetij in posameznikov iz drobnega gospodarstva uporabnikov izdelkov in tehnologij, ki so zasnovani na nanotehnologijah ali pa vsebujejo nanodelce. Dr. Remškarjeva je v predavanju predvsem opozorila na dejstvo, da za varovanje zdravja na področju nanotehnologij ni poskrbljeno, saj še niso izdelani potrebni standardi, niti ni urejena ustrezna zakonodaja. Slovenija ne

premore niti posebne merilne naprave za zaznavanje in določitev lastnosti nanodelcev. Na trgu je vse več izdelkov, ki vsebujejo nanodelce, vendar ne moremo zmeriti njihovega vpliva in njihove prisotnosti v okolici. Remškarjeva vidi v gospodarstvu in industriji partnerje, ki bodo lahko z Institutom Jožef Stefan, Kemijskim inštitutom Slovenije in drugimi znanstvenimi, raziskovalnimi ter državnimi institucijami uspeli urediti pogoje za gospodarno in zdravju neškodljivo proizvodnjo in uporabo nanomaterialov.

Na predavanju so nanotehnologije udeležencem predstavili tudi kot velik izziv in priložnost na veliko področjih, kot so elektronika, medicina in kozmetika. Osnova nanotehnologij so nanodelci oziroma delci, manjši od 100 nanometrov, ki jih z običajnimi optičnimi mikroskopi ne moremo niti videti. Nanodelce lahko vidimo s presevno elektronsko mikroskopijo, s katero lahko določimo tudi njihovo strukturo in kemijsko sestavo, ter z mikroskopi na atomsko silo in tunelsko mikroskopijo.

Razvoj nanotehnologij je v izjemnem vzponu, zato je na mestu tudi vprašanje o toksičnosti nanodelcev. Manjši je delec, več atomov je na njegovi površini glede na njegovo celotno prostornino. Na površini je tudi več prostih vezi, zato so nanodelci zelo aktivni. To velja tudi za snovi, ki so sicer znane kot kemijsko neaktivne. Nanodelci se zato običajno radi združujejo v večje skupke, aglomerate. Preprečena aglomeracija razlikuje namenske nanodelce od nenamenskih, ki nastajajo pri reakcijah kot nezaželen produkt, na primer pri izogrevanju dizelskih goriv, pri



Velik obisk predavanj je zadosten dokaz za zanimivo tematiko.

**audax**

vaša oporna točka



Vsi smo  
že bili inženirji.

Nekateri so to ostali  
celo življenje.

**Pro Engineer - CAD/CAM/CAE programska oprema za podjetja vseh velikosti.**

Enostavna uporaba. Hitro učenje.  
Strokovna tehnična pomoč in vzdrževanje.

Brezplačna slovenska knjižnica standardnih elementov. Cenovno najugodnejši prehod na 3D konstruiranje. Vsakodnevno več kot 1.200 inženirjev v 300 slovenskih proizvodnih podjetjih.

**ProENGINEER**

**2.495€**

**AUDAX d.o.o.**

Tbilisjska ulica 59, 1000 Ljubljana  
tel: 01 200 40 50, fax: 01 423 47 00  
www.audax.si, info@audax.si

kajenju in brušenju. Dr. Remškar je v svojem predavanju opozorila predvsem na bojazen pred tistimi nanodelci, ki so toksični in seveda zdravju izjemno škodljivi. Vsaka zaščita v delovnem okolju, v katerem se lahko poveča emisija nanodelcev, je nujno potrebna. Predvsem pa je treba poskrbeti, da do emisije predvsem pri namenski proizvodnji sploh ne pride.

Popolne zaščite oziroma celovitega varovanja ni mogoče doseči, zato je zelo pomembno, da se na področju nanotehnologij čim

prej uredi ustrezna zakonodaja. Dr. Remškar poudarja tudi pomembnost nabave ustreznega merilnika nanodelcev, saj bomo le tako lahko znanstveno izmerili vsebnost in velikost nanodelcev v opazovanem okolju, kar je osnova vseh natančnih raziskav vpliva nanodelcev na zdravje. Najbolj primerna bi bila mobilna naprava, na primer model 3034 proizvajalca TSI, ki pokriva vse zahteve zaznavanja in merjenja nanodelcev.

Seminar, ki je potekal v nabito polni veliki sejni dvorani Obrtne zbornice Slove-

nije, je podjetnikom in obrtnikom odprl novo obzorje na področju razvoja in uporabe nanotehnologij, ki je povezano tudi z možnimi negativnimi vplivi. Drobno gospodarstvo je dobilo možnost, da podpre prizadevanja znanosti na področju, ki odpira izjemne priložnosti napredku, hkrati pa postavlja nove izzive za zmanjšanje tveganj, ki jih razvoj nanotehnologij prinaša. ■

*Janez Škrlec, predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtni zbornici Slovenije*

## Skupina Koks kupila 55-odstotni državni delež SIJ

# Šimonka: Z novimi lastniki se dopolnjujemo

V začetku marca je skupina ruskih podjetij, združenih v skupino Koks, kupila 55,35-odstotni državni delež v Slovenski industriji jekla (SIJ). Pogodbo o prodaji deleža je s predstavnikom skupine ruskih podjetij Koks in generalnim direktorjem vodilne družbe, Industrijskega metalurškega holdinga, Evgenijem B. Zubitskim podpisal minister za gospodarstvo Andrej Vizjak. V SIJ so z novimi lastniki in izpogajanimi jamstvi zadovoljni, dejstvo, da se družbi dopolnjujeta in ne tekmujeta, pa je po mnenju prvega moža SIJ Tiborja Šimonke dober znak in jamstvo za prihodnost.

»V upravi vidimo povezavo kot izziv in porajanje novih priložnosti v smeri krepitve naše temeljne vizije, to je postati uspešna,



*Predsednik uprave skupine KOKS Evgeny B. Zubitskiy (levo) in predsednik uprave skupine SIJ – Slovenska industrije jekla Tibor Šimonka*

donosna, globalno konkurenčna in družbeno odgovorna družba.« je na novinarski konferenci gledanje na prihodnji razvoj družbe pojasnil Šimonka in poudaril, da ostajajo optimisti, predvsem zaradi izpogajanih jamstev.

Novi lastnik se je zavezal, da bo v naslednjih treh letih v SIJ vložil 250 milijonov evrov, število zaposlenih naj bi v tem obdobju ostalo enako, Slovenija ohranja predkupno pravico naslednjih deset let, dividend v prihodnjih treh letih predvidoma ne bodo izplačevali, dobiček pa ohranili za razvoj družbe.

Uresničevanje teh jamstev bo kot še vedno pomemben lastnik nadzirala država, ki ohranja 25-odstotni delež plus eno delnico. Država si je izpogajala kakovostno delniško pogodbo, ki predvideva tudi ustanovitev posvetovalnih organov med kupcem in državo. In ti posvetovalni organi bodo odločali o skoraj vsem, je dejal Šimonka.

Skupina ruskih podjetij, ki je za delež SIJ plačala 105 milijonov evrov oz. 190,73 evra na delnico, v konzorciju za odkup delnic pa sodeluje po besedah Zubitskega tudi slovenska banka, proizvaja surovine. Vstop v lastniško strukturo SIJ je, tako Zubitski, logičen razvoj, da skupina vstopi na trg končnih izdelkov.

Kupec, ki je v namene prevzema SIJ v Sloveniji ustanovil družbo Dillon, se je sicer zavezal, da bo enako ceno za delnico ponudil tudi ostalim lastnikom SIJ. Novi lastnik SIJ proizvaja za družbe slovenskega jeklarskega koncerna strateško pomembne surovine, s čimer postaja družba SIJ po besedah Šimonke popolnoma neodvisna od povezovanj svetovnih jeklarskih gigantov.

»SIJ je kot razmeroma majhna družba občutljiva za vsa nihanja, bodisi cen surovin, jeklenih izdelkov, v zadnjem času so bolj v ospredju cene energentov, različne zahteve in standardi varstva okolja, zahteve po zmanjšanju cen energije,« je pojasnil Šimonka in dodal, da tudi tehnološka oprema zaostaja za najbolj sodobno.

V SIJ upajo, da bodo z vstopom zasebnega kapitala nadoknadili zamujeno vlaganje preteklih let. Do leta 2012 naj bi tako v proizvodne zmogljivosti, nove tehnologije, ekologijo in širitev trgov družba SIJ vložila 330 milijonov evrov – za večino teh sredstev pa jamči novi lastnik.

Kako bo potekalo financiranje 250 milijonov evrov investicij, obljubljenih za prihodnja tri leta, se bo novi lastnik dogovarjal skupaj s SIJ. Za 35 odstotkov vlaganj bo družba pridobila posojilo, kako pa preostala sredstva, bo odvisno od SIJ, je dejal Zubitski.

Šimonka je ob tem pojasnil, da bo skupina z vlaganji fizični obseg proizvodnje razmeroma malo povečala, za 10 odstotkov, za več kot 50 odstotkov pa bo povečala vrednostno realizacijo, »kar pomeni, da vlagamo v izdelke z višjo dodano vrednostjo, in to je edini izziv v boju in primerjavi z velikimi jeklarji.«

Med dodatnimi sinergijami je prvi mož SIJ izpostavil še možnost vstopa SIJ na ruski trg, kjer jih zanima predvsem sodelovanje v velikih energetske projekti Rusije in bližnje regije, sodelovanje v avtomobilski industriji. Hkrati lahko SIJ skupini ponudi znanje svojih strokovnjakov pri prodoru na zahodni trg, poslovno-financi potencial skupine Koks pa bi lahko izvedel morebitne nove združitve. ■

# Stroji in programska oprema

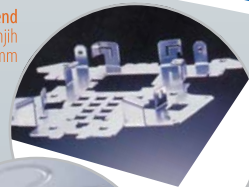
## za fleksibilno obdelavo pločevine

### TruPunch 3000R

- izredno hitri in natančni prebijalni stroji
- hitra menjava orodij in enostavna priprava stroja za delo
- avtomatski izmet in sortiranje komadov
- možnost popolne automatizacije delovanja stroja
- MULTIBEND - možnost preoblikovanja do višine 25 mm
- MULTITOOl - do 10 orodij v enem orodju (menjava 0,6 sekunde)
- MULTISHEAR - odrezovanje pločevine na principu "škarje"
- VALJČNA TEHNOLOGIJA po patentu Wilson



Trumpf multibend  
upogibanje zunanjih in notranjih  
kontur do višine 25 mm



Valjčna tehnologija  
izredno hitra pri rezanju, ojačitvah in  
oblikovanju robov

### TruLaser 5030

- visokodinamični laserski stroji za 2D-razrez pločevine
- princip "leteče optike" - 20-letna tradicija pri TRUMPF-u
- linearni (magnetni) pogoni - 10-letna tradicija pri TRUMPF-u
- možnost izbire laserske moči od 2000 W do 6000 W
- možnost rezanja tudi s stisnjenim zrakom
- funkcija hitrega prebijanja (debeli materiali) in hitrega razreza tankih pločevin



Rotolas  
fleksibilna obdelava cevi in profilov



LiftMaster  
ena od možnosti automatizacije

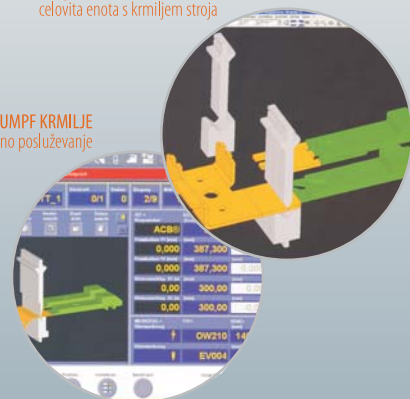
### TruBend 5130

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

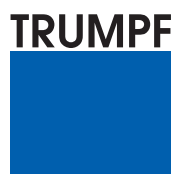


Programirni sistem ToPs 600  
celovita enota s krmiljem stroja

TRUMPF KRMILJE  
enostavno posluževanje



## Tehnika prihodnosti



E-mail: [mastroj@triera.net](mailto:mastroj@triera.net)  
Internet: [www.trumpf.com](http://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

# Projekt *Magforge* – nove inovativne tehnologije za proizvodnjo izdelkov iz lahkih kovin

V začetku julija 2006 se je začel mednarodni projekt MAGFORGE (*Magnesium forged components for structural lightweight transport applications*), katerega cilj je razviti nove inovativne tehnologije proizvodnje izdelkov iz lahkih kovin. Projekt financira Šesti okvirni evropski program kot projekt *Collective Research*. V njem sodeluje osem grozdov, ki zastopajo kovačnice, orodjarne in dobavitelje za avtomobilsko industrijo, devet malih in srednje velikih podjetij, ki se ukvarjajo predvsem s kovanjem, ter šest raziskovalnih institucij. Skupno je torej 23 partnerjev iz 12 različnih evropskih držav. Okvirni proračun projekta je 2,9 milijona evrov, trajal pa bo tri leta. Iz Slovenije sodelujejo poleg Tecosa še Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Gospodarsko interesno združenje ACS – Slovenski avtomobilski grozd in Kovinar, d. o. o., iz Vitanja.

## Dominik Kobold

Zasnova projekta izhaja iz usmeritev avtomobilске industrije po zmanjševanju teže vozil, ker bi s tem lahko zelo zmanjšali porabo goriva. Cilji projekta so teoretično in praktično ovrednotenje procesov kovanja magnezija ter razvoj merske in oblikovno natančne ter stroškovno učinkovite tehnologije za industrijsko proizvodnjo kovanih izdelkov iz magnezijevih zlitin. Razvili bi tehnologijo izdelovanja tudi bolj obremenjenih strukturnih delov, ki se uporabljajo v avtomobilih (deli motorjev, šasije in opreme), in sicer iz kovanih magnezijevih zlitin, ki so do 75 % lažje od jekla in do 35 % od aluminija. To bi lahko evropskim kovačnicam omogočilo povečanje inovativnosti in zmogljivosti izdelovanja izdelkov iz lahkih zlitin v velikih količinah. Široko področje uporabe takih izdelkov se kaže tudi v industriji športnih izdelkov, elektroindustriji in industriji medicinski opreme.

Prednosti magnezija pred drugimi materiali so dobra specifična trdnost glede na težo, dobra livnost in obdelovalnost, velike naravne zaloge ter možnost recikliranja. Pomanjkljivosti pa so slaba korozijska obstojnost zaradi elektrochemičnega potenciala, ki je 2,4 eV,

kar ga uvršča med najmanj žlahtne materiale. Pri stiku z drugimi kovinami pride zaradi različnega elektrochemičnega potenciala do močne korozije. Preprečiti moramo neposreden stik z jeklom ali drugimi kovinami, in sicer s premazi ali podložkami iz plastičnih ali drugih nekovinskih materialov. Dele, ki lahko pridejo v stik z vodo ali katerimi bolj agresivnimi mediji, kot sta npr. sol in klor, moramo zaščititi z aluminijasto galvansko prevleko in s konstrukcijo zagotoviti, da ne prihaja do daljšega stika s tem medijem.

Širšo uporabo magnezija omejujejo tudi slaba duktilnost, omejena uporaba pri visokih temperaturah in omejeno število komercialno dostopnih zlitin. Za magnezij je značilno, da se v hladnem stanju zaradi heksagonalne kristalne rešetke izredno težko preoblikuje (*Slika 1*). Za tako kristalno rešetko je značilno, da ima pomanjkanje osnovnih zdrsnih mehanizmov. Pri hladnem preoblikovanju se pojavi dvojčenje. Zato magnezij preoblikujemo pri povišanih temperaturah, ker se aktivirajo še drugi mehanizmi, ki omogočijo zdrs tudi drugih ravnin (prizmatični in piramidni zdrs). Magnezij je tudi anizotropni material, kar

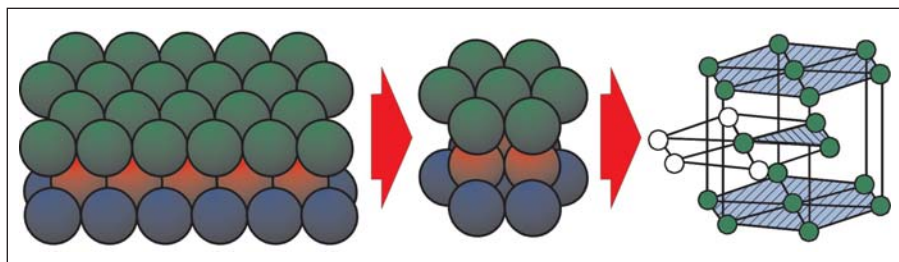
pomeni, da prenese v tlačni smeri nižje obremenitve kot v natezni smeri za faktor med približno 0,5 in 0,7.

Raziskovalne in razvojne dejavnosti v projektu lahko razdelimo na štiri stopnje:

- Določitev in razvoj primerne zlitine, ki bo imela izboljšane preoblikovalne lastnosti in bo primerna za kovanje. Poudarek bo na izboljšanju mehanskih lastnosti pri preoblikovanju.
- Določitev tehnologije in parametrov procesa kovanja in končne obdelave, podkrepljene s simulacijami, kar bo omogočilo povečanje predvidljivosti procesa, produktivnosti in obvladovanja kakovosti
- Določitev najpomembnejših smernic pri konstruiranju orodij in izdelkov, ki bi se preverile na konkretnih izdelkih
- Organiziranje izobraževanj in predstavitev rezultatov raziskovanja, da bi čim prej razvili poskusno industrijsko aplikacijo, ki bi bila ekonomično konkurenčna klasičnim kovanim izdelkom iz jekla in aluminija. TECOS je vodja te stopnje in bo imel omogočen dostop do rezultatov raziskav. Prenos znanja in izkušenj drugih projektne partnerjev bo dovoljen tudi v slovenska podjetja.

Rezultati dosedanjih raziskav so bili predstavljeni na rednem polletnem sestanku, ki je bil konec januarja v Bilbao v Španiji.

Za določitev in razvoj zlitine je zadolžen projektne partner GKSS (*Forschungszentrum Geesthacht GmbH*). Pri raziskovanju



Slika 1: Shema gostozložene heksagonalne kristalne rešetke magnezija (vir: GKSS)



in določanju primerne zlitine je eden od zelenih ciljev določiti zlitino, ki bi po kovanju (preoblikovanju) imela primerljive mehanske lastnosti kot aluminijaste zlitine, ki se uporabljajo za kovanje. Naslednji zelo pomemben parameter, ki vpliva na določitev in izdelavo nove zlitine, je kristalna struktura. Nova zlitina bo morala imeti drobnozrnato in homogeno mikrostrukturo ter boljšo duktilnost tudi pri nižjih temperaturah v primerjavi s komercialno dostopnimi zlitinami.

Hkrati z razvojem zlitine potekajo tudi študije in preizkusi mehanskih lastnosti (krivulje tečenja), vpliv trenja, hitrosti de-

alarmna sirena

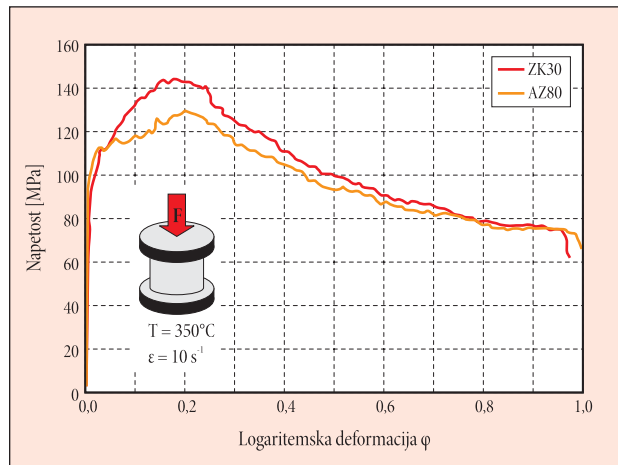
prostor, kjer je postavljena jeklenka z argonom za avtomatsko preprečevanje vžiga



naprava za stiskanje (brekatiranje) odrezkov

delovni prostor je zaprt in opremljen s senzorji za merjenje prisotnosti H<sub>2</sub>

Slika 3: Sodobni center za obdelavo izdelkov iz magnezijevih zlitin (vir: IDECO in SURALUCE)



Slika 2: Krivulje tečenja za tlačni preizkus zlitin ZK30 in AZ80 pri 350 °C (vir: GKSS)

formacije, temperature deformacije in vpliv termo-mehaničnih obdelav na strukturo materiala. Tako bomo popisali material, kar se bo uporabljalo za izdelavo aplikacij simuliranja obnašanja materiala pri kovanju. S tem bomo povečali predvidljivost, zanesljivost ter kakovost postopka kovanja in izdelkov. Za raziskovanje in razvoj aplikacij simulacije kovanja sta zadolžena TNO in Fakulteta za strojništvo.

Zlitini, ki smo ju izbrali kot najprimernejši za kovanje, sta AZ 80 ter ZK 30 in imata mejo tečenja pri sobni temperaturi približno 200 MPa, natezno trdnost pa 300 MPa ter sta primerljivi z aluminijastimi zlitinami, primernimi za kovanje. GKSS bo naredil še modifikacije teh zlitin z dodatkom nekaterih legirnih elementov, kot so redki zemeljski elementi. Na Sliki 2 so krivulje tečenja za zlitine AZ 80 in ZK 30.

Narejene so bile tudi že raziskave mehanskih obdelav magnezijevih zlitin. Za to področje sta bili zadolženi podjetji IDECO in SURALUCE iz Španije.

## PC UM

## PETROL

### Petrolovo celovito upravljanje mazanja

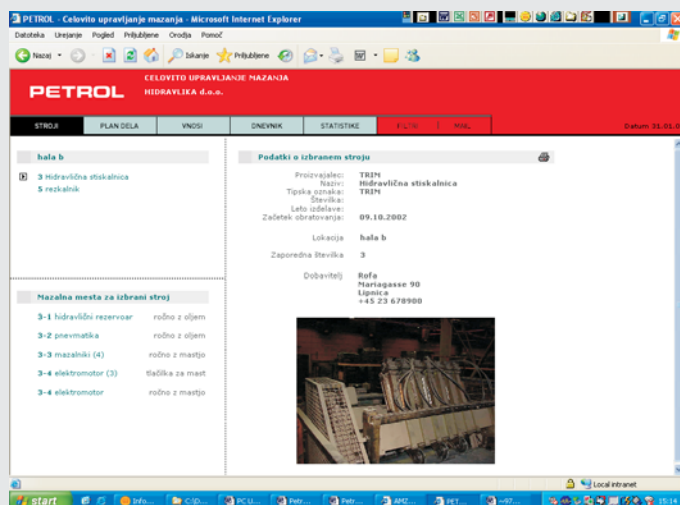
Današnji čas je čas zmanjševanja stroškov. Druge izbire ni. Kupci, konkurenca in delničarji silijo k zmanjšanju stroškov, optimizaciji poslovanja in večji donosnosti v proizvodnji. To pa pomeni predvsem zmanjševanje obratovalnih stroškov, med njimi tudi stroškov vzdrževanja in mazanja. Vzdrževanje in mazanje sta specifični dejavnosti v vsakem podjetju. Nujno potrebni za nemoteno obratovanje, pa vendar ponavadi nekako odveč – dejavnost, ki je zelo na prepihu v vsakem podjetju.

S tem ko podjetje investira v stroje in opremo, je dobro mazanje verjetno najboljše zavarovanje tega premoženja. Povsem zanesljivo je, da bo brez dobrega mazanja in vzdrževanja naraslo število nepredvidenih zaustavitev, izpad proizvodnje se bo povečal, stroški za popravila pa bodo hitro za nekaj desetkrat ali celo stokrat prekoračili izdatke za npr. bolj kakovostna maziva. Z redno uporabo pravih in kakovostnih maziv se lahko zato stroški vzdrževanja krepko znižajo.

Petrol zainteresiranim kupcem ponuja storitev, **Petrolovo celovito upravljanje mazanja – PC UM.**

PC UM na kratko pomeni prehod od enostavnega kupovanja, uporabe in odstranitve maziv k celoviti storitvi.

Kupcem ponujamo celovito storitev, ki obsega popis in optimizacijo mazalnih mest, izdelavo mazalnih planov, računalniško aplikacijo za podporo pri mazanju in vzdrževanju, sistematično spremljanje ključnih parametrov maziv z laboratorijskimi analizami, vzdrževanje mazalnih sistemov, ekološke storitve, svetovanje pri vpeljavi ISO standardov investiranja v opremo ter ne nazadnje celotno storitev izvedbe mazanja. Z optimizacijo in racionalizacijo maziv se zmanjša poraba olj in maziv, kakovostna maziva omogočajo daljše intervale menjave, skrbno načrtovana mazanja in menjave pa manj nepredvidenih zastojev, manjše stroške vzdrževanja, povečanje proizvodnje s tem pa večjo donosnost.

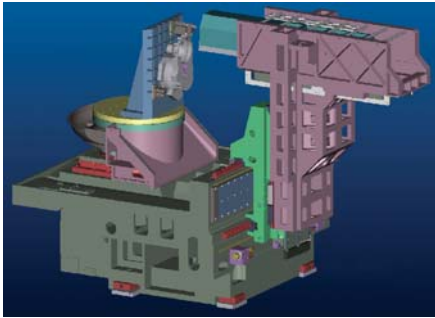


Petrol skratka poskrbi za vse dejavnosti povezane z mazanjem, nabavo in dostavo maziv, izvedbo mazanja ter odstranitve vseh odpadkov povezanih z mazanjem. Tako se podjetje lahko osredotoči na svojo osnovno dejavnost, mazanje pa prepusti strokovnjakom na tem področju – Petrolu.

V naslednjih številkih bomo podrobneje predstavili vsako od navedenih dejavnosti, katere so ključne pri vpeljavi in izvedbi storitve PC UM pri kupcu. Pri tem seveda ne bodo manjkali opisi praktičnih izkušenj, ki smo jih pridobili pri vpeljavi sistema PC UM v mnogih slovenskih firmah.

Na tej stopnji so bile narejene študije obdelovalnih parametrov končnih obdelav z odrezavanjem in modifikacij strojev, ki so potrebne, da dobimo optimalne obdelovalne parametre. Pomemben vidik pri izdelavi strojev imajo tudi varnostne zahteve, predvsem glede nevarnosti vžiga materiala.

Za magnezij je značilno, da se med kovinskimi materiali najbolje obdeluje. Magnezij lahko obdelujemo z velikimi hitrostmi, odrezki niso problematični, ker se lomijo.



Slika 4: Shema študije stroja za končno obdelovanje magnezija (vir: IDECO)

Kakovosti površine tudi ni težko dosegati. Priporočljivo je, da je globina reza čim večja, ker debeli odrezki predstavljajo manjšo nevarnost vžiga. V delovnem prostoru stroja je treba zagotoviti učinkovito odstranjevanje odrezkov.

Magnezij predstavlja tudi nevarnost, če pride v stik z vodo (mešana emulzija za hlajenje z vodo). Pri reakciji z vodo se sprošča vodik, ki lahko v stiku s kisikom eksplodira. Najbolje je, da prostor zaščitimo še z inertnim plinom argonom, ki je težji od zraka ( $O_2$ ) in ga izpodrine iz delovnega prostora stroja. Na Sliki 3 je prikazana sodobna konstrukcija obdelovalnega centra za obdelavo magnezija.

Za odrezavanje magnezija so potrebne majhne moči strojev z velikimi rezalnimi in podajalnimi hitrostmi. Sodobni stroji z optimalnimi lastnostmi imajo premikalne dele narejene iz aluminija in konstruirane tako, da so čim lažji. S tem povečamo hitrosti pospeševanja in ustavljanje, pa tudi točnost pozicioniranja. Na Sliki 4 je shematična konstrukcija takega stroja.



Slika 5: Poskusna izdelka iz aluminijeve (zgoraj) in magnezijeve zlitine (spodaj)

Trenutno preizkušamo izbrane zlitine in izdelavo konkretnih izdelkov. V teku so tudi raziskave izdelave orodij, maziv in določitev parametrov kovanja. Za aplikacije kovanja je zadolženih več srednje velikih in malih podjetij, kot sta Kovinar iz Vitanja in Forgia iz Italije. V okviru projekta deluje tudi spletna stran [www.magforge.eu](http://www.magforge.eu), na kateri so sproti posodobljene dejavnosti projekta. ■

Dominik Kobold, TECOS Celje

## 9. Forma tool, 7. Plagkem, 3. Graf&pack in 2. Livarstvo

# Celjski četverček z rekordnim številom razstavljalcev

Med 17. in 20. aprilom je bil na Celjskem sejmu sejmski četverček, deveto leto Forma tool, sedmič Plagkem, tretjič Graf&pack in drugič Livarstvo. Na vseh štirih sejmih se je predstavilo 759 razstavljalcev, od tega 294 direktnih iz 11 evropskih držav in 465 zastopanih iz 25 držav. Po pričakovanjih organizatorjev naj bi si letošnji sejem ogledalo približno 15 tisoč obiskovalcev.

Največ razstavljalcev, 175 direktnih in 314 zastopanih, se je predstavilo na sejmu Forma tool, prišli pa so iz osmih držav. Obiskovalcem so med drugim predstavili specialna preoblikovalna orodja, orodjarske stroje in naprave, standardna rezilna orodja in pribor, namenske stroje, naprave ter merilne stroje, namenske naprave za kontrolo orodij, orodne materiale in normalije, CAD-, CAM- in CIM-opremo ter intelektualne storitve v orodjarstvu, kot so projektiranje, avtomatizacija, procesno vodenje tehnologije itn.

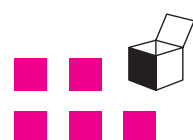
Obiskovalcem Plagkema so se predstavili razstavljalci s področja proizvodnje opreme in orodij, projektiranja, avtomatizacije in procesnega vodenja postopkov v pro-

izvodnji izdelkov iz umetnih mas, gume, kavčuka in kemije. Prisotna pa so bila tudi podjetja s področja predelave in reciklaže v proizvodnji umetnih mas, kavčuka in kemije. Na Plagkemu je razstavljalo 35 direktnih in 84 zastopanih razstavljalcev.

Na sejmu Livarstvo je 26 direktnih in 13 zastopanih razstavljalcev predstavilo novosti, povezane s talilnimi obrati in opremo, livarsko opremo za oblikovanje, proizvodnjo in inženiring, pa tudi talilne in uporabne materiale, obrate in opremo za oblikovanje, materiale za oblikovanje, ognjevzdržne materiale, livarske peske in njihovo pripravo, livarska sredstva, sredstva za obdelavo talin in njihovih zlitin, pomožna livarska sredstva, veziva in drugo.

Sejem Graf&Pack je postregel s predstavitvijo s področja grafične priprave, oblikovanja in tiska, s stroji in opremo za grafično industrijo, materiali in pripomočki v grafični industriji, proizvodi grafične industrije, stroji in napravami za industrijo papirja itn. S področja pakiranja pa so se predstavili razstavljalci s področij embalaže, tehnologije in tehnike pakiranja ter označevanja. Na sejmu Graf&Pack je bilo 58 direktnih in 54 zastopanih razstavljalcev. Razstavniki program vseh štirih sejmov so spremljale številne strokovne pireditve.

O sejemskem četverčku bomo podrobneje pisali v prihodnji številki IRT3000, ko bomo predstavili tudi nagrajence sejmov Forma tool, Plagkem in Livarstvo. ■



# Vodenje temelji na močnem in uravnoteženem timskem delu

V Berlinu je februarja v organizaciji Jacob Fleming Conferences potekala mednarodna konferenca »New Role of HR in Automotive Industry«. Ključne usmeritve konference so bile Quo Vadis – avtomobilska industrija, organizacijsko kreiranje in razvoj v avtomobilski industriji, vodenje in avtomobilska industrija ter razvoj zaposlenih za doseganje podjetniških ciljev. Med številnimi prezentacijami in študijami primerov dobrih praks s področja vodenja in upravljanja ter izobraževanja, usposabljanja in razvoja zaposlenih v podjetjih se je predstavila tudi Slovenija.

## Mateja Sedej

Konferenco je s prezentacijo o razmerah v evropski avtomobilski industriji, prestrukturiranju, realokaciji in zaposlovanju, vseživljenjskem učenju ter s poudarkom na področju ustreznega kompetenčnega razvoja odprla **Amalia Di Stefano** s CLEPA – *European Association of Automotive Suppliers*.

O konceptih prihodnjega organiziranja na področju kadrovskega upravljanja in razvoja, o novih vlogah in odgovornostih, transformaciji HR vloge v luči zmanjševanja stroškov in poslovne optimizacije, o izzivih HR-funkcije, na osnovi strateških in operativnih poslovnih potreb, pa tudi o možnostih delitve oziroma dodelitve HR-storitev zunanjim organizacijam in službam je v predstavitvi PA Consulting Group govoril **Michael Wahler**.

Podpredsednik Human Resources Europe, Magna International Europe **Peter Zulehner** je pod drobnogled postavil vlogo lokalnega zaposlovanja in njegovih potreb v luči globalnih podjetij. Prikazal je področje povezovanja poslovnih aktivnosti, soočanja s kulturnimi razlikami in izzivi ter vzpostavljanja kulture fleksibilnosti, kadrovske možnosti, novih priložnosti, potreb in omejitev. Direktor razvoja vodenja Siemens VDO **Harald Bochen** je predstavil vzpostavljanje mednarodnih timov vodenja za globalno podjetništvo.

**Mateja Sedej** z Ministrstva za delo, družino in socialne zadeve je predstavila standard Vlagatelji v ljudi, področje dosedanjega razvoja na tem področju v Sloveniji, stanje na področju trga dela ter nacionalni program strategije dela z ljudmi v podjetjih v novem programskem obdobju 2007–2013. Doda-

knila se je tudi primera dobre prakse slovenskega avtomobilskega podjetja, ki je kot prvo slovensko podjetje leta 2003 pridobilo standard in ga lani tudi obnovilo. Poudarila je povezovanje programov razvoja človeških virov z namenskim sredstvi Evropskega socialnega sklada ter nove možnosti črpanja finančnih sredstev v novem programskem obdobju. Predstavljeni so bili tudi koncepti, strategija, stanje in cilji slovenskega avtomobilskega grozda GIZ ACS.

Podjetje Tenneco Europe je predstavilo področje motivacije zaposlenih, motivacijska orodja, zastavljanje ustreznih ciljev na področju motiviranja zaposlenih ter aplikacijo teh na organizacijsko raven. **Michael Clarke** in **Martina Balazsova** sta govorila še o novih tehnikah motiviranja ljudi in o njihovi uporabi v podjetju.

Strokovnjak za vodenje iz družbe Škoda Auto **Jakub Juricek** je predstavil strategijo za iskanje pravih talentov za podjetje. Opredelil je merila – kdo je in kdo ni nadarjen –, sistem pridobivanja pravih talentov z univerzitetnega področja, in sicer s koriščenjem EU-skladov, ter nekonvencionalne koristi takega načina zaposlovanja. Nadarjenost in razvoj le-te so bili tudi tema predavanja **dr. Alessie D'Amato** iz Centra za ustvarjalno vodenje, ki je podala mnenje o vodenju in njegovi spreminjajoči se komponenti, o povezovanju vodij ter primere dobrih praks v vodenju za spodbujanje socialne podjetniške odgovornosti.

Kako prepoznavajo in razvijajo ključne kompetence v skupini Volkswagen, je govoril direktor za strategije znanja in učenja v skupini Volkswagen **dr. Dietmar Albrecht**. Pomembna je identifikacija ključnih kom-

petenc v avtomobilski industriji, nato pa povezovanje le-teh v ustrezen menedžment, ki temelji na kompetencah, strateških ciljnih in razvojnih programih. Predstavil je tudi primere razvoja ključnih kompetenc.

V predstavitvi podjetja Toyota je namestnica generalnega direktorja Toyota Academy Europe **Ann-Sophie Cremers** izpostavila področje izgradnje močnih podjetniških poti, ki ga je zasnovala Toyota na evropskem trgu. Predstavljeni so bili gradniki Toyotina sistema globalnega razvoja, razvoja zaposlenih – na kompetencah zasnovan koncept HR-vodenja in učenja. Toyotin način vodenja temelji na izgrajevanju močnega in uravnoteženega timskega dela ter prepoznavanja in osvajanja izzivov na vseh področjih dela.

Kako delovati globalno in dosegati pomembne cilje na področju HR-vodenja, o oblikovanju strategij multikulturalnosti, izgrajevanju lokalnih in globalnih bazenov talentov, o vlaganju v ljudi, zagotavljanju kariernih možnosti ter o menedžmentu talentov v okrilju novih tržnih izzivov pa je govorila **Sabine Albeck**, kadovska direktorica General Motors Europe. ■

*Mateja Sedej, podsekretarka na Direktoratu za trg dela in zaposlovanje pri Ministrstvu za delo, družino in socialne zadeve*



**Automotive Cluster of Slovenia  
Slovenski avtomobilski grozd**

# Nova razvojna usmeritev – medpodjetniško logistično sodelovanje

V okviru evropskega projekta CORELOG je Fakulteta za gradbeništvo iz Maribora izvedla mednarodno primerjalno raziskavo o potrebnih razvojnih in pospeševalnih ukrepih na področju logistike. V sodelovanju s projektnimi partnerji iz šestih evropskih držav so bili identificirani, izbrani in ovrednoteni najbolj potrebni in pomembni ukrepi na področju logistike na mikro- in makroekonomski ravni. Rezultati analize so bili uporabljeni tudi za identifikacijo in ovrednotenje možnih ukrepov na področju potencialnega medpodjetniškega logističnega sodelovanja Slovenskega avtomobilskega grozda (ACS).

**Stane Božičnik**  
**Tomislav Letnik**

Obseg logističnih aktivnosti v Evropi in svetu nezadržno hitro raste, zato se pojavljajo potrebe po novih ali posodobljenih zakonskih in uporabnih rešitvah. Pri izboru ključno pomembnih ukrepov na področju logistike v Evropi smo upoštevali in ocenili trenutne in prihodnje potrebe v logističnih procesih sodelujočih akterjev. Pri tem smo posebno pozornost namenili konkretnim ukrepom za pospeševanje učinkovitosti logističnih aktivnosti na podjetniški ravni, tako da smo se osredotočili na ukrepe, ki so značilni in potrebni v posamezni karakteristični fazi logističnega procesa v podjetju in med podjetji.

Na osnovi identificiranih podjetniških, regionalnih oziroma nacionalnih potreb smo ukrepe razvrstili v tri vsebinske kategorije: potrebne spodbude (subvencije) za optimalni razvoj logističnih procesov, konkretni izvedbeni logistični ukrepi, potrebni za hitrejši in učinkovitejši razvoj na tem področju, in ukrepi, ki bi jih kazalo poenotiti na ravni EU.

Da bi pridobili kar se da kompleksno in zanesljivo oceno razmer, smo v vseh sodelujočih državah pritegnili k sodelovanju najbolj kompetentne strokovnjake iz gospodarstva, politike, raziskav in izobraževanja.

Rezultati mednarodne analize kažejo, da so nujno potrebne subvencije za spodbujanje uporabe in razvoj intermodalnega transporta. Spodbude v okviru intermodalnega transporta bi kazalo namenjati izgradnji logističnih vozlišč in njihovim povezavam z obstoječim prometnim omrežjem. Prevladalo je mnenje, da bi morale biti subvencije v intermodalnem transportu namenjene predvsem ponudnikom logističnih storitev, in sicer na osnovi opravljenih tonskih kilometrov (t/km).

Sodelujoči strokovnjaki se strinjajo, da so za razvoj logistike pomembni ukrepi, ki bi pospešili razvoj na področju javno-zasebnega partnerstva (PPP). Prevladuje mnenje, da je na področju logistike premalo primerov uspešne implementacije javno-zasebnega partnerstva, zato je ključnega pomena spodbuditi proces mednarodnega prenosa dobrih praks na tem področju. Shema javno-zasebnega partnerstva bi morala biti namenjena predvsem izgradnji logistične in s tem povezane prometne infrastrukture. Prav posebno izpostavljena kot izredno primerno področje za javno-zasebno partnerstvo na področju logistike je bila izgradnja logističnih centrov.

Posebno poglavje je bilo namenjeno oceniti in izboru najbolj pomembnih razvojnih ukrepov na področju logistike v podjetjih. V prihodnje bosta najpomembnejši nalogi na področju logistike v podjetjih razvoj in uvedba ukrepov, ki bodo omogočali logistično sodelovanje med podjetji. V najbolj razvitih regijah, na primer v Italiji, že razvijajo regionalne logistične razvojne centre, katerih glavna naloga je iskanje ukrepov za optimiranje logističnih procesov na nekem geografskem področju. Analize kažejo, da je mogoče s sodelovanjem med različnimi podjetji pomembno zmanjšati logistične stroške.

Na tem področju smo v Sloveniji na začetku pomembne razvojne poti. Najbolj razvita podjetja v Sloveniji danes že združujejo nabavne, proizvodne in prodajne logistične procese na ravni podjetja, s ciljem iskanja pozitivnih sinergijskih učinkov na podjetniški ravni. Logistično sodelovanje na področju naročanja in izkoriščanja transporta, skladiščenja itn. med različnimi podjetji pa se počasi razvija, saj mnoga podjetja menijo, da so nabavni in prodajni tokovi podjetniška skrivnost, zato medpodjetniško logistično sodelovanje zavračajo.

Kot drugo najpomembnejše razvojno področje v podjetniški logistiki je bila izpostavljena nadgradnja informacijskih in komunikacijskih tehnologij za upravljanje logističnih aktivnosti v podjetjih in med podjetji.

Tudi poenotenje aktivnosti med podjetji na področju koordiniranja in izvajanja skupnih nabavnih procesov tako v logističnem kot tudi v komercialnem smislu je bilo deležno posebne pozornosti.

V kategoriji ukrepov novih in razvojno pomembnih ukrepov na področju podjetniške in regionalne logistike so dobili pomembno mesto ukrepi in sistemi, vključno z opremo, ki omogoča, da različna podjetja skupaj naročajo transportne in druge logistične storitve tako na področju nabavnih kot tudi prodajnih logističnih tokov. Ti ukrepi omogočajo podjetjem zmanjševati logistične stroške in posredno s tem dosegati boljše poslovne rezultate ter dvig konkurenčne sposobnosti, ki se kaže poleg manjših stroškov tudi v izboljšani kakovosti nabave in dobave. Ti ukrepi omogočajo boljše izkoriščanje transportnih sredstev – višji »load factor«, manj praznih voženj, hkrati pa imajo pomemben vpliv na izboljšanje okoljskih vplivov prometa. Rezultati analiz poudarjajo, da bi moral uvajanje zgoraj predstavljenih ukrepov na podjetniški, medpodjetniški in regionalni ravni odločno podpreti tako javni kot zasebni sektor.

Poglavje o potrebnem poenotenju logističnih ukrepov na ravni EU izpostavlja potrebo po harmoniziranju znanj, informacijskih sistemov in izobraževalnih sistemov na področju logistike. Zakonodaja na področju pogojev opravljanja cestnega transporta v EU še ni usklajena. Strokovnjaki izpostavljajo, da bi bilo treba poenotiti predvsem obdavčitve za okolju prijazna vozila, davke

za gorivo tovornih vozil in delavne pogoje voznikov.

## Možni logistično razvojni ukrepi znotraj ACS in njihovi učinki

Analiza logističnih procesov 21 podjetij članov ACS, ki je bila izvedena v okviru projekta Corelog, je pokazala, da so podjetja logistično različno razvita. Veliko podjetij že zaposluje logistične specialiste oziroma menedžerje, predvsem tista podjetja, ki so pomembno vezana na sodelovanje s partnerji v EU na logističnem področju, pa skoraj ne zaostajajo za velikimi partnerji v Zahodni Evropi.

Veliko analiziranih podjetij razvojno še ni doseglo ravni, ki bi jim omogočila povezovalno in optimiranje logističnih tokov znotraj podjetja. Logistični procesi so še pogosto ločeni in razmeroma samostojno obravnavani v prodaji, nabavi in ponekod tudi v proizvodnji, tako da o izkoriščanju sinergijskih učinkov, ki bi izhajali iz eno-

tnega obravnavanja logističnih procesov, na ravni podjetja še ne moremo govoriti. Rezultati mednarodne analize kažejo, da je treba v prihodnje logistične prihranke in rešitve iskati predvsem v povezovanju logističnih procesov znotraj in med podjetji. Podjetja, ki so vključena v ACS, imajo iz tega zornega kota določeno prednost, saj so med seboj že povezana in bi lahko izkoristila potencialne sinergijske učinke, ki bi nastali kot posledica sodelovanja na področju logističnih procesov. Ta ugotovitev je še toliko pomembnejša, saj si podjetja neposredno s svojimi proizvodnimi programi ne konkurirajo.

Gotovo bi vzpostavitev skupnega informacijskega sistema znotraj ACS, ki bi vsaj delno omogočil poenotenje naročanja in izvajanje transportnih storitev, predstavljal pomemben korak naprej. Tak sistem bi lahko omogočil povečanje izkoriščenosti transportnih sredstev, poenotil transportne

tarife, omogočil delno povezovanje nabavnih in prodajnih transportnih poti, delno bi omogočil zmanjšanje števila praznih voženj itn.

Primeri dobrih praks iz tujine kažejo, da se zaradi ostrih konkurenčnih pogojev na trgu in nuje po zmanjšanju logističnih stroškov veliko podjetij odloča za medsebojno sodelovanje, in to predvsem na področju združevanja transportnih procesov.

Ocena, je pokazala, da bi lahko 21 podjetij članov ACS, ki letno prepeljejo milijon ton tovara, z izkoriščanjem različnih racionalizacijskih možnosti in sodelovanjem na področju transportnih procesov skupno na letni ravni prihranila približno 6 milijonov evrov. To pa je znesek, nad katerim se kaže zamisliti. ■

*Stane Božičnik in Tomislav Letnik, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo*

## TECOS seminarji s področja - Proizvodnja orodij

Datum	Naslov	Predavatelj
26. april	Digitalizacija in obratno inženirstvo	Samo Gazvoda, Luka Botolin, Boštjan Žagar
10. maj	Vakuumsko spajkanje in lasersko varjenje	Janez Tušek
24. maj	Sodobni postopki zaščite površin orodij in strojnih delov	Peter Panjan, Miha Čekada
31. maj	Tuširanje orodij	Igor Uršič (OMNIA -MILLUTESIL)
7. junij	Programiranje CNC strojev	Ivo Pahole, Mirko Ficko

## 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](http://www.alfleth.com),  
E-mail: [mail@alfleth.com](mailto:mail@alfleth.com)



## Izobraževanje v podjetju Emo Orodjarna

## Z navzkrižnim usposabljanjem do večje konkurenčnosti

EMO Orodjarna, d. o. o., je v sklopu projekta vzpostavitve Policentričnega tehnološkega centra (PTC), podprtega s strani Ministrstva za gospodarstvo, vzpostavila Center vseživljenjskega učenja za trajno usposabljanje strokovnega kadra specifičnih potreb avtomobilske industrije. Namen izgradnje in vzpostavitve omenjenega centra je premostiti problem prenosa znanja in dvigniti stopnjo strokovnega znanja, inovativnosti in mednarodne konkurenčnosti podjetja. Za projekt je EMO Orodjarna, d. o. o., namenila približno 833 tisoč evrov.

## Renato Fijavž

Lani je potekalo prvo praktično usposabljanje predstavnikov slovenskih podjetij (CIMOS, TPV, Iskra Mehanizmi), ki delajo za potrebe avtomobilske industrije. Teme usposabljanja in izobraževanja so bile:

- konstrukcija orodij za preoblikovanje pločevine, določevanje preoblikovalnih tehnologij in simulacije,
- tehnologija izdelave orodij in njegovih pozicij z osnovami priprave proizvodnje,
- 2D- in 3D-programiranje CNC-obdelovalnih strojev za rezkanje, brušenje, struženje, žična erozija (NC-programiranje),
- praktično usposabljanje za CNC-operaterje na prej omenjenih strojih,
- vzdrževanje, montaže in demontaže orodij in naprav,
- preizkušanje orodij in naprav,
- prostorsko CNC-merjenje strojnih delov in pločevinastih izdelkov.

Namen izobraževanja je bilo spoznavanje novih in specialnih znanj, obvladovanje ključne in vrhunske tehnologije, reševanje specifičnih in praktičnih tehnoloških problemov ter spoznavanje novih poslovnih partnerjev, katerega namen je povečati konkurenčno sposobnost.

Vsako leto pride na trg več kot 50.000 novih izdelkov. Serije izdelkov so vedno krajše z veliko modifikacij, različic in modelov. Vse to so nove priložnosti za orodjarstvo. Za vsak izdelek se potrebuje orodje. Sposobnost orodjarske industrije je taka, da lahko uresniči vse dizajnerske zamisli zelo konfiguriranih oblik izdelkov. V avtomobilski industriji se posamezni deli avtomobila izdelujejo vse bolj v enem kosu. Če je bilo potrebno včasih 6 izdelkov in 30 orodij

za stransko steno avtomobila, je danes to en izdelek, za katerega se potrebuje 6 orodij. Izdelki so vse bolj zahtevni in po preseku zelo konfigurirani ter iz visokotrnostnih materialov. Posamezna področja izdelka imajo različne funkcije (trdnostno, varnostno, pritrtilno) in so različno zahtevna za preoblikovanje. Preoblikovanje se vrši po postopku (posameznih orodij) v transfer ali progresivnih orodjih. Zelo pomembno je, da se ta orodja preizkusijo v orodjarni, ne pa pri kupcu. Tako so omogočeni optimiranje postopkov izdelave, dimenzijske točnosti izdelka in kontroliranje mehanskih, trdnostnih lastnosti izdelkov. Hkrati se določajo ter preverjajo kriterijske funkcije. Prenos podatkov mora biti prek komunikacijskih poti sodoben, kompatibilen in brez popačenj, delnih izgub in dezinformacij.

Za vse omenjeno so za vsako podjetje, predvsem pa za podjetja avtomobilske industrije, nujno potrebne investicije v razvojno-raziskovalno opremo, objekte in stroje, s čimer so zagotovljeni osnovni pogoji za vzpostavitev avtomobilskega izobraževalnega središča.

Zato je treba inovativno tehnološko jedro sočasno razvijati z razvojem CRM (upravljanje odnosov s kupci), SCM (upravljanje odnosov z dobavitelji), razvojno-raziskovalno in izobraževalno sfero. Prihodnost imajo le v tehnološke mreže povezana podjetja in centri znanja. Zgraditi je treba integralne sisteme, ki se bodo hitro odzivali na spremembe in potrebe trga. Tehnološko inovativno jedro je nosilec razvoja, aplikativnih raziskav in torišče za hiter prenos znanja v prakso. Zato je treba ta jedra dobro opremiti s sodobno raziskovalno-razvojno programsko in proizvodno opremo. Dodati je treba učinkovit komunikacijsko-informa-

cijski sistem, prostor, infrastrukturo in okoljevarstvene pogoje. Vsemu temu pa je treba usposobiti, kadrirati, usmerjati, spodbujati in motivirati učinkovit, hitro zaposljiv strokovni kader, ki bo znal te nove tehnologije, opremo in znanje iztržiti prek inovativnih izdelkov. Upravljanje s človeškimi viri postaja trajen temeljni proces strategije doseganja konkurenčne prednosti.

## Zaposleni naj obvladajo čim več različnih veščin

Hitro odzivanje na zahteve kupcev zahteva fleksibilnost na delovnem mestu. Ta zahteva je usmerjena v razvoj zaposlenih za doseganje tega izziva. Navzkrižno usposabljanje ter raznolikost veščin koristita organizaciji in zaposlenim. Osebe postanejo bolj cenjene in so bolj zadovoljne pri delu. Svetovno konkurenčne, fleksibilne organizacije usposablajo in oblikujejo zaposlene za navzkrižno usposabljanje. Prizadevajo si, da bi zaposleni obvladali čim več različnih veščin. Spremembe v povpraševanju ali spreminjajoče se poslovne razmere, nepredvidena odsotnost zaposlenega ter potreba po večjem zadovoljstvu na delu zahtevajo fleksibilnost zaposlenih in obvladovanje več delovnih nalog.

Organizacije, ki izvajajo navzkrižno usposabljanje in imajo delovno silo, ki obvlada različne veščine, imajo več možnosti za obvladovanje spreminjajočega se povpraševanja in so tako bolj konkurenčne. Izučeni, fleksibilni zaposleni uživajo večjo gotovost na delu, večje zadovoljstvo in tudi za samo organizacijo so bolj cenjeni kot osebe, ki obvladajo samo eno delo. Navzkrižno usposabljanje je najprej povezano s pridobitvijo veščin, potrebnih za izvajanje različnih del istega tipa (*multi-tasking*). Nato se razširi na pridobitev povsem različnih veščin

# The Power of 3



**Tri znamke, eno podjetje, en cilj: povečanje vaše produktivnosti.**

Za vsak konstrukcijski del in vsak material vam ponujamo odlično kombinacijo orodij, s katerimi dosegamo učinkovitejše odrezovanje. Z našo združitvijo boste imeli korist, saj vam ponujamo produktivnejše procese obdelave, ki temeljijo na prvovrstnih standardnih in posebnih orodjih namenjenih struženju, vrtanju, navijanju in rezkanju. Ponesite v vašo izdelavo več moči. Zmanjšajte vloženi trud pri nabavi: ena kontaktna oseba, en dobavitelj, en račun. Stavite na The power of 3.

[www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com)



(*multi-skilling*). To lahko pomeni delati na popolnoma različnih področjih in lahko vključuje pridobitev novih spretnosti.

Proizvajalci delov za avtomobilsko industrijo se v času hitrih sprememb vse bolj soočajo s pomanjkanjem strokovnega kadra, predvsem s tehničnega področja, kar lahko privede tudi do zaostajanja v tehnološkem razvoju celotne slovenske avtomobilске industrije. Ob tem se pojavi še problem nezadostne uporabe novih tehnologij, kar lahko privede do neustrezne kakovosti izdelkov in storitev. Naveden problem je možno premestiti s še neizrabljenimi možnostmi pri prenosu znanja, rezultatov raziskav ter novih tehnologij iz akademske v gospodarsko sfero. Izgradnja in vzpostavitev testnega izobraževalnega centra za stalno usposabljanje strokovnega kadra za specifične potrebe avtomobilске industrije bo premostila probleme prenosa znanja in dvignila stopnjo strokovnega znanja, inovativnosti in mednarodne konkurenčnosti.

### Center je skoraj v celoti opremljen

V okviru projekta vzpostavitve PTC so se v EMO Orodjarni odločili za nakup, obnovo ali najem prostorov za izobraževanje in usposabljanje z vso potrebno opremo, ki služi teoretičnemu posedovanju znanj, praktičnemu usposabljanju iz komunikacijsko-informacijskih znanj ter praktično usposabljanje na strojih. Kupili so tudi instrumente laboratorijske metrološke opreme, pripravili učne vsebine, kupili učne in izobraževalne pripomočke ter investirali v nakup strojev za praktično usposabljanje.

Pri takih usposabljanjih in izobraževanjih je največkrat potrebno individualno delo, zato so kupili računalniško strojno in programsko opremo, ki bo to omogočala. Za izvaja-



*Večosni rezkalni stroj, namenjen usposabljanju*

nje predstavitev povzetkov izobraževanj in usposabljanj s področja konstruiranja, modeliranja, programiranja, merjenja in simuliranja so opremili učilnico za do osem slušateljev in pripravili konferenčno učilnico. V podjetju imajo tako na razpolago tri učilnice, večnamenski prostor, konferenčno učilnico, delovna mesta za individualna izobraževanja in usposabljanja na približno 350 m<sup>2</sup> skupnih površin ter 50 odstotkov večje proizvodno-izobraževalne prostore (3000 m<sup>2</sup>).

Za potrebe praktičnih izobraževanj so bile nujne investicije v prototipne CNC-stroje in opremo. Z njimi je možno praktično usposabljanje za potrebe slovenske avtomobilске industrije s področja 3- in 5-osnih računalniško krmiljenih visokozahtevnih obdelav. Izobraževalna oprema prototipnih strojev omogoča

vsa praktična usposabljanja in izobraževanja za potrebe avtomobilске industrije.

Večina računalniške strojne in programske opreme ter prototipni CNC-stroji so kupljeni. Prav tako so za potrebe usposabljanja, izobraževanja in analiziranja nabavili laboratorijsko opremo v merilnem in termičnem laboratoriju v predvidenem manjšem obsegu. Izvršili so tudi investicijo za potrebe usposabljanja in izobraževanja na področju laserskega rezanja, varjenja in kaljenja. Znanja in tehnološke zmožnosti iz laserskih tehnik odrezovanja pločevin za potrebe avtomobilске industrije so nezamenljivo tehnološko sredstvo, še posebej pri izdelavi prototipnih izdelkov delov za tako imenovane *crash* teste. ■

*Renato Fijavž, EMO Orodjarna, d. o. o.*

## Še tesnejše sodelovanjem

Sodelovanje med družbo Kolektor in Institutom Jožef Stefan je že zdaj zgleďno, hkrati pa predstavniki največjega slovenskega javnega znanstvenoraziskovalnega inštituta in največjega proizvajalca komutatorjev na svetu že ponujajo nove vsebine in nova področja, kjer bi lahko še močnejše združili moči. Največje možnosti za tesnejše sodelovanje v prihodnje se kažejo na področjih novih materialov, fizike in novih tehnologij.

Na inštitutu so vodstvu Kolektorja in 45 raziskovalcem družbe ob obisku, pripravljenem v sklopu prireditve ob 45-letnici koncerna, odprli vsa vrata, je povedal direktor inštituta Jadran Lenarčič. »Mi sami težko damo znanje, ki ga Kolektor potrebuje; le skupaj lahko ustvarjamo tako znanje,« je dejal.

Direktor koncerna Kolektor Stojan Petrič je prepričan, da se bo sodelovanje med družbo in inštitutom nadaljevalo in okrepilo. »Naš cilj je sodelovati z Institutom Jožef Stefan, da povečamo dodano vrednost in najdemo nove proizvodne izzive v programih, ki nam bodo omogočali proizvodnjo še daleč v prihodnost,« je povedal ob obisku. ■

## Predstavniki tehnoloških mrež v Srbiji

Namen dvodnevne srečanja razvojnih in inovativnih skupin Slovenije in Srbije, ki je potekalo marca v Beogradu, je bil spodbuditi sodelovanje med inovativnimi skupinami obeh držav, iskanje možnosti za skupne razvojne projekte ter prenos znanja in izkušenj. Slovenska delegacija je bila sestavljena iz 18 predstavnikov interesnega združenja grozdov

in tehnoloških mrež ter Gospodarske zbornice Slovenije (GZS), ministrstva za gospodarstvo in Javne agencije RS za podjetništvo in tuje investicije.

Srečanje je potekalo v tehnološkem parku Indžija, kjer so gostitelji med drugim predstavili možnosti za vlaganja v industrijsko cono Indžija, potekali pa so tudi poslovni pogovori. Slovenski predstavniki so drugi dan obiska na srbski gospodarski zbornici predstavili strategijo in podporo razvoju grozdov v Srbiji ter potencialne projekte na zahodnem Balkanu. Organizirana so bila tudi srečanja slovenskih in srbskih predstavnikov na teme ekologije, energetike, lesnopredelovalne industrije, informacijsko-komunikacijskih tehnologij, orodjarstva in novih materialov. Ločeno so se sešli tudi predstavniki ministrstev obeh držav. ■



## Tri uspešne znamke, eno podjetje

# WALTER-TITEX-PROTOTYP skupaj na slovenskem tržišču

V orodjarski dejavnosti imena WALTER, TITEX in PROTOTYP že od nekdaj predstavljajo pojem. Na švicarskem trgu nastopajo ti trije najuspešnejši proizvajalci orodij za precizijsko obdelavo kovin od leta 2007 skupaj. Cilj je, da novonastalo podjetje zraste v vodilnega ponudnika orodij v kovinskoobdelovalni industriji na svetu.

Skupne slovenske prodajne in marketinške dejavnosti bodo odslej potekale centralno iz Miklavža. Tako bo v prihodnje mogoče kupcem olajšati nabavo izdelkov, saj bo kupljeno blago prišlo v eni pošiljki in z enim računom.

WALTER, TITEX in PROTOTYP ponujajo široko prodajno paleto orodij za odrezovanje kovin. WALTER, TITEX in PROTOTYP spadajo med vodilne ponudnike visokokakovostnih orodij z izmenljivimi rezili za rezanje trdih kovin, pa tudi orodij za precizijsko obdelavo kovin iz HSS-E in popolnoma karbi-

dne kovine. Področij, ki jih ponudba ne bi pokrivala, skorajda ni. Med strankami, ki zaupajo tem trem znamkam, so svetovno priznana podjetja s področij strojegradnje, avtomobilske, letalske in vesoljske industrije, proizvodnje za elektrarne ter orodjarske industrije in s področja izdelave kalupov.

V troje so WALTER, TITEX in PROTOTYP najboljši partner za odgovore na vsa vprašanja pri postopkih obdelave kovin z odrezovanjem. Skupaj bodo razvili edinstveni program proizvodov, ki ga bo na področju obdelave z odrezovanjem dopolnjeval izjemen *know-how* izkušenih sodelavcev. Svetovno razvejana logistična mreža bo zagotavljala prilagodljivo in hitro razpoložljivost. »Poleg tega zagotavlja okrepljena prisotnost še boljšo skrb za naše stranke,« zagotavlja Dimiter Vekilov, poslovodja nove prodajne organizacije v Sloveniji.

»Naš cilj je jasen, pot je začrtana,« potrjuje Peter Witteczek, vodja in predsednik uprave novonastale organizacije. »Skupaj smo še močnejši.«

Svojim strankam bomo lahko v prihodnje ponudili kombinirana orodja za popolno obdelavo na vseh področjih obdelovanja kovin z odrezovanjem. WALTER, TITEX in PROTOTYP razkrivajo nove potenciale v proizvodnji in tako izboljšujejo konkurenčnost strank.

Združitev teh treh podjetij po vsem svetu naj bi bila zaključena do konca leta 2007. WALTER, TITEX in PROTOTYP bodo imeli sedež na centrali WALTER AG v Tübingenu v Nemčiji. Predsednik družbe WALTER TITEX PROTOTYP bo Peter Witteczek. Mats Christenson, doslej poslovodja družbe TITEX + PROTOTYP, pa bo prevzel položaj Vice President Round Tools in zasedel mesto v upravi skupne organizacije.

Za leto 2007 načrtuje skupina WALTER TITEX PROTOTYP promet, ki bo presegal pol milijarde evrov. S tem se bo družba uvrstila med največje proizvajalce in dobavitelje orodij za precizijsko obdelavo na svetu. »WALTER, TITEX in PROTOTYP pokriva skupaj izjemno široko paleto orodij za obdelavo z odrezovanjem, tako da je na trgu le nekaj podjetij, ki bi lahko ponudila podobno široko paleto izdelkov.«

Informacije o trenutnem stanju združevanja v posameznih državah poiščite na skupni spletni strani [www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com). ■



WALTER, TITEX, PROTOTYP – najboljši partner za odgovore na vsa vprašanja obdelovanja z odrezovanjem

### Montanwerke Walter Werkzeug Ges.m.b.H PODRUŽNICA TRGOVINA

Ptujska cesta 13  
SLO-2204 Miklavž  
tel. +386 02 629 01 30  
faks +00386 02 629 01 33  
el. naslov: [service.sl@walter-tools.com](mailto:service.sl@walter-tools.com)

Informacije o trenutnem stanju združevanja v posameznih državah poiščite na skupni spletni strani [www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com).

## GZS podelila nagrade za izjemne dosežke

Gospodarska zbornica Slovenije (GZS) je podelila 39. nagrade GZS za izjemne gospodarske in podjetniške dosežke. Nagrade za leto 2006 je dobilo osem nagrajencev, in sicer prvi mož Krke Jože Colarič, direktor

družbe Instalacija Boris Gorup, generalni direktor Julona Edi Kraus, predsednik uprave družbe Arccont Branko Kurbus, glavni direktor Acronija Vasilij Prešern, generalni direktor Ydrie Motors Jošt Rupnik, direktor družbe TBP Bogdan Šavli in direktor družbe Špan Ludvik Špan.

Nagrade GZS za izjemne gospodarske in podjetniške dosežke so najstarejša tovrstna priznanja v Slo-

veniji. Letošnji nagrajenci prihajajo iz šestih regij in petih panog, pri ocenjevanju dosežkov podjetnikov pa niso upoštevali le splošnih tržnih in razvojnih rezultatov gospodarske družbe, poslovnega in izvoznega rezultata ter internacionalizacije in uveljavljenosti v EU, temveč tudi hitro in učinkovito tržno širitev gospodarske družbe, obetavno vizijo in jasno strategijo na daljši rok, lasten razvoj in inovacije. ■

Litostroj E. I., proizvajalec energetske in industrijske opreme

## Razvoj predstavlja več kot 10 odstotkov vrednosti naročila



Sonja Sara Lunder  
Foto: Blaž Košak  
in arhiv Litostroj E. I.

Direktor podjetja Litostroj E. I.  
Jože Jaklin

Litostroj E. I. je proizvajalec energetske in industrijske opreme, ki na podlagi 60-letnih izkušenj in bogatih mednarodnih referenc nadaljuje tradicijo izdelave vodnih turbin, hidromehanske opreme, črpalk, dvigal, zobniških prenosnikov, hidravličnih stiskalnic in tlačnolivnih strojev. Naslednik koncerna Litostroj je začel poslovati leta 1998, ko so prevzeli programe, ki so bili ocenjeni kot obetavni.

Danes podjetje samostojno pokriva razvoj, projektiranje, konstruiranje, tehnologijo, izdelavo, montažo, vgradnjo in servisiranje svojih izdelkov. Od ustanovitve sta potekali intenzivna konsolidacija in sanacija programov. V tem času se je obseg prodaje povečal za 2,6-krat, podjetje pa se je spet uveljavilo na svojih že tradicionalnih trgih in uspešno vstopa na nove ciljne trge.

E. I. Litostroj sodeluje pri energetskih in industrijskih projektih v Sloveniji, Kanadi, ZDA, Kostariki, Indiji, Švedski, Islandiji, Iranu, Egiptu, Makedoniji, Bosni in Hercegovini, Črni gori, Avstriji, Rusiji, na Hrvaškem in drugod po svetu. »Soočamo se s številnimi novimi priložnostmi, izzivi in nevarnostmi, ki jih prinašajo globalizacijski procesi in vključevanje v evropske ter mednarodne integracijske procese in tokove,« pravi direktor podjetja E. I. **Jože Jaklin**. Dodaja, da so v zadnjem letu trg energetske opreme zaznamovali predvsem rast povpraševanja po proizvodnji energije iz obnovljivih virov, vse bolj izpostavljene zahteve po varstvu okolja in nadaljnje združevanje proizvajalcev energetske opreme. Spremembam se uspešno prilagajajo. »Naše prednosti so predvsem v hitrem odzivanju, prilagodljivosti zahtevam kupcev, inovativnih inženirskih rešitvah, dolgotrajnih referencah in tehnoloških zmožnostih. S konsolidiranim lastništvom v okviru skupine Cimos še bolj vstopamo na svetovne trge ob bok vse bolj skoncentrirani konkurenci multinacionalk,« pojasnjuje Jaklin.

Litostroj E. I. ima v Kanadi svoje podjetje Litostroj Hydro. Na tem trgu so prisotni že več kot 10 let, zavedajo pa se, da je Kanada s svojim hidropotencialom in velikostjo še izjemno neizkoriščen vir. »Do zdaj smo bili prisotni predvsem v Quebecu, preskok, ki smo ga uspeli narediti, je, da smo od majhnih zasebnih investitorjev uspeli priti do družbe Hydro Quebec, ki je eden največjih proizvajalcev električne energije na svetu. Prav zdaj začinjamo montažo 12 turbin v

projektu Chute Allard in Rapides des Coeurs,« pojasnjuje Jaklin.

Poleg podjetja v Kanadi, ki je inženiring podjetje, imajo še dve predstavništvi, in sicer v Kairu in Tuzli. Cilj slednjega je povečati prisotnost na tamkajšnjem trgu in pridobiti ustrezne poddobavitelje.

### Približno 40 odstotkov projektov predstavlja obnovne obstoječih hidroelektrarn

Proizvodni program Litostroj E. I. je individualna proizvodnja, saj izdelujejo projekte po naročilu naročnika. »Voda ima zelo specifične zahteve in naš cilj je ujeti najboljše značilnosti ter kupcu ponuditi izdelek s čim večjimi izkoristki,« pravi direktor družbe. Proizvajalcev hidroenergetske opreme je malo, kar je posledica krize stojne industrije pred 10 do 20 leti in pričanja, da je energije dovolj. Litostroj E. I. zato tekmuje s celinskimi prvaki, kot so General Electric, Alstom, Vatech, Mitsubishi, Hitachi in Toshiba.

Litostroj je bil v preteklih 60 letih prisoten na vseh energetskih trgih, še posebno v državah v razvoju, po svetu pa je zgradil več kot 500 agregatov. Moč vseh znaša devet tisoč megavatov, kar je približno 20 nukleark iz Krškega. Danes je domači trg Litostroja E. I. območje nekdanje SFRJ, prisoten pa je na energetskih in industrijskih projektih po vsem svetu. Približno 40 odstotkov projektov predstavlja obnova obstoječih hidroelektrarn, drugi del pa predstavlja gradnja novih objektov. »Oba sta za družbo izziv in



Poliranje gonilnika Francis turbine

priložnost. Glede na to, da imajo naše turbine dobo uporabnosti 30 do 40 let, gre za zahtevne, kakovostne in dolgotrajne izdelke,« pravi Jaklin.

### Program vodnih turbin je eden najzahtevnejših programov v strojogradnji

Podjetje ima tri proizvodne programe. Najobsežnejši je program vodne turbine skupaj s programom male hidroelektrarne, sledijo program črpalke ter industrijska in preoblikovalna oprema.

Vodne turbine so osnovni program podjetja. Pokrivajo vse glavne oziroma osnovne tipe turbin, predvsem v skupini srednje velikih enot. Ta program vsebinsko pokriva tudi velika turbinska zapirala, turbinsko regulacijo in elektroopremo turbine. Razvojno in tehnološko je to eden najzahtevnejših programov v strojogradnji, zato je poleg močne projektantsko-konstrukterske skupine podprt z lastnimi raziskavami, preračuni in meritvami na terenu. Razvoj in trženje programa izvajajo v ločenih, vendar ozko povezanih sektorjih, izvedbene projekte za velika naročila pa vodijo projektni vodje.

K vodnim turbinam uvrščajo tudi program male hidroelektrarne. Razlika je predvsem

v pristopu k projektiranju in izvajanju projektov, saj so majhne turbine cenovno veliko bolj občutljive, zato zahtevajo drugačen način pristopa. V ta program spadajo vsi projekti v Kanadi, največkrat pa podjetje ponuja tudi izvedbo projektov na ključ. Poleg turbin so v program vključeni še generatorji, transformatorji in druga elektrooprema za hidroelektrarne. Program vodi vodja programa s podporo sektorjev razvoja turbin in črpalke ter trženja turbin in črpalke. Med proizvodnimi programi oba programa predstavljata nekaj manj kot 90-odstotni delež.

Črpalke so program s poudarkom na velikih črpalakah za namakalne sisteme v Egiptu. To so unikatne propelerske in centrifugalne črpalke. Tu se največkrat pojavijo remontni in rezervni deli za črpalne postaje. Poleg črpalke program obsega še čistilne stroje in drugo (elektrooprema za črpalne postaje).

Program industrijska in preoblikovalna oprema je sestavljen iz treh skupin proizvodov, in sicer dvigal, zobniških prenosnikov in preoblikovalne opreme ter storitev predvsem na področju težke strojne obdelave. Trženje in projektiranje ter konstruiranje izdelkov oziroma projektov tega programa je organizirano v eni organizacijski enoti. Ta program med vsemi programi predstavlja približno 10 odstotkov, letos pa naj bi se skrčil na približno 5 odstotkov. »V sklopu tega programa je v zadnjem času, ko smo se vključili v skupino Cimos, zelo pomemben program za avtomobilsko industrijo. Eden zahtevnejših izdelkov, ki smo jih razvili za omenjeno industrijo, so tlačnolivne celice,« pravi Jaklin.

### Letošnji rezultat iz poslovanja naj bi se zvišal za 30 odstotkov

Po Jaklinovih besedah so lanskoletni ne-revidirani poslovni rezultati bistveno boljše v primerjavi z letom prej. Ustvarili so 905.000 evrov dobička iz poslovanja, kar je

### Nagrade za inovacije na državni ravni leta 2006

- **Maj 2006:** srebrno priznanje z listino podjetju predlagatelju LITOSTROJ E. I. in avtorjema mag. Sandiju Cizlju in Antonu Špendalu za inovacijo z naslovom Razvoj ekološkega gonilnika za Kaplanove in cevne turbine
- **Maj 2006:** zlato priznanje z listino in nagrado v višini 500.000 tolarjev za LITOSTROJ E. I. in avtorje dr. Alojzija Sluga, mag. Boruta Rihtaršiča in Franca Krmelja za inovacijo z naslovom Merjenje resonančnega opletanja rotorja hidroagregata
- **Junij 2006:** zlato priznanje GZS: Litostroj E. I. z naslovom Merjenje resonančnega opletanja rotorja hidroagregata
- **Oktober 2006:** HEVREKA!06 – razvojna moč Slovenije – dobitniki ene do petih nagrad za inovacijo, in sicer za sistem MRO za merjenje resonančnega opletanja rotorja hidroagregata

trikrat več kot leta 2005, in čistega dobička iz poslovanja 675.000 evrov, kar je 61 odstotkov več v primerjavi z letom prej. Glede na visoke cene črne metalurgije in valutivnost ameriškega dolarja so z rezultati zadovoljni. Nanje so najbolj vplivale visoke cene repromateriala in transporta ter visok delež izvoza v ameriških dolarjih.

Lani je skupna realizacija prodaje znašala 28 milijonov evrov, od tega na domačem trgu 5,7 milijona evrov oziroma 20 odstotkov, na tujih trgih pa 22,3 milijona evrov. Lani so največ prodali v programih turbin in hidromehanske opreme, in sicer 48 odstotkov. Prisotni so bili na domačem trgu, v Indiji, na Švedskem, Islandiji, Hrvaškem, Srbiji in Črni gori, Kosovu ter Bosni in Hercegovini. Nekaj več kot 36 odstotkov prodaje so realizirali v programu malih hidroelektrarn večinoma na trgih Kanade, Kostarike in doma. S skoraj štirimi odstotki sledi program črpalke, predvsem z dobavo rezervni delov črpalke na trgih Egipta, Slovenije, Hrvaške ter Bosne in Hercegovine, in z 12 odstotki program preoblikovalne in industrijske opreme ter dvigal, predvsem v Sloveniji. Pomemben del realizacije predstavlja tudi dobava različnih strojnih delov in opravljenih storitev na področju strojne in toplotne obdelave ter varjenja.

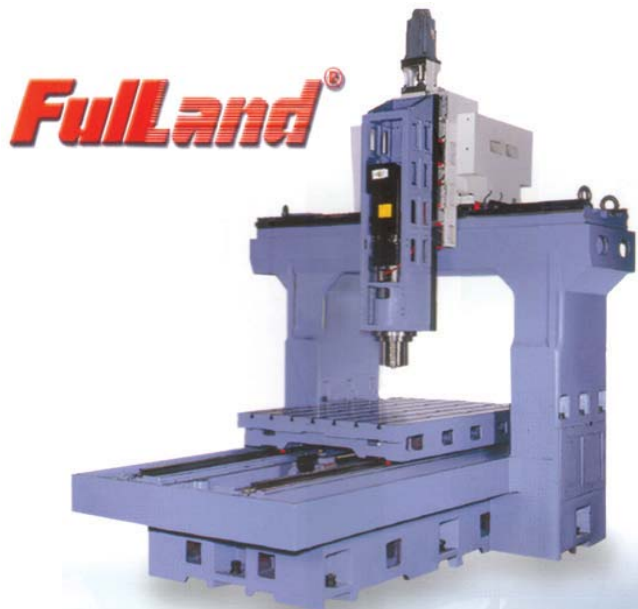
Letos pričakujejo, da se bo rezultat iz poslovanja v primerjavi z letom prej povečal za 30 odstotkov, v prihodnjih letih pa načrtujejo konstantno rast obsega poslovanja, dodane vrednosti na zaposlenega in rezultatov poslovanja.



Gradbišče HE Lagarfoss - Islandija

# TEHNOTRON

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



MACHINERY CO., LTD.  
Orodjarski dvostebni precizni obdelovalni centri  
v 3, 4 in 5 osni izvedbi.  
Velikost: od 800x 800 mm do 8000 x 4000 mm.

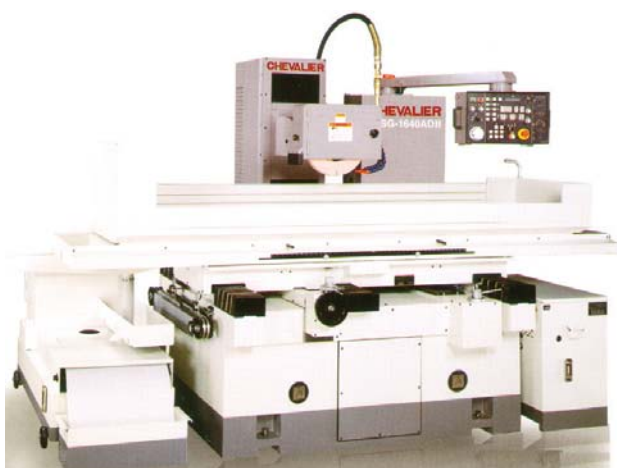


*You Ji Machine Industrial Company Limited*



Machine Industrial Company Limited.  
Vertikalne CNC stružnice od premera  
600 do 4000 mm.

## CHEVALIER®



3-osni avtomatski ploskovno brusilni stroji z  
natančnostjo 0,001 mm.

Poleg navedenega nudimo še  
obdelovalne centre in ploskovno brusilne  
stroje z linearnimi motorji ter stroje za  
oblikovanje žice in pločevine.

Pokličite: **05 877 9060**  
ali zastopstvo: **041 707 186**

**TEHNOTRON d.o.o.**

Obala 105

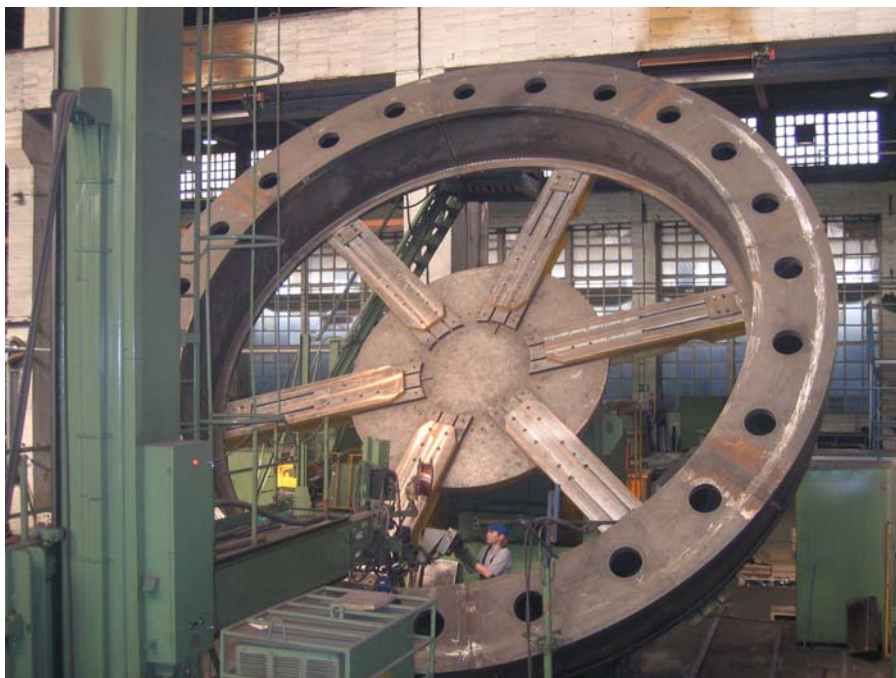
6320 Portorož

Tel.: 05 6779060

Telefaks: 05 6779064

E-pošta: [tehnotron@siol.net](mailto:tehnotron@siol.net)

Internet: [www.tehnotron.si](http://www.tehnotron.si)



Spodnji vodilnikov obroč za HE Zlatoličje

Lani so dobili številna nova naročila, od tega 96 odstotkov na tujih trgih. Še posebej je pomembno, da so s pridobitvijo projekta Limberg uspeli prodreti na avstrijski, s pridobitvijo projekta Vernon pa na ameriški trg. V Indiji so podpisali novo naročilo za Bhavani 2- in 3-4- cevno turbino, kar je ponovitev projekta Bhavani 1.

Konec lanskega leta in letos so pridobili že nekaj novih naročil. Približno 68 odstotkov predstavljata programa turbin in hidromehanske opreme. Pomembnejši projekti so Limberg, Avstrija z dvema loputama, HE Mostarsko blato v Bosni in Hercegovini z dvema turbinama Francis, HE Zakučac na Hrvaškem s štirimi turbinama Francis ter

HE Sveta Petka in HE Lešče iz Hrvaške, vsaka s po dvema turbinama Francis. Program malih hidroelektrarn predstavlja 24 odstotkov novih naročil, najpomembnejši pa je projekt HE Vernon v ZDA s štirimi turbinami Saxo z generatorjem in drugo električno opremo. Sledi program črpalk, ki predstavlja 0,3 odstotka, in sicer z rezervnimi deli črpalk v Egiptu, Sloveniji, na Hrvaškem ter v Bosni in Hercegovini. Nekaj več kot 7 odstotkov novih naročil pa je v programu preoblikovalne in industrijske opreme ter dvigal, predvsem za kupce v Sloveniji in Iranu.

### Razvojna dejavnost pokriva vse procese v vsakem projektu

Lanskoletni največji investiciji sta bili namenjeni prenovi obdelovalnega stroja Škoda in uvedbi novega transakcijskega sistema SAP. Prva investicija jim je omogočila boljše obdelovalne zmožnosti prek CNC-krmilnika, s katerim lahko obdelujejo zahtevne hidravlične oblike velikih turbinskih lopat. Druga investicija pa je družbi, eni od hčera skupine CIMOS, omogočila pridobitev enotnega poslovnega informacijskega sistema, ki omogoča večjo preglednost nad poslovanjem in sinergijo v skupini. Od novosti sistema v Litostroju velja omeniti, da so med prvimi v celoti uvedli integriran projektni sistem. Po Jaklinovih besedah sta bili pomembni pridobitvi tudi nova peskarna in pleskarina, investicija pa je pomembna za obvladovanje logistike, skrajšanje transportnih poti in porabljenega časa.

Razvoj Litostroj E. I. obsega razvoj podjetja, ki vključuje uvajanje novih tehnologij s ciljem posodobiti procese in razvoj novih izdelkov v okviru projektov na področju turbin, črpalk ter industrijske opreme.

Osnovna naloga v nadaljnjem razvoju podjetja je razvoj procesnega pristopa z uvajanjem nenehnih izboljšav. Z namenom doseganja zastavljenih ciljev sistem globalno razvijajo z uvajanjem novih organizacijskih struktur, posodobitvijo obstoječih procesov ter dvigom znanja in kulture podjetja.

Razvoj podjetja poteka projektno, s tako imenovano korektivno-preventivnimi projekti, ki so zelo odvisni drug od drugega. Pomembnost projektov so spoznali ob uvedbi sistema SAP. Večina projektov, ki so jih izvedli v zadnjih letih, je precej pomagala k učinkovitejši uvedbi integriranega informacijskega sistema. SAP so sčasoma nadgradili še s sistemom LIMES za spremljanje in krmiljenje informacij v delavnici.

»Razvojna dejavnost je potrebna pri vsakem projektu, saj pokriva vse procese, od razvijanja, tehnologije, proizvodnje, montaže, vgradnje do zagona. Ocenjujemo, da neposredno v razvoj vlagamo več kot 10 odstotkov od vrednost naročila,« pravi Jaklin.

Večje investicije v tehnologije v zadnjih petih letih v družbi Litostroj E. I. so bile predelava klasičnih strojev na CNC, nakup varilne roke, postavitev žarilne peči in postavitev celotne linije za peskanje.

V tem obdobju so uvedli tudi sistem LIMES za spremljanje in krmiljenje informacij v delavnici. Večina pomembnejših strojev je tako ali drugače vključena v skupno omrežje, kjer merijo učinkovitost delovnih sistemov.

Jedro razvoja podjetja predstavlja sektor razvoja, v katerem je zaposlenih približno 60 delavcev. V zadnjem času so pristopili k razvoju specifično ekstremno hitre turbine Kaplan, razvili profil gonilnih lopat, jih izdelali in izmerili njihove karakteristike v pretočnem traktu SAXO turbine HQ. Na podlagi meritev so ugotovili, da je treba raven optimalnega izkoristka ter kavitacijo še izboljšati. Z novo obliko profila gonilnih lopat, vključitvijo numeričnih analiz toka in dodatnimi meritvami nameravajo karakteristike ustrezno izboljšati.

V začetku leta je bila zaključena raziskava vplivov sekundarnih tokov pri delovanju koničnega ventila. Razlog za izvedbo raziskave se je pojavil pri projektu HE Mamquam v Kanadi, kjer se je pri poskusnem obratovanju koničnega ventila pojavilo močno pršenje vode v notranjost komore ventila. Pršenje vode so poskušali omejiti z nekaterimi mehanskimi ukrepi, vendar se stanje ni izboljšalo, zato so opravili raziskave sekundarnih tokov na koničnem ventilu. Na podlagi omenjenih geometrijskih premikov so uspešno izvedli sanacija prototipa.



Tlačni preizkus predturbinske lopute

Že od uvedbe sistema kakovosti po standardu ISO 9001 leta 1999 imajo vpeljane mehanizme spodbujanja inovativne dejavnosti vseh zaposlenih. Ob vstopu v skupino CIMOS so na tem področju pridobili še nekaj izkušenj. Tako so se lani priključili akciji za najinovacijo, ki poteka v celotni skupini. Vsak predlog v okviru akcije je nagrajen z 10 evri, trije najboljši predlogi pa so še dodatno nagrajeni. Priznanje dobi tudi avtor z največ predlogi. Akcijo ocenjujejo kot zelo uspešno, zato jo bodo nadaljevali.

### Lani so opravili 82 ur usposabljanja za zaposlenega

Konec lanskega leta je bilo v podjetju 436 zaposlenih, do konca letošnjega leta pa želijo zaposliti še 20 novih delavcev. Zaradi pomanjkanja ustreznih kadrov na skoraj vseh področjih so prav kadri tisti, ki omejujejo rast podjetja. Proces projektiranja turbinske opreme je zelo zahteven, zato je treba z na novo zaposlenimi veliko delati, dokler niso sposobni samostojnega dela. Največji poudarek namenjajo spodbujanju ustvarjalnosti, inovativnosti in konceptom timskega dela.

Pomanjkanje kadrov rešujejo z najemanjem delovne sile, podizvajalci, podbavitelji in *outsourcingom*. Da bi pridobili kadre, so v sodelovanju z Zavodom RS za zaposlovanje nadaljevali promocijo poklicev strojne stroke, sodelovali s poklicnimi šolami in fakultetami, organizirali stro-

## Tehnologije, ki jih uporabljajo v podjetju Litostroj E. I.

Vse tehnologije, ki jih uporabljajo v podjetju, so povezane z izdelavo najzahtevnejših zvarjencev iz najdebelejših pločevin, največjih in najtežjih zvarjencev ter z njihovo obdelavo.

### Vrste proizvodnih tehnologij:

- izdelava zvarjencev (razrez materiala, preoblikovanje, sestava, predgrevanje in varjenje)
- mehanska obdelava (struženje, rezkanje, vrtanje, ozobljenje, brušenje, pehanje, žaganje)
- toplotna obdelava (cementiranje, kaljenje, žarjenje, poboljšanje)
- montaža
- posebne tehnologije (peskanje, površinska zaščita (barvanje), metalizacija, tuširanje, ulivanje in navarjanje bele kovine, uravnoteženje (statično in dinamično), funkcijski in tlačni preizkusi)
- kontrolne tehnologije (dimenzijsko merjenje, ultrazvok, magnetofluks, penetrant, radiografija, metrologija, merjenje trdote in merjenje hrapavosti)

### Novejši tehnološki procesi:

- izdelava Peltonovega gonilnika iz odkovka
- izdelava varjene izvedbe Francisovega gonilnika
- izdelava varjene izvedbe vodilnih lopat

Vsi neproizvodni delavci so vključeni v integriran informacijski sistem. Poleg transakcijskega sistema SAP uporabljajo orodja CAE, CAD, kjer prehajajo na 3D-modeliranje, FEM-trdnostne analize, CFX-izračun fluidov ter CAM-programe za krmiljenje CNC-strojcev. Imajo 20 večjih CNC-obdelovalnih strojev za razrez, varjenje in strojno obdelavo ter koordinatni merilni stroj.

kovne ogleda svojih proizvodnih obratov za dijake in študente, jim predstavili svojo dejavnost, možnosti štipendiranja ter zaposlitve v podjetju.

V Litostroju E. I. se zavedajo, da so osnovna vrednota podjetja ljudje, njihovo znanje, izkušnje, veščine in pripadnost podjetju. Zato delu z ljudmi in izobraževanju

● ● ● EKSLUZIVNO ZASTOPAMO proizvajalca vpenjalnih sistemov

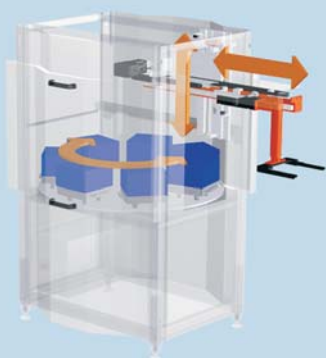
## system 3R

● ● ● ZASTOPAMO proizvajalca programske opreme

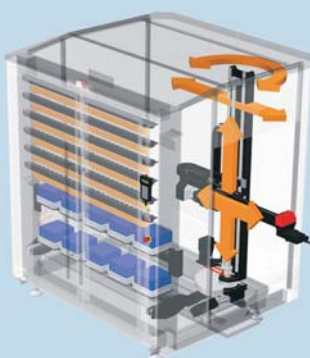
**FAUSER AG**  
organisation@software

## AVTOMATIZACIJA, ORGANIZACIJA IN VODENJE PROIZVODNJE

### ● ● ● WorPal Compact



### ● ● ● WorkPartner



### ● ● ● WorkMaster



EKSKLUZIVNO ZASTOPAMO proizvajalca normalij – preciznih vodil

ZASTOPAMO proizvajalca preciznih orodij

ZASTOPAMO proizvajalca preciznih merilnih plošč in merilne opreme

ZASTOPAMO proizvajalca vpenjalnih sistemov za malo- in velikoserijsko proizvodnjo

**AGATHON®**  
SOLOTHURN-SWITZERLAND

**SPREITZER**

**MYTRI**  
PRECISION GRANITE

**iradim**

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.sistemsi@siol.net  
www.vpenjalnisistemsi.com

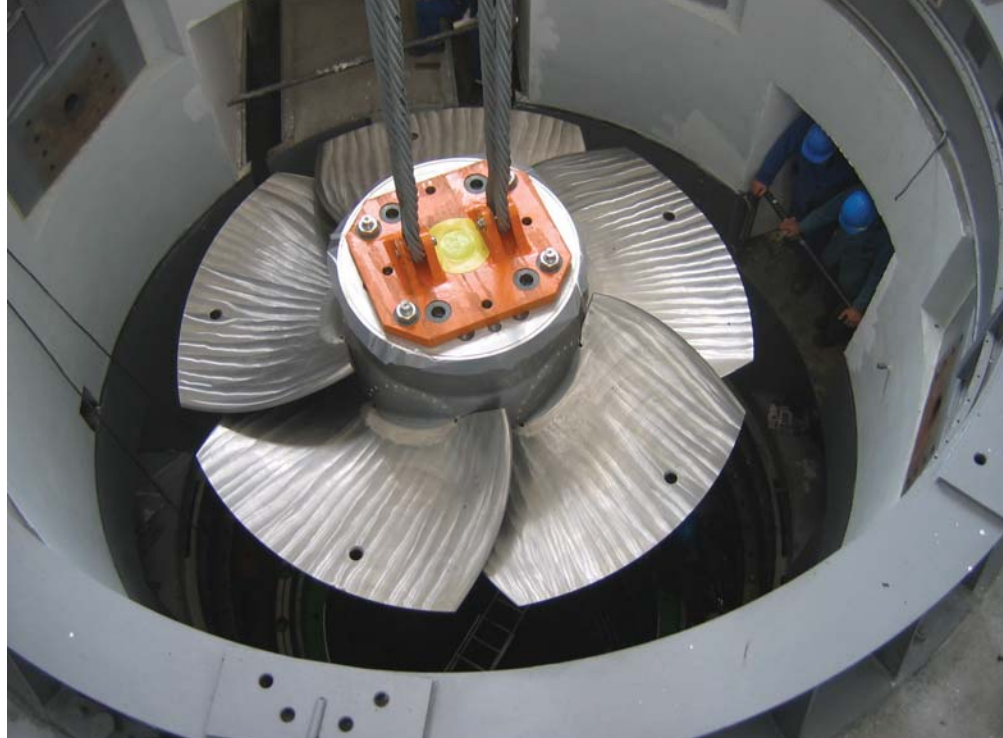
## Litostroj E. I.

namenjajo precej pozornosti. Lani so bile glavne vsebine izobraževanja in usposabljanja kadrov s področij informatike, projektnega vodenja, varstva pri delu in ekologije, usposabljanja na delovnem mestu v proizvodnji, komuniciranja ter tečajev tujih jezikov. Opravili so 82 ur usposabljanja za zaposlenega in načrte preseglji za 37 odstotkov.

### Ekologija je priložnost za pridobivanje novih poslov

V družbi Litostroj E. I. so se lani odločili, da pristopijo k razvojni in operativni okoljski strategiji in tako obstoječi sistem ravnanja z okoljem približajo zahtevam ISO 14001 ter zanj pridobijo certifikat, kar jim je tudi uspelo. Sprejeta okoljevarstvena politika podjetja je tako usmerjena v preprečevanje onesnaževanja, prihranke energije, zmanjševanje nekoristnih odpadkov in višji ravni zaposlenih v odnosu do okolja, kar pomeni obvladovanje odpadkov na izvoru in racionalno rabo energentov.

Nenehno stremijo k temu, da so njihovi izdelki in proizvodni procesi okolju prijazni ter čim manj škodljivi. Zato so lani izpeljali kar nekaj dejavnosti, ki so bile usmerjene predvsem v pripravo na prilagoditev zakonskim zahtevam s podro-



Montaža gonilnika v HE Medvode

čja ravnanja z odpadki, s poudarkom na nevarnih odpadkih, embalaži in odpadni embalaži.

»V naši družbi ekologija ni dodaten strošek, ampak izziv oziroma priložnost za pridobivanje novih poslov. Nekateri naši

kupci, predvsem tisti v Skandinaviji, se zelo zavedajo pomena ohranjanja okolja in so izjemno naklonjeni tako imenovani zeleni energiji. Njihove želje in naš razvoj pa omogočajo izdelavo izdelkov, ki okolje čim manj obremenjuje s škodljivimi emisijami,« pravi Jaklin. ■

## Popravilo letalskih turbin z laserskim varjenjem

Na konferenci Euro-Rapid je bila prikazana tehnologija reparaturnega varjenja komponent turbine letala z laserskim nanašanjem materiala.

Podobno kot komponente klasičnih motorjev so tudi rotorji turbin letalskih motorjev izpostavljeni različnim obremenitvam, ki v njih povzročajo napetosti in deformacije ter posledično odpoved. V novem dizajnu turbinskih motorjev so rotor in lopatice izdelani iz enega kosa zaradi boljše trdnosti, večje kompaktnosti in manjših stroškov. Pri obrabi lopatic takega rotorja ali poškodbi zaradi naleta ptic se lopatice ne morejo več preprosto zamenjati. Cena takega rotorja znaša med 35 000 in 60 000 evri, zato je reparaturno popravilo z laserskim varjenjem tudi do sedemkrat cenejše.

Lasersko reparaturno navarjanje se v zadnjem času veliko uporablja v letalski in avtomobilski industriji za popravilo orodij ali napak na manjših serijah izdelkov. Prvi korak reparaturnega popravila po prikazani metodi je 3D-skeniranje poškodovane komponente. Računalniški program nato primerja dimenzije poškodovane komponente z originalom in določi manjkajočo količino materiala glede na mesto na izdelku. Programski paket, razvit na Fraunhoferjevem inštitutu za mate-

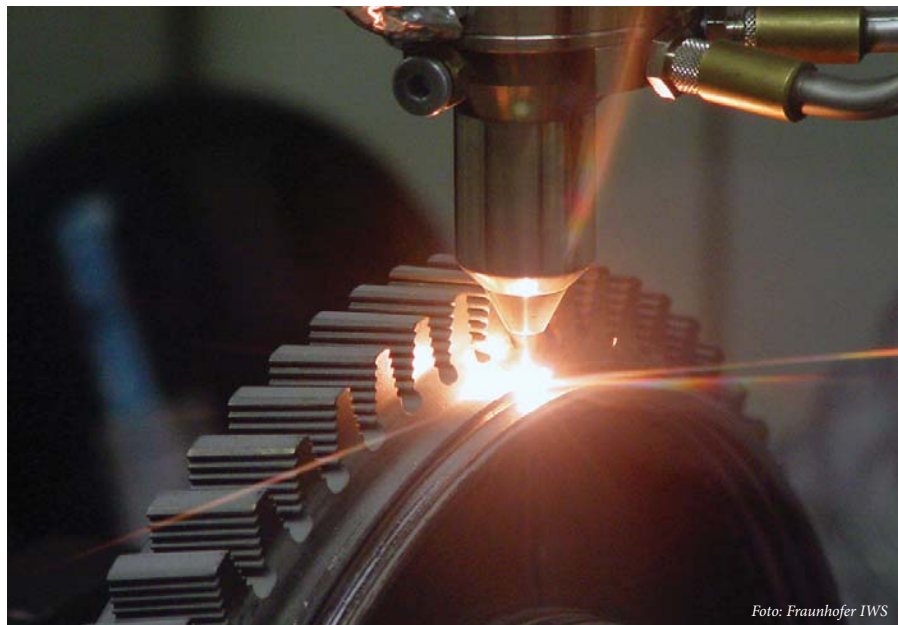


Foto: Fraunhofer IWS

Lasersko navarjanje z vodenjem dodatnega materiala v obliki praha soosno z žarkom in vpihavanjem v fokusno točko laserskega žarka

riale in tehnologijo žarkov, nato vodi laserski žarek po turbinski lopatici in navarja titanovo litino (dodatni material) v obliki praha. S tem reparaturno navari potrebno količino materiala in obnovi obliko lopatice. Razvit sistem je popolnoma avtomatiziran od zaje-

ma podatkov, preračuna potrebne količine dodatnega materiala, izdelave programa za vodenja laserskega žarka med varjenjem do končne mehanske obdelave. ■

[www.iws.fraunhofer.de](http://www.iws.fraunhofer.de)

# Simulacija procesa brušenja brez konic

Doseganje vodilne vloge evropske avtomobilske industrije na konkurenčnem svetovnem trgu med drugim zahteva izboljšavo procesa brušenja brez konic. Za obdelavo rotacijsko simetričnih proizvodov omogoča brušenje brez konic velik izkoristek in s tem velike učinke glede na zahteve po kakovosti, razpoložljivosti in stroških. Povečanje procesne učinkovitosti je bilo v zadnjih letih po eni strani doseženo z izrabo prednosti brušenja z velikimi hitrostmi. Po drugi strani pa obvladovanje procesa brušenja brez konic terja visoko raven tehnološkega znanja, ki se stopnjuje z razvojem simulacij procesa, ki morajo biti vključene v začetne stopnje načrtovanja proizvodnje.

**Peter Krajnik**  
**Janez Kopač**  
**Bernd Meyer**

Brušenje brez konic je proces zunanega okroglega brušenja, ki glede na svoje posebnosti in področje uporabe zavzema poseben položaj. Pri tem ločimo zarezno brušenje brez konic, kjer podajalno gibanje opravlja brus radialno na obdelovanec, in vzdolžno brušenje brez konic, pri katerem opravlja podajalno gibanje obdelovanec vzdolž rotacijske osi brusa. Tako brusimo ventile, gredi, ohišja ležajev ipd.

Vse zahtevnejši in čedalje bolj namenski proizvodi v avtomobilski industriji so povezani s povečevanjem njihove raznolikosti, hkrati pa so serije čedalje manjše. Cilj projekta simulacije procesa brušenja brez konic CEGRIS II, ki ga podpira EU v 6. okvirnem programu, je zmanjšanje nastavitvenih časov obdelovalnega sistema za vsaj 40 %. Tako bo v primerjavi z današnjo prakso mogoče doseči ekonomično in konkurenčno brušenje brez konic tudi pri majhnih serijah.

CEGRIS II je nadaljevanje leta 2002 zaključenega projekta CEGRIS I, v okviru katerega je bila razvita tehnologija zreznega brušenja brez konic z velikimi hitrostmi. Učinkovitost procesa lahko povečamo z učinkovitimi orodji in velikimi rezalnimi hitrostmi. Tako je mogoče zmanjšati čas brušenja enega obdelovanca za 50 %. V drugem delu se spoznanja, pridobljena med prvim projektom, prenašajo na vzdolžno brušenje brez konic, pri katerem se zaradi nagiba in zasuka regulacijskega valja spremenijo geometrijska razmerja vzdolž brusnega območja. V projektnem konzorciju sodelujejo dve univerzi, uporabniki tehnologije brušenja brez konic v avtomobilski industriji, proizvajalec strojev, dobavitelj merilnih sistemov in podjetje za razvoj programske opreme [1].

Za brušenje obdelovancev različnih dimenzij je treba prilagoditi geometrijo brusnega

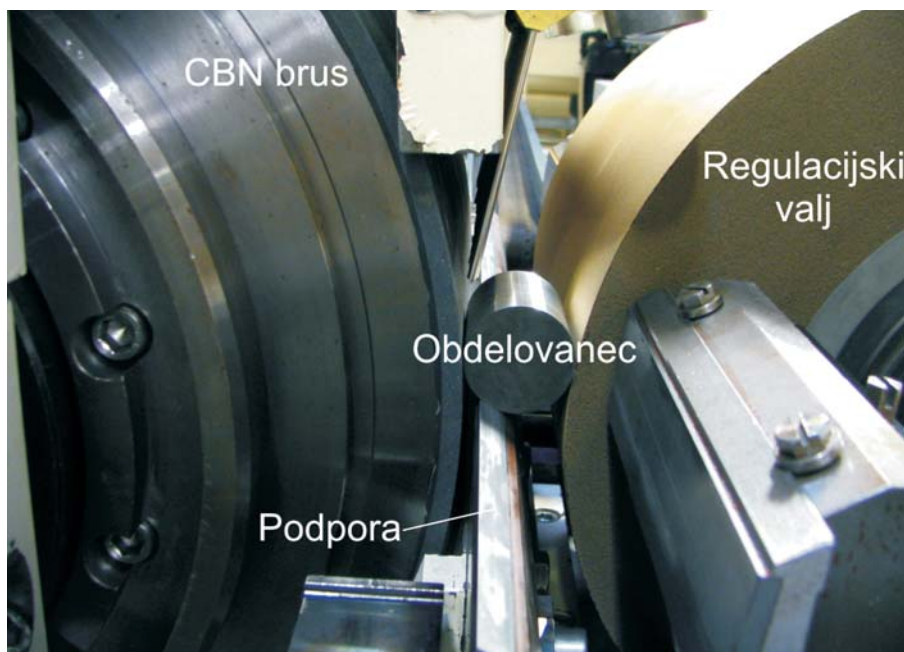
območja (Slika 1), pri čemer je bistvena nastavitev višine obdelovanca, ki običajno traja 30 do 40 minut. V sodobni avtomobilski industriji se pojavi potreba po spremembi geometrije brusnega območja 2- do 3-krat na izmeno, kar pomeni, da ima čas nastavitve stroja velik delež v celotnem času obdelave.

Od nastavitve višine obdelovanca in kinematike procesa je odvisna izhodna oblika obdelovancev, ki določa kakovost obdelave. Zmogljivost izkoriščanja brušenja brez konic običajno temelji na izkušnjah posameznih operaterjev stroja. Za zmanjšanje vloge operaterja je treba razviti simulacije, ki jih uporabimo za učinkovitejšo nastavitve obdelovalnega sistema. Tako dosežemo zmanjšanje nastavitvenih časov in zmanjšanje stroškov ob sočasnem povečanju fleksibilnosti in s tem konkurenčnosti procesa. V praksi se za določitev geometrijsko stabilnih nastavitve višine obdelovanca uporabljajo diagrami geometrijske stabilnosti (Slika 2).

Območja geometrijske stabilnosti, kjer se z vsakim vrtljajem obdelovanca odstopanje krožnosti zmanjšuje, so obarvana modro. Območja negativne geometrijske nestabilnosti, kjer se z vsakim vrtljajem obdelovanca odstopanje krožnosti povečuje, pa so obarvana belo.

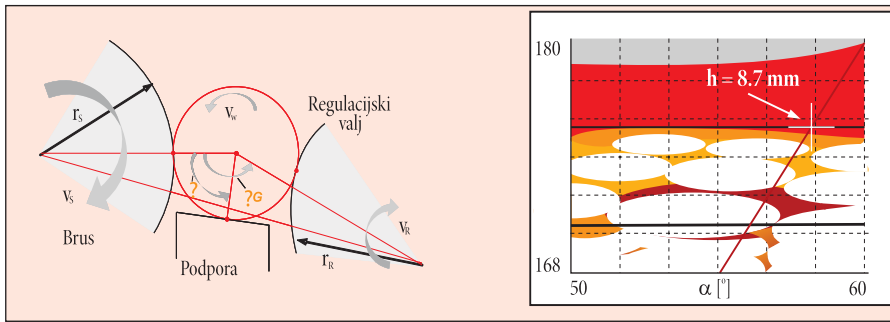
V zvezi s konceptom, ki je bil izbran v okviru projekta CEGRIS II, se za simulacije procesa uporabljajo modeli, ki poleg geometrije brusnega območja upoštevajo tudi kinematiko procesa. Razviti prototipni modeli so pretvorjeni v ustrezen računalniški algoritem in programsko orodje. Končni cilj računalniško podprte simulacije procesa so hitre simulacije, primerne za uporabo na krmilniku stroja.

Pri vzdolžnem brušenju brez konic procesa je regulacijski valj nagnjen in zasukan



Slika 1: Brusno območje procesa

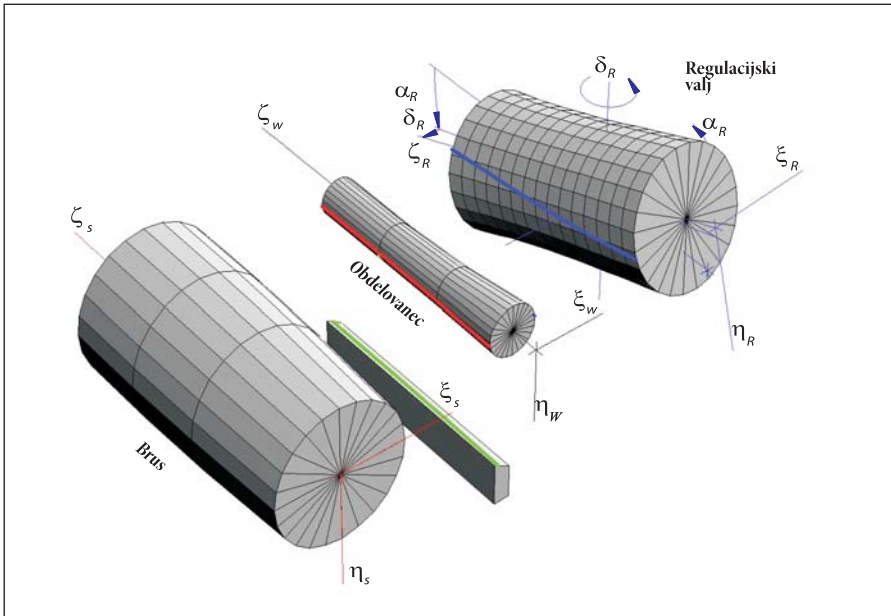




Slika 2: Geometrija 2D-brusnega območja in diagram geometrijske stabilnosti [2]

okoli svojih osi, kot je prikazano na Sliki 3. Za doseganje linijskega stika med obdelovancem in regulacijskim valjem ter zvezno gibanje obdelovanca mora biti oblika slednjega prilagojena [3].

S poznavanjem 2D-modela procesa in optimalne oblike regulacijskega valja lahko razvijemo 3D-model procesa. Ta omogoča izračun spremembe kotov geometrijskega območja in geometrijske stabilnosti vzdolž aksialne osi brusa in simulacijo izhodne oblike obdelovanca, kot je prikazano na Sliki 4. Razvito programsko orodje omogoča simulacijo oblike obdelovanca glede na



Slika 3: Primer 3D-geometrije brusnega območja [3]

## TCG Unitech Lth-ol spet rekordno

Družba TCG Unitech Lth-ol je preteklo leto poslovala rekordno. Prodaja slovenskega Unitech, ki je del multinacionalke Trident Components Group, se je v letu 2006 povečala za 35 odstotkov in dosegla 124 milijonov evrov, medtem ko je dobiček znašal 7,5 milijona evrov. Celotna skupina, za katero skrbi slovenski Unitech in ima še proizvodnji na Hrvaškem in Makedoniji, pa je lani ustvarila 130 milijonov evrov. Smele načrte ima Unitech tudi za tekoče leto. ■



TiN

TiAlN

Ti<sub>2</sub>N

TiAlCN

TiCN-MP

CrN

μAlTiN

nACo

nACRo



Odrezovanje

Prebijanje

Tlačno litje

Preoblikovanje

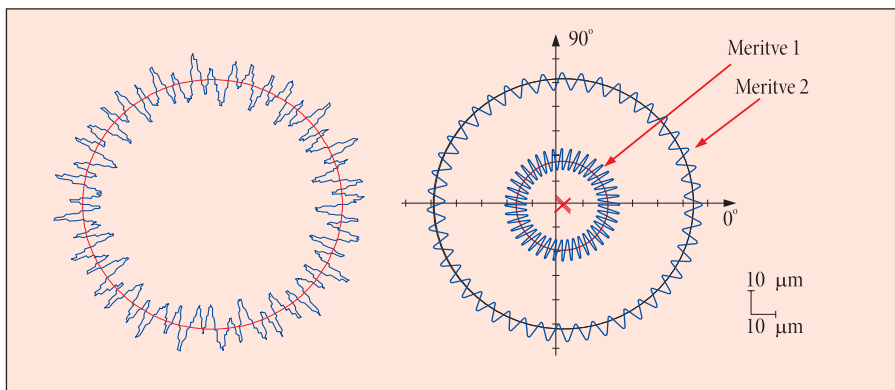
Tribologija

# CENTER TRDIH PREVLJEK

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

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





Slika 4: Primer simulirane in izmerjene oblike obdelovanca

geometrijo brusnega območja in kinematično procesa že pred dejanskim brušenjem. S tem se izognemo običajnim nastavitvam obdelovalnega sistema, ki temeljijo na preizkušanju in odpravljanju napak. Pri simulaciji procesa niso upoštevane le trenutne nastavitve, ampak je predviden celoten čas uporabe posameznih orodij, saj se zaradi obrabe in ravnanja brusca ter regulacijske-

ga valja geometrijska razmerja v brusnem območju spreminjajo in s tem vplivajo na stabilnost procesa.

Rezultati simulacij bodo na koncu predstavljeni v virtualnem okolju navidezne resničnosti, ki omogoča interaktivno vizualizacijo gibanja obdelovanca znotraj brusnega območja. Ta simulacija bo omogočala bolj-

še razumevanje procesa in prepoznavanje težav, ki se pojavljajo pri brušenju. Poleg tega bo razvita tudi poenostavljena, cenovno ugodnejša različica virtualne simulacije, ki se bo uporabljala na osebнем računalniku za potrebe učinkovitejšega načrtovanja procesa. ■

Reference:

- [1] CEGRI II projekt, [www.cegris.de](http://www.cegris.de)
- [2] CEGRI I programsko orodje, Grindaix GmbH, [www.grindaix.de](http://www.grindaix.de)
- [3] Krajnik, P.; Drazumeric, R.; Meyer, B.; Kopac, J.; Klocke, F.: Advanced Regulating Wheel Dressing in Throughfeed Centreless Grinding, 40th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems, Liverpool, UK, 2007.

Peter Krajnik in Janez Kopač, Fakulteta za strojništvo v Ljubljani, Slovenija  
Bernd Meyer, WZL RWTH Aachen, Nemčija

## 5,2-odstotno gospodarsko rastjo

Slovenija je lani zabeležila 5,2-odstotno rast bruto domačega proizvoda (BDP), v zadnjem lanskem četrtletju pa 5,5-odstotno rast. Gospodarska rast, h kateri sta največ prispevala visoka rast izvoza in domača potrošnja, je bila tako lani najvišja od leta 1999.

Vrednost BDP je po tekočih cenah v letu 2006 znašala 29.741 milijonov evrov oz. 14.811 evrov na prebivalca. V celotni drugi polovici lanskega leta se je ohranila precej visoka gospodarska rast.

Domače trošenje je bistveno bolj pomembno za gospodarsko rast kot leto prej, saj je k njej prispevalo 5,5 odstotne točke. Še bolj pomemben za rast je bil izvoz, ki je k rasti prispeval 6,5 odstotne točke.

Tako izvoz kot uvoz sta se najbolj povečala v začetku lanskega leta, ko sta dosegla približno 14-odstotno rast, potem pa se je rast umirila in ustalila pri približno 10 odstotkih. V letu 2006 je bil izvoz realno za 10 odstotkov večji kot pred letom dni. Rast uvoza (10,4 odstotka) je bila nekoliko višja od rasti izvoza, zato je prispevek saldo menjave h gospodarski rasti negativen v višini 0,3 odstotne točke. ■

MASCHINEN  
WAGNER

GARANCIJA CENE IN KVALITETE

MASCHINEN  
WAGNER

Visoko zmogljivi ploskovni brusilni stroj  
FSG 3A 1020



Miza: 500x250 mm  
Dolžina brušenja: 500 mm  
Širina brušenja: 310 mm  
Razmak miza-vreteno: 457 mm

od 24.600,- EUR

CNC-stružnica WDS 560 x 750

Krmilje SIEMENS 810 D Shopturn VDI 30 z 8 orodji



◀ 87 ▶  
560  
◀ 760 ▶

Območje vrtljajev: 3500 min<sup>-1</sup>  
Hitri hod X/Z: 15/30 m/min.

od 75.200,- EUR

WDE 500 Ciklično krmiljena stružnica s SIEMENS  
802 C in PRACTOUR-software

Območje vrtljajev:  
L = 7 - 135 min<sup>-1</sup>  
M = 30 - 550 min<sup>-1</sup>  
H = 110 - 2200 min<sup>-1</sup>  
Hitri hod Z/X:  
5000/5000 mm/min.



◀ 82 ▶  
500  
◀ 1500 ▶  
od 31.000,- EUR

Vertikalni obdelovalni center WMC 1100

Krmilje FANUC OiMB ali  
SIEMENS 810 D Shopmill



Območje vrtljajev: 8000 min<sup>-1</sup>  
Hitri hod 20/20/15 m/min.  
X: 1100 mm  
Y: 650 mm  
Z: 600 mm

od 72.000,- EUR

MASCHINEN  
WAGNER

MASCHINEN-WAGNER • Werkzeugmaschinen GmbH • Robert Kašan ing. str.  
Valjevska 2 • 2000 Maribor - SLO  
Tel.: 00386 / (0)2-6131-907 • Fax.: 00386 / (0)2-6133315  
GSM: 00386 / (0)31-631-927  
e-mail: [robert.kasan@email.si](mailto:robert.kasan@email.si) • [www.wagner-maschinen.de](http://www.wagner-maschinen.de) • [info@wagner-maschinen.de](mailto:info@wagner-maschinen.de)

TRENNJAEGER®  
VOWA®

Cene  
so  
brez  
DDV

# Gospodarski razvoj je zelo povezan z deležem izobraženih ljudi

*Javna agencija za tehnološki razvoj Republike Slovenije, krajše Tehnološka agencija Slovenije (TIA), je mlada institucija javnega značaja, ki jo je Vlada RS ustanovila z jasnim namenom spodbuditve gospodarskega razvoja na področju tehnološkega preboja slovenskih podjetij. TIA je vzvod države za vzpostavitev partnerskega odnosa z gospodarskimi družbami in katalizator za pospešitev povezovanja gospodarske in raziskovalne sfere.*

Lani je agencija začela izvajati tehnološke programe za spodbuditev razvoja v gospodarstvu kot nov mehanizem spodbud za podjetja. Skupaj z Ministrstvom za obrambo je uspešno izvedla javni razpis Tehnologija za varnost in mir (TP MIR 2006). Letos bo TIA v sodelovanju z Ministrstvom za obrambo in Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo izvedla nove tehnološke programe, katerih namen je vzpostaviti mehanizem, ki bo spodbudil povezovanje gospodarstva z znanostjo in pospešil pretok znanja med obema sferama.

Na lanskoletnem prvem festivalu inovativnosti, osrednjem letnem dogodku agencije, je TIA prvič predstavila strokovni in splošni javnosti svoje poslanstvo in naloge, ki si jih je ambiciozno zastavila v okviru reformnih ukrepov na tehnološkem področju. Predstavitev agencije je bila izjemno odmevna, odziv udeležencev festivala pa pozitiven in spodbuden.

TIA bo v sodelovanju z ministrstvi v torek, 15. maja 2007, v Hotelu Mons v Ljubljani organizirala 2. festival inovativnosti – FIN 2007. Predstavnik vseh ključnih akterjev nacionalnega inovacijskega sistema (podjetja, raziskovalne institucije, univerze, vladne ustanove in medije) vabimo, da se nam pridružite na osrednjem letnem dogodku agencije, kjer bodo predstavljeni letni rezultati agencije v vlogi izvajalske institucije ministrstev in izvajanje nalog v okviru nacionalnega raziskovalno-razvojnega programa. Predstavili bomo raziskovalno-razvojne projekte, ki jih je agencija financirala preteklo leto in so najperspektivnejši v smislu visoke tehnologije. Dogodek bomo poleg tega vsebinsko obogatili s predavanji, okroglimi mizami in de-

lavnicami na temo gradnikov uspeha visokotehnoloških podjetij: uporabno strokovno znanje, inovativnost, intenzivno medsebojno povezovanje, ustrezna komunikacija. Nekaj o vsebinah, ki bodo podrobneje predstavljene na FIN 2007, lahko preberete že v tematskem sklopu aprilske številke revije IRT3000.

TIA se zaveda dejstva, da je gospodarski razvoj močno povezan z deležem izobraženih ljudi. Narod, ki ima visoko stopnjo izobraženega kadra, ima neizmeren kapital in možnosti razvoja. To pa še zdaleč ni dovolj, saj ga mora država znati izkoristiti in zadržati doma. Menimo, da je treba biti pri pospeševanju gospodarstva na področju spodbujanja ustvarjalnosti družbe konkreten; filozofska razglabljanja in mnoge razprave na okroglih mizah je treba nadomestiti s konkretnimi usmerjenimi ukrepi. Ti morajo biti časovno načrtovani, imeti morajo določene odgovorne osebe za izvedbo in meriti se jih mora z jasno določenimi kazalniki.

V visokorazvitih državah, na primer v ZDA, merijo ustvarjalnost s tremi kazalniki. To so kazalnik, ki predstavlja delež visokoizobraženih ljudi v populaciji, poimenovali so ga kazalnik talentov, naslednji je kazalnik inovativnosti, ki je preprosto število patentov na prebivalca, in končno kazalnik visoke tehnologije, ki pove velikost visokotehnoloških sektorjev v primerjavi s tradicionalnimi. Ti trije kazalniki so zelo močno povezani z gospodarskim razvojem, zato jih je treba redno spremljati. Predvsem pa morajo biti ključno vodilo pri pripravi programov in tudi razpisov za spodbujanje razvoja. TIA je institucija, ki bo zagotovo sledila tem kriterijem pri ocenjevanju in vrednotenju projektov v okviru javnih razpisov ter pri pripravi novih predlogov tehnoloških programov. ■



**Dr. Marta Svetina,**  
nekdanja direktorica Javne agencije  
za tehnološki razvoj RS

# Povečan obseg dela zahteva učinkovito in transparentno delovanje

V strokovnem smislu je Javna agencija za tehnološki razvoj RS (TIA) letos prešla v zrelo obdobje delovanja. Letošnji program dela v marsičem presega odgovornosti iz prejšnjih let, delež sredstev, s katerimi leta 2007 za izvedbo svojih programov razpolaga agencija, pa znaša približno 23 milijonov evrov. TIA bo program dela letos izvajala v tesnem sodelovanju z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ministrstvom za obrambo in Ministrstvom za gospodarstvo.

*Dr. Janez Hafner*

Prvi večji javni razpis predstavlja tehnološki program MIR (TP MIR), ki ga financira Ministrstvo za obrambo in bo namenjen spodbujanju raziskovalno-razvojnih dejavnosti podjetij, pospeševanju sodelovanja z izobraževalnimi institucijami, oblikovanju mrežnih povezav na področju RR in krepitvi vloge slovenskih podjetij v obrambni industriji.

Po dogovoru med Ministrstvom za gospodarstvo in Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo bosta TIA in Gospodarska zbornica Slovenije skupaj vodili moderatorski proces tehnoloških platform z namenom določitve prednostnih področij tehnološkega razvoja. Rezultat bodo konkretni projekti, katerih uresničevanje bosta podprla tako Ministrstvo za gospodarstvo kot tudi Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo prek razpisov, ki se financirajo iz sredstev strukturnih skladov.

Ostali večji razpisi, ki jih lahko pričakujemo letos, so usmerjeni v financiranje mladih raziskovalcev iz gospodarstva, podporo tehnološkim centrom in nadaljnjemu razvoju tehnoloških platform. Poleg omenjenih projektov TIA sodeluje tudi s

Slovenskim podjetniškim skladom pri delovanju kreditov za raziskovalno-razvojne projekte podjetij.

Z internega vidika agencije povečani obseg dela narekuje vzpostavitev učinkovitega in transparentnega sistema delovanja. Naporji bodo usmerjeni v standardizacijo notranjih procesov, zlasti v izvajanje razpisov in nadzor izvajanja projektov, pripravo normativnih dokumentov, ki bodo olajšali in skrajšali izvedbene postopke, vzpostavitev evalvacijskih mehanizmov ter k odpiranju v spletno okolje in približevanju delovanja agencije uporabnikom njenih storitev.

Eden največjih izzivov za agencijo je vzpostavitev projektnih standardov in njihova implementacija skozi spletno projektno pisarno. To pomeni, da bodo prejemniki subvencij zavezani uporabi predpisane projektne metodologije, vsa projektna dokumentacija pa bo vodena na spletnem portalu. Novi način dela bo pripomogel k zmanjševanju tveganja izvedbe razvojnih projektov, večji preglednosti in lažjemu upravljanju nadzorovanih sprememb. Vzpostavitev projektno pisarne bo omogo-

čila predvsem učinkovitejši nadzor izvedbe projektov, ne bo pa s tem rešeno vprašanje ocenjevanja njihove inovativnosti in tehnološke naprednosti. Evalvacijo projektov bodo namreč prevzeli izbrani zunanji strokovnjaki, ki bodo za agencijo po pogodbi izvajali vrednotenje tehnoloških vsebin. Tematika je tesno povezana tudi z vzpostavitvijo evalvacijskega sistema tehnoloških programov, v okviru katerega bodo letos izdelane osnove za evalvacijo projektov v okviru izbirnega postopka za sofinanciranje ter evalvacijo projektov in celotnih programov po končanem financiranju.

Javnost in transparentnost dela sta dva ključna cilja, z dosego katerih se bo Javna agencija za tehnološki razvoj RS potrdila kot visokostrokovna, javnemu delovanju zavezana ustanova. Že omenjena projektna pisarna predstavlja le enega od osnovnih gradnikov, ki bodo v naslednjih dveh letih nadgrajeni z oblikovanjem spletnih portalov za povezovanje tehnoloških platform in nadgradnjo spletne strani agencije v smeri vsebinsko bogatega spletnega mesta, kjer bo med drugim omogočeno tudi elektronsko podprto prijavljanje na razpise.

V srednjeročnem obdobju bo agencija ostala zavezana svojemu osnovnemu poslanstvu, to je povezovanju gospodarskih in raziskovalnih potencialov za dvig tehnološke razvitosti in inovativnosti slovenskega gospodarstva. Svojo vlogo lahko izpolni le ob uporabi enakih standardov, kot veljajo za gospodarstvo in znanost. Prožno in inovativno delovanje, nenehno prilagajanje razmeram na trgu, iskanje novih mehanizmov državnih spodbud, vključevanje zasebnega kapitala, skrajševanje birokratskih postopkov in sprotno prilagajanje lastne strategije so osnovna vodila, s katerimi se bo TIA uveljavila tako v Sloveniji kot tudi v širšem regijskem okolju. ■

*Dr. Janez Hafner, vodja strokovnega sektorja na Javni agenciji za tehnološki razvoj RS*



Vsi zaposleni na TIA



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,  
ZNANOST IN TEHNOLOGIJO



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO

Javna agencija za tehnološki razvoj RS organizira v sodelovanju z ministristvi



## 2. FESTIVAL INOVATIVNOSTI

15. maj 2007, Hotel Mons, Ljubljana

Javna agencija za tehnološki razvoj RS bo na 2. Festivalu inovativnosti predstavila **letne rezultate** sodelovanja z ministristvi v vlogi izvajalske institucije v letu 2006. Predstavljene bodo tudi **aktivnosti in javni razpisi**, ki jih bo agencija izvajala za ministristva v letu 2007.

Dogodek bodo vsebinsko obogatila predavanja, okrogle mize in delavnice na temo gradnikov uspeha visokotehnoloških podjetij:

- uporabno strokovno znanje,
- inovativnost,
- povezovanje,
- ustrezna komunikacija.

Vabljeni!

Medijski pokrovitelj

**IRT**<sup>3000</sup>  
inovacijerazvojtehnologije  
www.irt3000.si

**Udeležba na festivalu je brezplačna.**

Več informacij in prijava na [www.tia.si/fin07](http://www.tia.si/fin07)  
ali na tel. št.: **01/5130 870.**

## 7. okvirni program EU temelji na prejšnjih programih in uvaja novosti

# Nova velika priložnost za slovenska podjetja

S prvim januarjem se je tudi uradno začel dolgo pričakovani 7. okvirni program EU, s katerim so podjetnikom in ustanovam na voljo doslej najobsežnejša sredstva EU za financiranje raziskav in tehnološkega razvoja. V primerjavi s svojim predhodnikom prinaša kar nekaj novosti. Trajal bo dve leti dlje, torej sedem let, njegov proračun pa znaša 50,521 milijarde evrov. Razdeljen je na pet programov, za mala in srednje velika podjetja pa so primerni predvsem programi »Sodelovanje«, »Ljudje« in »Zmogljivosti«. Več o novem okvirnem programu, roki za večino razpisov potečejo že aprila in maja, ter o priložnostih za slovenska podjetja nam je povedal namestnik generalnega direktorja na Generalnem direktoratu za raziskave pri Evropski komisiji Zoran Stančič.

**Mag. Margareta Pečaver Vidakovič**

## **Kakšna je bila udeležba slovenskih podjetij v 6. okvirnem programu EU?**

Slovenski raziskovalci z univerz, inštitutov in podjetij so v 6. okvirnem programu EU sodelovali zelo aktivno. Po podatkih iz julija 2006 je v prejšnjem okvirnem programu sodelovalo 429 organizacij z več kot 360 projekti in zanje pridobilo približno 56,5 milijona evrov. Slovenske raziskovalne organizacije skupaj predstavljajo 0,84 odstotka vseh sodelujočih v 6. okvirnem programu. To je zelo dober rezultat, še posebno če upoštevamo, da predstavlja Slovenija med vsemi državami članicami Evropske unije le 0,41 odstotka prebivalcev. Sloven-

ski raziskovalci sodelujejo na vseh področjih 6. okvirnega programa, z najmočnejšo udeležbo na področjih informacijske in komunikacijske tehnologije, nanotehnologije, nanoznanosti, materialov in proizvodnih procesov ter v okoljskem delu okvirnega programa. Slovenska industrija predstavlja približno 14 odstotkov vseh sodelujočih, kar je primerljivo z drugimi državami.

## **Kako lahko 7. okvirni program EU pripomore k povečanju konkurenčnosti slovenskih podjetij?**

Podjetje bo dolgoročno uspešno, le če natančno vlaga v raziskave in razvoj. Sedmi okvirni program ponuja vrsto priložnosti za sodelovanje v prvovrstnih raziskavah. V programu »Sodelovanje« lahko slovenska podjetja sodelujejo z raziskovalnimi konzorciji v industrijsko pomembnih raziskavah. Okvirni program izvajamo z letnimi izvedbenimi delovnimi programi, v katerih so natančno opisana vsa področja, ki jih želimo razvijati v nekem letu. V letošnjem delovnem programu smo določili več kot 600 raziskovalnih področij, od katerih je veliko pomembnih za industrijo. Tudi program »Ljudje« ponuja slovenskim podjetjem priložnosti za izmenjavo raziskovalcev s slovenskimi ali mednarodnimi univerzami in inštituti. Program »Zmogljivosti« ustvarja vrsto priložnosti za slovenska mala in srednje velika podjetja. Izpostaviti želim le del programa, ki omogoča, da podjetja, ki nimajo raziskovalnih kapacitet, vzpostavijo partnerstvo z raziskovalnimi organizacijami, ki bi po njihovem naročilu izpeljale potrebne raziskovalne in razvojne naloge ter s tem izboljšale konkurenčnost podjetij.

## **Kaj novega prinaša 7. okvirni program EU v primerjavi s svojim predhodnikom, 6. okvirnim programom EU?**

Sedmi okvirni program gradi na uspehu prejšnjih okvirnih programov, zato bo marsikaj v njem podjetjem že znano. Precej kontinuitete je na primer v posebnih akcijah za podjetja in v akcijah Marie Curie. Največja novost je najverjetneje Evropski raziskovalni svet, ki smo ga ustanovili s programom »Zamisli«. Evropski raziskovalni svet odpira nove možnosti za financiranje temeljnih raziskav, ki jih do sedaj na evropski ravni ni bilo. Novost je tudi sodelovanje z Evropsko investicijsko banko, prek katere bomo na osnovi financiranja iz okvirnega programa zagotovili finančne instrumente za financiranje tveganih investicij v raziskave in razvoj. Sedmi okvirni program predvideva tudi ustanovitev vrste skupnih tehnoloških pobud, ki bodo temeljile na partnerstvu med javnim in zasebnim sektorjem, s ciljem omogočiti raziskave in razvoj glede na potrebe in zahteve industrije. Nadgradili smo tudi akcije Marie Curie s spodbujanjem vseživljenjskega usposabljanja raziskovalcev in dvosmerno mobilnostjo raziskovalcev med podjetji ter univerzami in inštituti. V programu »Zmogljivosti« smo predvideli tudi sofinanciranje investicij v veliko raziskovalno infrastrukturo. Ta del okvirnega programa prinaša še možnosti sodelovanja regij na področju spodbujanja raziskav in razvoja. Torej, 7. okvirni program gradi na uspešnosti prejšnjih programov in hkrati uvaja številne novosti.

**V 7. okvirnem programu so omenjene tudi evropske tehnološke platforme in skupne tehnološke pobude. Kakšna je razlika med njimi?**



Dr. Zoran Stančič, namestnik generalnega direktorja na generalnem direktoratu za raziskave pri Evropski komisiji.

Tehnološke pobude izhajajo predvsem iz tehnoloških platform. Slednje so opredelile dolgoročne raziskovalne potrebe industrije na ključnih tehnoloških področjih. Tehnoloških platform je več kot trideset, nekaj od njih pa je doseglo tako stopnjo in velikost, da bi lahko zelo pripomogle k evropski konkurenčnosti. Na teh najbolj ambicioznih področjih, kjer je industrija pripravljena tudi sofinancirati raziskovalne programe, bomo ustanovili skupne tehnološke pobude. Do sedaj smo določili šest takih področij, in sicer gorivne celice in vodik, aeronavtika in letalski prevoz, inovativna zdravila, nanoelektronika, novi računalniški sistemi in globalni monitoring za okolje in varnost. Predloge za ustanovitev prvih skupnih tehnoloških pobud smo že pripravili.

### **Kakšno je trenutno mesto slovenskih podjetij v skupnih tehnoloških pobudah, kaj podjetja s sodelovanjem v njih pridobijo?**

Sodelovanje podjetij v skupnih tehnoloških pobudah ni namenjeno podjetjem, ki želijo pridobiti sredstva za financiranje lastnih raziskav, temveč je predvsem priložnost opredelitve raziskovalnih vsebin v interesu podjetij. Skupne tehnološke pobude bodo namreč objavile razpise za projekte, na katere se bodo lahko odzvala podjetja ali univerze in inštituti.

Slovenija in podjetja v Sloveniji že sodelujejo v potencialnih skupnih tehnoloških pobudah. Na področju inovativnih zdravil sodeluje »slovenski« del Novartisa, ki je tudi aktiven in vpliven član Evropske federacije farmacevtske industrije in združenj.

Po podatkih iz junija 2006 je v 6. okvirnem programu EU sodelovalo 429 slovenskih udeležencev (pri 360 pogodbah). Skupaj so prejeli približno 56,5 milijona evrov. Slovenske univerze in inštituti so sodelovali kar 262-krat, kar po številu predstavlja 61 odstotkov slovenske udeležbe v 6. okvirnem programu EU, po financiranju pa 70 odstotkov sredstev, ki so jih dobili vsi slovenski udeleženci. Industrija z 59 udeleženci predstavlja 14 odstotkov celotne udeležbe, ki je prejela 12 odstotkov sredstev, namenjenih Sloveniji. Tehnologije informacijske družbe, nanotehnologije in nanoznanosti, multifunkcionalni materiali, ki temeljijo na znanju, novi proizvodni procesi in naprave ter trajen razvoj, globalne spremembe in ekosistemi so za Slovenijo po številu udeležencev najpomembnejša tematska področja 6. okvirnega programa.

Slovenija je postavila svojo nacionalno tehnološko platformo na tem področju in je zelo aktivna v zrcalni skupini držav članic. V skupni tehnološki pobudi na področju aeronavtik Slovenija sodeluje v zrcalni skupini držav članic, v nanoelektroniki pa je zastopana v znanstvenem svetu. V tehnološki platformi, iz katere izhaja skupna tehnološka pobuda gorivne celice in vodik, sodelujeta podjetji Iskra Feriti in Domel.

### **Kje so priložnosti za slovenska podjetja?**

Slovenska podjetja imajo številne priložnosti v vseh delih okvirnega programa. Možnosti imajo vsa podjetja iz vseh gospodarskih sektorjev. Pomembno je, da imajo jasno raziskovalno in razvojno vizijo. Pri realizaciji le-te pa jim lahko pomagajo priložnosti, ki jih nudi 7. okvirni program.

Verjamem, da je vabljen že sam finančni obseg programa, ki za sedem let predvideva več kot 50 milijard evrov. Kljub temu da smo postopke za sodelovanje kar najbolj poenostavili in da smo vzpostavili tudi službo, ki odgovarja

na morebitna vprašanja prijaviteljev, je zelo pomembno, da se pomoč ponudi tudi na drugih ravneh. Prvo raven pomoči mora raziskovalcem omogočiti podjetje ali raziskovalna organizacija. Nekatere univerze in inštituti imajo urade, ki pomagajo pri administrativnih postopkih, tako da se raziskovalec lahko osredotoči na znanstveni oziroma razvojni del projekta. Zelo pomembna je tudi pomoč nacionalnih kontaktnih oseb, ki morajo prevzeti svoj del odgovornosti za informiranje in pomoč v državah članicah. Ne nazadnje deluje v Bruslju tudi Slovensko gospodarsko in raziskovalno združenje, ki ponuja pomoč podjetjem in raziskovalnim organizacijam pri sodelovanju. Evropska komisija pa je ob tej priložnosti vzpostavila domačo stran CORDIS ([www.cordis.europa.eu](http://www.cordis.europa.eu)) s celovitimi in popolnimi informacijami o možnostih sodelovanja v okvirnem programu. Priložnosti so tu, naloga slovenskih podjetij pa je, da jih izkoristijo. ■

*Mag. Margareta Pečaver Vidakovič, Javna agencija za tehnološki razvoj Republike Slovenije*

## Vreteno se vrti s 125.000 vrt/min



Nov triosni stroj Kagayaki je ena zadnjih tehničnih novosti iz podjetja Sodick. Med impresivnimi lastnostmi stroja je hitrost vretena do 125.000 vrtljajev na minuto. Primeren je za poliranje orodij, vrtanje majhnih lukenj in fino obdelavo utorov. Stroj Kagayaki tehta krepkih 2000 kg, kar je pomembno za njegovo stabilnost. Obdeluje lahko kose, težke največ 40 kg. Uporablja pa lahko orodja s premerom držala največ 4 mm in premerom rezilne ga roba največ 1 mm.

Standardna oprema vključuje hladilno enoto za vsako os, merilne sisteme, polsuhi rezalni sistem, komunikacijo Ethernet in avtomatski sistem mazanja. Med možnostmi najdemo avtomatski menjalec za 16 orodij in sistem za avtomatsko merjenje polmera orodja/upogiba z merilno ločljivostjo 0,1 µm ter natančnostjo ±1

µm. Poleg tega je na razpolago tudi avtomatska funkcija brezkontaktna optična meritve dolžine orodja z enako ločljivostjo in natančnostjo.

NC-sistem omogoča simultani nadzor osi X, Y in Z z minimalnim nastavitvenim korakom 0,0001 mm ter minimalno enoto pomika 0,0001 mm. NC-funkcije vključujejo nastavljanje koordinatnega sistema stroja, izravnavo dolžine orodja, shranjevanje izravnav orodja ter programsko opremo za visokohitrostno in visokonatančno upravljanje.

Kagayaki ima delovno mizo dimenzij 350 x 250 mm na višini 800 mm. Hodi po oseh X, Y in Z so 250, 200 in 150 mm. Z njim je mogoče vrtati luknje premera 0,4 mm, v mrežnem vzorcu s korakom 0,3 mm, z natančnostjo pozicioniranja ±1 µm ter časom rezanja 20,3 s na luknjo. Poleg tega je mogoče s strojem obdelovati utore širine 0,2 mm, pri globini rezanja 2 µm po osi Z, s korakom podajanja 2 µm.

[www.sodick.com](http://www.sodick.com)

Dr. Per Eriksson, direktor švedske vladne agencije za inovacijske sisteme VINNOVA

## Smernice razvoja evropskega tehnološko inovativnega prostora

Švedska vladna agencija za inovacijske sisteme VINNOVA je lani predsedovala TAFTIE, evropskemu združenju vodilnih nacionalnih inovacijskih agencij. Gre za organizacijo 19 nacionalnih tehnološko inovativnih organizacij iz prav toliko evropskih držav, ki sodelujejo pri implementacijah nacionalnih tehnoloških programov. Zaradi potrebe po izmenjavi dobrih praks in izkušenj s tujino je lani tudi Javna agencija za tehnološki razvoj RS (TIA) kot predstavnica Slovenije postala članica organizacije TAFTIE. Vodenje organizacije se vsako leto preseli v eno od držav članic, tako da lahko v nekaj letih pričakujemo, da bo organizaciji predsedovala tudi Slovenija. Člani organizacije TAFTIE finančno in s svetovanji podpirajo in spodbujajo podjetja, predvsem srednje velika in mala, ter raziskovalne organizacije, da lažje prevedejo različne tehnologije v tržno uspešne proizvode.

### Mojca Skalar Komljanc

Slovenija je majhna država, ki ima veliko priložnosti in se kot večina evropskih držav srečuje s ključnimi vprašanji o prenosu tehnologij in inovacij iz laboratorijev na trg. Oblikovati je treba politiko, ki bo spodbujala rast in razvoj, ter vzpostaviti pravi sistem za spodbujanje inovativnosti na nacionalni ravni. Prav tako je treba ustvariti spodbudno okolje za raziskovalce, da ne uhajajo v tujino, temveč se jih privablja iz tujine. Kako do pravih rešitev, pa se lahko naučimo od drugih uspešnih držav, kot so Finska, Irska, Švedska in druge.

Pri prenosu dobrih praks iz drugih držav moramo paziti, da jih prilagodimo raz-

meram v svoji državi. Glede na pospešeno globalizacijo v zadnjem desetletju je nujno dobro mednarodno sodelovanje in povezovanje, v smislu prenosa znanja, dobrih praks in politik.

Poslanstvo Vinnove je spodbujanje rasti z investiranjem v raziskave in razvoj. S svojimi dejavnostmi na tem področju skuša agencija občutno prispevati k razvoju švedskega gospodarstva. O smernicah tehnološkega razvoja Evrope v prihodnosti smo se pogovarjali s predsednikom Vinnove dr. Perom Erikssonom.

**Kako kot direktor agencije za tehnologijo VINNOVA na Švedskem ocenjujete vaše delovanje na trgu? Katere so največje priložnosti in omejitve, s katerimi se srečujete?**

Delovati na trgu ni težko. Imamo zelo močno podporo poslovnega sektorja in različnih podjetij. Največja težava je financiranje oziroma subvencije. Povpraševanje različnih družb po raziskovalno-razvojnih programih za srednje velika in mala podjetja je veliko, saj je lani prispelo več kot 1100 prijav, ki se potegujejo za več kot 180 milijon evrov in so pripravljena sofinancirati vsaj enako količino denarja. Naše subvencije pa so bile omejene na 11 milijonov evrov. Naša prednost pri raziskovalno-razvojnem usmerjenih projektih so univerzitetni sektor in velike mednarodne družbe. Z večjimi težavami se soočamo pri projektih, usmerjenih v R&R v srednje velikih in malih podjetjih.

**Katera praksa za spodbujanje tehnološkega razvoja vaše agencije se vam zdi najprimernejša za slovenska podjetja?**

Omenil bi dva primera. Prvi je Center odličnosti za področje raziskovanja in inovacij, ki je ustanovljen na univerzi za 10 let, financirajo ga VINNOVA, industrija in gostujoča univerza; drugi pa raziskave in rast v malih podjetjih SBIR (*Small Business Innovation and Research*), ki je program za spodbujanje razvoja in rasti malih raziskovalno-inovativnih podjetij, ki smo ga pripeljali iz ZDA.

**Ali menite, da je sodelovanje med visokotehnoškimi, inovacijskimi podjetji v Evropi dovolj močno ali ne? Kako bi ga lahko povečali?**

Sodelovanje med podjetji na mednarodni ravni ni dovolj močno in ga je treba spodbujati na različne načine, kot so na primer spodbujanje investicij v skupne mednarodne RR-programe različnih podjetij, univerz in institucij znanja iz različnih držav, uvajanje programov, kot je zgoraj omenjeni SBIR, ter financiranje in vzpostavitev centrov odličnosti za področje raziskovanja in inovacij.

**Lani ste bili predsednik organizacije TAFTIE. Kakšna so bila vaša pričakovanja in kaj ste s predsedovanjem pridobili?**

TAFTIE nam daje priložnost učiti se od podobnih agencij in delovati tako, da razvijamo državno politiko in politiko v Evropi. Eden od naših dragocenih projektov TAFTIE je projekt o ocenjevanju dodane



Dr. Per Eriksson



# NAPRAVE ZA 3D NAVIGACIJO



**SpacePilot™**  
Za profesionalno uporabo  
zdaj samo 405,-€



**SpaceExplorer™**  
Zmogljiv in ergonomičen  
305,-€



**SpaceNavigator™ SE**  
Vstopni model v profesionalno  
3D navigacijo  
105,-€

**SpaceNavigator™ PE**  
Za domačo uporabo  
59,-€\*



**SpaceTraveler™**  
Za mobilno uporabo  
205,-€

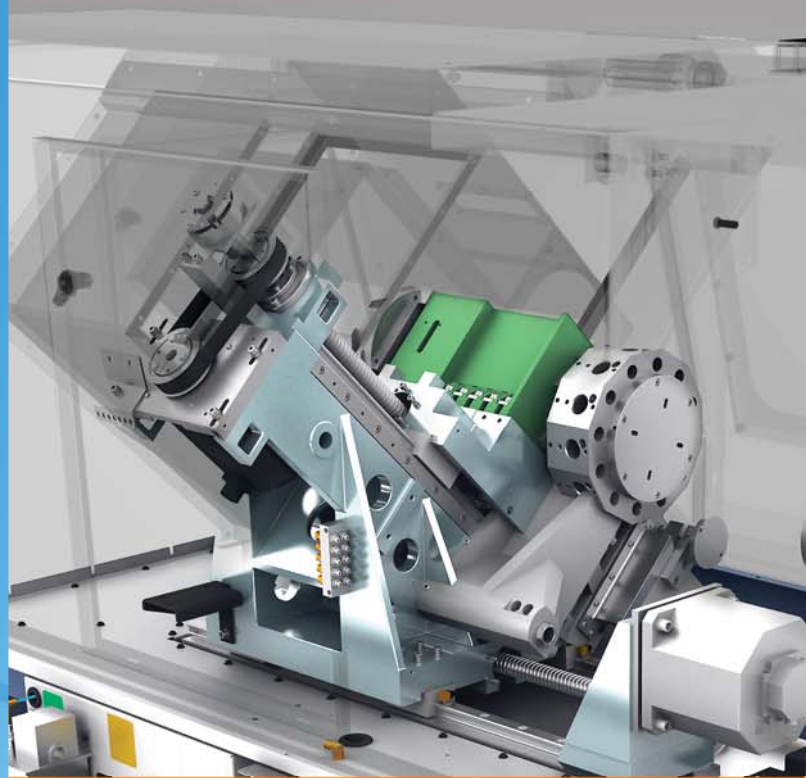
Prezvedite popoln nadzor nad vašo 3D aplikacijo. 3D navigatorji nadomestijo ukaze za premik, zumiranje in 3D vrtenje (pan, zoom, rotate) objektov in s prilagodljivimi bližnjicami omogočajo hiter dostop do pogosto uporabljenih ukazov.

V službi, doma, v šoli ali na poti - 3Dconnexion nudi ustrezno napravo za navigacijo v vaši 3D aplikaciji.

[www.basic.si](http://www.basic.si)



01 5830 100  
[basic@basic.si](mailto:basic@basic.si)



Preidite na 3D s podjetjem,  
ki vam je prineslo 2D.

**Ideja:**  
Enostaven prehod iz AutoCADa na 3D konstruiranje.

**Realizacija:**  
Autodesk Inventor, najbolje prodajana programska oprema za 3D konstruiranje, je najboljša izbira za uporabnike AutoCADa tudi zato, ker ima Autodesk več izkušenj z uporabniki AutoCADa kot katerokoli drugo podjetje. Autodesk Inventor je narejen za potrebe uporabe AutoCADa, da lahko okusi prednosti 3D modeliranja v poznanem in intuitivnem okolju.

**AUTODESK INVENTOR®**  
NAJBOLJŠA IZBIRA ZA UPORABNIKE AUTOCADA

**Autodesk®**



Basic d.o.o.  
C. Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana  
[www.basic.si](http://www.basic.si), [basic@basic.si](mailto:basic@basic.si)  
tel. 01 5830 100, fax. 01 5830 119

vrednosti, ki pojasnjuje, kako razumeti in oceniti vrednost in učinek različnih instrumentov, ki jih uporabljamo za spodbujanje rasti in razvoja gospodarstva.

#### Kako bi opisali organizacijo TAFTIE?

To je združenje vladnih organizacij iz različnih držav, ki finančno spodbujajo raziskave, razvoj in inovativnost. Svojim članom ponuja izmenjavo praks, znanja in izkušenj, skupno vodenje različnih projektov ter večji vpliv na inovativno politiko na nacionalni in evropski ravni.

**Katere so po vašem mnenju smernice za evropsko raziskovalno področje v naslednjih nekaj letih in kakšne so vaše usmeritve za Slovenijo?**

Najpomembneje je spodbujati in povečati investiranje v raziskovanje, razvoj in inovacije ter spodbuditi vlaganja sredstev v podporo komercializaciji tehnoloških inovacij. Zavedati se je treba tudi pomembnosti mreženja med univerzami, podjetji in institucijami znanja tako v nacionalnem kot mednarodnem prostoru. Država mora znati prepoznati spremembe in se jim prilagajati s pravilno vladno politiko, ki omogoča ekonomski razvoj. Slovenija ima veliko znanja na RR-področju, sposobne ljudi in zelo dober mednarodni sloves, ki ga mora znati pravilno unovčiti.

#### Kaj bi svetovali našim tehnološkim podjetjem, ki želijo prodreti na globalni trg?

Svetoval bi jim, da sodelujejo z univerzami, raziskovalnimi inštituti in da se udeležujejo

različnih ustreznih evropskih programov na RR-področju, kot so na primer 7. okvirni program, v katerem bo od leta 2007 do 2013 objavljenih več razpisov z različnih področij.

Konkurenca je globalna, ne samo za podjetja in raziskovalce, temveč tudi za politiko in politike. Razmišljati je treba globalno, sodelovati na nacionalni in mednarodni ravni, osredotočiti se na prenavo inovacijske politike, prilagoditi celoten inovacijski sistem trenutnim potrebam in spremembam, vzpostaviti boljše evalvacijske modele in spremljati ter nadzorovati različne ukrepe z namenom stalnega izboljševanja. ■

*Mojca Skalar Komljanec, Javna agencija za tehnološki razvoj Republike Slovenije*

## Stroj velikega formata za obdelavo velikih kosov

Portfelj strojev podjetja Yamazaki Mazak je obširen in vsebuje različne stroje, od preprostih dvoosnih stružnic in triosnih obdelovalnih centrov serije Nexus do najsodobnejših večosnih obdelovalnih centrov in večopravilnostnih strojev e-Tower.

Med stroji, ki so bili zadnje čase na ogled po evropskih sejmih, je nekaj večopravilnostnih strojev Integrex, vključno z največjim, kar jih podjetje premore: novim strojem za rezkanje in struženje Integrex e-1550V10 II, ki je opremljen z vretenom za struženje (37 kW) in vretenom za rezkanje (37 kW), ki ga odlikuje zalogovnik za 330 orodij.

Najnovejša različica stroja linije Integrex je oblikovana za struženje in rezkanje obdelovancev z velikim premerom.

Stroj tipa VTL z veliko zmogljivostjo ima no Y-osi 1550 mm nomika in obdelovalni

oklop (2 m premera in 1440 mm višine). Velike obdelovance je mogoče obdelovati na 1 m<sup>2</sup> veliki mizi ali pa na okrogli vpenjalni mizi, premera 1400 mm.

Stroj lahko z nagibnim vretenom in vrtljivo mizo obdeluje več stranic obdelovancev in tako z enim vpenjanjem opravi vse operacije. Poleg tega je pomembna zmogljivost tega stroja tudi simultano petosno obdelovanje.

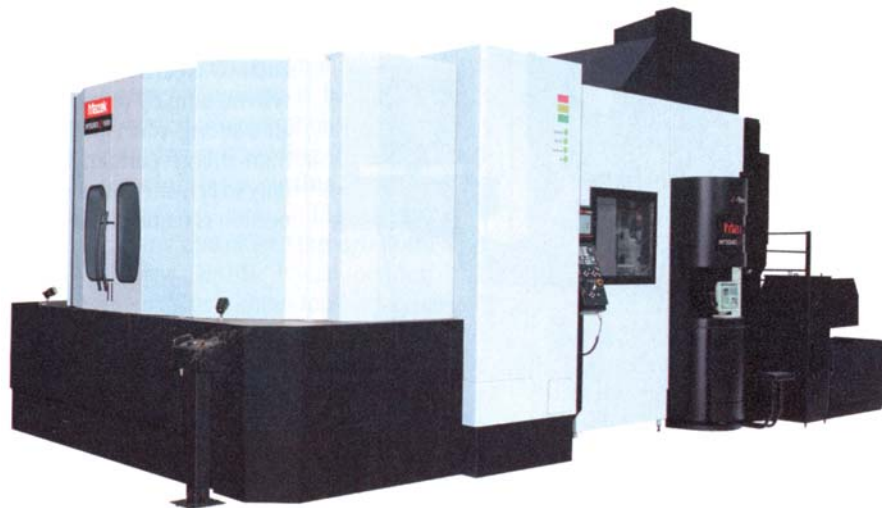
Stroj je krmiljen z novim sistemom Mazatrol Matrix CNC, ki vzdržuje tradicijo podjetja Mazak in visoko učinkovitost združuje s preprostim programiranjem. Tako kot za vse stroje serije »e-« velja tudi za tega, da je opremljen s sistemom e-Tower, ki omogoča načrtovanje in upravljanje stroja ter vodstvu nudi veliko podatkov o statusu stroja in njegovi učinkovitosti. ■

## Pršilni stroji za čiščenje

Podjetje Turbex je svojima serijama enostopenjskih čistilnih pršilnih strojev AS in večstopenjskih čistilnih pršilnih strojev AC s sprednjim nakladanjem dodalo nove modele. Obsežna linija sedaj vsebuje še več strojev za preprosto razmaščevanje ali bolj zahtevne projekte natančnega čiščenja. Stroji so primerni za odstranjevanje trikloroetilena, izboljševanje kakovosti čistoče ali za čiščenje novih izdelkov.



Stroji AC so lahko opremljeni s tremi integralnimi ogrevanimi cisternami in vmesno možnostjo izpiranja, kar omogoča uporabo vrste čistilnih kemikalij pri različnih nalogah, vključno s čiščenjem, fosfatiranjem in drugimi postopki predpriprave. Če je izbrana možnost, ki dovoljuje posebne položaje šobe v stopnji nalaganja in sušenja z vročim zrakom, lahko stroji AC samodejno opravijo devet različnih čistilnih stopenj v eni sami komori. ■



# Inovacija – beseda, ki še ni ključna v novicah

Mediji so eden ključnih akterjev ustvarjanja inovativne družbe, saj lahko odločilno vplivajo na razvoj vrednot, ki so potrebne za trajnostni razvoj inovacijskih ekosistemov. Mediji usmerjajo pozornost javnosti k določenim temam in imajo moč, da pospešijo proces ozaveščanja javnosti. V tujini so novice o tehnološkem razvoju in inovativnosti pogosto objavljene na prvih straneh časopisov, v Sloveniji pa inovacija še vedno ni ključna beseda v novicah, čeprav je ključna beseda v gospodarstvu. Zamisel o potrebi po sistematičnem in vsebinsko obogatenem predstavljanju inovativnosti v medijih se je rodila in zaživela s podporo švedske vladne agencije za inovacijske sisteme – VINNOVA. Kmalu pa je zaradi aktualnosti in pomena za razvoj inovacijske družbe dobila svoje mesto kot samostojen program Inovacijsko novinarstvo v okviru Univerze Stanford v Kaliforniji. Namen globalnega projekta Inovacijsko novinarstvo, katerega utemeljitelj je David Nordfors, je krepiti vlogo medijev pri vzpostavljanju inovativnega okolja s sistematičnim izobraževanjem in ozaveščanjem javnosti o inovacijah in inovativnosti. Ta proces pa naj ne bi potekal le pri izdelkih in storitvah, temveč tudi na področju dizajna, poslovnih procesov in podobno.

**Sandra Stermšek**

**Foto: Blaž Košak**

***Poleg univerz, raziskovalnih institucij, vladnih ustanov in gospodarstva so ključni akter v nacionalnem inovacijskem sistemu tudi mediji. Kakšna je po vašem mnenju njihova vloga?***

Inovacijsko gospodarstvo se je tako razmahnilo, da lahko le nekaj akterjev pritegne pozornost preostalega dela sistema. Vsakdo namreč želi doseči pozornost, kajti inovacija – predstavljanje nečesa novega – se ne more zgoditi brez pozornosti. Tu pa je priložnost za novinarstvo. Prav tako kot ima novinarstvo močno vlogo v politiki, lahko postane to tudi v inovacijskih ekosistemih. In to je dobro za družbo. Da bi se pozornost demokratične družbe usmerila na inovacijsko gospodarstvo, mora neodvisno novinarstvo poročati o njem. Glede na to, da je inovacija danes glavno gibalno gospodarske rasti, mislim, da je to prava priložnost za novinarsko industrijo.

***V našem prostoru je termin inovacijsko novinarstvo manj poznan. Kako bi na kratko pojasnili, kaj je inovacijsko novinarstvo in kakšen je njegov namen?***

Inovacijsko novinarstvo je novinarstvo o inovacijah. Pokriva inovacijske procese in inovacijske ekosisteme. Osrednji koncept inovacijskega novinarstva je inovacijski proces, pri čemer so posel, tehnologija, politika in podobno ključne komponente novinarske zgodbe.

***S katerimi težavami in ovirami se inovacijski novinar najpogosteje sooči pri svojem delu?***

Tradicionalni posredniki novic, kot so poslovno, tehnološko, znanstveno in politično novinarstvo, obravnavajo le nekatere

inovacijske procese in ekosisteme. V sak od njih sicer obravnava inovacijo kot temo, vendar je pri tem celotna slika razdrobljena tako, da se vklopi v novinarski prispevek, predvsem pri tehnološkem in poslovnem novinarstvu. V medijskih hišah so tudi po-



Dr. David Nordfors, utemeljitelj inovacijskega novinarstva

# HYUNDAI-KIA FANUC ROBOTICS ROMI

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

## Partner za CNC-obdelavo in robotizacijo

### ROMI "E line"

Družina CNC-stružnih centrov ROMI "E line":

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



### ROMI "M line"

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

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



### ROMI "D line"

Družina CNC-vertikalnih obdelovalnih centrov ROMI:

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

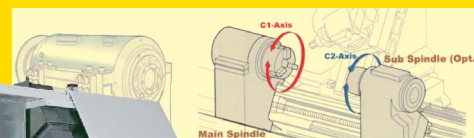
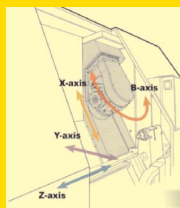


## CNC-stružni centri "HYUNDAI-KIA"

Družina CNC-stružnih centrov HYUNDAI-KIA:

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

Obdelovalni center za kompleksno obdelavo HYUNDAI-KIA SKT2500MT



## Vertikalni in horizontalni obdelovalni centri "HYUNDAI-KIA"

Družina vertikalnih obdelovalnih centrov HYUNDAI-KIA:

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

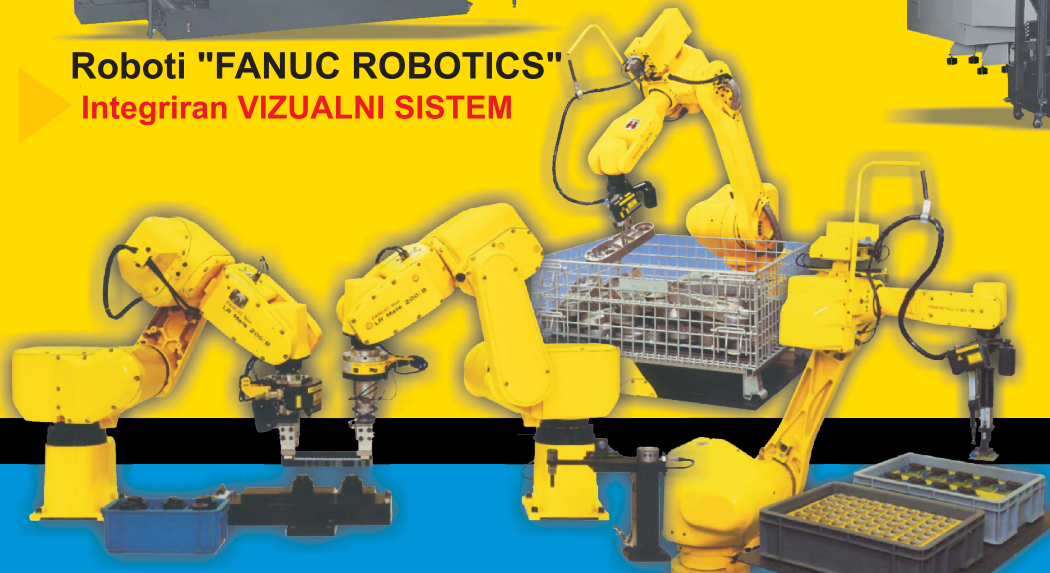


Družina horizontalnih obdelovalnih centrov HYUNDAI-KIA:

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



## Roboti "FANUC ROBOTICS" Integriran VIZUALNI SISTEM



CLEANMIST sistem filtracije zraka:  
- Oljne megle delovnega prostora stroja



gosto različni uredniki odgovorni za različna področja, sodelovanja med njimi glede posameznih prispevkov pa skorajda ni. To je glavni razlog, zakaj je v medijih napisanega tako malo o inovacijskih procesih. Novi mediji lahko olajšajo objavljanje zgodb, ki so nastale kot rezultat sodelovanja urednikov z različnih področij.

**Ali lahko del odgovornosti za premajhno prisotnost tehnološkoinovativnih informacij v medijih in pomanjkanje zanimanja zanje pripišemo tudi visokotehnoškemu podjetjem oziroma njihovim komunikacijskim oddelkom (trženje in odnosi z javnostmi)? Ali lahko enako vlogo pripišemo tudi institucijam znanja in raziskovalnim institucijam, saj nekatere prav tako ne uporabljajo pravih in učinkovitih komunikacijskih tehnik?**

Številna podjetja se skušajo promovirati in ustvarjati lastno blagovno znamko prek »inovativnosti«, vendar večinoma v njihovih oddelkih za odnose z javnostmi ne znajo odgovoriti na vprašanje, kako je vaše podjetje inovativno. Če želi biti podjetje znano po svoji inovativnosti, se morajo ljudje, ki so v podjetju zadolženi za komunikacijo, naučiti odgovarjati na tovrstna vprašanja. Inovacijska komunikacija (*Innovation Communication*) je v gospodarstvu ključna in mora biti sestavni del procesov ustvarjanja novih izdelkov in storitev v podjetju. Glede na ves hrup okoli inovativnosti pa je presenetljivo, da se je izraz inovacijska komunikacija (*Innovation Communication*) oblikoval še pozneje kot izraz inovacijsko novinarstvo (*Innovation Journalism*). Izraz so oblikovali Mast, Huck in Zerfass v Nemčiji leta 2004. Sam sem predlagal koncept inovacijskega novinarstva leta 2003. Gre za dva povezana in dopolnjujoča se koncepta; inovacijski novinarji in komunikatorji motivirajo obstoj drug drugega in oblikujejo trg inovacijskih informacij.

**Bi lahko trdili, da je tudi uredniška politika nekaterih medijev razlog, da novice o tehnološkem razvoju in inovativnosti niso tako pogosto prisotne in obravnavane enako pomembno kot na primer novice s področja podjetništva in politike?**

Tradicionalno je bilo politično novinarstvo vrednoteno kot najpomembnejše, saj je imelo močan vpliv v družbi. Vendar zdaj bolj kot tradicionalna politika vlada prihodnosti inovacija, zato menim, da se bo to spremenilo. Inovacijsko novinarstvo bo kmalu postalo pomembnejše.

**Ali lahko pri inovacijskem novinarstvu prihaja tudi do nekakšne zlorabe medijev in njihove objektivnosti? Pojavljajo se namreč očitki, da podjetja lahko interes medijev izkoristijo za lastno prikrito neplačano promocijo.**

Tradicionalno novinarstvo se je skušalo izogibati pisanju o izdelkih in s tem tudi

manipulaciji industrije, da ne bi prihajalo do neplačanega oglaševanja. Menili so namreč, naj podjetje, ki potrebuje promocijo svojih izdelkov, to v obliki oglasa tudi plača. Danes je taka uredniška politika neprimerna, saj inovativni izdelki in storitve spreminjajo družbo in poslovnost. Da bi mediji ohranili neodvisnost, morajo biti boljše informirani glede tega, kar počnejo. Če se izogibajo poročanju o nekaterih temah, lahko izgubijo svojo pomembnost. Nedotakljivost medijev ni več aktualna, saj medije spremljajo psi zasledovalci – blogerji. Mediji morajo svoje delo dobro in učinkovito opraviti ter braniti svoje zgodbe. To je edini način, kako ohraniti ugled.

**Ali je namen inovacijskega novinarstva tudi nadzor in zagotavljanje družbene odgovornosti visokotehnoških podjetij, saj tehnologija prinaša tako pozitivne kot negativne vidike s stališča posameznika in okolja. Na primer nanotehnologije so lahko zelo koristne in uporabne, a hkrati tudi škodljive zdravju.**

Znano je, da je politično novinarstvo pomembno za demokracijo. Vendar pa prihodnost vse manj določajo pravila in uredbe, vse bolj pa inovativnost. Moč vlad in političnih sistemov se prenaša v inovacijsko industrijo in inovacijske ekosisteme. Inovacijsko novinarstvo lahko igra vlogo pri vključevanju ljudi v oblikovanje njihove prihodnosti. To je priložnost za novinarje.

**Kaj odlikuje dober prispevek s tehnološkoinovativnega področja?**

Dobri inovacijski novinarji so seznanjeni z inovacijskim ekosistemom, vedo za prodorne ideje in tehnologije, poznajo ključne akterje v sistemu, ki uvajajo inovacije na trg. Inovacijski novinarji razumejo, kako so različne tehnologije in akterji odvisni drug od drugega, in vedo, katere strategije ti akterji radi uporabljajo. Tako lahko inovacijski novinarji razumejo igro in znajo interpretirati dogajanje. Dobro inovacijsko novinarstvo razume, kako se posel, tehnologija in politika med seboj prepletajo in kako se vklaplja v družbene okoliščine. Dober inovacijski novinar lahko obravnava širšo sliko, okoliščine in razpravlja o scenarijih za prihodnost.

**Katerih metod inovacijskega pisanja se lahko nauči novinar v okviru programa Inovacijsko novinarstvo na Univerzi Stanford?**

Novinarji, ki se udeležijo programa, so izkušeni in nadarjeni, kar je tudi kriterij izbire. Najprej se seznanijo, kako deluje inovacijski ekosistem v Silicijevi dolini. Nato nadgrajujejo znanje o inovacijskem poročanju z drugimi udeleženci programa v gostujočih ameriških »news rooms«. Vsak sodelujoči v programu tudi predstavi najboljšo prakso inova-

cijskega novinarstva na letni konferenci o inovacijskem novinarstvu na Univerzi Stanford.

**Koliko posebnega tehničnega znanja naj bi imel inovacijski novinar o temi, o kateri poroča, in ali je inovacijski novinar predvsem novinar, ki se spozna tudi na tehniko, ali strokovnjak na področju tehnike, ki zna pisati po zgledu inovacijskega novinarstva?**

Ljudje se zelo hitro seznanijo z dejstvi, a je potreben čas, da razvijejo svoj način videjnja stvari. Inovacijski novinar mora razumeti, kako je zgrajen inovacijski ekosistem in kako se izvajajo inovacijski procesi. Vedeti mora, kako se poslovnost in tehnologija med seboj povezujeta in sta soodvisni. Tradicionalno namreč poslovni novinarji pojmujejo poslovnost kot spremenljivko, tehnologijo pa kot nespremenljivi parameter. Nasprotno je pri tradicionalnih tehnoloških novinarjih. Nič od tega pa seveda ne prispeva konstruktivno k razumevanju širše slike, konteksta.

**Ali lahko navedete nekaj primerov dobre prakse inovacijskega novinarstva v svetu ter kateri rezultati in učinki so bili s tovrstnim novinarstvom doseženi? Ali lahko inovacijsko novinarstvo pripomore k dvigu konkurenčnosti podjetja in s tem gospodarski uspešnosti države? Tako Švedi kot Finci se namreč zavedajo vloge medijev v inovacijskem procesu in so tudi zato med najbolj konkurenčnimi gospodarstvi na svetu.**

Sredi devetdesetih let prejšnjega stoletja je švedski tednik s tehnološkimi vsebinami »Ny Teknik« začel vključevati več poslovnosti v svoje zgodbe, pri čemer je obravnaval teme, kot so na primer tvegani kapital ali intelektualna lastnina. To je imelo velik pomen za razvoj švedskega inovacijskega gospodarstva. Pred tem je bil »Business Week« pionir prepletanja poslovnosti in tehnologije. Oni so bili tudi tisti, ki so spodbudili moje zanimanje za poslovni vidik, ko sem bil še novinar za področje računalništva.

**Doktorirali ste iz fizike in se nato posvetili povsem drugemu področju. Če bi še naprej delali kot fizik na inštitutu ali univerzi in bi imeli toliko znanja o inovacijskem novinarstvu, kot ga imate sedaj, kako bi to vključili v svoje delo?**

Spodbujal bi svoje študente, da delajo med semestri kot novinarji pri časopisih, ki so namenjeni tehnologiji. Naučil bi jih, da potrebujejo pozornost ljudi, da bi lahko stvari premaknili naprej, ter da je ključ do medsebojnega sodelovanja v ustvarjanju vrednot, ki se širijo prek mreže, katere del so sami. To in dobre ocene iz fizike bi moralo mojim študentom pomagati nadgraditi njihov odnos z drugimi. ■

Sandra Stermšek, Javna agencija za tehnološki razvoj Republike Slovenije

Carolyn Gale, izvajalka treningov znanstvene komunikacije

# Komunikacija mora biti del inovacijskega procesa

Splošen koncept inovativnosti je ustvariti nekaj novega, bodisi v smislu tehnologije, poslovnega modela bodisi česa drugega. Inovativnost je koncept, ki ustvarja dodano vrednost in je tako primarno gonilo gospodarske rasti. Poleg tehnologije in poslovnega modela je v podjetju ključna komunikacija, saj inovacija temelji na viziji, le-to pa je treba komunicirati z namenom, da se uresniči. Komunikacijski oddelki (marketing in odnosi z javnostmi) v visokotehnoških podjetjih morajo tako poleg oddelkov za raziskave in razvoj ter poslovne strategije postati tudi sestavni del inovacijskega procesa. Carolyn Gale je sooblikovala program Research Communication Program, ki so ga izvajali na Univerzi Stanford v ZDA, namenjen pa je bil raziskovalcem in doktorjem znanosti. Pomagal jim je razviti ustrezno komunikacijo s širšo javnostjo glede na naravo in pomen njihovega dela. Trenutno poučuje raziskovalce, znanstvenike in druge tehnološke strokovnjake o osnovnih tehnikah komuniciranja v obliki t. i. pogovora v dvigalu (*Elevator Talk*). Carolyn Gale je gostujoča predavateljica na Univerzi Stanford in sodeluje s fakultetami po vseh državah ZDA z namenom preučevanja razlagalne komunikacije (*Explanatory Communication*), ali kako se strokovnjaki naučijo predstaviti kompleksne in zapletene teme širši javnosti.

**Sandra Stermšek**

**Potrošniki so vsak dan zahtevnejši in pričakujejo nove izboljšave ter nadgradnje obstoječe ponudbe na trgu. Kako lahko visokotehnoška podjetja okrepijo vrednost lastnih blagovnih znamk? Ali je dovolj zgolj inovativnost pri izdelkih ali pa je potrebna inovativnost v vseh poslovnih procesih oziroma tudi pri komunikaciji?**

Potrošniki ne iščejo vedno več izboljšav in nadgradenj. Pomembna je kakovost izboljšave. Primer številnih dodatkov je daljinec za televizijo, ki je postal kompleksen in zapleten izdelek zahvaljujoč mnogim izboljšavam, kar pa ne pomeni, da znajo potrošniki te izboljšave tudi uporabljati. Drugi primer preštevilnih dodatkov je Google. Ali ste vedeli, da ima Google 84 različnih izdelkov? Kako lahko nekdo najde vse te izdelke na spletnem portalu google.com?

Enako pomembno je biti sposoben narediti izdelek, ki je enostaven za uporabo, in hkrati tudi jasno komunicirati možnosti njegove uporabe, njegove prednosti in izboljšave. Narediti privlačen in inovativen izdelek ni dovolj, če je njegova uporaba prezahtevna in večina ljudi niti ne ve, da izdelek obstaja.

**Kaj je inovacijska komunikacija in kaj je znanstvena komunikacija? Ali gre za isti koncept?**

Seznanimi javnost z inovacijami je izziv, ki ga mnogi podcenjujejo. Komunikacija mora biti del inovacijskega procesa že od samega začetka. Na primer, v industriji mobilnih telefonov sta WAP in MMS deloma dovolj seznanjeni s koristmi, ki so povezane s tema dvema tričrkovnim akronimoma.

Inovacijska komunikacija obsega različne metode komuniciranja o celovitih inovacijskih procesih, vključno s korporativno komunikacijo in inovacijskim novinarstvom. Izraz inovacijska komunikacija so leta 2004 razvili v agenciji MFG Baden-Württemberg za informacijske tehnologije in medije v Stuttgartu ter na Oddelku za komunikacijske študije in novinarstvo na Univerzi Hohenheim v Stuttgartu. Koncept, ki razlaga, kako naj organizacije komunicirajo o svojih inovacijah, je še vedno na formativni stopnji na akademiji.

Cilj znanstvene komunikacije pa je posredovati specifične zahtevne teme nestrokovni javnosti, kamor sicer lahko spada tudi raziskovalec na nekem drugem področju, običajno pa je mišljena predvsem splošna javnost. Znanstvena komunikacija se osredotoča predvsem na dejanski koncept, na primer kako deluje novo cepivo proti aidsu,

ne pa toliko na pomen koncepta za širšo družbo. Znanstveno komunikacijo vidim kot orodje inovacijske komunikacije, saj pomaga razložiti zapleten koncept, ki je ključen za inovacijski ekosistem. Večji ekosistem mora upoštevati tudi poslovne zadeve in zadeve javne politike.

**V inovativnem gospodarstvu ni več mogoče graditi uspeha le na dosežkih iz preteklosti, temveč predvsem na dosežkih v prihodnosti. Visokotehnoška podjetja želijo namreč javnosti sporočiti, da bodo prav oni tisti, ki so ali bodo ustvarili nekaj novega in boljšega. Kakšno komunikacijsko strategijo mora torej podjetje izvajati, da doseže pozornost in kredibilnost v javnosti?**

Podjetje mora predvsem zelo dobro spoznati svoje uporabnike. Koliko uporabniki vedo o področju, s katerega izhaja izdelek? Kaj povzroča zmedo in nerazumevanje pri uporabnikih?

Drugič, podjetje mora nadgraditi način razmišljanja. Posredovati informacije o nečem novem in zapletenem pomeni zavedati se, da so uporabniki sicer pametni, vendar pa vsak dan ne razmišljajo o tem, kaj se na nekem področju dogaja. Pri tem je primerna analogija z gozdom, ki ga ne vidimo zaradi dreves. Nekatera podjetja namreč namenijo veliko

časa in pozornosti razvoju izdelka – pri tem vidijo le eno drevo –, ne zavedajo pa se, da morajo povedati tudi kaj o gozdu ter s tem priskrbeti potreben kontekst in podatke iz ozadja za boljše uporabnikovo razumevanje.

**Mediji lahko pospešijo proces ozavešanja javnosti in večanja kredibilnosti visokotehnoloških podjetij. Pravijo, da sta inovacijska komunikacija in inovacijsko novinarstvo kot jin in jang inovacijskega komunikacijskega sistema. Kako se lahko dopolnjujeta in si pomagata?**

Inovacijski komunikatorji in novinarji so naravno dopolnilo drug drugemu. Pri tem je bistvena jasna medsebojna komunikacija in razumevanje, kako se vsak od njiju vklopi v večji ekosistem.

Tradicionalno je obstajalo več različnih klasičnih komunikacijskih kanalov, na primer tisk, neposredno trženje in podobno, danes, v digitalni družbi, pa je veliko različnih kanalov. Meja med trženjem in odnosi z javnostmi se je pri tem zabrisala. Podjetja se bolj ali manj razlikujejo med seboj. Potrebe podjetja, ki je usmerjeno k potrošniku, so namreč drugačne od potreb, ki jih imajo podjetja pri medsebojnem poslovanju (*business to business*). Prav tako so potrebe lokalnih podjetij drugačne od podjetij, ki delujejo na globalnem trgu.

Danes se mnoga podjetja borijo za našo pozornost in porabijo veliko denarja za

ustvarjanje močnih blagovnih znamk. Ne gre le za to, da želijo ustvariti zavedanje o logotipu, temveč želijo dodati blagovni znamki tudi dušo, ki ji pripišejo različne vrednote. Zaradi globalizacije je zanimiv še kulturni vidik. Izvoziti blagovno znamko na nov trg ni enako kot le prenesti svoje znanje in verjeti, da bo uspešno tudi v drugi državi z drugačno kulturo. Blagovni znamki zavestno in podzavestno pripisujemo vrednote, še posebej kulturne.

**Znani so primeri, ko na primer novinarji pokličejo oddelek za odnose z javnostmi, da pridobijo dodatne informacije o zanimivi in uspešni razvojni zgodbi podjetja, vendar jih komunikacijski predstavniki hitro odslovijo z navodilom, da so vse podrobnejše informacije napisane na njihovi spletni strani. Predstavniki medijev, ki imajo vedno premalo časa zaradi narave svojega dela, pri tem poskusu lahko tudi obupajo. Kaj so najpogostejše nepravilnosti pri izvajanju komunikacijske strategije visokotehnoloških podjetij?**

Nikoli ne podcenjujte inteligence ciljne skupine in nikoli ne precenite znanja ciljne skupine. Najpogostejša napaka je postavljanje domnev, pa naj bo to o znanju na trgu ali o pridobivanju informacij o izdelku. V zgornjem primeru, ko novinar naveže stik z oddelkom za odnose z javnostmi, ni dovolj zgolj vprašati za »več informacij«. Biti mora bolj natančen. Katere informacije želi pri-

dobiti? Je to informacija o izdelku, intervju z osebami, ki so ga pomagale razviti, vprašanje o morebitnih trgih? Hkrati pa bi predlagala tudi komunikacijskim predstavnikom podjetja, da so proaktivni in novinarja samoiniciativno informirajo o podrobnostih, ki bi bile zanj lahko zanimive. Ta način je veliko primernejši kot zgolj napotitev novinarja, da preveri spletno stran. Dobra medsebojna komunikacija je dvosmerna ulica.

**Ali lahko rečemo, da je komunikacijski oddelek v visokotehnoloških podjetjih enako pomemben kot na primer razvojni oddelek? Ali se vodstvo podjetij tega dovolj zaveda?**

Strinjam se. Lahko imate najboljši izdelek na svetu, a če nihče ne ve zanj ali pa se njegova vrednost podcenjuje, je brez pomena. Podjetja, ki ne vlagajo v komunikacijo, ne morejo biti uspešna.

**Zanimanje javnosti za tehnološki razvoj ni tolikšno kot na primer za politične in poslovne teme. Kako se je izoblikoval stereotip, da je znanost veda za t. i. izbrance in da je nerazumljiva ter nezanimiva za večino t. i. navadnih ljudi?**

Verjamem, da so za nastali položaj odgovorni tako popularna kultura kot znanstveniki sami. V Ameriki popularna kultura ne ceni »inteligence«. Prav tako mediji pišejo o tem, kar mislijo, da bi Američane zanimalo, pri tem pa niso dovolj ustvarjalni,

**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



NC SERVIS LOVREK Ivan s.p. je družinsko podjetje, katero Vam nudi:

- zastopstvo za Stama, Chiron, Emag, Style High Tech in LPW - Reinigungstechnik
- servis za zgoraj omenjene proizvajalce strojev
- pomoč pri nabavi novega ali rabljenega stroja
- pomoč pri tehnologiji
- šolanje iz področja NC programiranja
- rezervne dele za zgoraj omenjene stroje



Ul. Miroslava Krleže 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

Vabimo vas, da spoznate naše podjetje in si ogledate našo ponudbo novih in rabljenih strojev.



www.stama.de



www.stylehightech.nl



www.lpw-reinigungstechnik.de

da bi razvijali privlačne zgodbe, ki bi pritegnile splošno javnost. Pri svojem delu v Evropi sem opazila, da je veliko več javnih razprav in debat namenjenim aktualnim dogodkom. Kljub temu pa so me ljudje že opozorili, da tudi tu popularna kultura spodkopava te vrednote. Znanstveniki in raziskovalci so pogosto prezaposleni s svojim delom, da bi ovrednotili svoj vpliv na družbo. Zato so odločilnega pomena ljudje, ki so strokovnjaki tako na področju tehnologije kot tudi na področju komunikacije. Tovrstni ljudje, ki razumejo tehnični žargon in ga znajo prenesti širši javnosti, so sicer redki, a nujno potrebni.

**Kateri so vaši praktični nasveti, da lahko strokovnjaki za komuniciranje v podjetjih prevedejo visokostrokovne vsebine in dejstva v bolj poljudne, priljubljene in zanimive zgodbe?**

Najprej določite vrednost informaciji, oziroma katera informacija je najpomembnejša. Če bi oseba lahko izvedela le eno stvar iz zgodbe, katera bi to bila? Napišite si to stvar in jo imejte v mislih celoten komunikacijski proces.

Drugič, znanstvenikom, raziskovalcem in inženirjem omogočite osnovno izobraževanje in treninge s področja komunikacije. Ljudje, ki razvijajo izdelke (znanstveniki, inženirji in oblikovalci) v visokotehnolo-

ških podjetjih, so zelo ponosni na svoje delo in običajno preveč vpleteni v sam razvoj, da bi razumeli, kaj je pomembno in potrebno predvsem s stališča potrošnika. Vendar pa novinarji in drugi komunikatorji običajno ne razumejo dovolj tehničnega žargona, da bi znali postavljati nadaljnja vprašanja in razložiti, kako se neki izdelek vklopi v celotno in večjo sliko. Dober začetek in izhodišče je že izobraževanje, ki nauči, kako razložiti skrivnostne akronime in kako se izogniti uporabi tehničnih izrazov, ko se nagovarja širša javnost.

Ne bojte se postavljati vprašanj, čeprav se zdijo neumna. Moje delo me je naučilo vedno vprašati, če kaj ne razumem. In to takoj. V nasprotnem primeru je težko razumeti nadaljnje koncepte, s tem pa je otežen tudi prenos informacij v širšo javnost.

**Kakšna je razlika med običajnimi odnosi z javnostmi in odnosi z javnostmi, ki so del inovacijskega komunikacijskega sistema?**

Naj se vrnem nazaj k analogiji o gozdu, ki ga ne vidimo zaradi dreves. Razen upoštevanja priporočila, da je treba videti gozd in vpeljati interdisciplinarnost, ni razlik. Osnovna komunikacijska orodja, ki jih sicer uporabljajo odnosi z javnostmi, je treba vključevati tudi v inovacijski ekosistem.

**Na Univerzi Stanford ste sodelovali na področju znanstvene komunikacije, sedaj pa svoje znanje podajate na delavnicah po svetu. Katera znanja lahko pridobijo udeleženci tovrstnega treninga? Koliko časa traja trening?**

Program (*Research Communication Program*) se je na Univerzi Stanford izvajal v letih od 1999 do 2005. Cilj programa je bil naučiti študente doktorskega in postdoktorskega študija, učno osebje in raziskovalno osebje, kako predstaviti svoje delo v obliki t. i. pogovora v dvigalu (*Elevator Talk*). Gre torej za 30-sekundno sporočilo, ki predstavi delo raziskovalca in zakaj je njegovo delo pomembno. Ta tehnika se je izvajala v pisni in ustni obliki, nato pa se je razširila v t. i. pogovore v predverju (*Halway Talks*), ki trajajo 3 do 5 minut.

Program je bil namenjen le študentom Univerze Stanford, vendar sem jaz vključila elemente iz programa v delavnice, ki sem jih izvajala na univerzah in vladnih organizacijah na Švedskem, Danskem, Japonskem, v Južni Afriki, Kanadi in Španiji. Osnovne delavnice na temo komunikacije lahko trajajo eno popoldne ali pa nekaj dni, odvisno od potreb občinstva. ■

*Sandra Stermšek, Javna agencija za tehnološki razvoj Republike Slovenije*



## Univerza na Primorskem Fakulteta za management Koper



### Izberite modro

#### Dodiplomska šola

Management / **dipl. ekonomist/ka (VS)**  
Management / **dipl. ekonomist/ka (UN)**

#### Podiplomska šola

Management / **spec. managementa**  
Management v izobraževanju / **spec. manag. v izob.**  
Management / **mag. managementa**  
Ekonomija in finance / **mag. ekonomije**  
Management poslovne informatike / **mag. poslovne informatike**  
Management tehnologij / **mag. managementa tehnologij**  
Management / **mag. znanosti**  
Management / **dr. znanosti**

#### Vseživljenjsko učenje

seminarji in tečaji 'Stik'  
posamezni predmeti  
deli študijskih programov



# Inovativnost je naš način dela

V Trimu, enem najuspešnejših slovenskih visokotehnoloških podjetij, ki želi postati vodilni evropski ponudnik celovitih rešitev na področju jeklenih zgradb, se zavedamo pomena inovativnosti. Filozofija našega podjetja je, da je treba inovativnost vpeljati v vse poslovne procese, ne le v izdelke in storitve. Na raznovrstnih srečanjih me ljudje pogosto sprašujejo, koliko zaposlenih v Trimu dela v razvoju. Ko jim povem, da več kot 90 odstotkov, se nemalokrat začudijo. Celotna zgodba o razvoju Trima namreč temelji na dolgoročni stabilni rasti, ki jo zagotavljamo z vključevanjem vseh zaposlenih v inovacijski proces.

## Tatjana Fink

Pri inovacijskem procesu je zelo pomemben proces učenja. Tako izkušnje enega razvojnega projekta koristno uporabljamo še pri drugih projektih. Znanje prenašamo tudi med skupinami. Inovacijski proces pa ne poteka le znotraj Trima, ampak tudi širše, s kupci, dobavitelji, licenčnimi partnerji, univerzami in inštituti.

Za vključevanje vseh zaposlenih v inovacijski proces je najprej nujno, da najvišje vodstvo prepozna inovacijski proces kot enega ključnih procesov za doseganje strateških ciljev podjetja. To smo v Trimu prepoznali že davno. Glavno vodstvo promovira inovativnost, od letnih strateških konferenc, prek izobraževanj, ki jih vsako leto izvedemo za vse zaposlene, do konkretnih oblik inovativnosti, prek katerih promoviramo uspešne zgodbe in posameznike. Vodje v Trimu promoviramo tudi svobodno in podjetniško vzdušje.



Tatjana Fink



### Inoviranje zahteva individualne sposobnosti za vodenje razvojnih projektov

Z inovacijami so tesno povezana tudi tveganja, ki smo jih pripravljene sprejemati. Za doseganje ciljev, zaradi izmenjavanja idej in znanja, pospešujemo povezovanje med ljudmi.

Uspešne inovacije v Trimu podpremo z ustreznim nagrajevanjem in najboljšim damo priznanje. Za pridobivanje idej s strani zaposlenih uporabljamo različne tehnike za porajanje idej. Med najbolj priljubljene spadajo *brainstorming* in *brainmapping*, miselni vzorci in podobno. Med najbolj posebnimi oblikami pa je natečaj za najbolj noro idejo. Stalno spremljamo spremembe na trgu, pri tekmečih, kupcih in tudi v širšem okolju. Povezujemo se z inštituti in univerzami v Sloveniji in širše. Za doseganje ciljev gradimo inovativna partnerstva z dobavitelji v obliki tako imenovanega *co-development*. Veliko se

učimo od partnerjev, po drugi strani pa jim tudi prenašamo znanje.

Ko zberemo ideje, jih selekcioniramo tako, da uravnotežimo kratkoročne in dolgoročne inovacijske potrebe glede na izdelke, storitve, modele ali procese.

Za inovacije v Trimu zagotavljamo potrebna finančna sredstva in pripravljene smo sprejeti tveganja. Poleg finančnih sredstev imamo na razpolago tudi opremo za hitro preskušanje idej.

Za potrebe uspešnega inoviranja v Trimu razvijamo individualne sposobnosti za vodenje razvojnih projektov. Prav tako skrbimo za razvoj tistih zmožnosti zaposlenih, ki jim omogočajo doseganje načrtovanih ciljev. To so predvsem poznavanje tehnik ustvarjalnosti, lateralno mišljenje in timsko delo. V inovacijski proces vključujemo ljudi z multidisciplinarnimi kompetencami. Poskrbimo tudi za ustrezno

Porajanje  
idejZbiranje  
idejSelekciranje  
idejRazvoj  
idejIzvedba  
idejPregled  
in povratna informacija

Inovacijska veriga, ki jo uporabljajo v podjetju Trimo, d. d.

zaščito intelektualne lastnine v obliki patentov, modelov ali blagovnih znamk.

Inovacijski proces nenehno izboljšujemo skozi preglede projektov, tako imenovani *benchmarking* in drugo. Nenehno spremljamo in ocenjujemo ideje na različnih stopnjah projekta. Nadzorujemo doseganje rokov, stroške, tveganja in kakovost. Zelo pomemben za TRIMO je tudi čas vstopa novosti na trg.

Pri inoviranju poleg ključnih merljivih kriterijev spremljamo še ugled podjetja glede inovativnosti, v smislu dizajna, tehnološke inovativnosti, okolju prijaznih proizvodov in storitev.

### Inovativnost je ustrezno nagrajena

S strani zaposlenih spremljamo vključnost zaposlenih v inovacijske procese in preverjamo kompetence za inovativnost. V Trimu inovativnost spodbujamo tudi s priznanji in nagradami za posameznike in time, in sicer tako za ideje kot tudi za izvedbo inovacijskih projektov.

Ključna merila za uspešno inoviranje v Trimu so rast prodaje, dodane vrednosti na zaposlenega, odstotek prodaje novih proizvodov v skupni prodaji, dodana vrednost novih proizvodov. Spremljamo tudi prihodek od licenc. Pri nefinančnih merilih so za uspešnost inovacij za TRIMO

pomembni čas vstopa izdelka, storitve, tehnologije na trg, uspešnost inovativnih predlogov, čas, nujen za obnovo portfelja izdelkov, tehnologij, storitev in število patentov. Za vsak večji razvojni projekt izdelamo oceno učinkov s predvidenim donosom investicije.

Stalen proces inoviranja Trimu omogoča dolgoročno rast in razvoj, zaposlenim pa daje občutek ponosa za doseženo in entuziazem, plače, nagrade, nova delovna mesta. Kupci pridobijo novo vrednost, bolj prijazen in hitrejši servis. V širši družbi pa tako prispevamo k povečanju bruto družbenega proizvoda, večji učinkovitosti in okolju prijaznim inovacijam.

### Zaupanje med zaposlenimi spodbuja inoviranje

Pri inovacijskem procesu se v Trimu zavedamo, da so rezultati inovativnosti kumulativen proces med številnimi udeleženci znotraj in zunaj podjetja.

Za uspešno inoviranje je nujno tudi veliko zaupanja med zaposlenimi. Zato v Trimu razvijamo radostno organizacijo, katere osnovne značilnosti so, da ljudje radi delajo v podjetju, imajo pozitiven pristop, počutijo se cenjeni in dobrodošli. Zaposleni obvladujejo vlogo, ki jo imajo v podjetju. Pri tem lahko svobodno izražajo svoje misli in občutke. Vsakdo prispeva nekaj k skupnemu cilju. Razpoložanje je zelo sodelovalno, zaposleni se med sabo podpiramo, ideje nadgrajujemo. Pomemben je tudi občutek »MI« kot skupnost.

Temelj radostne organizacije je v zdravi organizaciji. Zdrava organizacija ima uravnotežene kupčeve potrebe, ekonomske potrebe podjetja in potrebe zaposlenih. Podjetje živi tudi v harmoniji z okoljem.

Tako v Trimu zagotavljamo inovativnost za uravnoteženo rast in razvoj, ki je tudi temelj nadaljnega razvoja podjetja. ■

*Tatjana Fink, glavna direktorica Trima, d. d.*



## Lasersko sintranje KOVINSKIH in PLASTIČNIH prahov



www.rp-center.si

Naselje Aleša Kaple 9a, 1430 Hrastnik, Tel:+386 3 56 42 751, Fax:+386 3 56 42 754

rp-center@rtc.si

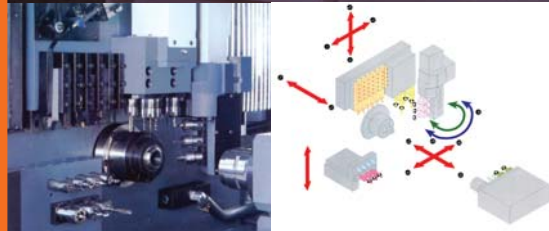


**TAKISAWA**  
TAIWAN



**POLY GIM**

Dolgostružni CNC-avtomati  
premera od 20–32 mm



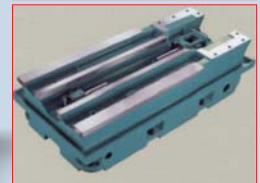
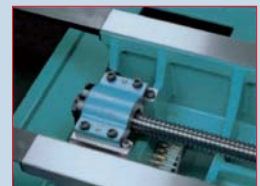
**Agma**



**FANUC** Robotics  
Perpetual Motion



CNC Robot servis d.o.o. Ljubljana



**mi|ron** d.o.o.

Mikron, d.o.o., IG 276, 1292, IG pri Ljubljani  
Tel.: 386 (0)1 286 31 84, Tel./faks: 386 (0)1 283 47 21, GSM: 386 (0)41 668 008

info@mikron.si  
www.mikron.si

## Izzivi razvoja človeških virov v visokotehnoških podjetjih

# Povečanje sinergij med gospodarstvom in znanstveno sfero

TPV je eno najbolj propulzivnih slovenskih, a na globalnem trgu delujočih podjetij, ki se je v zadnjih letih iz stabilnega proizvodnega podjetja preoblikovalo v razvojnega dobavitelja v avtomobilski industriji, kjer so standardi kakovosti za razvojne projekte, ki jih dobavitelj lahko integrira v končni izdelek, izredno visoki, čas, ki je na voljo za razvoj, pa vse krajši. Ko podjetje postane razvojni dobavitelj, ima možnost večje ustvarjalnosti pri snovanju in razvijanju tako izdelka kot procesa, hkrati pa si zagotovi dolgoročno poslovanja in nemoten razvoj. Kakovost, inovativnost in stalen napredek so vrednote, ki že leta spodbujajo širjenje dejavnosti podjetja na razvoj in proizvodnjo najzahtevnejših izdelkov z visoko dodano vrednostjo. To konkurenčno prednost pa omogočajo le ambiciozni in pripadni zaposleni, ki delajo izvirno, proaktivno in fleksibilno ter spoštujejo kulturo ljudi in okolje, v katerem delajo.

**Dr. Tomaž Savšek**

Če želimo tudi v prihodnje ohraniti delovna mesta, povečevati dodano vrednost svojim izdelkom in ohranjati konkurenčnost, moramo intenzivno vlagati v razvojno-raziskovalne projekte. Za izboljšanje svojega položaja na trgu in pridobivanje novih tržnih deležev povečujemo število predvsem visokoizobraženih kadrov in krepimo sodelovanje z znanstvenimi sferami ter drugimi oblikami ponudb znanja.

Vsa večja visokotehnoška podjetja se na tem področju srečujejo s številnimi izzivi. Prva izziva sta vsekakor težka prehodnost raziskovalcev iz institucij znanja v gospo-

darstvo ter prenos znanja v prakso. Raziskovalci v institucijah znanja so še vedno dobro zasidrani v teh institucijah in le redki stopijo naproti novim izzivom v podjetjih, ki delujejo na trgu. Drugi izziv je povezan z izrazito neugodnim številom diplomantov tehničnih in naravoslovnih ved. Tovrstnih diplomantov v nekaterih regijah, na primer na Dolenjskem, izredno primanjkuje.

## Povezovanje gospodarstva in institucij znanja

Vodstvo TPV se je odločilo, da proaktivno sodeluje pri pripravi in izvajanju izobraževalnih programov na poklicni in srednji

stopnji ter tudi na višješolski in visokošolski stopnji, ki podpirajo potrebna znanja in kompetence v avtomobilski industriji ter omogočajo pridobitev formalne izobrazbe našim zaposlenim. Tako je konec preteklega leta z Univerzitetnim in raziskovalnim središčem Novo mesto (krajše URS) podpisalo pismo o nameri, s katerim so izrazili skupen interes pri spodbujanju razvoja sodobnega, aplikativnega in mednarodno primerljivega študija, namenjenega znanjem, potrebnim v avtomobilski industriji. S tem želijo zagotoviti pogoje za pridobivanje vrhunskega tehniškega in interdisciplinarnega znanja, medsebojen prenos znanj, privabiti v Novo mesto nadarjene študente z območja celotne Slovenije in zamejstva ter vrhunske domače in tuje profesorje, raziskovalce in druge strokovnjake. Sodelovanje visokega šolstva in gospodarstva je ključnega pomena, saj naj bi vlada v skladu z razvojnimi smernicami pri decentralizaciji visokega šolstva dala prednost prav tistim programom, ki bodo imeli podporo gospodarstva. Pismo o nameri je prvi korak pri ustanavljanju novomeške univerze, ki bo usmerjena predvsem v naravoslovne in tehnološke programe. TPV bo omogočil sodelovanje svojih strokovnjakov pri pedagoških in raziskovalnih programih, URS pa bo študentom nudil možnost, da bodo svoje študijske obveznosti izvajali na TPV-jevih aplikativnih primerih. Tako se bodo študentje še pred zaključkom študija seznanili z razvojnimi potrebami in delom v podjetju, hkrati pa bo podjetje bistveno skrajšalo čas uvajanja novega strokovnjaka v svoje delo in procese.



Podpis pisma o sodelovanju med TPV in URS decembra lani v Novem mestu (od leve proti desni: Alojzij Muhič, župan Mestne občine Novo mesto, Vladimir Gregor Bahč, predsednik uprave in generalni direktor TPV, d. d., ter dr. Borut Rončević, direktor URS)

## Izobraževanje in usposabljanje zaposlenih je naložba

V TPV se zavedamo, da je naložba v visokousposobljene kadre ključna za uspešen razvoj. Strokovno in strateško vlagamo sredstva v stalen razvoj človeških virov. Izobraževanja in usposabljanja vseh zaposlenih ne obravnavamo kot strošek, ampak kot naložbo, ki se povrne v različnih oblikah inovativnih predlogov, od pobud in izboljšav do izumov. Samo lani smo izvedli 190 različnih izobraževanj, v katerih je bilo vključenih več kot 2800 udeležencev. Trenutno v TPV poteka več kot 50 razvojnih in organizacijskih projektov ter projektnih nalog. Prav tako je v realizaciji 25 nalog, ki so se razvile na podlagi pobud zaposlenih za izboljšave v vodenju poslovnih procesov, poročanju, varnosti pri delu in kontrole kakovosti.

Naši cilji so načrtovati, izvajati in spremljati napredek usposobljenosti vsakega posameznika. Za vse zaposlene smo izdelali matrike usposobljenosti in kompetenčne profile, s katerimi ugotavljamo, v kolikšni meri so posamezna znanja ter kompetence razvite pri posamezniku. Razlika med pričakovano (dejansko) in zahtevano stopnjo razvitosti posamezne kompetence je eden od temeljev načrtovanja nadaljnega izobraževanja in usposabljanja vsakega zaposlenega [1]. Z minimalnim osebjem in vrhunskim informacijskim sistemom izredno učinkovito upravljamo področje razvoja človeških virov za skoraj tisoč zaposlenih [2].

## Globalno delovanje zahteva ustrezne kadre

TPV ne deluje samo lokalno, ampak tudi globalno, in sicer skoraj na celotnem evropskem avtomobilskem trgu. V prihodnosti se bo globalno delovanje še povečalo, čemur bodo morali slediti tudi ustrezni kadri za globalno delovanje. Poti za zagotavljanje visokousposobljenih kadrov za globalno delovanje je več, od »uvoza možganov« iz tujine, kupovanja oziroma »kraje« kadrov pri konkurenci, do razvoja lastnega kadra.

Vsaka pot ima svoje prednosti in pomanjkljivosti, verjetno pa je slednja najtežja, a dolgoročno najbolj uspešna. TPV že danes spodbuja učenje jezikov partnerjev oziroma jezikov novih potencialnih trgov. Pomembno je spoznavanje kulture okolij, kjer želimo delovati globalno, zato organiziramo predavanja domačih strokovnjakov, ki so delali v tem okolju, ter predavanja tujcev, ki prihajajo iz njih. Dobro sodelovanje s partnerji in kupci iz tujine omogoča izmenjavo zaposlenih in študentov v različnih oblikah izobraževanja. TPV je lani izvozil več kot 57 odstotkov izdelkov na zahtevne evropske trge. Naši ključni partnerji in kupci so Revov Renault, BMW, Brose, Faurecia, Grammer, BPW, Johnson Controls, Magna Steyr, Bosch in Cimos. Prisotni smo že v avtomobilskih priznanih znamkah, kot so Renault, Saab, BMW, Mercedes, Volkswagen in Audi.

## Prepoznavnost gradimo na razvojni zgodbi

Pomembna izziva za vsako podjetje sta krepitev prepoznavnosti in javne podobe podjetja ter izboljšanje komuniciranja z javnostmi. Za podjetje, ki nima izdelkov, prepoznanih v širši javnosti, to še posebej velja. Eden najzahtevnejših TPV-jevih izdelkov je avtomobilski sedež, ki ga vgrajujejo v najsoodnejše evropske avtomobile. Veliko voznikov in potnikov se vozi na naših sedežih, a malokdo ve, kje je ta sedež izdelan. TPV gradi prepoznavnost na razvojni zgodbi, na zgodbi uspešnega tehnološko razvojno usmerjenega podjetja, katerega ključni temelji so zadovoljni kupci, strateški cilji podjetja ter ozaveščeni zaposleni.

TPV je finančno zdravo, lastniško konsolidirano in dovolj prilagodljivo podjetje, ki ima močne, iz preteklosti naravno nadgrajene poslovne odnose, in dovolj agresivno vstopa v nove izzive, izvaja pripravo na nove trge in je s strateškim načrtom postavilo okvir delovanja v prihodnjih letih. Tako je nastala značilna zmes starejših komunikacijskih vzorcev in novih zahtev po večjem številu dejavnosti. V TPV se zavedamo, da

lahko marsikateri cilj v prihodnosti ostane nedosežen, če celotnega procesa ne prežemajo strateško, strokovno in dolgoročno vodene komunikacije z javnostmi, od katerih sta odvisna obstoj in uspeh podjetja. Fokus komuniciranja z javnostmi se od želja postati viden in pokazati znanje nadgrajuje tako, da je podjetje prepoznavno drugače, izstopa iz znanih okvirjev in pokaže svojo inovativnost, ki zagotavlja konkurenčno prednost. ■

Vir:

- [1] »Oblikovanje in ocenjevanje kompetenc za posamezna delovna mesta v podjetju TPV, d. d.«, projekt, izveden v sodelovanju s podjetjem O. K. Consulting, d. o. o.
- [2] »SAP 2004«, projekt uvedbe informacijskega sistema mySAP – All for Automotive je izveden v sodelovanju s podjetjem S & T Slovenija, d. d.

Dr. Tomaž Savšek, direktor za upravljanje virov, TPV, d. d.

RAZVIJAMO

PROIZVAJAMO

VARNO V SEDEŽU

**TPV trženje in proizvodnja opreme vozil d.d.**  
 Kandijska cesta 60, SI-8000 Novo mesto  
 Telefon: 07 / 39 18 100, Fax: 07 / 39 18 211  
 E-mail: tpv@tpv.si, Splet: www.tpv.si

## Na trgu prenovljen Pantheon 5.5

Družba DataLab, d. d., bo s predstavitveno turnejo po Sloveniji in drugih državah nekdanje Jugoslavije v prihodnjih dveh mesecih na trg pospremila povsem prenovljen poslovni informacijski sistem Pantheon 5.5. Sistem v celotni regiji že uporablja približno 10.500 uporabnikov. Po besedah izvršnega direktorja družbe Andreja Mertlja je DataLab s prenovljenim sistemom Pantheon 5.5 postal prava mednarodna družba s sodobnim poslovnim modelom, kot ga imajo največji svetovni ponudniki poslovne programske opreme.

Z novo različico Pantheona je DataLab izpeljal precejšen preskok pri standardizaciji poslovanja. Največja odlika nove različice je, da ga lahko kupci kupijo in sami namestijo brez dodatnega programiranja ali zahtevnega nastavljanja. »Pantheon je prvi slovenski standarden poslovni informacijski sistem, saj združuje večino standardnih poslovnih funkcionalnosti, je usklajen z mednarodnimi in lokalnimi standardi poslovanja ter zagotavlja tehnološko neodvisnost,« pojasnjuje Mertelj.

Prenova sistema Pantheon 5.5 je bila usmerjena predvsem v povečanje storilnosti uporabnikov, izrabo pred-

nosti skupinskega dela in elektronsko poslovanje. Med novostmi pa je poleg prenovljenega uporabniškega vmesnika, ki zagotavlja preprostejšo uporabo s hitrim in intuitivnim dostopom do funkcionalnosti, tudi podpora za uporabo podatkovnih tehnologij Oracle. Pantheon 5.5 lahko deluje tako na Linux, Windows ali mešanih informacijskih platformah. »Eno od osnovnih vodil družbe DataLab je, da imajo tudi mala in srednja podjetja na voljo odlike vrhunskih poslovnih informacijskih sistemov, ki so po ceni zdaj večinoma dostopni le velikim organizacijam,« je povedal Mertelj. ■

Novo priložnosti za povečanje konkurenčnosti slovenskega gospodarstva

## Obetavno povezovanje podjetij z institucijami znanja

Z globalizacijo trgov, povečanjem mednarodnih strateških povezav, internacionalizacijo podjetij in raziskovalno-razvojne dejavnosti, večjo kompleksnostjo izdelkov in storitev ter s konvergenco visokih tehnologij narašča pomen mrežnega sodelovanja gospodarskih družb, raziskovalnih in izobraževalnih ustanov ter nevladnih organizacij. Kot najpogostejše oblike tovrstnega povezovanja se v Sloveniji pojavljajo grozdenje, tehnološke mreže, tehnološke platforme, centri odličnosti in tehnološki centri.

**Prof. dr. Peter Stanovnik**  
Foto: Blaž Košak

V razvitih državah EU ima mrežno povezovanje že dolgoletno tradicijo. Strukturne spremembe v svetovnem gospodarstvu, kot so hiter razvoj kitajske, ruske in indijske ekonomije, pa so v zadnjem času še zaostrele globalno konkurenco in podjetja prisilile k oblikovanju novih poslovnih modelov medsebojnega sodelovanja in povezovanja z institucijami znanja, to je univerzami in raziskovalnimi inštituti.

Pri različnih oblikah sodelovanja, naj gre za medpodjetniške industrijske grozde ali za mrežne povezave med nadnacionalnimi, srednjimi in ma-

limi podjetji, univerzami, verigami dodane vrednosti, tehnološkimi mrežami, platformami, centri odličnosti in tehnološkimi centri, prevladujejo predvsem tiste države in regije, v katerih je prijazno podjetniško okolje oziroma ustrezna infrastruktura. Tu gre za prisotnost kakovostnih dobaviteljev komponent in sestavnih delov, strojne opreme, ponudnikov specializiranih raziskovalnih in svetovalnih storitev, razvitih standardov in pravne regulative ter čezmejnega sodelovanja v povezave vključenih deležnikov. Kot kažejo analize iz leta 2005 je na območju EU grozdenje najbolj razvito na Finskem,

**Tudi v Sloveniji so povezovanja vse pogostejša**

V Sloveniji so se razvile zelo heterogene oblike povezovanja, ki so deloma nastale na osnovi EU in nacionalnih finančnih spodbud, deloma na osnovi samostojnih iniciativ v gospodarstvu in raziskovalni sferi. Gre predvsem za industrijske grozde, tehnološke mreže in tehnološke platforme, ki so nastale na osnovi evropskih tehnoloških platform, in tehnološke centre. Na podlagi črpanja sredstev evropskih strukturnih skladov pa je v Sloveniji nastalo tudi osem centrov odličnosti.

Za povezovanje v tako imenovane **grozde** je značilno, da sorodna proizvodna podjetja na geografsko omejenem območju skupaj z nosilci znanja, torej univerzami in raziskovalnimi inštituti, sodelujejo na marketinškem, tehnološkem in raziskovalno-razvojnem področju. Z medsebojnim sodelovanjem povečujejo konkurenčnost, odkrivajo nove poslovne priložnosti, znižujejo stroške in tveganja na skupnih tržnih nastopih. Delovanje grozdov je uspešno, če so izpolnjena pričakovanja podjetij in institucij – ustanoviteljev.

Med slovenskimi industrijskimi grozdi so bili doslej najuspešnejši avtomobilski grozd ACS, orodjarski grozd TCS, gradbeniški grozd SGG, grozd klimatizacija, gretje, hlajenje KGH in drugi.



Prof. dr. Peter Stanovnik

**Tehnološke mreže** predpostavljajo skupno vlaganje v razvoj znanja in novih tehnologij na nekaterih področjih, kjer so ustrezni človeški viri ter interesi za uporabo znanj v industriji, ob sočasni možnosti razširjanja uporabnosti in dostopnosti novih tehnologij. Znotraj mrež se dviguje sposobnost za razvijanje novega znanja, spodbuja se industrijska podjetja in raziskovalne institucije, ponujajo se priložnosti za naložbe s sinergijskimi učinki ter zaščite novega znanja z različnimi oblikami intelektualne lastnine.

V Sloveniji so se doslej organizirale štiri mreže, in sicer IKT, inteligentni polimerni materiali in pripadajoče tehnologije, mreža za tehnologijo vodenja procesov ter mreža za biotehnologijo in farmacijo.

**Tehnološke platforme** (TP) so nastale v času priprav na 7. okvirni program EU. Evropska komisija je želela ta več kot 50 milijard evrov vreden raziskovalni program približati potrebam gospodarstva in določiti prednostna področja pri uporabnih raziskavah. V

večini evropskih industrij, tudi v slovenskem gospodarstvu, se premalo razvojno-raziskovalnih rezultatov uvede v nove izdelke in storitve na podlagi javno-zasebnega partnerstva, zato je na evropski ravni nastalo 31 TP, v Sloveniji pa je trenutno kar 22 pobud za TP. To so E-mobilnost, fotovoltaika, SGTP, I-Tehmed, gozdno-lesna TP, napredni materiali, proizvodne tehnologije prihodnosti, TP za vozila, ceste in promet, TP za vode, rastline za prihodnost, TP za termoenergetiko, fotonika, vodik in gorivne celice, hrana za življenje, jeklarska TP, mediji v E-omrežjih, programska oprema in storitve, pomorska TP, tekstilna TP, vgrajeni sistemi, slovenska kemija in TP za elektroenergetska omrežja. Glede na omejene kadrovske in finančne potenciale za mednarodno povezovanje in glede na prepletenost z drugimi oblikami povezovanja se vse dosedanje slovenske pobude za TP dolgoročno ne bodo mogle uveljaviti.

**Centri odličnosti** so sofinancirani s strani evropskih strukturnih skladov in organizirani v sklopu univerz ali

javnih raziskovalnih zavodov. Doslej je bilo ustanovljenih osem centrov odličnosti, to so superkritični fluidi, biotehnologija in farmacija, materiali za elektroniko in prihajajoče tehnologije, nanoznanost in nanotehnologija, okoljske tehnologije, IKT, novodobni tehnološki menedžment. Štirje so bili ustanovljeni na Institutu Jožef Stefan, dva na ljubljanski univerzi, na Fakulteti za elektrotehniko in Medicinski fakulteti, eden na mariborski univerzi, na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, ter eden na Kemijskem inštitutu.

**Tehnološki centri** predstavljajo skupne razvojno-raziskovalne enote več podjetij, v okviru katerih zagotavljajo racionalnejšo uporabo raziskovalne infrastrukture in omogočajo manjšim podjetjem lažji dostop do raziskovalnih rezultatov. V Sloveniji deluje približno 30 tehnoloških centrov, v katere je vključenih več kot 140 podjetij.

V Sloveniji v preteklem desetletju ni bilo eksplicitnih in dolgoročno naravnanih politik v podporo povezo-

## Institut "Jožef Stefan", Center za trde prevleke

### Ljubljanska 80/I, 1230 Domžale



V Centru za trde prevleke na Institutu "Jožef Stefan" nanašamo trde PVD-prevleke na rezalna orodja, orodja za hladno in toplo preoblikovanje, orodja za oblikovanje plastike, orodja za stiskanje prahov, ploščice iz karbidne trdine in druga orodja. V napravi BAI 730 z napajanjem nanašamo visokokakovostne prevleke TiN in CrN, v napravi CC 800 pa z naprševanjem poleg TiN in CrN tudi večkomponentne (TiAlN in AlTiN) in različne večplastne prevleke (TiN/TiAlN, CrN/TiAlN) ter tanke plasti trdih maziv (a-CN). Največja dimenzija orodij, ki jih lahko prekrijemo, je 400 mm v premeru in 400 mm v višino.



NOVO - nanoplastne prevleke!



vanju v grozde, mreže in druge oblike sodelovanja. Ukrepi v podporo grozdom in tehnološkim mrežam so bili začasni in so v okviru programov za spodbujanje inovacijskega okolja, razvoj in prenos novih znanj predstavljali majhen delež.

Glede na dosedanje rezultate povezovanj in izkušnje razvitih držav bo v prihodnje v Sloveniji nujna večja vloga države, agencij oziroma novoustanovljenih regij pri zagotavljanju transparentnosti ukrepov za mrežno povezovanje podjetij

in institucij znanja, pri preprečevanju razdrobljenosti ukrepov in podvajanja naložb, pri mednarodnem povezovanju. Predvsem bo treba zagotoviti koordinirano delovanje vseh ključnih ministrstev (za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, za gospodarstvo, za obrambo, za okolje in promet) ter ustreznih agencij (Agencije za raziskovalno dejavnost RS, Tehnološke agencije Slovenije, Javne agencije RS za podjetništvo in tuje investicije), stabilnost finančnih spodbud za kakovostne povezovalne programe in projekte,

vključevanje v regionalno politiko prek strukturnih skladov EU ter tekoče evalviranje ukrepov tehnološke in inovacijske politike. ■

*Viri: gradiva Ministrstva RS za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ministrstva RS za gospodarstvo in Gospodarske zbornice Slovenije, World Competitiveness Report, 2005/2006*

*Prof. dr. Peter Stanovnik, Inštitut za ekonomsko raziskovanje, Ljubljana*

## V 20 letih pet milijonov ton jekla

Novejša Acronijeva jeklarina na Jesenicah je marca praznovala 20 let delovanja. Prva šarža je iz jeklarne prišla 13. marca 1987, do danes pa so v njej izdelali 4,8 milijona ton jekla, iz katerega bi lahko postavili 686 Eifflovi stolpov. Pomen takrat nove jeklarne je povsem razumljiv šele danes, ko se je družbi Acroni, naslednici nekdanje jeseniške železarne, uspelo prebiti v svetovni vrh nišnih proizvajalcev najbolj kakovostnih izdelkov iz jekla.

Izgradnja nove jeklarne v 80. letih prejšnjega stoletja ni bila samoumevna. Na

globalnem trgu je namreč prihajalo do velikih premikov in po vsem svetu so zapirali jeklarne. Kljub temu je takratnemu vodstvu železarne uspelo dobiti zeleno luč za projekt, ki je omogočil nadaljnji razvoj železarstva in jeklarstva na Jesenicah. Oprema v novi jeseniški jeklarni, imenovani Jeklarina 2, je kot prva na svetu opredelila novo tehnološko pot izdelave nerjavnih jekel.

V 20 letih je Acroni postal tretji največji proizvajalec debele nerjavne pločevine v Evropi. Lani je bilo najuspešnejše poslovno leto v celotni zgodovini Acronija, saj so v podjetju proizvedli skoraj 362.000 ton odlitega jekla, pro-

dali za 296.000 ton končnih izdelkov v skupni vrednosti 363 milijonov evrov in ustvarili več kot 13,3 milijona evrov čistega dobička.

Za stalno rast produktivnosti, izkoristkov materialov in energije, ki omogočajo doseganje dobrih poslovnih rezultatov, so nujna velika vlaganja v razvoj znanja, tehnologije, opreme in ekologijo. V zadnjih petih letih so v Acroniju investirali več kot 100 milijonov evrov, v prihodnjih petih letih pa naj bi, tudi z novim večinskim lastnikom – rusko skupino Koks, investirali še dodatnih 250 milijonov evrov. ■

Brez kompromisov - SolidCAM® za SolidWorks®

# 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





# Učinkovit pretok znanja iz znanstveno-raziskovalne sfere v gospodarstvo

Financiranje podiplomskega študija in raziskovalnega usposabljanja mladih raziskovalcev je eden zelo pomembnih ukrepov razvojne politike pri nas. Leta 2001 se je v Sloveniji začel program z naslovom Program financiranja usposabljanja mladih raziskovalcev iz gospodarstva, ki se v malo spremenjeni obliki izvaja še danes. Namen programa je vzpostaviti okolje, v katerem si lahko mladi v času podiplomskega študija do doktorata pridobijo izkušnje tudi v gospodarstvu. Slednje jim omogočajo, da se lahko neposredno po končanem podiplomskem študiju suvereno soočijo z izzivi v gospodarstvu, kot so razvoj novih izdelkov, tehnologij in storitev. Cilji programa so omogočiti učinkovit pretok znanja iz znanstvenoraziskovalne sfere v gospodarstvo, dvigniti izobrazbeno raven zaposlenih v gospodarstvu in vzpostaviti ali povečati raziskovalne skupine v gospodarskih družbah. Program financiranja usposabljanja mladih raziskovalcev iz gospodarstva se v obliki, predstavljeni v nadaljevanju, izvaja od leta 2002. Od takrat do danes je bilo narejenih le nekaj manjših sprememb.

**Dr. Janez Marko Slabe**

**Foto: Blaž Košak**

Glavne značilnosti programa usposabljanja mladih raziskovalcev iz gospodarstva so:

- vključuje podiplomsko izobraževanje mladega raziskovalca na visokošolskem zavodu do doktorata znanosti,
- mladi raziskovalec je v času usposabljanja zaposlen v gospodarski družbi,
- delo in študij mladega raziskovalca sta usmerjena v reševanje problemov v okviru raziskovalno-razvojnih projektov, ki so pomembni za gospodarsko družbo, v kateri je mladi raziskovalec zaposlen,

- usposabljanje mladega raziskovalca poteka v raziskovalni skupini gospodarske družbe ali v zunanji raziskovalni skupini, ki v sodelovanju z gospodarsko družbo izvaja raziskovalno-razvojni projekt in usposabljanje,
- mladi raziskovalec in mentor skupaj z visokošolskim zavodom določita smer in/ali predmetnik študija, ki najbolje sledi raziskovalno-razvojnemu delu mladega raziskovalca,
- mladim raziskovalcem so omogočeni podiplomski študij in raziskovanje na različnih znanstvenih področjih ter interdisciplinarnost podiplomskega študija in raziskovanja s poudarkom na tehničnih vedah.

Kandidata za mladega raziskovalca lahko predlaga pravna ali fizična oseba, ki se ukvarja z gospodarsko dejavnostjo v skladu z Zakonom o gospodarskih družbah, tehnološki center ali regionalna razvojna agencija, če ima v svoji sestavi raziskovalno skupino ali izkazuje sodelovanje z zunanjo raziskovalno skupino, ki bo sodelovala pri usposabljanju mladega raziskovalca. Mentor mora imeti doktorat znanosti in mora biti v delovnem razmerju v raziskovalni skupini, v okviru katere se bo usposabljal mladi raziskovalec.

Usposabljanje traja do 4 leta in 6 mesecev z možnostjo 6-mesečnega podaljšanja, katerega financiranje ni zagotovljeno. V tem obdobju mora mladi raziskovalec pridobiti naziv doktor znanosti. Trajanje usposabljanja je odvisno od stopnje izobrazbe, s katero vstopa mladi raziskovalec v program usposabljanja. Maksimalna doba usposabljanja, to je 4 leta in 6 mesecev, velja za tiste mlade raziskovalce, ki v program usposabljanja vstopijo na začetku podiplomskega študija.

V okviru usposabljanja se financirajo plača in prispevki, materialni in nematerialni stroški za raziskovalno delo in podiplomski študij mladega raziskovalca ter mentorski dodatek. Višina plače mladega raziskovalca se določi v skladu s kolektivno pogodbo za raziskovalno dejavnost. V povprečju znaša letno financiranje enega mladega raziskovalca 30.000 evrov.

## Več kot 60 odstotkov mladih raziskovalcev se izobražuje na področju tehniških ved

V obdobju med 2001 in 2006 je bilo odobreno financiranje usposabljanja 233 mladih raziskovalcev.

Leta 2001 je bilo značilno večje odstopanje med številom prispelih vlog in številom novih mladih raziskovalcev. Razlog za tako



Dr. Janez Marko Slabe

0,003 A

Ø1<sup>+0,000</sup><sub>-0,010</sub>

Fertigmaß

# ZECHA

Visokoprecizni rezkarji iz karbidne trdine za orodjarstvo

Za HSC obdelavo grafita, bakra in kaljenih jekel so pri Zechi razvili tri linije mikro rezkarjev iz karbidne trdine, ki jih odlikujejo minimalne tolerance krožnega teka (3 µm), ter točnosti oblike in premera (pri obeh +/- 5 µm).

#### (Obdelava grafita)

Prva večslojna diamantna prevleka na tržišču, prilagojena ozkim tolerancam Zechinih rezkarjev. Pri rezkanju grafitnih elektrod dosegamo izjemno točnost oblike, ki je zanesljivo ponovljiva. Na voljo so cilindrični, krogelni in rezkarji z vogalnim radijem od premera 0,2 mm naprej.

#### (Obdelava bakra)

HSC rezkarji za obdelavo bakra so dobavljivi od premera 0,05 mm naprej. Rezilne površine teh rezkarjev so izjemno ostro brušene, utori za odrezke pa polirani. S tem zmanjšamo rezalne sile, kar podaljša tudi obstojnost rezkarjev.

#### (Obdelava kaljenih jekel)

Za HSC obdelavo visokolegiranih in kaljenih jekel do trdote 62 HRC so pri Zechi razvili rezkarje, katerih geometrija, kvaliteta KT in prevleka so prilagojeni tem ekstremno težkim pogojem obdelave.

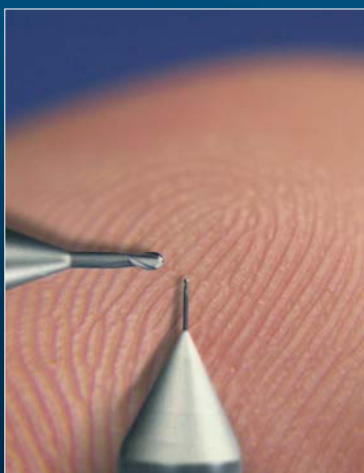
r ± 0,005

Primer obdelave iz ene vodilnih slovenskih orodjarn:

Rezkar 581.0100.1000 fi 1,0 R0,5  
Material 1.2767, kaljeno na 58 Hrc  
Rezkalni HSC center  
Vpetje z nakrčevanjem

Število vrtljajev n = 30.000/min  
pomik f = 1000 mm/min  
globina reza,  
prekritje ap = ae = 0,02 mm

Čas rezkanja 17h 12 min  
Pot rezkanja 918,66 m  
Obraba čela rezkarja 0,027 mm

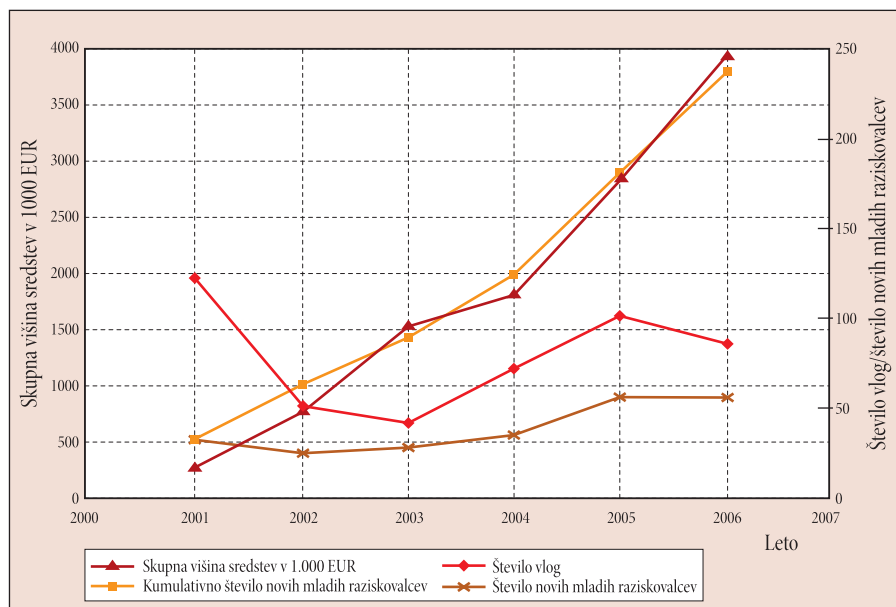


Na voljo je katalog rezkarjev Zecha v slovenščini s cenikom.  
Naročite svoj brezplačni izvod!



**SCHMIDT**  
PREDANI USTVARJANJU REŠITEV

Prodajni partner 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](mailto:info@hsc-schmidt.si)  
spletna stran: [www.hsc-schmidt.si](http://www.hsc-schmidt.si)



Slika 1: Spreminjanje števila vlog in skupne višine sredstev ter število mladih raziskovalcev v obdobju od 2001 do 2006

veliko odstopanje je, da se je v prvem letu za status mladega raziskovalca iz gospodarstva potegovalo veliko kandidatov, ki niso bili izbrani v okviru sorodnega programa usposabljanja in financiranja mladih raziskovalcev v raziskovalnih organizacijah. Ti kandidati so spregledali bistveno razliko med obema programoma, in sicer da lahko kandidate za status mladega raziskovalca iz gospodarstva predlagajo le gospodarske družbe. Zaradi neustreznosti predlagatelja so bile njihove vloge zavrjene.

Precej večje število vlog v letih 2004 in 2005 je posledica intenzivne promocije programa. K večjemu številu vlog v letu 2005 je prispeval

tudi dvig starostne meje. V primerjavi z letom 2005 je bilo lani vlog nekoliko manj, predvsem zaradi neugodnega časa objave javnega razpisa. Dodaten vpliv pa je imela tudi postavitev dodatnega pogoja, da lahko posamezen predlagatelj predlaga največ dva kandidata.

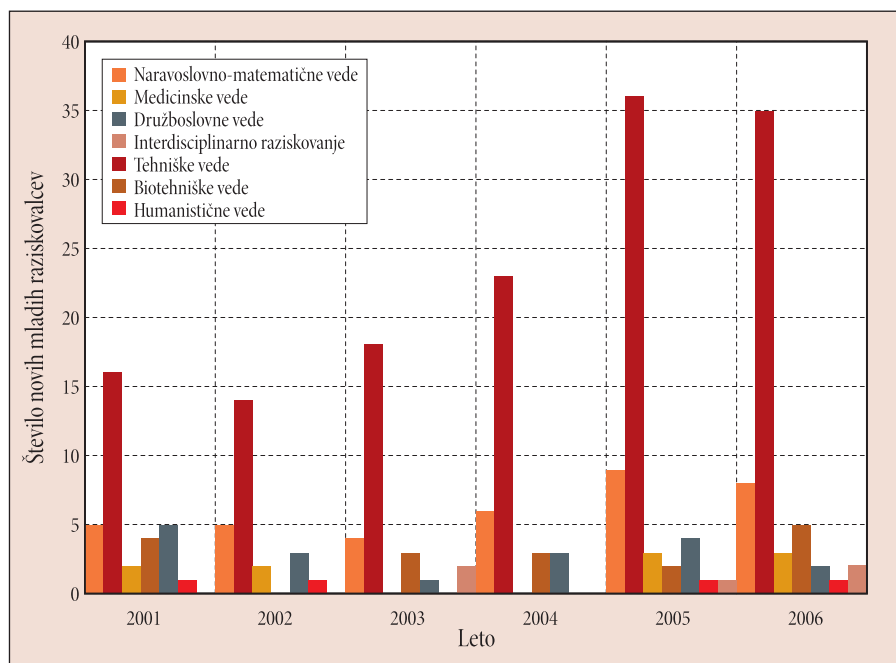
Od leta 2002 država zaradi uspešnosti programa namenja vedno več sredstev za usposabljanje mladih raziskovalcev iz gospodarstva, kar se kaže v vse večjem letnem številu novih mladih raziskovalcev.

Trenutno se usposablja 174 mladih raziskovalcev iz gospodarstva. Do sedaj je usposabljanje uspešno končalo 31 kandidatov, 15

jih čaka na zagovor doktorata. Usposabljanje 13 kandidatov je bilo prekinjeno pred zaključkom usposabljanja. Vzroki za prekinitve so bili različni; najpogosteje zaradi stečaja podjetja, ker se usposabljanje ni začelo izvajati, ali na zahtevo mladega raziskovalca ali predlagatelja zaradi različnih upravičenih vzrokov, kot je na primer bolezen.

Kakovostni človeški viri so ključnega pomena za gospodarski razvoj države ter s tem tudi za njeno konkurenčnost in prepoznavnost na globalni ravni. Predstavljeni program financiranja usposabljanja mladih raziskovalcev iz gospodarstva je eden od ukrepov, s katerimi želi Slovenija pridobiti kakovostne človeške vire na področjih, kjer slovensko gospodarstvo potrebuje nova znanja za razvoj visokotehnoloških in inovativnih izdelkov, tehnologij in storitev. Rezultati programa se kažejo v intenzivnem pretoku znanja iz znanstvenoraziskovalne sfere v gospodarstvo, vzpostavljanju trajnih povezav med gospodarskimi družbami in raziskovalnimi organizacijami ter visokošolskimi zavodi, v višji izobrazbeni ravni v gospodarskih družbah in v novih in okrepljenih raziskovalnih skupinah v gospodarskih družbah. Večina gospodarskih družb v Sloveniji, ki so samostojno ali v sodelovanju z zunanjimi raziskovalnimi skupinami sodelovale v okviru tega programa, je razvila napredne, visokotehnološke in/ali inovativne izdelke, tehnologije ali storitve. Zato je program še vedno eden od zelo pomembnih ukrepov razvojne politike v Sloveniji. Izvajanje programa je predvideno vsaj do leta 2010. V letu 2007 pa bo izvajanje tega programa preneseno na Javno agencijo za tehnološki razvoj Republike Slovenije. ■

Dr. Janez Marko Slabe, Javna agencija za tehnološki razvoj Republike Slovenije



Slika 2: Število novih mladih raziskovalcev po posameznih raziskovalnih področjih v letih od 2001 do 2006. Podatki v diagramu kažejo na multidisciplinarnost in interdisciplinarnost programa usposabljanja mladih raziskovalcev s poudarkom na tehničnih vedah. Več kot 60 odstotkov vseh mladih raziskovalcev se je oziroma se izobražuje na področju tehniških ved. Po številu mladih raziskovalcev so na drugem mestu naravoslovno-matematične vede, medtem ko si tretje mesto delijo biotehniške in družboslovne vede.

## Lani z občutno večjim dobičkom

Skupina Merkur je po nerevidiranih izkazih v preteklem letu ustvarila 21,59 milijona evrov čistega dobička, kar je za 44,3 odstotka več kot v letu pred tem. Čisti prihodki od prodaje pa so se leti v primerjavi z letom prej povečali za 27,5 odstotka na milijardo evrov. ■

## Povečali prihodke in dobiček

Skupina Iskra Kondenzatorji je lani izdelala 257 milijonov kondenzatorjev, kar je za dva odstotka več kot predlani. Ob tem je skupina ustvarila dobrih 29,41 milijona evrov čistih prihodkov od prodaje, kar je za 6,9 odstotka več kot predlani. Čisti dobiček skupine pa je dosegel dober milijon evrov, kar je za 72,2 odstotka več kot leto prej. ■

Heikki Kotilainen, ustanovitelj in nekdanji dolgoletni direktor TEKES-a

## Izziv, ki prinaša priložnost

Lahko bi rekli, da danes o Kitajski prevladujeta dva stereotipa. Prvi je popolno nezanimanje in nepoznavanje, kaj se v tej državi zares dogaja, ter podcenjevanje njenih potencialov, drugi pa povzroča paniko in precenjevanje oziroma sproža alarmantno in fatalistično opozarjanje na grožnjo, ki prihaja s tega ogromnega trga. Zagovorniki drugega stereotipa opozorila utemljujejo, češ da gre za trg s poceni delovno silo, kjer se ne spoštuje intelektualne lastnine in dogovorjenih pravil igre. Vse to naj bi predstavljalo največjo grožnjo zahodnemu gospodarstvu. Več o tem, ali je Kitajska resnično taka grožnja stari celini, in o tem, kako hitre vzpone nekaterih azijskih trgov izkoristiti sebi v prid, nam je povedal ustanovitelj in nekdanji dolgoletni direktor finske tehnološke agencije TEKES dr. Heikki Kotilainen. TEKES je ena najuspešnejših institucij za spodbujanje tehnološkega razvoja na svetu, Kotilainen pa kot strokovnjak svetovne inovacijske politike svetuje javnim institucijam za spodbujanje tehnološkega razvoja in inovativnosti po svetu.

**Miloš Ebner, MBA**

### ***Kje je torej resnica? Se moramo Kitajske res bati ali je lahko ta veliki trg tudi priložnost za Evropo?***

Menim, da je pogled na Kitajsko v večini držav podoben. Obstaja upravičen strah ali celo panika zaradi neizogibnega seljenja proizvodnje na Vzhod. Zavedati se moramo, da Kitajska ni edina, ogromen trg ima tudi Indija, ki privlači številna zahodna podjetja. Vendar menim, da vzroka za paniko ni, saj se v paniki delajo napake. Torej nikakor ne bi smeli začeti izvajati zaščitnih ukrepov, kot smo jih v preteklosti uvajali pri državah v razvoju. Selitev proizvodnje in s tem delovnih mest je neizogibna, zato tega ne moremo omejevati s pravnimi ali drugimi administrativnimi ukrepi. Večina podjetij, ki selijo

proizvodnjo na Kitajsko, verjetno ne bi preživela, če ne bi imela v bližini teh ogromnih trgov. Hkrati poteka tudi tehnološki transfer, kar pomeni, da se bo raven tehnološkega razvoja na Kitajskem dvigovala. Konkurenca bo tudi tam postajala vse močnejša.

Naša podjetja bi morala obdržati intelektualno lastnino doma. Tehnološko znanje in oblikovanje sta pomembna in ne potrebujeta poceni delovne sile. V prihodnosti pa bo postajal privlačnejši tudi kitajski intelektualni potencial (na nekaterih področjih se to že dogaja), predvsem zaradi povratnikov iz ZDA, ki bodo prinašali nova tehnološka znanja ter poznavanje marketinga in menedžmenta na Kitajsko.

Trenutno je Kitajska za nas izziv, ki ga moramo doživljati kot veliko priložnost. Evropa bi na dogajanje na Kitajskem in v Indiji lahko odgovorila z močnejšim sodelovanjem in združevanjem. Lahko torej predvidevamo, da bo prišlo do večjih združevanj evropskih podjetij.

***Nekatere napovedi kažejo, da bo Kitajska po deležu GDP-ja za raziskovalno-razvojno dejavnost v petih letih prehitela Evropo. Poleg tega število njihovih visokotehnoških podjetij hitro raste, dosegli so pomembne uspehe na področju vesoljske tehnologije in podobno. Ali stereotip o kitajskem gospodarstvu, ki naj bi uspevalo le na račun poceni delovne sile, velikega trga in velikega odstotka tujih investicij, še drži ali je Kitajska postala velesila tudi na področju inovacij in visokih tehnologij?***

Za zdaj je na Kitajskem privlačna predvsem poceni delovna sila. Zaradi ogromnega števila prebivalcev bo tako še razmeroma dolgo, čeprav se bo raven prihodkov v večjih mestih hitro dvigovala. Če bo država politično stabilna, bo tuj kapital še vedno dotekal. Kmalu pa bo Kitajska dobila tekmece iz Indije, Vietnama, Malezije in Indonezije, kar pa ne bo spremenilo položaja Evrope.

Težko je odgovoriti na vprašanje o inovacijskem potencialu Kitajske. Domači trg še ni dobro razvit, zato še ni impulzov za nove inovacije. Kitajska podjetja še ne vedo, kako biti inovativen. Njihova prednost je, da se zelo hitro prilagajajo in imajo zelo nizke proizvodne stroške. Najverjetneje bo šla Kitajska po isti poti kot Tajvan in Koreja, to je močan poudarek na proizvodnji z uporabo poceni delovne sile in hkrati vedno več investicij v raziskave in razvoj. To lahko opazimo že pri razmerju investicij v raziskave in razvoj glede na bruto domači proizvod, ki hitro narašča. Če bo Kitajska ohranila politično stabilnost, potem ni dvoma, da bo prehitela Evropo. To pa je velik izziv za Evropo, zato izvajanje libbonske strategije ni le potrebno, temveč nujno.

***Veliko se govori o tem, da so na Kitajskem zelo učinkoviti pri prevzemanju in absorbiranju tehnološkega znanja drugih držav in tujih partnerjev, ki vlagajo v kitajski trg. Da je v zvezi s tem tudi delež neuspešnih tujih investicij nesorazmerno visok v primerjavi z drugimi državami in da obstajajo veliki problemi na področju intelektualne lastnine. Ali to pomeni, da***



Heikki Kotilainen

## Gostol-Gopan lani prihodke povečal za četrtno

Podjetje Gostol-Gopan, ki proizvaja strojno opremo in ponuja tehnološke rešitve za pekarsko in procesno industrijo, je lani ustvarilo 17,5 milijona evrov prihodkov oz. za četrtno več kot leto prej. Po nerevidiranih podatkih znaša dobiček pred obdavčitvijo blizu 800.000 evrov in je za 70 odstotkov večji od predlanskega, zato so s poslovanjem zadovoljni. Novogoriško podjetje načrtuje nadaljnjo rast tudi v letu 2007. ■

*se Kitajska še vedno uči od drugih, ali pa je to obdobje počasi minilo in bo kmalu prišel čas, da se drugi učijo od njih? Kaj se torej v teh okoliščinah evropska podjetja lahko naučijo od Kitajske, še posebno na področju tehnološkega razvoja in inovacij?* Menim, da se kitajska podjetja še vedno učijo od Evrope, čeprav je ta primerjava nevhvaležna. Kitajska je monolitna dežela, pod močno vlado. Evropa pa je razdrobljena in zelo težko je doseči soglasje, celo na področju raziskav in razvoja. Značilnost kitajske administracije je pragmatizem in izjemno dobro razumevanje vloge raziskav in razvoja. Čeprav uvajanje

raziskav in razvoja ni najbolj sodobno, pa se vendarle izvaja in napake se popravljajo.

Izvajanje v Evropi je pomanjkljivo. Oblikujejo se izvrstni dokumenti, a je njihov vpliv na odločanje zelo šibak. Na Kitajskem je slabost področje intelektualne lastnine, saj veliko ljudi in podjetij ne razume natančno njegove vloge in pomena. Takoj ko se bo Kitajska pridružila Svetovni trgovinski organizaciji, pa lahko tudi na tem področju pričakujemo izboljšanje.

*Na Kitajskem se število novih doktorjev znanosti vsako leto povzpne za nekaj sto tisoč, odpirajo se novi tehnološki parki z nekaj tisoč podjetji v vsakem od njih – do leta 2010 naj bi jih odprli še 30, kar bi povečalo skupno število parkov na 80 –, investicije v razvoj so se lani zvišale za 22 odstotkov in podobno. Iz tega lahko sklepamo dvoje, in sicer ali je Kitajska pred novim kvalitativnim tehnološkorazvojnim preskokom ali pa dohiteva razviti svet?*

Po mojem mnenju Kitajska še vedno sledi razvitemu svetu, glede na omenjene ukrepe pa nas bo hitro dohitela. Imajo to prednost, da ugotavljajo najboljše prakse zahodnih družb in se jim zelo hitro prilagajajo. To delajo zelo sistematično in z veliko skrbnostjo. Zaradi močnega investiranja v izobraževanje, se bo kitajska konkurenčnost povečala tudi na področju kakovosti.

Naraščajoče število tujih podjetij v znanstveno-industrijskih parkih bo ta razvoj podpiralo tako, da bodo izobraževali lokalno prebivalstvo in prenašali tehnologije. Ne smemo pozabiti, da veliko tujih družb, ki delujejo v teh parkih, izvaja razvojne dejavnosti predvsem za svoja podjetja, in ne le za kitajski trg.

*TEKES ima svoje tipalke razpredene po najbolj inovativnih in najhitreje razvijajočih se delih sveta, na primer v ZDA, na Japonskem in podobno. Med njimi sta tudi dve enoti na Kitajskem (Peking in Šanghaj). Ali nam kot dober poznavalec in dolgoletni sodelavec TEKES-a lahko pojasnite, zakaj?*

Na to vprašanje bi najbolje odgovoril sam TEKES. Ker mnoga finska podjetja že delujejo na Kitajskem, je tudi vloga državne administracije, da poišče partnerje in priložnosti za sodelovanje na področju raziskav in razvoja ter jih poveže s finskimi raziskovalnimi dejavnostmi. To bi lahko pomagalo vodstvu podjetja, da ostane na Finskem in od tam vodi dejavnosti. Male enote TEKES-a bi lahko delovale kot odskočne deske za podjetja, ki se želijo uveljaviti na Kitajskem. So nekakšni finski znanstveno-industrijski parki na Kitajskem. ■

Miloš Ebner, MBA, direktor razvoja in projektive, Trimo, d. d



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



# Uporaba teoretičnega znanja v praksi v interdisciplinarnem okolju

Nacionalni center za dizajn (d.school) je multidisciplinaren proces dizajniranja, usmerjen k inovacijam, ustvarjanju novih storitev, konceptov, izdelkov, procesov in podobno. Cilj koncepta je vzpostaviti mrežo prototipnih laboratorijev in delavnic, v katerih bodo interdisciplinarne skupine strokovnjakov in študentov reševale konkretne projekte, naloge in probleme različnih industrij in tehnologij v obliki prototipnih razredov, zbranih okoli raznovrstnih sorodnih tehnologij. V takih razredih skupina razvije delujoči prototip rešitve problema. Naročila za prototipne razrede izhajajo iz projektov, poslovnih priložnosti in izzivov na globalnem trgu, ki jih opredelijo in podajo podjetja iz Slovenije ali drugih držav, domače in tuje fakultete ter raziskovalni inštituti.

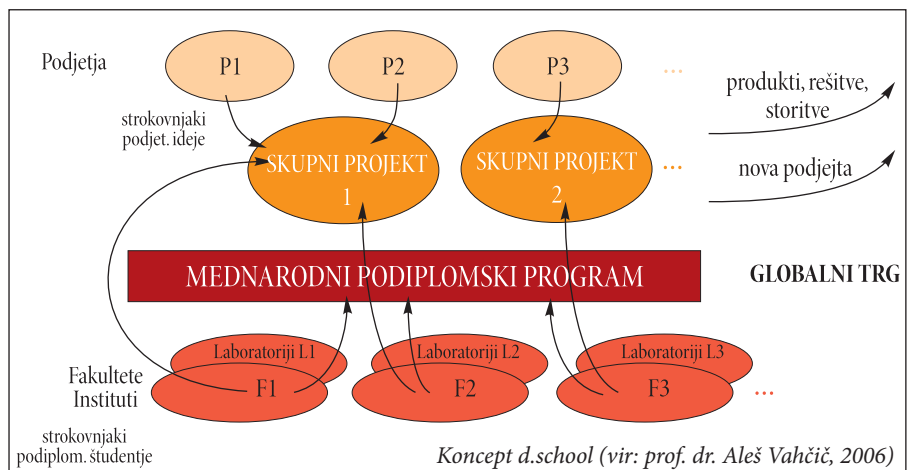
## Mojca Skalar Komljanc

Rezultati prototipnih razredov bodo tehnološki preboji, novi proizvodi in nove rešitve v obstoječih ali novih inovativnih podjetjih. Pri konceptu gre za kombinacijo humanistike, najnovejših tehnologij in podjetništva, pri čemer imajo študentje v času trajanja projekta popolno svobodo. Sodelujoči mentorji iz gospodarstva in različnih fakultet spodbujajo ustvarjalnost študentov in jih usmerjajo ter podpirajo pri reševanju problemov.

Pilotni projekt razredov d.school se je že drugo leto uspešno končal na Ekonomski fakulteti, pod vodstvom prof. dr. Aleša Vahčiča. Namen predmeta je predstaviti dizajnerski način razmišljanja in povečati interdisciplinarnost izobraževanja. Koncept dizajnerskega razmišljanja, ki je rdeča nit predmeta, prihaja iz ZDA, natančneje z Univerze v Stanfordu v Kaliforniji. Dolgoročni namen d.schoola je vzpostaviti most med univerzami na eni in poslovnim svetom na drugi strani. Tako se s svežim dotokom novih znanj nadgradijo tehnologije in znanja v že obstoječih podjetjih ali pa se ustvarjajo nove zamisli, izdelki in podjetja, ki bodo s svojo enkratno ponudbo vodilna v svetovnem merilu in bodo kot taka osnovala platformo za rast in prepoznavnost slovenskega gospodarstva.



Razred D-School



Koncept d.school (vir: prof. dr. Aleš Vahčič, 2006)

Delo v razredih d.school je zelo praktično. Uporabljajo sodobna orodja za komunikacijo, predvsem Googlova, pri čemer se študentom že na začetku pokaže vrsto možnosti aplikativne rabe sodobnih internetnih orodij, ki so v pomoč predvsem interni komunikaciji skupine – npr. skype, gmail in druga Googlova orodja. Oblikovati je treba čim bolj interdisciplinarne time, kar pomeni, da skupine sestavljajo študentje iz različnih fakultet, kar jim omogoča uporabo različnih znanj in različno percepcijo nekega problema in rešitve. Od skupin se pričakuje tedenski napredek, ki ga izvajalci sproti nadzorujejo. Večino dela opravijo na vajah, nekaj tudi doma in v podjetjih, ki sodelujejo pri posameznih projektih. Rešitev, ki jo študentje razvijejo in na koncu projekta tudi predstavijo, mora biti sprejemljiva s tehničnega, ekonomskega in uporabnega vidika.

Način izobraževanja po metodi d.school se bo v prihodnjem šolskem letu z Ekonomske fakultete razširil še na Fakulteto za strojništvo, Naravoslovnotehniško fakulteto, oddelek za tekstilstvo, Fakulteto za elektrotehniko v Ljubljani ter Biotehniško fakulteto, kjer

glavni mentorji pripravljajo programe in se dogovarjajo ter usklajujejo z znanimi slovenskimi podjetniki, katerih zanimanje za sodelovanje je vsako leto večje.

V prihodnosti naj bi se koncept širil na mednarodna področja, povezovati se želijo s tuji univerzami in podjetji na Nizozemskem, Finskem, Švedskem, v Nemčiji in drugimi državami ter postati zgled izobraževalnemu sistemu, ki še vedno preveč pozornosti namenja reprodukciji snovi iz učbenikov, medtem ko je bistvo opisanega koncepta uporaba teoretičnega znanja v praksi v čim bolj interdisciplinarnem okolju, ki spodbuja razvoj boljših in uporabnejših rešitev ter razvoj podjetniškega potenciala med mladimi.

D.school podpirajo vse štiri slovenske univerze, saj predmet d.school uvrščajo na programe višješolskega in visokošolskega študija, tako da bo nov študijski pristop pokrival vseh 14 slovenskih regij in spodbujal gospodarski napredek celotne države. ■

Mojca Skalar Komljanc, Ekonomska fakulteta

# Na izbiro več kot **80** modelov.

( Mislili smo na  
različne modele  
strojev, pa vi? )

VOC   60 različnih tipov	Visoka produktivnost
HOC   15 različnih tipov	5-osna obdelava
Stružnice   12 različnih tipov	Veliko zmožnosti
Delilniki   40 različnih tipov	Visoka hitrost
	Orodjarstvo



**Vsi novi modeli** 2007 SL-30 CNC stružnica, (X, Z) 432 x 864 mm, ø762- maks. premer obdelovanca, hidravlična glava ø254 mm, 3 400 min<sup>-1</sup>, vreteno A2-6 in revolver s 12. postajami tipa bolt-on



**Haas Factory Outlet**

Teximp d.o.o. | Ljubljana - Slovenija | +386-1 524 03 57 |

Made in USA

[www.teximp.com](http://www.teximp.com) | [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)



Slovenske tračne žage pri razrezu kovin v industriji in obrti

# PETRA približuje visoko kakovost širšemu krogu kupcev

Današnje zahteve pri razrezu kovin so visoke, tako po hitrosti in natančnosti reza kot po kakovosti površine reza, prilagodljivosti pri odrezovanju, izrezovanju, vrezovanju, pri izdelavi orodij in podobnih izdelkov v strojogradnji. V industrijskih pogojih je poleg prej omenjenih zahtev pomembna tudi zanesljivost avtomatskega delovanja pri večzmenškem delu. Nenazadnje je lahko odločilna tudi ekonomika rezanja.

Nakup tračne žage se lahko izkaže za dobičkonosno investicijo, ali pa ostane samo pomemben strošek, ki lahko povzroči zastoje v proizvodnji in posledično finančno škodo. Tega se zavedajo v ljubljanskem podjetju PETRA Stroj, kjer jim je uspelo proizvesti zanesljive, trajne in učinkovite tračne žage, ki so enostavne za uporabo in vzdrževanje.

Podjetje sta ustanovila brata Ivan in Rudi Bric. Inženir strojništva Ivan Bric je več kot 20 let deloval kot samostojni podjetnik, ki se je večinoma ukvarjal z načrtovanjem in proizvodnjo namenskih strojev. S svojo inovativnostjo in skrbjo za zadovoljstvo strank si je pridobil njihovo zaupanje. Je nosilec več pomembnih priznanj, med njimi tudi Kidričeve nagrade ter zlatega in bronastega priznanja s Celjskega sejma. Diplomiranega matematika Rudija Brica poznamo kot

soustanovitelja, direktorja in dolgoletnega predsednika uprave družbe HERMES SoftLab, ki je zrasla v največje slovensko informacijsko podjetje s skoraj 800 zaposlenimi. Tudi on je prejemnik številnih nagrad za uspešnost, med katerimi še posebej izstopa nagrada za evropskega podjetnika v kategoriji malih in srednjih podjetij, ki jo je leta 1993 prejel v Belfastu na Irskem.

## Odličnost po dostopni ceni

S kombinacijo tehničnih in managerskih izkušenj obeh ustanoviteljev si je podjetje lahko zastavilo cilj ponujati kakovost visokega razreda po ceni, ki bi bila dostopna čim širšemu krogu kupcev. Družina dvostebrih tračnih žag PE-TRA dosega kakovost z originalno, patentno zaščiteno rešitvijo in zelo kompaktno izvedbo. Podjetje tako ponuja žage, ki sta zasnovani za razrez vseh vrst jekel, sive in jeklene litine



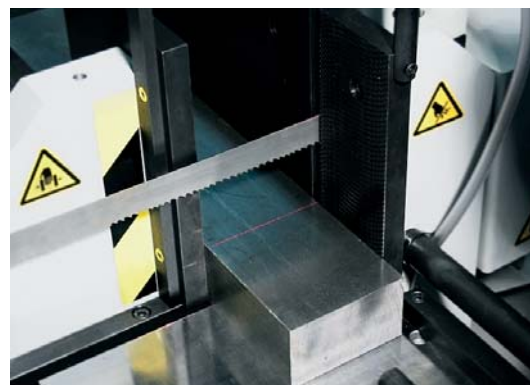
Samo za strokovnjake - DC300A lahko brez težav prežaga ta kos v manj kot štirih minutah

in barvnih kovin, polnega materiala, cevi in profilov. Med njima velja posebej izpostaviti model PE-TRA DC300A CutMaster, ki je prava dvostebrih horizontalna avtomatska tračna žaga, sposobna neprekinjenega delovanja in ki ponuja avtomatiziran razrez večjega obsega v industriji in centrih za razrez v velikih skladiščih materiala.

## Patentirana rešitev in high-tech za preciznost in hitrost

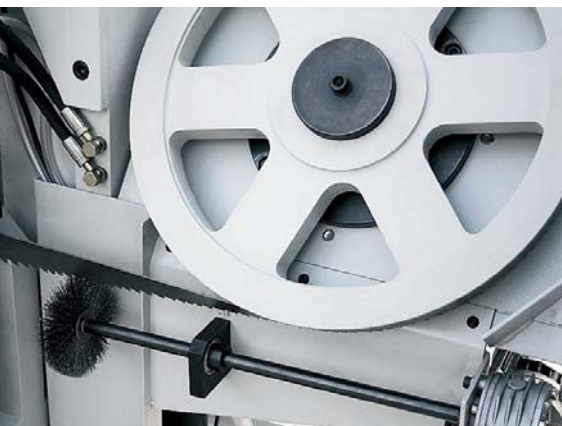
Žaga DC300A je zaradi uporabe novih konstrukcijskih rešitev v primerjavi s konkurenco v svojem razredu zelo kompakten stroj, ki hkrati omogoča natančno in zanesljivo rezanje okroglih in pravokotnih ob-

Dvostebrih horizontalna avtomatska tračna žaga DC300A CutMaster



Laserski kazalnik linije reza poenostavi in pospeši pozicioniranje obdelovanca





Čistilna metlica za učinkovito odstranjevanje odrezkov ima lasten elektromotorni pogon

delovancev, premera oz. širine do 300 mm, s trakom dimenzije 4.150 x 34 x 1,1 mm. Omenimo, da v kovinsko-predelovalni industriji prevladujejo rezi do premera oz. širine 300 mm, saj predstavljajo okoli 80 odstotkov vseh rezov. Taka tračna žaga torej pokriva precejšnji del potreb po tovrstnem razrezu v industriji.

Patentno zaščitena rešitev za natančno vzporedno vodenje pogonskega sklopa žage, ki vključuje tudi prizmatska kroglična tirna vodila na obeh stebrih, odpravlja vpliv spreminjanja rezultante sile teže in sil rezanja na dinamično stabilnost pogonskega sklopa žage. To posledično vpliva na minimiziranje vibracij ter hkrati zmanjšuje celotno težo stroja. Linearna prizmatska kroglična vodila zagotavljajo tudi zvezno podajalno gibanje rezalnega orodja, t. j. traku žage, brez zatikanj zaradi *stick-slip* efekta, tudi pri najnižjih hitrostih podajanja.

Cena posameznega reza je v primerjavi z nagibnimi žagami nižja zaradi optimalne življenjske dobe traku, krajših časov rezanja oziroma povečane produktivnosti, nizkih stroškov vzdrževanja in majhne porabe energije. V primerjavi z dvostebrihimi žagami vodilnih svetovnih proizvajalcev pa tudi po zaslugi manjših investicijskih stroškov (konkurenčne cene stroja).

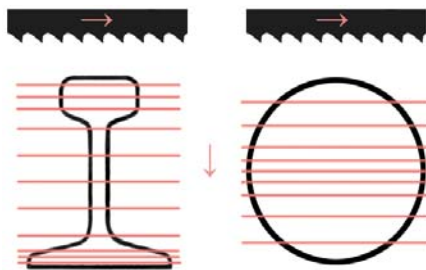


Tračna žaga DC300A je standardno opremljena s polžnim elevatorjem odrezkov, ki odstranjuje odrezke in z visokim izstopom omogoča, da se hladilno-rezalna tekočina odcedi in vrne v delovni proces

## Upravljanje obdelovalnega procesa

Žaga DC300A je obdelovalni sistem, ki je zasnovan tako, da omogoča ob pravilnem upravljanju doseči vrhunske rezultate rezanja. Glavno gibanje oziroma hitrost traku žage nastavlja brezstopensko prek frekvenčno krmiljenega pogonskega elektromotorja in je odvisna predvsem od materiala obdelovanca in uporabljene vrste traku žage.

Podajalno gibanje (prodiranje) je izvedeno hidravlično in ga lahko uravnavamo odvisno od materiala obdelovanca in vrste oz. kakovosti traku žage. Podajalno gibanje se razen tega spreminja obratno sorazmerno s številom zob, ki trenutno režejo, t. j. če se med rezanjem poveča presek obdelovanca (npr. pri rezanju profilov) ali otopijo zobje traku žage, se avtomatsko zmanjša tudi podajalna hitrost (prodiranje).



Hitrost podajanja (prodiranja) se prilagaja prerezu obdelovanca

Hitrost podajanja se prednastavi prek ventila na fiksnem nosilcu vodila lista. Sila rezanja je nastavljiva in se avtomatsko vzdržuje na nastavljeni vrednosti z vgrajenim robustnim hidro-mehanskim krmilnim sistemom, ki ne potrebuje nikakršnega vzdrževanja in je izjemno zanesljiv. Ta krmili iztok olja na izpustnem vodu iz cilindra. V primeru, ko je sila podajanja prevelika, regulator samodejno zmanjša pretok in s tem hitrost podajanja, ki je bila prednastavljena.

Med rezanjem se delovni tlak ohranja z akumulirano tlačno energijo v hidravličnem sistemu, tako je lahko pogonski elektromotor hidravlične črpalke neaktiven. Tako ostaja temperatura hidravličnega olja približno na temperaturi okolice. Na dolgi rok to pomeni znaten prihranek električne energije oziroma zmanjšanje stroškov rezanja.

## Premišljene konstrukcijske rešitve podaljšujejo življenjsko dobo traku

Dejstvo, da je življenjska doba traku pomembno odvisna od premera kolutov, je v mnogih današnjih konstrukcijah spregledano. Glavni razlog za prezgodnje trganje trakov so prav premajhni premeri kolutov in trakovi se strgajo, še preden otopijo.

## Optimalna dobavna veriga

V dobavni verigi podjetja PETRA Stroji so vključeni renomirani svetovni proizvajalci standardnih elementov, komponent in sistemov. Ta oprema je zelo kvalitetna, praktično ne potrebuje vzdrževanja in zagotavlja pokritost z garancijo in vzdrževanje po celem svetu, kakor tudi stalen razvoj.

Kupec ima možnost izbrati pogonsko enoto, sestavljeno iz frekvenčno krmiljenega elektromotorja in polžnega reduktorja proizvajalcev BONFIGLIOLI ali LENZE.

Standardno je stroj opremljen s frekvenčnim krmilnikom EMERSON Control Techniques za zvezno, brezstopensko spreminjanje rezalne hitrosti traku žage. Če pa želi, si kupec lahko izbere frekvenčni krmilnik drugih svetovnih proizvajalcev, in sicer: BONFIGLIOLI, OMRON, HITACHI ali SIEMENS.



Žaga brez težav natančno razreže tudi tako tanek disk materiala

Proizvajalci trakov priporočajo, da naj bo premer kolutov 500-kratnik debeline traku. V sodelovanju z vodilnimi svetovnimi proizvajalci trakov so zato premere kolutov pri vseh žagah družine DC300 povečali na 500 mm in so zdaj v svoji kategoriji strojev med največjimi na svetu. Ob tem se je tudi povečala masa kolutov za več kot 50% in tako je bilo izpolnjeno še eno od priporočil proizvajalcev trakov – čim težji koluti, tem bolje.

Med prednosti žage DC300A uvrščamo tudi nagib pogonskega sklopa žage, ki je nagnjen za 35 stopinj glede na vodilna stebra. Naklon je pri tem zelo pomemben, saj povečuje življenjsko dobo rezalnega traku, ker se ta manj pregiba pri preusmerjanju v rezalno lego. Sistem vodenja traku je izveden z uporabo vodilnih vložkov iz karbidnih trdin. Življenjsko dobo traku žage povečuje tudi popolnoma hidravlično upravljanje sile rezanja in podajalne hitrosti.



Vrtljivi gumb za nastavitev hitrosti žage in ročica za nastavitev sile rezanja sta integrirana v fiksnem nosilcu vodila traku. Diagram za določanje rezalne sile in merilnik za odčitavanje rezalne sile

Detektor gibanja gnane koluta izklopi pogon traku v primeru pretrganja traku ali zagozditve traku v obdelovancu, kar preprečuje prezgodnjo obrabo pogonskega koluta ob morebitni zaustavitvi traku.

Stroj ima poseben kazalnik sile hidravličnega napenjanja in ventil za popuščanje traku, kar je zelo praktično za hitro in lahko menjavo traku. Za daljše obdobje se lahko trak s tem enostavno razbremeni, kar podaljša njegovo življenjsko dobo.

Na voljo je tudi posebna vpenjalna oprema za rezanje v snopu (cevi, profilov ipd.) ter prednja in zadnja podajalna proga. Za avtomatsko obratovanje brez prisotnosti operaterja (npr. ponoči) je na voljo tudi posebna naprava za nadzor na daljavo, ki

omogoča javljanje morebitnih prekinitev avtomatskega cikla prek SMS-sporočil na mobilni telefon nadzornika.

### Na voljo tudi polavtomatska različica

Poleg tračne žage DC300A CutMaster je družba na trg lansirala tudi polavtomatsko tračno žago DC300 ToolMaster. Slednja ima povsem podobne konstrukcijske značilnosti kot njena avtomatska sestra. Omogoča natančno odrezovanje, izrezovanje in vrezovanje pri izdelavi orodij in podobnih izdelkov v strojogradnji, v vseh fazah obdelave z rezanjem. Primerna je za uporabo v delavnicah in obratih, kjer ni potrebe za avtomatiziranim delovanjem in kjer se zahteva predvsem natančnost in fleksibilnost rezanja, npr. v orodjarnah.



Hidravlično napenjanje traku žage s pritiskom na gumb. Operater lahko med delom kontrolira napetost traku s pomočjo vgrajenega kazalnika

Kot dodatna oprema so na voljo laserski kazalnik linije reza, ki poenostavi in pospe-

tračne žage pri razrezu kovin



Ročno kolo za nastavitev dolžine odrezka. Možno je avtomatsko podajanje v korakih po 500 mm

ši pozicioniranje in vpenjanje obdelovalca ter polžni elevator odrezkov.

### V Hannoveru žage požele obilico zanimanja

Krstno predstavitev kupcem v tujini so tračne žage PETRA več kot uspešno prestale na zadnjem svetovnem sejmu obdelovalnih strojev EMO v Hannoveru, kamor le redko zaidejo proizvajalci iz Slovenije. Da je bilo zanimanje na sejmu veliko, pričajo številna povabila k sodelovanju, ki jih je družba prejela tudi od ostalih proizvajalcev strojev in od proizvajalcev žaginih trakov. Po uspešni predstavitvi na sejmu je družba prve stroje v tujino prodala v Nemčijo, Grčijo, na Dansko, Hrvaško in v Srbijo. Nastop na tem sejmu je prepričal tudi obiskovalce iz Slovenije, ki so se oglasili kmalu po sejmu in kupili stroje. Zanimanje za dolgoročneše sodelovanje pa so pokazali tudi predstavniki družb iz Indije, Kitajske in celo Japonske.

PETRA bo z novimi izdelki prisotna na sejmu EMO tudi letos.

### Tehnična podpora in servis

V podjetju PETRA Stroji razumejo izzive, ki so pred tistimi, ki morajo upravljati učinkovit, dobičkonosen in varen razrez kovin. S svojim znanjem kot ključno kompetenco, izkušnjami in praktičnimi nasveti pomagajo svojim kupcem pri izbiri in nakupu strojev in opreme, da dosežejo svoje cilje v razrezu kovin.

Podjetje PETRA Stroji ostaja zanesljiv partner tudi po zagonu stroja in šolanju operaterjev.

### Namesto zaključka

Spomnimo se besed, ki jih je Rudi Bric izrekel v nekem intervjuju ob podelitvi nagrade za evropskega podjetnika leta: »Ne bi smeli Slovenije predstavljati kot zeleno in lepo deželo, temveč kot deželo znanja! Morali bi biti agresivni; vsi, ki so sposobni narediti kakovosten izdelek, bi ga morali izvažati. Mi pa svetu svojih izdelkov sploh ne ponudimo. Kakšna zmotna in napaka! Za svet bomo zanimivi šele takrat, ko bomo temu svetu znali ponuditi svoje izdelke.«

## Mnenja kupcev in uporabnikov tračnih žag PETRA

Ivan Bric, konstruktor tračnih žag PETRA, je zame izdelal prva, zahtevna orodja in stroje za izdelavo izpušnih cevi. Njegova inovativnost in težnja k tehnični popolnosti se odraža tudi v produktivnosti, zanesljivosti in trajnosti žage PETRA DC300A CutMaster, ki jo uporabljamo za razrez zahtevnih materialov. Z veseljem bi jo priporočil vsem, ki potrebujejo vrhunsko žago za avtomatski razrez vseh vrst kovin.

**Igor Akrapovič, lastnik družbe AKRAPOVIČ IZPUŠNI SISTEMI**

Žaga PETRA DC300 ToolMaster XL nam z natančnim rezanjem in visoko produktivnostjo prihrani material in čas pri izdelavi orodij. Stroj brez težav omogoča uporabo vidia žaginih trakov za razrez zahtevnih orodnih jekel, ki jih sicer z navadnimi trakovi ne moremo rezati. Na majhnem prostoru nam omogoča, da odrežemo tudi do 520 mm dolge kose.

**ORODJARSTVO Janez JERAJ**

V našem podjetju uporabljamo za razrez materiala tri avtomatske tračne žage PETRA. Že s prvo nagibno žago PETRA H300A, ki smo jo kupili leta 1999, smo bili zadovoljni. Zaradi vse večjih potreb smo jo zamenjali za DC300A CutMaster, ki nam omogoča večjo hitrost in natančnost rezanja ter daljšo življenjsko dobo traku. Stroj bi priporočil vsem, ki potrebujejo masovni razrez kovinskih materialov.

**Martin Golobič, EVROSTROJ**

Dvostebrne tračne žage PETRA DC300 so se izkazale v zahtevnih, triizmenskih pogojih dela v naši livarni CIMOS v Kikindi. Podjetje PETRA Stroji učinkovito razrešuje specifične probleme strank s posebej za njih izdelanimi obdelovalnimi pripomočki za vpenjanje in pozicioniranje, kar se je še posebej pokazalo v naši mariborski livarni v serijski proizvodnji (3.000 kosov na dan). Opazili smo veliko zanesljivost strojev, majhno porabo energije in veliko ekonomičnost uporabe vidia trakov za posebno zahtevne materiale.

**Gorazd Trebovc, CIMOS**

# PETRA slovenske tračne žage za razrez kovin v industriji in obrti



DC300A

## *CutMaster*

Prava dvostebna, avtomatska, visoko produktivna tračna žaga, sposobna neprekinjenega delovanja



[www.pe-tra.com](http://www.pe-tra.com)



# MDM

Podjetje za proizvodnjo, trgovino in inženiring, Tržaška cesta 124, 1000 Ljubljana, Slovenija  
tel: + 386 1 200 49 30 fax: + 386 1 433 26 93  
[www.mdm.si](http://www.mdm.si)



Laserski razrez INOXA  
do debeline 12mm



Natančen podvodni  
CNC plazmski razrez INOXA  
do debeline 60 mm



Izredno natančen  
CNC Waterjet razrez INOXA  
do debeline 80 mm

Proizvodnja vseh vrst izdelkov iz nerjavečega jekla.  
Izdelava vseh vrst ograj in pasarskih izdelkov  
za hiše in poslovne objekte.



# Žična erozija – stroji, ki obvladujejo mikrone

»Zanesljivo do večje natančnosti« obljublja AGIE svojim strankam kot rezultat novosti, ki jo je švicarski proizvajalec erozijskih strojev v letu 2006 najprej predstavil v lastni hiši, pozneje pa še strokovni javnosti na raznih prireditvah. Inovacije za vrhunsko zmogljivost žične erozije so prevzete od že 4 leta uspešnega modela Vertex, sedaj pa implementirane v celotno paleto Agiecut. V orodjarni se izkažejo najboljše možne obdelovalne tehnologije, visoke vrednosti odvzema, optimirana prijaznost uporabe in večja natančnost na kosu.

## Davorin Sušnik

Žični erozimat sestoji iz mehanskih sklopov, generatorja in krmilnika. V prenesnem pomenu so to telo, srce in glava stroja. V štirih letih prisotnosti na trgu si je Agiecut Vertex pridobil naziv »najbolj natančen žični erozimat na svetu«. Dobro premišljena mehanika, izjemne zmogljivosti generatorja in lastni krmilnik so bili dejavniki, ki so prepričali stranke in operaterje ter zelo hitro utrli pot stroju do uporabe na vseh področjih, kjer se zahteva najvišja natančnost. Torej je bilo na dlani, da je treba najboljše lastnosti tega stroja prenesti na celotno serijo Agiecut. Ime Vertex govori samo zase, stroja Classic in Progress pa se sedaj imenujeta Classic V in Progress V, kjer V predstavlja tehnologijo Vertex.

## Tipi strojev

Že poznani Agiecut Vertex izdelujejo v izvedbah Vertex (najmanjši premer žice 0,1 mm) in Vertex F (najmanjši premer žice 0,02 mm). K temu z večjimi potmi osi prihajata še Vertex 2 in Vertex 3, ki lahko delata z žico z minimalnim premerom 0,07 mm. Poleg tega obstajata še izvedbi Vertex 2F in Vertex 3F, kjer se lahko uporablja žica s premerom 0,03 mm. Nadaljnji tipi strojev so Classic V2 in Classic V3 ter Progress V2, Progress V3 in Progress V4 (poti osi pri Progress V4: 800 × 550 × 525 mm).

## Generator – srce za največje zmogljivosti

Dr. Adriano Nasciuti, produktni menedžer za žične erozimate, raziskave in razvoj, razlaga aktualno stanje tehnike: »V zadnjih letih smo naredili pomembne korake na področju povečanja zmogljivosti generatorja. Zmogljivost erozije se je povečala, ker se je oblikovni faktor impulzov optimiral, trajanje impulzov pa skrajšalo. Poleg tega je danes erozij-

ski proces mogoče bolj učinkovito krmiliti, saj krmiljenje procesa podpira zmogljivejša elektronika. Ker smo lahko izkoristek generatorjev vedno znova izboljšali, se je tudi poraba energije bistveno zmanjšala.«

Obstaja nov modus za izdelavo tehnologije. Doslej se je iz baze podatkov med več tisoč možnostmi izbrala najprimernejša tehnologija, kar je bil največkrat kompromis znotraj enega razpona. Danes pa se tehnologija nastavi brezstopenjsko in optimalno glede na delovno nalogo. S petimi parametri, ki so višina rezanja, material, tip žice, natančnost konture in hrapavost, generira digitalizirani generator tehnologijo IPG-V za vsako obdelavo individualno in v najvišji ločljivosti. Modul »Teccut«, most med generatorjem in krmilnikom, predlaga najboljšo možno tehnologijo in izdelava še nadaljnje predloge glede hrapavosti in gospodarnosti. Seveda k vsemu temu spada tudi krmilnik, ki vpliva analizira v realnem času in temu ustrezno krmili. Pri sovplovanju generatorja in krmilnika navadno delujeta dve za natančnost zelo pomembni funkciji: AWO (*Advanced Wire Offset*), ki optimira cilindričnost reza z različnimi korekturnimi vrednostmi na zgornjih in spodnjih vodilih žice, funkcija WBC (*Wire Bending Control*) pa preprečuje upogib žice. Tako dobimo obdelovance z odlično linearnostjo pri vsaki višini, pa tudi zelo natančne notranje radije in kompleksne prehode.

## Udobje in zmogljivost z Microsoft Windows

Agievision je s strani Agie razvit krmilnik za potopne in žične erozimate, ki sedaj kot Agievision 5 temelji na obratovalnem sistemu Microsoft Windows. Kljub kompleksni tehniki operaterju ponuja enostaven dialog

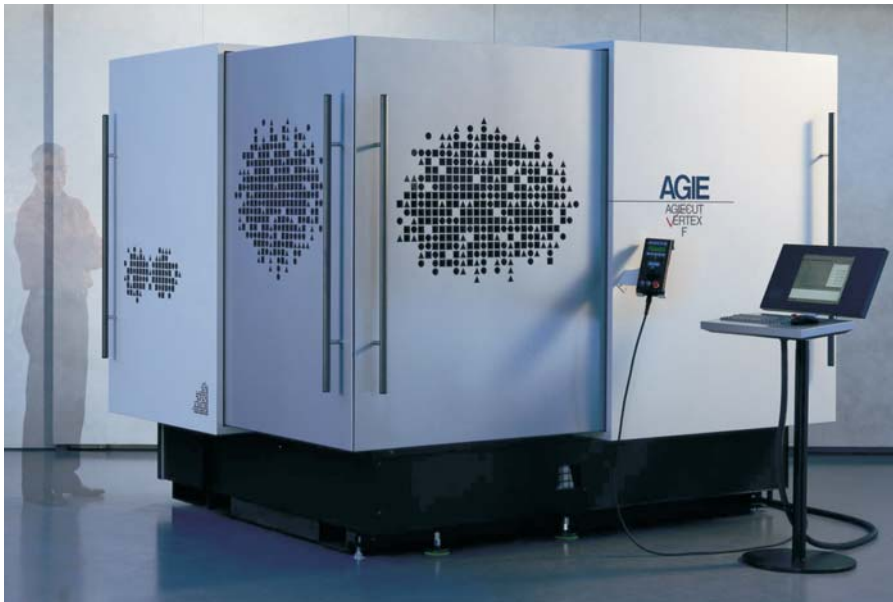


Dr. Adriano Nasciuti, raziskave in razvoj Agie SA, ob novem žičnem erozimat Agiecut Progress V2 s krmilnikom Agievision 5: »Generator izdelava natančno tisto tehnologijo, ki jo uporabnik potrebuje.«

s strojem. Ikone z besedilno razlago zagotavljajo dobro preglednost in neposreden dostop do nalog. Koraki do načrtovanja dela so enostavni, zanesljivi, intuitivni in hitri. Nadaljnje novosti: 3D-grafična simulacija poteka obdelave, vpogled v navodila za uporabo na posluževalni površini in USB-priključek za prenos podatkov. Uveljavljeni programski moduli krmilnika Agievision so ostali nespremenjeni in so tako kot tudi posluževalna površina dobili sodobnejšo podobo.

## Uveljavljena mehanika

Vsak žični erozimat Agiecut ima že uveljavljeno mehansko konstrukcijo, ki kar najbolj ustreza velikosti: Vertex ima »monoblok« način gradnje, Vertex 2 in 3, Classic V2 in V3 ter Progress V2 in V3 konstrukcijo križne mize, Progress V4 pa ima kot nosilec obdelovancev fiksno mizo. Mehansko je bilo treba izvesti le nekaj sprememb pri toplotnem ravnotežju in merski



Z velikostjo 2 in 3 se nadaljuje koncept visokopreciznega erozimatata Vertex.

natančnosti strojev. Primer za natančnost osi: pri Vertex 2 in 3 so odstopanja pozicije, srednja širina raztrosa pozicije in razpon pozicije spremembe smeri bistveno manjši od 1  $\mu$ m.

### Kaj si stranke želijo

Na zadnjem sejmu EMO v Hannoveru je Agie organiziral forum, na katerem so uporabniki strojev Agie poročali o svojih izkušnjah in lahko izrazili svoja pričakovanja glede razvoja elektroerozije. Navedli so višjo natančnost in zanesljivost, ponovljivost rezultatov, visoko produktivnost zaradi ustrezne zmogljivosti erodiranja in nižje obratovalne stroške. S tehnologijo Vertex na strojih Vertex 2 in 3, Progress V2 do V4 in Classic V2 in V3 je to Agieju po lastni oceni in prvih mnenjih strank dobro uspelo. ■

Davorin Sušnik, MB-Naklo, d. o. o.

## Lahki roboti

Na svetu obratuje skoraj milijon industrijskih robotov, njihovo število pa se hitro povečuje. Večina jih je v večjih industrijskih obratih. Projekti Evropske unije (EU) temeljijo na razvoju novih in cenejših robotov, namenjenih za manjša in srednje velika podjetja. Projekt EU z naslovom »SMERobot«, kar pomeni roboti za manjša in srednja podjetja, vključuje vodilne raziskovalne inštitute, univerze in pet vodilnih evropskih proizvajalcev robotov. Namen projekta je narediti robote zanimive širšemu krogu uporabnikov. Koordinator projekta Marting Hägele z Inštituta Fraunhofer pravi, da bo to mogoče samo s ponovnim razvojem kovinskih delov robota.

Cilji štiriletnega projekta so ambiciozni. Zajemajo razvoj intuitivnega robota, ki bi se čim lažje in hitro učil, sistema, ki bo zadostil varnostnim zahtevam pri delitvi delovnega prostora s človekom, ter hitrost postavitve robota, da med namestitvijo in obratovanjem robota ne mine več kot tri dni. Modulna gradnja bo robotu omogočala vsestranskost uporabe od predelave hrane, kovin in keramike do vrtnanja, žaganja ali dviganja, in to za tretjino cene konvencionalnega robotskega sistema.

Programiranje robotov je sedaj zelo zahtevno, saj zahteva programerja in lahko traja tudi več dni. Nov sistem programiranja bo preprost, tako da bo lahko robota programiral vsak delavec z gestami in besedami. Razviti robot naj bi bil zmožen brati tudi slike in delavniške risbe. Sodelovanje človeka in robota bo podobno kot med mojstrom in napravo, pri tem pa robot ne bo

Foto: Fraunhofer IPA)



Roboti morajo postati lažji in cenejši, tako da jih bodo lahko manjša in srednje velika podjetja uporabljala za varjenje in druge aplikacije.

smel predstavljati nevarnosti za delavca. Te nevarnosti se danes preprečuje z ograževanjem robota od ostale proizvodnje ali s senzorji. Nov pristop ne bo uporabljal senzorjev za varnost delavca, ampak bo temeljil na manjših silah robota, ki bodo prešibke za poškodovanje človeka. To bo mogoče doseči edino z izgradnjo čim lažjega robota.

Partnerji projekta bodo poleg razvoja strojne in programske opreme kupcem ponudili tudi možnost investiranja, financiranja in oblikovanja robotskega sistema, prirejenega zahtevam manjših in srednje velikih podjetij. ■

[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

# Stroj za rezanje z vodnim curkom, ki izbira optimalne metode za vsak razrez

Štiriosni portalni rezalni stroj COMBICUT DJ/NC 500 je patentirana inovacija iz podjetja Breton S.p.A. Z njim lahko proizvajalci povečajo produktivnost in zmanjšajo proizvodne stroške pri razrezu kovin, lahkih zlitin, smol, kompozitnih plošč in drugih materialov.

Combicut je opremljen z waterjetom in rezilno ploščo, ki se lahko uporabljata ločeno ali v kombinaciji za rezanje, oblikovanje, vrtnanje in graviranje. Stroj je mogoče hitro nastaviti na najhitrejšo in najbolj ekonomično rešitev vsakega razreza.

Portalna konstrukcija z gibljivim prečnim nosilcem, ki je značilna za stroje Breton, omogoča enostaven dostop do stroja za olajšano nakladanje in razkladanje obdelovancev. Zaprt stroj ima veliko nadzorno okno, ki operaterju zagotavlja pregled nad delom in maksimalno natančnost obdelave, ne da bi bilo delo manj varno. Integracija Combicuta z avtomatskim sistemom za nakladanje in razkladanje bo zadovoljila še tako zahtevno proizvodnjo ter zahteve po avtomatizaciji.



Računalniški numerični digitalni krmilnik na platformi Windows izboljša dinamiko in natančnost stroja ter ga naredi prijaznega uporabniku. Uporabniški vmesnik je enostaven in sam po sebi razumljiv. Zahvaljujoč dejstvu, da lahko kompleksne oblike zlagamo neposredno na stroju, Combicut optimizira porabo materiala oziroma razmerje med koristnim materialom in odpadkom.

Hodi osi X, Y in Z so 4000, 2300 in 260 mm, hitrosti podajanja pa so 40, 60 in 20 m/min. Zvezno vrtljiva miza omogoča maksimalno

podajanje 30 vrt./min., razdalja med konico vretena in mizo pa je 420 mm. Nosilnost mize je 1000 kg, delovne dimenzije so 3500 x 2000 mm, maksimalna globina rezanja z rezilom pa je 50 mm. Natančnost pozicioniranja linearnih osi stroja je 0,05 mm, medtem ko je natančnost pozicioniranja rotacijske osi C 0,010°.

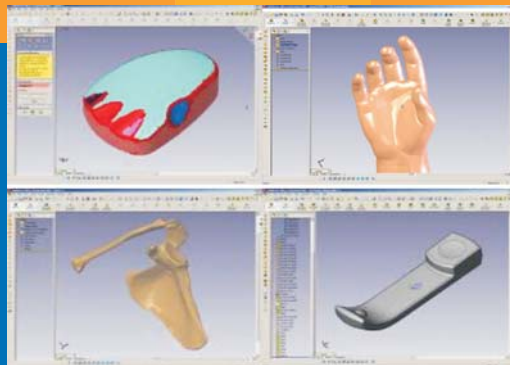
[www.sbreton.it](http://www.sbreton.it)

## 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](http://www.ib-caddy.si/solidworks), e-pošta: [solidworks@ib-caddy.si](mailto:solidworks@ib-caddy.si)

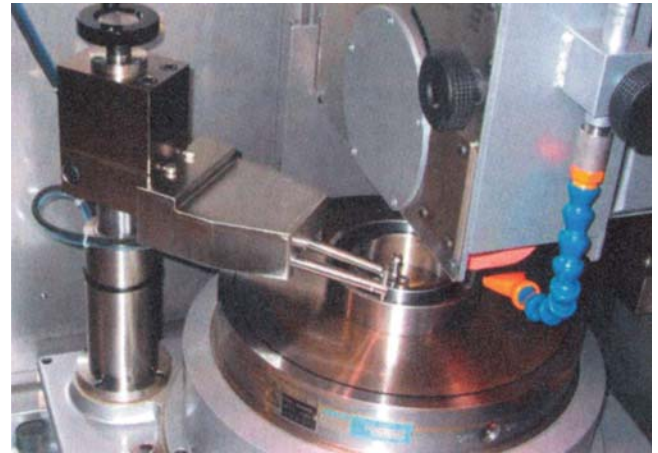
# Rotacijski brusilni stroj je zasnovan za ozke tolerance



Podjetje Okamoto Machine Tool Europe GmbH je predstavilo nov ultranatančen rotacijski brusilni stroj UPR 3 NC, ki predstavlja korak bližje generaciji nanotehnoloških abrazivnih procesov. Brusilni stroj je eden od izdelkov podjetja Okamoto, ki so zasnovani za zahteve po ozkih tolerancah

pri različnih natančnih obdelavah.

Delovanje stroja UPR 3 NC je drugačno kot pri strojih iz serije PRG. Pri modelu UPR 3 NC se rotacijska miza premika horizontalno, steber pa je fiksni. Brusilni kolut se premika vertikalno. Koncept omogoča precej boljše natančnost, kot jo lahko zagotovijo modeli PRG.



V ultranatančnem brusilnem stroju najdemo še dve novosti: Okamoto lasten fleksibilni hidrostatični sistem in zračne ležaje za rotacijsko mizo stroja. Stabilizacija temperature hidrostatičnega olja in hladilne tekočine pa je še ena zelo pomembna lastnost stroja.

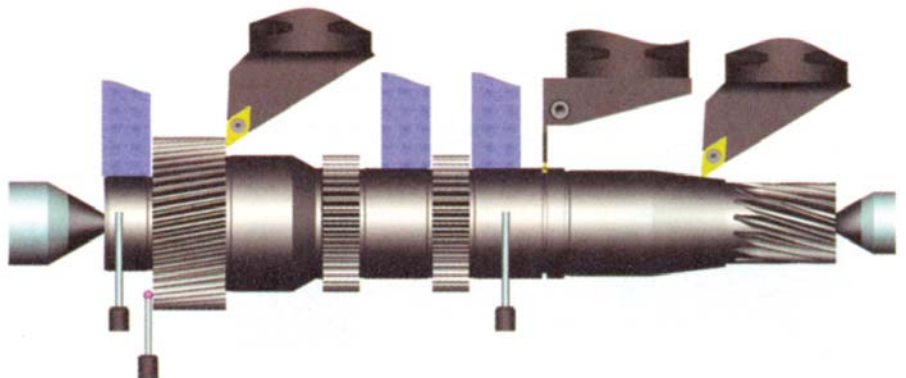
UPR 3 NC bodo uporabljali proizvajalci obdelovalnih strojev, ležajev in drugi, ki brusijo visokonatančne dele. ■

[www.okamoto-europe.de](http://www.okamoto-europe.de)

## Center za visokoproduktivno fino obdelavo trdih materialov

Nov center za fino obdelavo trdih materialov S242 je na voljo v različnih konfiguracijah in s sistemom za avtomatsko manipulacijo z obdelovanci. Omogoča visokoproduktivno cilindrično brušenje in struženje v enem samem vpetju. Ta alternativna tehnologija podjetja Fritz Studer AG ustvarja idealne pogoje za oba procesa in omogoča visoko produktivnost z najvišjo možno kakovostjo. Tudi časi obdelave so lahko precej krajši.

Za struženje trdih materialov s strojem S242 so na voljo stabilna orodna vpenjala, širok razpon vrtilnih hitrosti vretena in vpenjalni sistem za obdelovance, ki je odporen na vi-



bracije. Da se zagotovi prosti pad odrezkov, ima postelja stroja nagnjeno konstrukcijo in strgalno dno, ki zanesljivo odnaša odrezke. Zaradi boljšega struženja ni na področju brušenja nobenih kompromisov: na voljo so visokozmogljiva brusilna vretena, balansirna naprava, orodja za poravnavanje, procesne meritve, naprava za fino nastavitve konusa in učinkovit hladilni sistem. Brusilno blato pada na papirnat filter, ki fine odrezke ločuje od hladilnega sredstva.

Kombinirana obdelava na S242 ponuja prednosti pri izdelavi vodil, držal za orodja in drugih delikatnih komponent, ki zahtevajo

ekstremno centričnost vrtenja in tolerance položaja, običajno dosegljive samo z obdelavo v enem samem vpetju. Glavna prednost pa je prihranek časa obdelave in priprav.

S242 je na voljo v kratki in dolgi različici, ki je lahko opremljena z enojnimi ali dvojnimi oz. z dvojnimi ali trojnimi prečnimi sanmi. Sani so lahko opremljene z okroglo glavo za zunanje brušenje, priključkom za notranje brušenje ali z revolversko glavo za 10 orodij. Za upravljanje konjička stružnice, ki ima pri daljši različici hod 900 mm, skrbi CNC-krmilnik. ■

[www.studerag.ch](http://www.studerag.ch)





# IZBRANA SMER!



Poklic s prihodnostjo

# Ko bom velik, bom mehatronik

Dr. Tomaž Perme

Foto: Jože Korelič

Profesor dr. Karel Jezernik, vodja Inštituta za robotiko in profesor na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, je eden od pionirjev na področju mehatronike v Sloveniji in več kot zaslužen za to, da je interdisciplinarna študijska smer mehatronika prerasla v prvi samostojni univerzitetni študijski program pri nas, ki se bo na mariborski univerzi začel v novem študijskem letu.

**Mehatronika je beseda, ki se na področju tehnike in izobraževanja omenja vse pogosteje. Kaj vam predstavlja?**

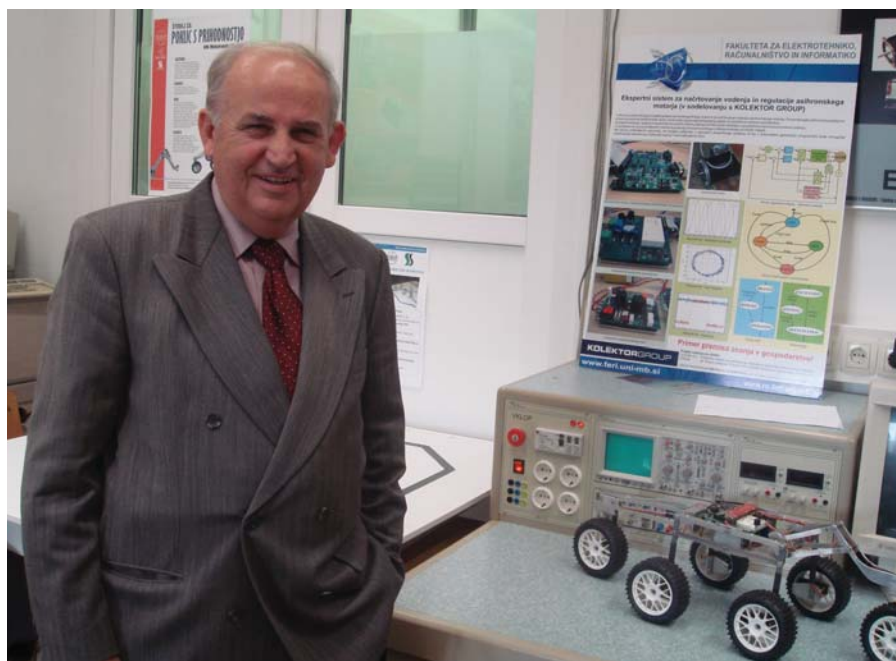
Mehatronika je celota osnovnih znanj, postopkov in tehnik za vzdrževanje, proizvodnjo in razvoj sodobnih strojev, naprav in postrojev. Mehatronika je tudi nov način razmišljanja v načrtovanju izdelkov in sistemov. Kot interdisciplinarna tehniška disciplina je grajena na osnovnih klasičnih tehniških vedah elektrotehnike, avtomatike, informatike, strojništva in ekonomije. Mehatronika povezuje vedenje klasičnih disciplin v smislu funkcionalnosti novih izdelkov, ki jo dosežemo z računalništvom in informatiko. Ime sestavljata dve besedi: 'meha', ki se nanaša na tehnične sestavine, in 'tronika', ki ima pomen inteligentnega vodenja postopkov in procesov. Izdelki in sistemi, ki jih sestavljajo mehanski in elektronski deli ali sklopi, so povezani z zaznavali za zapis podatkov in mikroprocesorji, ki dajejo podatke o procesu ter te podatke tudi analizirajo. V procesu zbiranja podatkov se odločajo za tiste, s katerimi vplivajo na proces, in s tem pridobijo funkcijo celotnega mehatronskega sistema.

**Na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) ste v sodelovanju s Fakulteto za strojništvo (FS) pripravili samostojni univerzitetni študijski program mehatronika in zanj pridobili akreditacijo Sveta za visoko šolstvo. Kakšen je vsebinski program študija?**

Temeljni cilj programa je usposobiti diplomante za najzahtevnejše operativne, razvojne in raziskovalne naloge v inovativnih podjetjih kovinskopredelovalne, avtomobilske, letalske in elektrotehniške usmeritve, pa tudi drugih smeri z dodatnim ciljem usposobiti omenjena podjetja za novo stoletje.

Diplomant si bo pridobil interdisciplinarno strokovno znanje elektrotehnike, strojništva, avtomatike, informatike in ekonomije ter s tem sposobnost za odgovorno vodilno delo v timu strokovnjakov specialistov. S svojim širokim znanjem bo povezovalna vez tima ozko usmerjenih strokovnjakov na področju novih tehnologij oziroma mehatronike. Diplomanta bo nova študijska smer usposobila za strokovno komuniciranje v tujem, svetovnem jeziku in ga s tem pripravila na bodoči mednarodni pretok znanja in kadrov. Podrobnejša predstavitev vsebine študijskega programa je na voljo na spletnem naslovu <http://mehatronika.uni-mb.si/>.

Seveda pripravljamo na Univerzi v Mariboru univerzitetne študijske programe na drugi magistrski stopnji. Kakovostno izobraževanje posebej zahteva kakovostno raziskovalno delo. Na FERI izvajamo raziskovalni program *mehatronske sistemi*, rezultati katerega nam bodo omogočili organizirati doktorski študij mehatronike v prihodnosti.



**Študijski program mehatronika je pripravljen po bolonjskem modelu. Katere prednosti in izzive prinaša ta model študija?**

V naši univerzitetni javnosti smo priča predvsem poudarjanju slabosti študija po bolonjskem modelu, manj pa govorimo o prednostih, ki jih tak model študija prinaša. Pozitivne pridobitve in prednosti bolonjskega modela so predvsem doseganje čim višje izobrazbe v čim krajšem času, skrajšanje skupne dolžine študija in vseživljenjsko izobraževanje.

Poleg tega pa je to vzvod za preoblikovanje univerzitetnega izobraževanja v smislu mednarodne primerljivosti z izmenjavo učiteljev in študentov v evropskem prostoru. Pomembna pridobitev študija po novem modelu so predvsem kompetenčno znanje in potrebne veščine diplomanta ter s tem zagotovljena zaposlitev. To so argumenti, s katerimi poklic inženirja mehatronike predstavljamo kot poklic s prihodnostjo.

**Sodobni način študija zahteva sodobne metode poučevanja, ustrezno opremo in prostore. Kaj nudite študentom na študijskem programu mehatronika?**

Mehatronske izdelke so sodobni izdelki, ki jih uporabljamo vsakodnevno, kot so mobilni telefoni, digitalna kamera, tiskalniki in druga računalniška oprema, avtomobili na hibridni in električni pogon itn. Naštete naprave združujejo mehanske rešitve z elektronskimi in računalniškimi. Pomembna lastnost teh izdelkov je zapletenost in prepletenost znanj različnih tehniških disciplin, ki jih kot samostojne poznamo iz preteklosti. To zahteva tudi organizacijo študija in poučevanje, utemeljeno na novih elementih E-poučevanja ter naprednih informacijsko-komunikacijskih tehnologijah (IKT). Študijski program je organiziran v učilnicah in laboratorijih, enakovredno temu pa sta omogočena dostop do učnega gradiva

in delo v laboratoriju preko interneta od doma oziroma na daljavo. Namen je poleg učenja uporabe interneta tudi pridobivanje poklicnih izkušenj. Skratka, študijski program po bolonjski stopnji uči mlade narediti izdelek in znati uporabljati internet ter sodobne IKT-tehnologije. Tako je v celoti zgrajen na elementih vseživljenjskega učenja.

**Študij bo zelo praktično usmerjen in bo temeljil na partnerskem odnosu med profesorjem in študentom. Ali je to le drugo ime za projektno delo in mentorstvo, kot ju poznamo danes?**

Sedanje metode poučevanja in prenašanja znanja z učitelja na študenta so še vedno prevečkrat *ex cathedra*, zato bo bolonjski model to nadomestil s procesom učenja, kjer je osrednja vloga dodeljena učečemu se študentu, učitelj in asistent pa sta zunanja usmerjevalca in svetovalca, ki pomagata študentu v usvajanju novih znanj in veščin.

Zato je treba najprej spremeniti odnos med učiteljem in študentom. Ta odnos mora temeljiti na višji stopnji od današnjega mentorskega dela in projektno organiziranega študija v klasičnih modelih. Učitelj naj učencu pomaga pri učenju in predvsem spodbuja študentovo aktivno vlogo. Študenta moramo naučiti, kako v praksi narediti nekaj, kar spoznava pri usvajanju teoretičnih osnov, in ga s tem spodbuditi k pridobivanju lastnega izkustva.

**Industrija želi dobro usposobljene mlade ljudi z veliko znanja in praktičnimi izkušnjami, ki bi takoj po končanem študiju lahko pristojno in odgovorno začeli z delom. Kaj lahko industrija pričakuje od novega študija mehatronike?**

Velik del programa je namenjen seminar-skemu in projektnemu delu ter prvič tudi praktičnemu delu v podjetjih. Predvidena

sta tako mentor pri študiju kot tudi mentor praktičnega usposabljanja iz gospodarstva, kjer študent opravlja praktične naloge. Z medsebojnim spoznavanjem in zgodnjim uvajanjem študentov v praktično delo predvidevamo mehak prehod diplomanta v delovno okolje.

Tako imenovano virtualno izobraževanje, ki je utemeljeno na sodobnem E-poučevanju in delu v laboratoriju na daljavo, je tudi odlična možnost za izredni študij, ki je dosegljiv ob delu in primeren tudi za izobraževanje obrtnikov in samostojnih podjetnikov. Virtualno izobraževanje omogoča študij v prostem času, pri čemer študent ni vezan na kraj študija. Fizični stik s fakulteto ima v prvem koraku E-študija, ko pridobi osnovna navodila, in po končanem tečaju, ko sta potrebna predstavitev rezultatov in opravljanje izpita.

Poleg novega študija mehatronika nudimo industriji tudi druge oblike sodelovanja (<http://www.feri.uni-mb.si/portal/>), kot so na primer tehnološki dnevi, ki smo jih organizirali za Sekcijo elektronikov pri Obrtni zbornici Slovenije in so namenjeni sistemskemu razširjanju tehnološkega znanja v industrijo in malo gospodarstvo.

**Mehatronik je poklic s prihodnostjo. Kaj je treba narediti ali spremeniti, da bodo otroci že v osnovni šoli rekli »Ko bom velik, bom mehatronik«?**

V našem izobraževalnem in vzgojnem sistemu je treba težiti k cilju, da mlade učimo, kako narediti nov izdelek, obvladovati proces in podobno, in to tako, da mladi pridobijo lastne izkušnje in poglede. Vodilo naj nam bo Konfucijev izrek »Izobrazba je ostanek, ki ga pridobi učenec, ko pozabi dejstva«. Na žalost je osebna rast učenca izključena iz procesa izobraževanja in podrejena delu točkovanja znanja. ■

## Acroni z rekordnimi poslovnimi rezultati

Jesenški Acroni je ob koncu prvega obsežnega investicijskega cikla že začel uživati sadove nekajletnega investiranja, saj je lani zabeležil najboljše poslovne rezultate v svoji skoraj 15-letni zgodovini. Prodajo končnih izdelkov so v Acroniju v primerjavi z letom 2005 povečali za deset odstotkov, vrednost prodaje pa kar za 27 odstotkov. Tako je končni izkupiček leta 2007 znašal 363 milijonov evrov prihodkov iz prodaje in 13,2 milijona evrov dobička.

Acroni, ki je v drugi polovici leta 2006 v razvoj in posodobitev proizvodnje investiral skoraj 104 milijone evrov, bo že letos začel drugi obsežni investicijski cikel, v okviru katerega bo do leta 2012 v proizvodnjo vložil še približno 160 milijonov evrov. S takimi investicijami želi postati sodobno podjetje za izdelavo nekaterih vrst jekla. Trenutno so po proizvodnji nerjavnega jekla v Evropi na tretjem mestu, ko bodo zaključili investicijski cikel, pa bodo po pričakovanjih na tem področju prvi ali drugi v Evropi.

Že letos v Acroniju pričakujejo veliko povišanje prihodkov iz prodaje, in sicer kar na 440 milijonov evrov. V naslednjih letih pa naj bi že dosegli 600

milijonov evrov letnih prihodkov iz prodaje. Pri tem ni predvideno bistveno povečanje količine proizvodnje, temveč gre povišanje prihodkov na račun preusmeritve v izdelke z višjo dodano vrednostjo. V Acroniju se usmerjajo v trženje specialnih jekel z visoko dodano vrednostjo in uspešno vstopajo v avtomobilsko industrijo.

Sočasno z investicijami v izboljšanje proizvodnje Acroni investira tudi v bolj ekološko proizvodnjo. V ekologijo so tako investirali že več kot 20 milijonov evrov, do leta 2010, ko mora podjetje v celoti zadostiti evropskim standardom, pa bodo investirali še dodatnih 20 milijonov evrov. ■

# Združitev informacijskih sistemov v skupini Droga Kolinska

Eden ključnih učinkov združitve Droge in Kolinske pred dvema letoma je v poenotenju in združitvi informacijskih sistemov, računalniških programov in podatkovnih baz v celovito informacijsko rešitev. SAP je bil izbran za nov krovni poslovni informacijski sistem, ob tem pa je bilo tudi odločeno, da se za nekatere posebne in kritične poslovne funkcije uporabi že uveljavljene oziroma obstoječe rešitve.

Za vodenje skladišč je bil uspešno v uporabi SKLADKO SVS podjetja Espro inženiring iz Ljubljane, ki je skrbel za optimalno delo v skladiščih, pravi tok in skladiščenje blaga, informacijsko vodenje in podporo ter spremljanje interne logistike v skladiščih. Ker je bil SKLADKO SVS že prilagojen vodenju in poslovanju na vseh lokacijah novega podjetja, vključno z upravljanjem visokoregálnih avtomatskih skladišč v Izoli in Sarajevu, je bila sprejeta odločitev, da sistem ostane v svoji funkcionalnosti del informacijskega sistema skupine Droga Kolinska in se preko vmesnikov poveže z osrednjo rešitvijo SAP.

Informacijska združitev rešitve SKLADKO SVS s SAP se je začela ob začetku uvajanja SAP maja 2006 in je bila končana v roku, tako da so bili vsi programi in vmesniki preverje-



ni pred zagonom SAP 1. januarja 2007. Potek združitve je vključeval določitev tehnologije izmenjave podatkov in mej funkcionalnosti posameznih programskih rešitev, analizo razlik in prilagajanj, določitev vmesnikov ter strukture in vsebine podatkov, izvedbo, testiranje in odpravljanje pomanjkljivosti, ki so bile zaradi skrbnega načrtovanja neznatne.

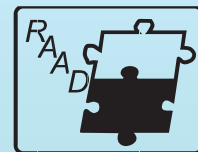
Uspešna združitev sistema za vodenje skladišč SKLADKO SVS v okolje SAP, ki je potekala brez pretresov za podjetje in uporabnike, je pomagala hitremu in stroškovno učinkovitemu poenotenju informacijskih tehnologij. Tako je Droga Kolinska učinkovito izkoristila prednosti združitve. ■

## 16. mednarodna delavnica Robotika v regiji Alpe-Adria-Donava

Ljubljana, 7. - 9. junij 2007

<http://robo.fe.uni-lj.si/raad2007/>

RAAD 2007



## Trije dnevi v svetu robotike

Na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani bo od 7. do 9. junija 16. mednarodna delavnica Robotika v regiji Alpe-Adria-Donava RAAD 2007, ki jo organizira Laboratorij za robotiko in biomedicinsko tehniko Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Delavnica RAAD bo po sedmih letih zopet v Sloveniji. V tem času je razvoj na področju robotike in avtomatizacije povzročil velike spremembe v rabi robotske tehnologije. Robotika se razvija v smeri robotskih sistemov, ki vedno bolj prodirajo na vsa področja človekovega življenja in delovanja.

Delavnica je dogodek, ki vsako leto privabi vrsto robotikov iz industrijskega in znanstvenega okolja ter tako omogoči predstavitev rezultatov raziskav, izmenjavo idej in obravnavo novih robotskih aplikacij. Področja, na katera je osredotočena tematika letošnje delavnice, so uporaba robotov v industriji, robotski mehanizmi, prijemala in prijemanje, mikroroboti, mobilni roboti, servisni roboti, zanavala in pogoni, vmesniki človekrobot, roboti v gradbeništvu, izobraževalni robotski sistemi, vodenje, modeliranje in simulacije, robotski vid, haptični vmesniki, podvodna in vesoljska robotika, rehabilitacijska robotika, humanoidni roboti, zabavna robotika in mehatronika.

Štirje vabljeni predavatelji,

dr. Charlotte Brögren, ABB Automation Technologies AB iz Švedske,

prof. dr. ing. Rüdiger Dillmann, Institute of Computer Science and Engineering z Univerze v Karlsruheju, Nemčija,

prof. dr. Marko Munih, Laboratorij za robotiko in biomedicinsko tehniko na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani, in

Hubert Kosler, Motoman Robotec, Ribnica,

bodo predstavili dosežke skupin, ki jih vodijo v industrijskem in znanstvenem okolju.

Več informacij na <http://robo.fe.uni-lj.si/raad2007/>

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za elektrotehniko



# NOVO: **HELITRONIC MICRO** za orodja, premera od 0,1 do 12,7 mm

V zadnjih letih beležimo strmo rast rabe mikroorodij za obdelavo majhnih komponent, kot so mikroorodja za brizganje umetnih mas in miniaturni zobniki. WALTER je posebej za potrebe obdelave mikroorodij razvil CNC-brusilni stroj **HELITRONIC MICRO**.

**HELITRONIC MICRO** ima s polimernim betonom polnjeno posteljo in 6 CNC-krmiljenih brusilnih osi, ki so opremljene z linearnimi pogoni s krmiljenim momentom. Brusilno glavo je mogoče opremiti z dvema ali tremi brusilnimi vreteni, s čimer je omogočena visoka prilagodljivost. Opcijska avtomatska os X' omogoča natančno pozicioniranje orodij blizu vrtilišča, kjer poteka brušenje. V standardnem obsegu dobave je tudi fiksna opora za orodno držalo. Za vlaganje in odstranjevanje skrbi integriran strežni sistem s 6-osnim zglobnim robotom in paletnim sistemom, ki lahko hrani do 900 orodij.

Možnost visokonatančnega pozicioniranja, visoka raven prilagodljivosti in kratki časi priprave so odlike stroja **HELITRONIC MICRO**, ki zagotavljajo najvišjo produktivnost in kakovost orodij.



Zglobni robot pri delu



Primer mikroorodja



Novi Helitronic Micro

Podjetje Walter proizvaja CNC-stroje za brušenje oz. elektroerozijsko obdelavo orodij za odrezavanje kovin, orodij za obdelavo lesa, PCD-orodij in rotacijsko simetričnih serijskih delov.

Proizvodni program dopolnjujejo CNC-merilni stroji za brezkontaktno merjenje zahtevnih natančnih orodij in rotacijsko simetričnih delov, v enem samem vpetju in z dokumentirano kakovostjo.

Sedež podjetja je v Tübingenu v Nemčiji, gosta distribucijska mreža pa zagotavlja globalno prodajo in tehnično podporo. Prodajno predstavništvo za Srednjo in Južno Evropo je v Kuřimu v Češki republici.

 **WALTER**  
KÖRBER  
SCHLEIFRING  
[www.walter-machines.com](http://www.walter-machines.com)

# Čas je, da odstranimo nečistoče

Večina zaposlenih v proizvodnji in vzdrževanju se zaveda pomembnosti čistoče olja v hidravličnem in mazalnem sistemu, nadzora onesnaženosti olja in stroškov s tem povezanega vzdrževanja. Kljub temu pa se za doseganje ciljev učinkovitega vzdrževanja zmeraj znova pojavljajo težave. Pomemben vzrok za onesnaženost olja sta umazanija na stroju in nečistoče v okoliškem zraku.

**Ivan Majerič**

Vzroki za prisotnost škodljivih tridih delcev in vode v olju so različni. Največkrat je to posledica onesnaženosti novega olja, neočiščenih oljnih sistemov pri proizvodnji strojev, v stroju proizvedene umazanije in onesnaženosti okoljskega zraka, ki v hidravlični sistem pride skozi oddušnike.

Vse te vzroke lahko učinkovito odpravimo s finim filtriranjem novega olja, učinkovito sistemsko izvedeno filtracijo, dodatnim nesprotnim (*off-line*) ali obvodnim (*by-pass*) filtriranjem, visokoučinkovitimi zračnimi filtri, klimatskimi napravami in recikliranjem olja.

Od vrste proizvodnje je odvisna stopnja nečistoč na strojih in v okolju, kjer stroji delujejo. Večji del nečistoč v olju je posledica onesnaženosti samih strojev in okolja, zato bo velik napredek pri zagotavljanju ustrezne kakovosti olja dosežen že z zunanjo čistočo strojev in naprav. Poleg nadzora stopnje nečistoč v olju je treba postaviti merila tudi za stopnjo čistosti zraka, ki obkroža naprave in stroje.

## Čistoča olja se začne pri čistem delovnem okolju

V proizvodnji je veliko področij, kjer je težko zagotoviti ustrezno čisto delovno okolje, vsaj ne brez dodatnega dela. V praksi se pogosto srečujemo s primeri slabo očiščenih strojev. Zunanja čistost stroja je eden od glavnih dejavnikov programa nadzora onesnaženosti. Če strojev redno ne čistimo, je zelo verjetno, da bo umazanija z njih prešla tudi v olje. Morda se zdi zelo nepraktično čistiti okoljski zrak v proizvodnji ali redno temeljito čistiti zunanost strojev, vendar so pomemben vzrok onesnaženosti olja ravno nečistoče oziroma umazanija v zraku in na samih strojih.

Redno in temeljito čiščenje, pa tudi strožja kontrola čistosti skladiščnih prostorov, delovnih sredstev in pripomočkov ter delovnih in proizvodnih površin, kjer so stroji



in naprave, pripomore k čistejšemu olju, zanesljivejšemu delovanju strojev in ne nazadnje k učinkovitejši proizvodnji.

## Najmanjša zahteva je čisto okolje

Prvi korak k cilju razvoja nove strategije čiščenja je usmerjen k spremembi obstoječega stanja. Se pravi, če je na stroju umazanija in so v okolici nečistoče, ga je treba nemudoma očistiti oziroma jih odstraniti. Na prvi pogled se zdi to morda nemogoče, vendar v praksi ni tako. Izgovori, kot so Zmeraj je bilo tako ali Bilo je tako, ko sem prišel sem in To je nemogoče storiti, so pogosto resnični predvsem zato, ker ne spremenijo trenutnega stanja oziroma se ne lotimo čiščenja.

Ko so stroji in okolica očiščeni, je treba tako stanje vzdrževati. Malo truda in prizadevnosti vsakega posameznika, ki redno počisti in pospravi za seboj (npr. očiščen in osušen rezervoar ob menjavi olja), bo pripomoglo veliko k ohranitvi čistega delovnega okolja.

Pobarvan stroj ter očiščena in obarvana tla lahko veliko pripomorejo pri vzdrževanju strojev in naprav. Pospravljeno, čisto in vzdrževano območje in take sestavine stroja, kot so cevi in priključki, bodo zelo pripomogli k hitremu in zanesljivemu za-

znavanju morebitnih lekaž. Zelo težko je namreč določiti mesto in vzrok lekaže, če so sestavine naoljene in umazane.

Lekaža je ena od pomembnih značilnosti čistoče stroja. Naoljen del sestavine, ki nastane zaradi lekaže, hitro in dobro veže nečistoče in zelo pripomore k nastanku umazanije. Naoljeno umazanijo je tudi veliko težje očistiti kot suh del stroja. Lekaže stroja pomenijo tudi nevarnost za delavce, saj se večji del nezgod delavcev v industriji pripisuje drsljajem, spodrsaljajem in padcem, ki so posledica nečistih in mastnih tal. Preprečitev in odprava lekaž ter vzdrževanje čistega okolja stroja so

edine rešitve za zmanjševanje takih ali podobnih nezgod.

Čisto in lepo urejeno delovno okolje prispeva tudi k dobremu počutju delavca in zagotavlja večji storilnost in produktivnost.

## Le kdo si ne želi tega

Najtežji del zagotavljanja čistega okolja je prav gotovo začetek čistilne akcije. Delo si lahko olajšamo s pravilno usmeritvijo in postavitvijo meril ter sistemsko zasnovano poteka in načina odpravljanja umazanije in nečistoč ter spreminjanja neprijetnega delovnega mesta v bolj varno, zanesljivo in produktivnejše delovno okolje. ■

*Ivan Majerič, HAWE hidravlika, d. o. o.*



# Dobro načrtovanje in informacijska podpora

Strmenje k vedno večji optimizaciji stroškov v proizvodnji in distribuciji je posledica pritiskov trga, ki zahteva vedno boljše izdelke po vedno nižjih cenah. Za doseg tega cilja je več poti. Veliko lahko dosežemo s preučitvijo in spremembo obstoječih procesov, ki se odvijajo v skladišču ter pred in za njim. Če to ni dovolj in je treba zmogljivost povečati z izgradnjo novega skladišča ali spremembo obstoječega, je treba vključiti strokovnjake s področja logistike, ki lahko s svojim znanjem, izkušnjami in rešitvami bistveno pripomorejo k optimizaciji stroškov na stopnji izvedbe ter med samim delovanjem skladišča.

**Ašo Zupančič**

## Objekt naj »objame« tehnologijo

Ko je naročnik odločen, da se bo spoprijel z načrtovanjem novega ali preureditvijo obstoječega skladišča, se začne priprava projektne naloge, v kateri mora naročnik čim bolj natančno opredeliti cilje in podati vse omejitve, ki lahko nastopajo med izvedbo in delovanjem. *Zakon o graditvi objektov (ZGO-1-UPB)* zahteva od investitorja (naročnika), da pripravi projektno nalogo, zato naročnik običajno opredeli naročilo in

predpiše tehnične lastnosti, ponudnik pa na podlagi tega projekt izvede. Zadnje čase se odnos med naročnikom in ponudnikom spreminja. Danes je ponudnik aktiven član pri opredelitvi projektne naloge, saj lahko le tako zagotovimo optimalno izkoriščanje ponudnikove strokovnosti in izkušenj. Tak način dela pogosto pripelje do inovativnih rešitev in s tem do izdatnih prihrankov in velikega izboljšanja delovnega procesa. Pri tem je treba poudariti, da niso najprimernejše oziroma najugodnejše rešitve vedno najcenejše. Za vrednotenje rešitev je treba upoštevati več dejavnikov, pri čemer cena ne sme biti edini in odločujoči dejavnik.

Proces načrtovanja skladišč je zapleten proces, zato moramo v projektni tim vključiti strokovnjake z različnih področij, kot so tehnologija dela, logistika, arhitektura, gradbena dela, promet, požarna varnost, strojne in elektroinstalacije, ki morajo med seboj vseskozi sodelovati ter iskati optimalne rešitve.

Načrtovanje skladišča se začne z analizo podatkov o proizvodih, s katero ugotovljamo optimalni tip oziroma način skladiščenja, ki pogojuje tehnološko opremo skladišča in ravnanja s predmeti. Na trgu opreme za skladišča je veliko ponudnikov, ki s svojimi rešitvami zadovoljujejo še tako raznolike potrebe. Ključnega pomena pri načrtovanju je, da upoštevamo zadnja dognanja in stanje tehnike na trgu, saj lahko z izbiro ustrezne opreme dosežemo veliko pozitivnih učinkov, od boljšega izkoristka prostora, večje izkoriščenosti transportnih naprav, boljše dosegljivosti blaga, do krajših časov izvedbe posameznih procesov. Na podlagi zahtevane zmogljivosti skladišča,

predvidenega materialnega toka skozi skladišče in ob upoštevanju predvidene tehnološke opreme se določi potrebna velikost prostora oziroma se išče optimalna razporeditev opreme znotraj razpoložljivega prostora obstoječega objekta. Pri načrtovanju novega skladišča je treba v projekt vključiti tudi strokovnjake s področij arhitekture, prometne ureditve, gradbene konstrukcije in druge, da se lahko že na stopnji načrtovanja tehnologije dela v skladišču objekt prilagodi predvideni tehnologiji.

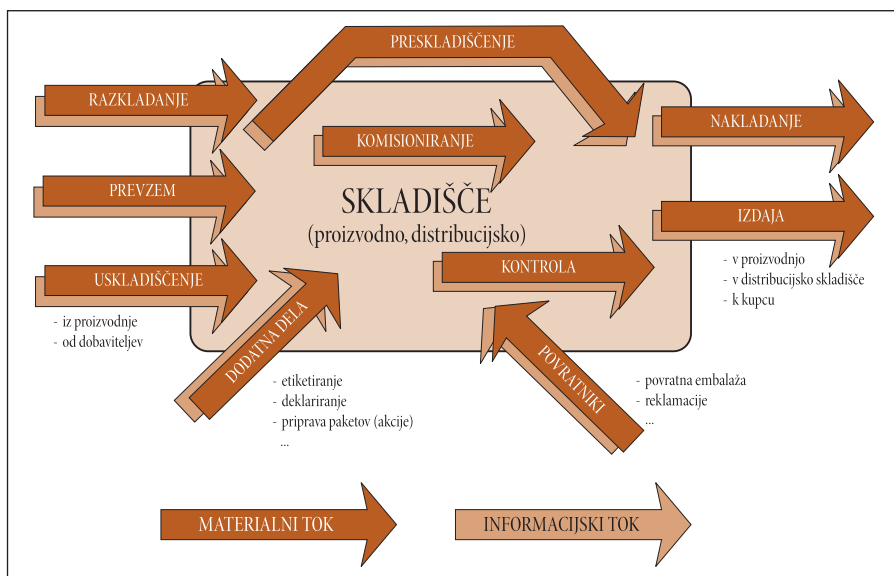
Že na stopnji načrtovanja je treba možne različice projektne rešitve ustrezno oceniti in na podlagi meril izbrati najboljšo. Rezultat procesa načrtovanja je projektna dokumentacija, ki je osnova za izvedbo. Dokumentacija mora vsebovati vse zakonsko določene dokumente, ki morajo omogočati izvedbo izbrane projektne rešitve. Med izvedbo je treba spremljati in beležiti vse spremembe, da je na koncu izvedbe mogoče izdelati tehnično dokumentacijo, ki odgovarja resničnemu stanju in omogoča varno ter učinkovito uporabo vgrajene tehnologije.

## Delo v skladišču

Tehnologija dela v skladišču je eden ključnih elementov, ki jih je treba upoštevati pri zasnovi in načrtovanju skladišča. Sodobna in visokotehnološka oprema, ki ni usklajena s tehnologijo dela, ne bo prinesla želenih rezultatov. Zavedati se moramo, da so procesi, ki določajo tehnologijo dela v skladišču, zelo zapleteni in med seboj prepleteni. Pri načrtovanju procesov v skladišču je treba imeti stalno v mislih njihovo medsebojno povezanost in soodvisnost, saj lahko izboljšave enega procesa negativno vplivajo na učinkovitost drugega.



Slika 1: Visokoregalno skladišče ARGETA (BIH)



Slika 2: Procesi v skladišču

Pri načrtovanju novega skladišča je treba skrbno preučiti obstoječe procese in razloge, zakaj se procesi odvijajo oziroma ne odvijajo na predpisan način, ter predlagati spremembe oziroma izboljšave procesov. Spremembe in izboljšave delovnih procesov morajo biti stalnica in se ne smejo zaključiti s koncem projekta, saj lahko le tako znižujemo stroške in dosegamo boljše poslovne rezultate.

### Franci je edini, ki vse ve

Franci je edini v skladišču, ki vse ve. Kaj boš storili, ko ga ne bo več, je vprašanje, ki se ga zavemo šele, ko se to zgodi. To je le eden od vzrokov za informatizacijo skladiščenja. Informatijska podpora je nujno potrebna tudi za obvladovanje veliko medsebojno prepletenih procesov v skladiščnem poslovanju, ki pa se mora prilagajati procesom, in ne obratno. Naloga informacijske podpore je, da olajša, in poveča kakovost dela v skladišču, tako da vse procese poveže v smiselno celoto. Informatijska podpora skladiščnemu poslovanju ne določa procesov, ampak omogoča njihovo optimalno izvajanje. Zasnovane informacijske rešitve morajo omogočati nadgrajevanje in posodabljanje, ki tečeta vzporedno s posodabljanjem skladiščnih procesov ter opreme.



Slika 3: Radiofrekvenčna oprema za delo v skladišču

Zapletenost skladiščnih procesov, ki jih je treba nadzorovati in upravljati z informacijsko podporo, lahko prikažemo že s preprostim primerom. Prevzem blaga v skladišče vključuje razkladanje tovornjakov, količinsko in kakovostno preverjanje ter informacijsko

### Pravilen pristop je načrtovanje objekta okoli tehnologije, in ne obratno.

pripravo blaga, da lahko primerno označeno vstopa v nadaljnji proces. Ena od funkcij procesa skladiščenja je preskladiščenje blaga, ki se mora izvesti zaradi dopolnjevanja lokacij ali pa zaradi potrebe po urejanju skladišča. Ta operacija vključuje identifikacijo blaga, ki ga je treba preskladiščiti, potrjevanje odvzema z lokacije, postopek izbire oziroma določitve druge lokacije, transport in potrjevanje odlaganja na novi lokaciji.

### Informatijska podpora

Informatijska podpora skladiščnemu poslovanju vključuje programsko in strojno opremo, ki morata biti prilagojeni razmeram dela v skladišču. Strojna oprema mora biti robustna, vzdržljiva in ne sme ovirati delavca pri opravljanju njegovih nalog, hkrati pa mu mora zagotavljati vse potrebne informacije, ki jih potrebuje za nemoteno opravljanje svojega dela. Programska oprema vključuje sistem za vodenje skladišča, ki teče na strežniku ter mobilnih terminalih in prevoznih terminalih. Za nemoten potek dela je treba podatke med strežnikom in terminali prenašati v realnem času (*on-line*), kar je mogoče zagotoviti s postavitvijo in uporabo brezžičnega omrežja za prenos podatkov. S tem se

izognemo nepotrebnim zamudam in delu, ki je posledica prenosa podatkov (tiskanje dokumentov, prenos podatkov v nesprotnem načinu in podobno), omogoča pa tudi sprotna preverjanja, ki zmanjšajo število napak v delovnem procesu (manj kot 1 %).

Pomembna merila izbire programskega paketa za informacijsko podporo skladiščnemu poslovanju so vzdrževanje informacijske opreme (strojne in programske), prilagajanje novim zakonskim zahtevam in spremembam delovnega procesa ter odzivnost podjetja pri morebitnih napakah ali okvarah.

### Dober konec se dela na začetku

Projektne pristop, kjer sodelujejo strokovnjaki z različnih področij in panog, je pogoj za kakovostno in učinkovito načrtovanje skladišč ter doseganje postavljenih ciljev, ki pa jih ni mogoče zagotoviti brez ustrezne informacijske podpore. Ključnega pomena za uspeh projekta na področju skladiščnega poslovanja je ponudba celovite rešitve – od zamisli do izvedbe –, pri čemer morata naročnik in ponudnik že od samega začetka tesno sodelovati. Kakovostno izdelana projektna naloga

je običajno vredna veliko več, kot so naročniki vanjo pripravljene investirati, čeprav se vsi zavedamo, da so dobro opredeljeni cilji in zahteve prvi korak na poti k uspehu. ■

Ašo Zupančič, Espro inženiring, d. o. o., Ljubljana

### 2D-laserski rezalni sistem

Laserski rezalni sistem podjetja Prima North America Synchrono sestavlja patentirana laserska glava, ki je vpeta na dve pomični osi nad delovno površino stroja. Rezalna glava lahko reže pri pospeških do 6 G, kar omogoča rezanje več kot 1000 lukenj v minuti. Prednost majhnih linearnih motorjev v kombinaciji z lahko titanovo konstrukcijo je v manjši masi, kar omogoča kar trikrat manjšo porabo moči. Natančno in hitro vodenje laserskega žarka omogoča natančno rezanje tudi najmanjših profilov. Delovna površina stroja je 1,5 x 3 m. ■



www.prima-na.com



# DURATOMIC™

# PRIHODNOST



**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](http://www.secotools.com/si)

**SECO** 

## Konferenca AIG '07

## Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu

Društvo avtomatikov Slovenije je v sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru organiziralo že peto konferenco Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu AIG '07, ki je bila 11. in 12. aprila 2007 v Kongresnem centru Habakuk v Mariboru. Konferenca, katere stalen cilj je skrb za strokovno rast avtomatike kot stroke in strokovnjakov na tem področju, se je prvi dan udeležilo več kot 140 strokovnjakov z univerz, inštitutov, industrije in drobnega gospodarstva, drugi dan pa so se jim pridružili tudi številni študentje z ljubljanske in mariborske univerze. Udeleženci so si lahko ogledali predstavitve 66 prispevkov strokovnjakov iz gospodarstva in partnerjev iz raziskovalnih institucij ter razstavo, na kateri je sodelovalo 24 podjetij s področja avtomatizacije in informatizacije.

**Dr. Tomaž Perme**  
Foto: dr. Gregor Edelbaher

Brez avtomatizacije in informatizacije si sodobnega sveta ne moremo več predstavljati, zato je konferenca Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu pomembna za predstavitev rezultatov strokovnjakov iz gospodarstva in prenos znanj ter spoznanj iz akademske sfere v gospodarstvo, pa tudi dobra priložnost za druženje in izmenjavo mnenj ter zamisli. To sta v nagovoru udeležencem na odprtju konference poudarila rektor Univerze v Mariboru **profesor dr. Ivan Žagar** in dekan Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru **profesor dr. Igor Tičar**. V imenu ministra za gospodarstvo je udeležence pozdravil tudi vršilec dolžnosti generalnega direktorja direktorata za podjetništvo in konkurenčnost **mag. Janko Burgar**, ki je predlagal, da se ime konference o avtomatizaciji v industriji in gospodarstvu nadgradi s storitveno dejavnostjo, in poudaril, da je konferenca zgled prenosa znanja in promocije avtomatike kot znanstvenotehničnega področja. Udeležence je

v imenu drobnega gospodarstva pozdravil tudi **Janez Škrlec**, predsednik Sekcije elektronikov pri Obrtni zbornici Slovenije.

**Profesor dr. Stanko Strmčnik** z Instituta Jožef Stefan je predstavil načrte in izvedbo strategije razvoja na področju tehnologije vodenja v Sloveniji, ki jo je leta 2003 na pobudo ministrstva za gospodarstvo oblikovala skupina podjetij, začetnih članic tehnološke mreže Tehnologije vodenja procesov. Na osnovi temeljite analize stanja v Sloveniji in tujini ter vizije izvajalcev, potreb uporabnikov in smeri razvoja v svetu so določili prednostne smeri razvoja in strateške cilje ter usmeritve, ki jih je ministrstvo za gospodarstvo sicer pozitivno ocenilo, izzivi finančne podpore pa so ostali nedorečeni. Kljub relativni nezanesljivosti države kot partnerja za izvedbo strateških projektov na področju tehnološkega razvoja in drobljenju že tako premajhnih sredstev se je sodelovanje med institucijami in podjetji ter med podjetji samimi okrepilo,

ostaja pa še veliko neizkoriščenih zmogljivosti in priložnosti. Temu je sledila razprava, ki je opozorila na kratkoročnost takega načina podpore strokovnim strateškim usmeritvam, pomemben zaključek pa je podal **mag. Daniel Zupančič** iz podjetja Trimo, ki je poudaril, da se mora podjetje, ki želi biti uspešno, zaneesti predvsem na svoje »roke in glavo«, ne pa na podporo države.

Osrednji dogodek konference so bila predavanja domačih in tujih strokovnjakov s področja avtomatizacije in informatizacije proizvodnje. Vodilni temi sta bili proizvodna informatika in hišna avtomatizacija, predstavljeni pa so bili tudi rezultati projektov s področij avtomatizacije procesov, naprav meritev in preskušanj ter robotike in mehatronike. Od skupno 66 prispevkov, ki so jih prispevali v glavnem strokovnjaki iz gospodarstva oziroma partnerji iz raziskovalnih organizacij, je bilo tudi 11 prispevkov študentov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko ter Fakultete za strojništvo z Univerze v Mariboru in Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, ki so se potegovali za najboljši študentski prispevek. Priznanje je podelil predsednik Društva avtomatikov Slovenije in predsednik konference AIG profesor dr. Boris Tovornik, prejel pa ga je **Matej Kseneman**, študent Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, za prispevek o prepoznavanju avtomobilskih registrskih tablic z nevronskimi mrežami.

Konferenčno razstavno prireditev, ki je bila namenjena izmenjavi izkušenj, predstavitvi uporabnih rešitev, druženju uporabnikov, izvajalcev in raziskovalcev, je zaokrožila okrogla miza o izobraževanju avtomatikov in mehatronikov po bolonjskem modelu, ki jo je vodil **profesor dr. Karel Jezernik**. Razprava in ugotovitve sodelujočih zaslužijo podrobnejšo predstavitev, za sklep pa le dve najpomembnejši, in sicer, da je poleg študijskih programov treba »prenoviti« tudi učitelje in povečati zanimanje mladih za tehniko in naravoslovje. ■





# MOTOMAN robotec d.o.o.

Podjetje za trženje, projektiranje ter gradnjo industrijskih robotskih in fleksibilnih sistemov

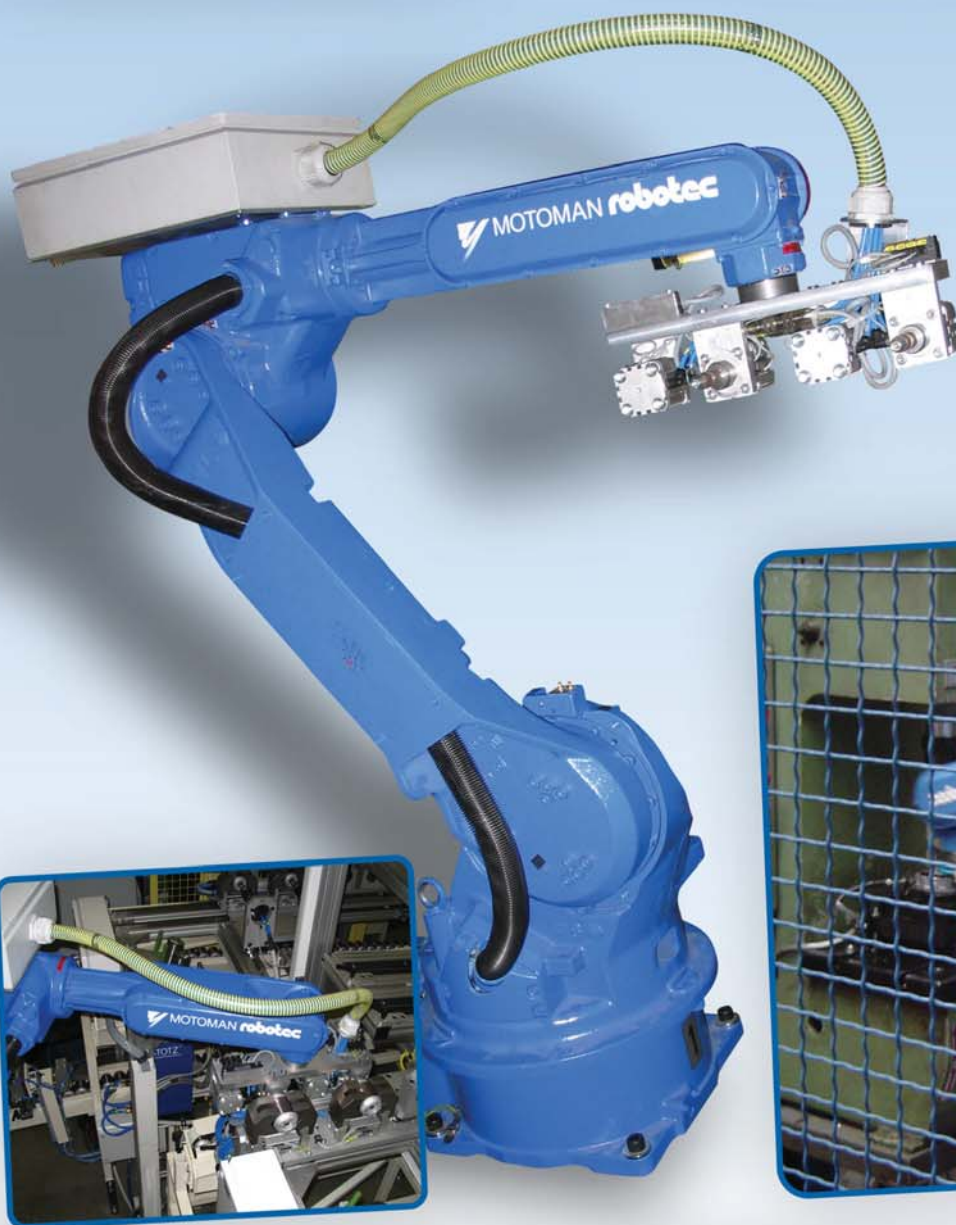


## VODILNI SVETOVNI PROIZVAJALEC ROBOTOV

**MOTOMAN ROBOTEC s proizvodnjo 18.000 robotov letno nudi široko paleto robotskih aplikacij na področjih:**

- .strege
- .rezanja
- .tlačnega liva
- .brušenja oz. površinske obdelave
- .montaže

**Naša strokovna ekipa vam nudi celovito rešitev od idejne izvedbe projekta do zagona, usposabljanja in servisiranja.**



SIST EN 45012  
C001



ISO 9001  
Q-234



1473  
EN 45 012

Naslov: Lepovče 23, 1310 Ribnica, SLOVENIJA

Telefon: + 386 (0)1 83 72 410 + 386 (0)1 83 72 350

Telefax: + 386 (0)1 83 61 243 / [www.motomanrobotec.si](http://www.motomanrobotec.si)

E-mail: [info@motomanrobotec.si](mailto:info@motomanrobotec.si)

## Konferenčno-sejemska prireditev LOGISTIKA '07

## Logistični dogodek leta v Sloveniji

Fakulteta za logistiko v Celju je 21. in 22. februarja 2007 gostila konferenčno-sejemsko prireditev LOGISTIKA '07, ki jo je organiziralo Evropsko združenje za promet, transport in poslovno logistiko v sodelovanju s podjetjem GR-INŽENIRING, d. o. o. Prireditve, ki jo je vsak dan obiskalo več kot 300 obiskovalcev, je bila namenjena povezovanju akademskega, razvojnega in uporabniškega okolja ter predstavitvi sistemov, rešitev in možnih izboljšav, pomembnih za razvoj logistike kot panoge in celotnega gospodarstva.

*Dr. Tomaž Perme*

Prireditve LOGISTIKA '07 je rezultat sodelovanja med Evropskim združenjem za promet, transport in poslovno logistiko ter Fakulteto za logistiko v Celju, obenem pa je to uvod v novo obdobje sodelovanja med akademskim okoljem ter ponudniki in uporabniki logističnih storitev, je opisal pomembnost dogodka **Stojan Grgič**, predsednik organizacijskega odbora. Zaznamo pomanjkanje izobraževanja, novih rešitev in medsebojnega druženja sodelujočih v logistiki, zato je tovrsten dvodnevni dogodek dobra priložnost za druženje in izmenjavo mnenj vseh, ki se vsakodnevno ukvarjajo z različnimi logističnimi procesi in trudijo za uspešno delovanje celotnega logističnega sektorja.

Prireditve je slavnostno odprl državni sekretar na Ministrstvu RS za promet **dr. Peter Verlič**, ki je med drugim omenil, da se država zaveda pomena logistike, saj je dobro delujoč in ekološko uravnotežen prometni sistem ključnega pomena za trajnostni gospodarski razvoj celotne regije. Zbrane sta na odprtju nagovorila tudi **profesor dr. Martin Lipičnik**, dekan Fakultete za logistiko, in rektor Univerze v Mariboru **prof. dr. Ivan Rozman**. Poudarila sta pomen Fakultete za logistiko za razvoj stro-

ke in okolja, v katerem deluje, ter podprla konferenco in razstavo, ki bosta v še večjem obsegu postali vsakoletno srečanje akademskega, razvojnega in uporabniškega okolja na področju logistike.

V slavnostnem delu prireditve so svoje delovanje, vizije in načrte predstavili nekateri največji logistični sistemi v Sloveniji: Intereuropa, Luka Koper, Aerodrom Ljubljana in Pošta Slovenije. Med največjimi načrti so širitev poslovne mreže Intereurope v izbranih državah Zahodne, Srednje in Jugovzhodne Evrope, širitev pomolov v Luki Koper, izgradnja sodobnega potniškega terminala in poslovno-ekonomske cone Aerodroma Ljubljana ter izgradnja šestih distribucijskih centrov Pošte Slovenija v naslednjih dveh letih.

Program prireditve je bil širok in odprt napredku, ki stopa na celotno obravnavano področje in uporablja inovacije ter izboljšave na vseh področjih, ki tehnološko in tehnično pokrivajo logistiko. Konferenčni del je postregel z 39 predstavitev domačih in tujih strokovnjakov, ki so tematsko združevala področja upravljanja preskrbnih verig, transporta, skladiščnih in distribucijskih centrov, javnih naročil in računalniškega izmenjevanja podatkov. Rdeča nit predavanj je bila informacijska podpora načrtovanju in upravljanju vse bolj zapletenih logističnih sistemov, ki je velik izziv in priložnost za konkurenčno prednost vsakega podjetja, katerega poslovanje vsebuje materialni tok, saj je s tem samodejno člen v preskrbni verigi.

Nekaj najbolj pomembnih misli s predavanj in plodovitih razprav, na katerih je vsak dan sodelovalo več kot 200 udeležencev, lahko strnem v naslednje ugotovitve. Temelj učinkovite logistike je na dobrem poznavanju resničnih izdelovalnih, logističnih in poslovnih procesov ter njihovi



*Utrinek s konferenčnega dela prireditve*

dinamični analizi. Pri tem je treba upoštevati obstoječe in prihajajoče standarde na področjih od embalaže, označevanja do poslovnih modelov in izmenjevanja podatkov. Za izgradnjo uspešnega logističnega sistema so potrebni tudi dobro strokovno znanje in usposobljeni strokovni kadri. V Sloveniji je treba združiti razvojne in izvajalske zmogljivosti v panogi logistike ter opozoriti nase kot na enega od ključnih partnerjev uspešnega gospodarstva, saj logistika predstavlja gibalno razvoja in osnovo za napredek na skoraj vseh področjih, na katerih je prisotna.

Konferenčni del prireditve je dopolnjevala razstava, na kateri je sodelovalo 22 podjetij iz Slovenije in tujine, ki so predstavila izdelke, rešitve in storitve s področja logistike. Med drugim so se obiskovalci lahko seznanili s ponudbo viličarjev, skladiščnih in distribucijskih sistemov in centrov, z možnostjo označevanja in sledenja izdelkov skozi celotno preskrbno verigo, najbolj številčno pa je bilo zastopano področje informacijske podpore logistiki.

Prireditve se je zaključila s slavnostno podelitvijo nagrade logist leta, ki jo podeljuje Evropsko združenje za transport, promet in poslovno logistiko strokovnjaku na področju logistike, ki se je na območju



*Uvodni govornik odprtja prireditve profesor dr. Martin Lipičnik*



Podelitev nagrade logist leta 2006

Slovenije uveljavil s svojim strokovnim delom in lahko predstavlja vzor ostalim logistom. Nagrado logist leta 2006 je prejela Tatjana Oražem, izvršna direktorica logistike v podjetju Merkur, d. d., ki zelo uspešno vodi enega največjih logističnih sistemov pri nas in je ena prvih direktorjev logistike v Sloveniji. Oražemova se zaveda, da so učinkoviti logistični procesi ključ uspešne logistike, zato že dve leti uspešno izvaja projekt prenove logističnih procesov v logistiki podjetja Merkur, pri tem pa sledi naj sodobnejšim rešitvam organizacije preskrbnih verig.

Profesor Lipičnik se je na koncu prireditve zahvalil sodelujočim podjetjem, razstavljalcem, obiskovalcem, organizatorju Evrop-

skemu združenju za transport, promet in poslovno logistiko ter izvajalcu podjetju GR-INŽENIRING, ki so prispevali k temu, da je bila Fakulteta za logistiko v Celju dva dneva središče strokovnega in družabnega dogajanja na področju logistike v Sloveniji. Verjame, da bo ta lokacija postala tradicionalno stičišče in področje medsebojnega sodelovanja, izmenjave mnenj in zamisli za prihodnja raziskovanja na področju logistike, ki je vsekakor pomemben del uspešnega gospodarstva. ■

## Comet letos načrtuje povečanje prihodkov za 3,3 odstotka

Nadzorni svet Cometa iz Zreč je potrdil gospodarski načrt za letos, v katerem namerava družba povečati čiste prihodke v primerjavi z lanskimi za 3,3 odstotka. Glede na tržni položaj v brusni panogi, kjer po ocenah poznavalcev v prihodnosti na področju smolno

vezanih brusov za široko potrošnjo ni pričakovati rasti, bo uresničitev cilja povečanja prihodkov od prodaje zahtevna naloga, ocenjuje uprava družbe.

Cilji za letos so naravnani k izboljšanju ekonomičnosti poslovanja in ohranjanju ali celo povečevanju obsega prodaje nekaterih programov ob nespremenjenem številu zaposlenih. Comet je lani ustvaril približno 40,3 milijona evrov čistih prihodkov od prodaje, čisti dobiček pa naj bi zna-

šal 1,2 milijona evrov. Letos naj bi se prihodki od prodaje povečali za tri odstotke na 41,6 milijona evrov, čisti dobiček pa za štiri odstotke na 1,3 milijona evrov. Nadzorni svet je obravnaval tudi načrte vseh treh Cometovih odvisnih družb: Ecopacka iz Zreč, Cobre iz Avstrije in Toroflexa iz Nemčije. Vse tri bodo po načrtih letos poslovale pozitivno. Načrtovani čisti dobiček Ecopacka znaša dobrih 88.000 evrov, Cobre dobrih 49.000 evrov, Toroflexa pa dobrih 170.000 evrov. ■

## KOLEKTORGROUP

Vodilni slovenski ponudnik  
rešitev avtomatizacije in  
informatizacije za

- različne panoge industrije,
- energetiko,
- zgradbe in
- komunalno infrastrukturo.

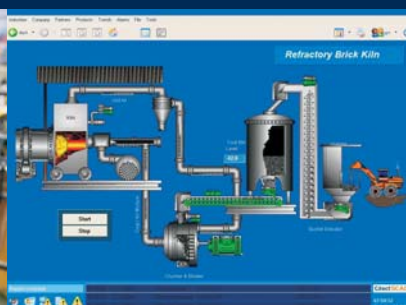
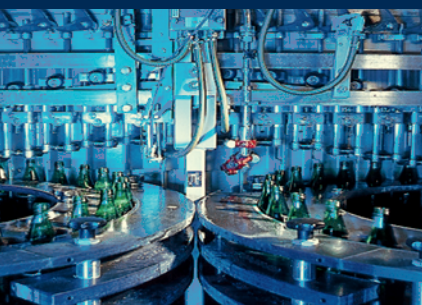
Skupaj s partnerji izvajamo celovit inženiring za različne tehnološke sklope.

# SINABIT



Sinabit d.o.o.  
Zasavska c. 95  
1231 Ljubljana-Črnuče, Slovenija  
T: 01/563 63 00  
F: 01/562 60 49  
E: info@sinabit.si

[www.sinabit.si](http://www.sinabit.si)



Tatjana Oražem, izvršna direktorica logistike v Merkurju, d. d.

## Trgovina je logistika

Učinkoviti logistični procesi so ključ za uspešno logistiko. Tega se zaveda tudi dobitnica priznanja logist leta 2006, izvršna direktorica logistike v družbi Merkur Tatjana Oražem. Prestižno priznanje ji je podelilo Evropsko združenje za transport, promet in poslovno logistiko, saj Oražemova že nekaj let uspešno izvaja projekt prenove logističnih procesov v Merkurju, sledi najsodobnejšim rešitvam organizacije oskrbovalnih verig in se zaveda, da je logistika v trgovini zelo zahteven segment za zadovoljevanje kupcev in splošna konkurenčna prednost trgovskega podjetja. Lanska logistka leta nam je med drugim povedala več o tem, kako so z ekipo v Merkurju funkcijsko zaokrožili logistiko, uredili najbolj urejen šifrant izdelkov v Sloveniji, o razvoju logistike pri nas, pomanjkanju kadrov in želji po združevanju logistov pod enim okriljem.

**Sonja Sara Lunder**  
**dr. Tomaž Perme**  
**Foto: Blaž Košak**



**Ob besedi logistika običajno pomislimo na skladiščenje in transport, zadnje čase tudi na informacijsko podporo materialnemu toku. Pravite, da je logistika več. Kaj je torej tisto več?**

Logistika je vedno vpeta v nabavne in prodajne procese, medtem ko je skladiščenje ozka logistična vsebina, ki je vezana predvsem na samo podjetje. Merkur ima najetih nekaj skladišč, organizacijo prevozov imamo urejeno s pogodbenimi podjetji, sicer pa logistično storitev v celoti opravljamo sami.

Logistika je do leta 2001, ko smo jo v komercialni dejavnosti postavili na isto raven kot maloprodajo in veleprodajo, obsegala le skladiščenje ter transport. Ugotovili smo, da je to

premalo in da moramo zajeti celotno oskrbno verigo. Odločili smo se za šifrant izdelkov, ki vsebuje vse podatke, ki jih komerciala potrebuje v komunikaciji z dobavitelji in kupci. Prepričana sem, da ima Merkur kot podjetje z 250 tisoč izdelki na področju logistike najbolj urejen šifrant v Sloveniji. Sčasoma smo v logistiko vključili tudi carinsko poslovanje. Velik del špeditorske dejavnosti opravljamo v lastni režiji, bili pa smo prva trgovina, ki je bila elektronsko povezana s carino. Naslednje področje, za katerega smo ocenili, da ga obvladujemo v logistiki, je bilo spremljanje dokumentacije. To vključuje opremljenost izdelkov v skladu s predpisi, kot so navodila za uporabo, garancije in drugi dokumenti za varno uporabo izdelka. Naš oddelek je

odgovoren tudi za proces reklamacij, čeprav ta proces teče v vseh delih komercialne, torej poleg logistike tudi v nabavi in prodaji.

Tako smo zakrožili vse dejavnosti, ki se v enem delu izvajajo v logistiki, večinoma pa v drugih delih komercialne. Te dejavnosti v logistiki vodimo linijsko, procesno pa tečejo skozi celoten proces komercialnega poslovanja. Posebnost logistike v Merkurju je, da od leta 2001, ko smo vzpostavili logistiko kot funkcijo, uvajamo procesno delovanje. Po drugi strani pa smo na področju metalurgije začeli razvijati proizvodno dejavnost. Specializirali smo se za področje konfekcioniranja izdelkov, kjer izpostavljamu tehnične in tehnološke pogoje za dejavnost, postaviti pa poskušamo tudi pravila načrtovanja in samega operativnega izvajanja proizvodnje, kot ga imajo proizvodna podjetja. Glede na to, da smo tehnično in tehnološko dobro opremljeni, smo na področju logistike razvili tudi oddelek za vzdrževanje, ki dela 24 ur na dan.

**Kakšna sta pomen in vpliv logistike na kakovost storitev vašega podjetja?**

Trgovina je logistika, saj skrbimo za premik blaga od mesta nastanka do mesta porabe. S premoščanjem časa in prostora uporabniku omogočimo, da blago dobi v pravem trenutku na pravem mestu. Ta vloga je v trgovskem podjetju veliko večja kot v proizvodnem, kjer je pomembnejša interna logistika.

**Zavedate se, da so uspešni logistični procesi ključ za uspešno logistiko. Kakšni so cilji in potek prenove logističnih procesov v Merkurju?**

Leta 2001 smo vzpostavili dva projekta, ki sta sčasoma prerasla v programa logistični sistem in razvoj metalurgije. Merkur pokriva širok spekter tehničnih izdelkov, ki pa jih ločujemo od metalurških, saj sta način skla-

diščenja in manipulacije za obe skupini različna. Zato smo se odločili, da logistični sistem kot informacijsko-dokumentacijski tok vzpostavimo za celoten nabor izdelkov, razvoj metalurgije pa se je ukvarjal z vzpostavitvijo infrastrukture (skladišč) ter pogojev za konfekcioniranje proizvodov in njihovo trženje. Pri obeh projektih smo najprej zagotovili tehnične in tehnološke pogoje za to, da se logistika v podjetju uveljavi kot dodana vrednost. Zagotovili smo prostor za skladiščenje in tehnologijo, ki zagotavlja čim bolj enostavno in hitro manipulacijo, posledica tega pa je možnost prihranka pri kadrih.

V zadnjih petih letih smo zgradili dodaten skladiščni prostor za metalurške proizvode, posodobili tehnologijo, inštalirali naprave za predelavo metalurških proizvodov, na tehničnih proizvodih pa smo po integraciji s Kovinotehno opredelili skupini izdelkov, ki se bodo skladiščili v Naklem in Celju. Oba kraja smo tehnološko posodobili, obstoječa skladišča Kovinotehne pa delno prenovili. V

## Arcelor Mittal lani z manjšim dobičkom

Arcelor Mittal, največji svetovni proizvajalec jekla, je lani ustvaril 6,35 milijarde evrov čistega dobička, kar je 3,6 odstotka manj kot leta 2005. Prihodki od prodaje so se v primerjalnem obdobju povečali s 64,43 milijarde evrov na 70,53 milijarde evrov.

Bruto dobiček se je povečal z 12,01 milijarde evrov na 12,16 milijarde evrov. Po ocenah vodstva družbe rezultati že kažejo koristi združitve Arcelorja in Mittala. Čisti poslovni izid družbe je kljub znižanju višji od napovedi analitikov. Ti so napovedovali, da bo družba lani ustvarila 6,10 milijarde evrov dobička. ■

## Skupina Gorenje preseгла načrte

Skupina Gorenje je lani ustvarila 1,11 milijarde evrov čistih prihodkov od prodaje, kar je skoraj za desetino več kot leto prej in za dobrih devet odstotkov nad lanskim načrtom. Čisti dobiček skupine se je v letu 2006 povečal za 4,4 odstotka, na 22,3 milijona evrov. ■

Merkurju imamo vsako vrsto izdelka skladiščeno le v enem kraju. Trenutno imamo v Sloveniji skladišča v štirih krajih, v prihodnje pa želimo imeti le enega.

Vse to nam je uspelo doseči v strategiji logistike za obdobje med letoma 2001 in 2006, ko smo bili usmerjeni na slovenski trg, v prihodnji petletni strategiji pa bomo ta znanja prenesli na tiste trge na območju nekdanje Jugoslavije, kjer je Merkur prisoten. Že lani smo v Bosni in na Hrvaškem zgradili lastna skladišča za metalurške proizvode, v Srbiji pa smo skladišča najeli. Za tehnične proizvode smo na Hrvaškem skladišče najeli, na območju Srbije in Bosne pa se ta potreba vzpostavlja s širitvijo trgovskih središč.

### *Mercur ima torej kar nekaj podjetij in predstavništva v tujini. Kako imate organizirano logistično mrežo s temi podjetji?*

Zagotoviti želimo, da celotna logistična dejavnost tudi v teh državah deluje po enakih pravilih kot v Sloveniji. Oblikovali smo organizacijsko shemo logistike, ki se prenaša na podjetja v skupini. Osnovni princip je procesno delovanje. Za vsak proces v logistiki imamo skrbnika, ki zagotavlja prenos standardov v katero koli podjetje v skupini. V podjetjih in skupini Merkur zunaj Slovenije je v organizacijski shemi odgovorna oseba za logistiko, ki koordinira delovanje vseh procesov v logistiki na nekem trgu. Sorazmerno hitro nam je to uspelo postaviti na približno enako raven, kot je pri nas, le da je tam obseg logističnega poslovanja precej manjši.

### *Kakšno je stanje in katere so smernice razvoja logistike v Zahodni Evropi?*

V usmeritvah razlik skoraj ni. Podjetja v Zahodni Evropi imajo bistveno bolj urejeno interno logistiko na področju infrastrukture, procesnega vodenja in informacijske podpore. V veliko večjem obsegu se ukvarjajo tudi z logistiko oskrbne verige. V Sloveniji zaenkrat še ne moremo govoriti, da neko logistično dejavnost izvaja tisti, ki je za to najbolj usposobljen. S tem se pri nas sistematično še ne ukvarjamo, saj se morajo podjetja najprej primerno organizirati, logistiko v podjetju pa informacijsko podpreti.

### *V storitveni dejavnosti, kamor spada tudi logistika, so kadri izjemnega pomena.*

### *Kako je s kadri na področju logistike v Merkurju in na splošno v Sloveniji?*

V Merkurju se soočamo s pomanjkanjem kadra za skladiščno-transportno dejavnost in

na področju oblikovanja kovin. Fakulteta za logistiko deluje šele drugo leto, zato logistov še nimamo. Menimo, da je zelo pomembno sodelovanje s srednjimi šolami, predvsem s strojno in elektro, ter univerzami. Naš cilj je, da bi dijaki in študenti že v času šolanja del dejavnosti opravljali tudi v praksi. Le tako namreč vidijo, kako se lahko enostavna operacija zaplete, saj mora v procesu vsak del zagotoviti vhod in izhod brez motenj ter težav. Lahko imaš veliko teoretičnih znanj, za reševanje praktičnih problemov pa potrebuješ tudi znanja o upravljanju s kadri. Velikokrat je treba improvizirati, čeprav si prizadevam, da bi bilo tega čim manj. Zato se zdaj poleg zasnove skladišča tehničnega blaga in prehoda vseh podjetij skupine Merkur na enoten šifrant največ ukvarjamo s prenovo informacijske podpore za skladiščno-transportno dejavnost, saj želimo zagotoviti, da bodo ponavljajoče se skladiščno-transportne dejavnosti načrtovane. Del poslovanja v skladišču v Naklem imamo že več let normiran in zanimivo je, da si zaposleni želijo imeti postavljen realen načrt glede na sposobnosti in tehnološko opremljenost, predvsem pa želijo biti merjeni. To je tudi eden pomembnih ciljev prenove informacijske podpore.

### *Na podelitvi priznanja logist leta 2006 ste omenili potrebo po združevanju logistov pod enim okriljem. kateri so motivi, izzivi in priložnosti takega združevanja?*

Vzor so mi nemški logisti, ki združujejo dva tisoč logistov iz vse EU. Treba je povezati teoretično znanje in praktične izkušnje. Zato je bilo zelo smiselno, da je bila konferenčno-razstavna prireditev Logistika 07 prav na Fakulteti za logistiko, saj le tako študenti začutijo, da ima logistika v podjetjih strokovno podlago, da se v podjetju v okviru logistike pogovarjamo o kadrih, ekologiji, organizaciji logistike, iščemo rešitve, se pogovarjamo o povezovanju podjetij v okviru oskrbne verige in ocenjujemo, katera podjetja so specializirana za opravljanje logističnih dejavnosti. Imamo kar nekaj podjetij, ki se ukvarjajo s tehnološko opremo skladišč, projektiranjem skladišč, informacijsko podporo skladiščno-transportne dejavnosti in s sledljivostjo blaga. Če se vsi tisti, ki logistične vsebine poznamo in jih s strokovnega vidika obvladujemo, najdemo na enem mestu, lahko začnemo graditi oskrbno verigo. Potem vsak opravlja tisto delo, za katerega je specializiran, kar prinese dodano vrednost logistike. To pa sta dobra storitev in zniževanje stroškov. ■

**REMIC** LASERSKO VARJENJE

[www.lasersko-varjenje.com](http://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

## Proizvodni informacijski sistemi

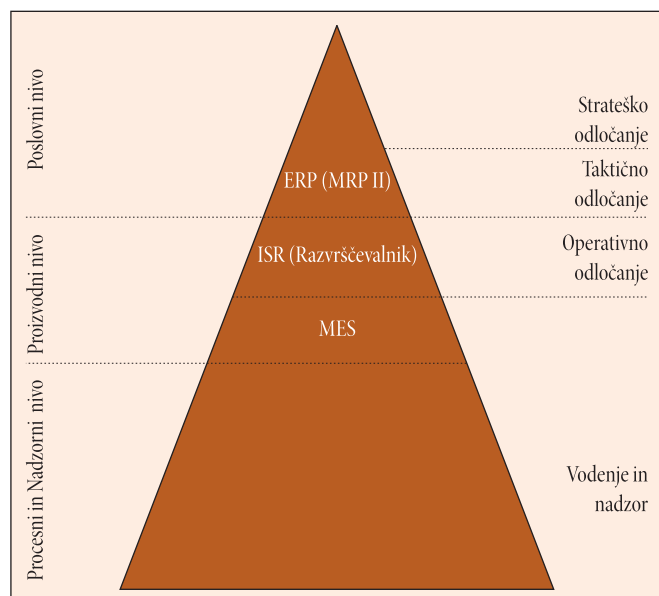
# Informatizacija proizvodnega procesa

V današnjem času hitrega razvoja, nenehnih sprememb in vedno višjih zahtev naročnikov bodo prežvela le podjetja, katerih poslovni oz. proizvodni proces je učinkovit, prilagodljiv in odziven. Za ključne odločitve so pomembne ažurne in zanesljive informacije. Dostop do njih omogočata uvedba in uporaba informacijske tehnologije. Najbolj učinkovit je celovit informacijski sistem, ki omogoča upravljanje vseh funkcij in procesov proizvodnega podjetja, od procesne do poslovne ravni. Integriran informacijski sistem mora zagotavljati dobro povezanost informacijskih sistemov, enkraten zajem podatkov v realnem času in posredovanje informacij uporabnikom ob pravem času.

Mag. Tina Baggia

Celovit informacijski sistem sodobnega proizvodnega podjetja podpira izvajanje vseh poslovnih, proizvodnih in fizičnih procesov za izpolnitev naročil kupcev. Običajno ga sestavljajo med seboj povezani informacijski gradniki s strateške, poslovne, proizvodne, procesne in nadzorne ravni.

Jedro celovitega informacijskega sistema v izvajanju proizvodnega procesa so t. i. proizvodni informacijski sistemi (PIS oziroma ang. *MES – Manufacturing Execution Systems*). Z uvedbo sistema PIS podjetje dobi natančno sliko o trenutnem stanju celotne proizvodnje, izvajanju proizvodnega procesa, sledljivosti izdelka in pregled nad razpoložljivostjo in stanjem proizvodnih virov.



Slika 1: Informacijska arhitektura proizvodnega podjetja

### Upravljanje proizvodnega procesa

Celoten proizvodni cikel vodimo po naslednjih stopnjah (Slika 2):

- načrtovanje proizvodnega procesa,
- podrobno razvrščanje proizvodnih operacij,
- lansiranje proizvodnih nalogov v proizvodnjo,
- izvajanje proizvodnje in zajem podatkov,
- analiziranje,
- izboljšave proizvodnega procesa.

### Planiranje in razvrščanje

Planiranje proizvodnje je poslovni proces, ki povezuje temeljne poslovne procese prodaje, nabave in proizvodnje v funkcionalno celoto. Proces planiranja proizvodnje je razčlenjen na dva podprocesa:

- grobo planiranje proizvodnje in
- podrobno razvrščanje proizvodnih operacij (mikronačrtovanje ali terminiranje).

Podprocesa se razlikujeta predvsem po stopnji upoštevanih podrobnosti o izdelavi izdelka in stopnji upoštevanja značilnosti tehnologije ter organizacije podjetja.

Namen podrobnega razvrščanja je tvorjenje vrstnega reda izvajanja operacij na posameznem proizvodnem

viru, upoštevajoč omejitve virov. Osnovne funkcionalnosti podrobnega razvrščanja so:



Slika 2: Vodenje celotnega proizvodnega ciklusa

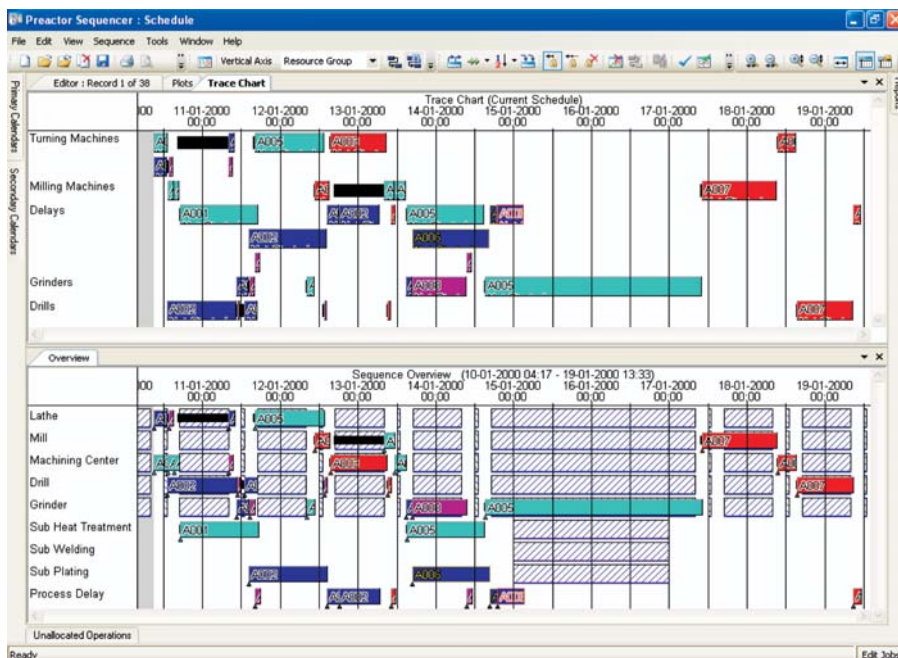
- avtomatsko razvrščanje povezanih operacij na razpoložljive kapacitete virov, z različnimi algoritmi razvrščanja in upoštevanjem:
  - za načrt pomembnih zahtev in značilnosti tehnologije ter organizacije,
  - urnikov razpoložljivosti strojev (primarna omejitev),
  - razpoložljivosti delavcev, orodij (sekundarna omejitev),
- oblikovanje vrstnega reda operacij za posamezen stroj;
- prikazovanje podrobne razvrstitve operacij na interaktivni načrtovalni tabli (Slika 3);
- omogočanje analiz načrta *kaj-če*;
- vizualizacija načrta in dejansko opravljene proizvodnje;
- posredovanje načrtovanih podatkov vsem, ki jih potrebujejo.

### Proženje, izvajanje in zajem podatkov

Obvladovanje proizvodnih nalogov omogoča pregled trenutnega stanja celotnega proizvodnega procesa in vpogled v trenutno stanje posameznega proizvodnega naloga:

- kje je proizvodni nalog,





Slika 3: Prikaz razvrstitve proizvodnih operacij na strojih

- stanje delovnega naloga (lansiran, v izvajanju, prekinjen, zaključen),
- izvršitev po operacijah (število dobrih kosov, izmeta).

Na tem mestu vzdržujemo podatke o proizvodnih nalogih (tehnološki postopek, kosovnica), kar vključuje urejanje avtomatsko prenesenih podatkov, njihovo lokalno vzdrževanje, pregledovanje načrta oz. razvrstitve proizvodnih operacij po delovnih mestih, spremljanje operacij v izvajanju in pregledovanje končanih operacij.

**Sledenje izdelkov** omogoča zbiranje podrobnejših podatkov o izdelkih za vse stopnje proizvodnega procesa. Sledimo vgrajene materiale in polizdelke, porabljene proizvodne vire, čas izdelave, podatke o procesih, parametre kakovosti, popravila in drugo.

**Spremljanje proizvodnih virov** omogoča pregled nad trenutno zasedenostjo in stanjem proizvodnih virov. Največkrat spremljamo ljudi in stroje.

**Spremljanje strojev** nam poda celovito informacijo o stanju in delovanju strojev v proizvodnji in analizo podatkov preko zajema podatkov s strojev in ročnih vnosov. Zajeti podatki iz proizvodnega procesa se ustrezno hranijo. Na podlagi analitike prepoznamo kritične dogodke in ustrezno ukrepamo.

Omogoča hiter dostop in sistematičen pregled podatkov preko interaktivnega tlorisa proizvodnje o trenutnem stanju, zgodovini delovanja, obratovalnih urah, številu izdelanih izdelkov na cikel, izkoriščenosti stroja in zastojih (zgodovina zastojev, število zastojev in analize po vrsti in času trajanja) za izbrano časovno obdobje.

Zajem podatkov s strojev je izveden različno (neposredna povezava s krmilnikom stroja ali preko krmilniškega vmesnika, ročni vnos podatkov preko operaterskih pultov, povezava z obstoječimi aplikacijami strojev).

Funkcija **upravljanja ljudi** omogoča pregled nad delom delavcev, številom opravljenih ur, vrsto opravljenega dela, izdelanimi količinami (dobrih in slabih). Omogoča dinamično tvorjenje in spreminjanje delovnih skupin. Izvaja se na podlagi vnesenih podatkov delavcev oz. delovnih skupin.

Vnosi so lahko ročni z neposrednim vpisom ali z uporabo čitalnika črtno kode. Prijavna mesta so lahko operaterski pulti ali PC-ji.

**Analiza in izboljšave procesa**  
**Prilagodljivi pregledi in parametrizirana poročila** so lahko smiselno vključeni v posamezne sklope sistema ali pa dosegljivi preko spleta. Tako so podatki dostopni vsem, ki jih potrebujejo, kjer koli in kadar koli.

Pregledi in poročila omogočajo spremljanje proizvodnih podatkov v vsakem trenutku, pregledovanje izračunov in izvajanje analiz. Uporabniki sledijo izdelke, spremljajo vire, skupine virov, organizacijske enote, proizvodne naloge, operacije idr. Vsebujejo podrobne ali sumarne podatke, zajete ali vpisane v proizvodni informacijski sistem.

**Kazalniki učinkovitosti (KPI – Key Performance Indicators)** omogočajo vrednotenje in spremljanje uspešnosti proizvodnega procesa.

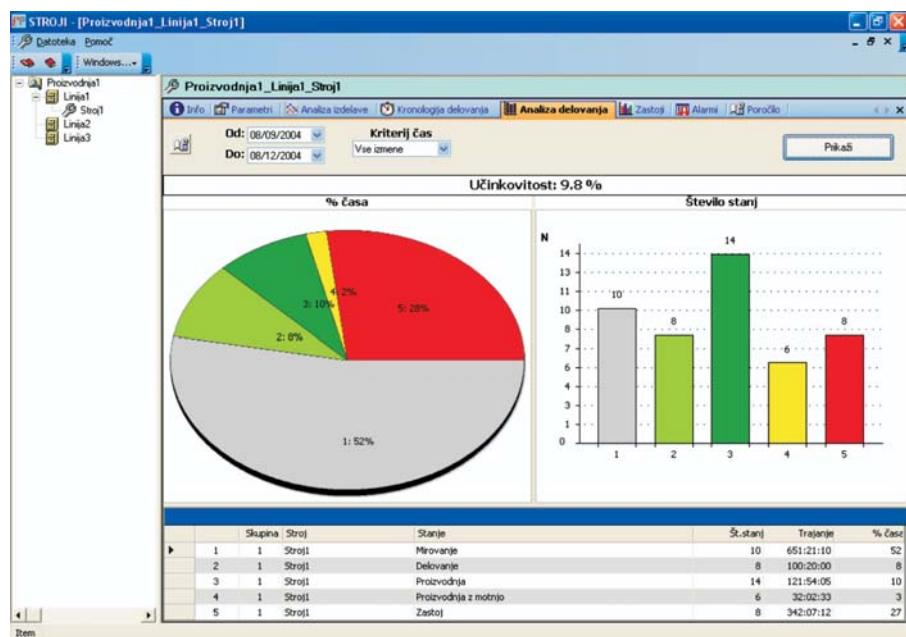
Med kazalniki je kazalnik skupne učinkovitosti (OEE – Overall Equipment Effectiveness) eden najpogostejše uporabljenih. Izračun je dokaj enostaven, pomembno pa je zagotoviti kakovostne podatke. Na osnovi zajetih podatkov izračunavamo tri parametre skupne učinkovitosti:

- razpoložljivost, ki je odvisna od načrtovanih in nenačrtovanih zastojev,
- zmogljivost, ki je razmerje med dejansko proizvedeno in teoretično izvedljivo količino izdelkov,
- kakovost, ki je razmerje med izdelanimi dobrimi in vsemi proizvedenimi izdelki.

Ker je kazalnik skupne učinkovitosti zelo razširjen, se podjetje lahko primerja s konkurenco.

### Pridobitve za podjetje

Kaj podjetju prinese uvedba proizvodnega informacijskega sistema? Predvsem se poveča pregled nad celotnim proizvodnim



Slika 4: Pregled delovanja stroja ali naprave za izbrano časovno obdobje

procesom, zajemanje in obdelava podatkov v realnem času omogočata hiter odziv na nepredvidene dogodke v proizvodnji, odpravljanje napak, boljše upravljanje oz. izboljšanje učinkovitosti proizvodnega procesa.

Seveda je prav tako pomemben tudi finančni vidik. Z uvedbo proizvodnega informacijskega sistema zmanjšamo stroške proizvodnje, povečamo izkoristek proizvodnih virov, izboljšamo doseganje proizvodnih rokov in pospešimo obračanje zalog.

Koristi, ki jih lahko pričakujemo, so:

- boljša izkoriščenost proizvodnih virov,
- skrajšanje proizvodnega ciklusa,
- odpravljanje ozkih grl,
- skrajšanje časa od naročila do dobave,
- bistveno izboljšanje doseganja rokov,
- povečanje kakovosti izdelkov oz. zmanjšanje napak,
- prihranek časa in zmanjšanje napak pri vnosu podatkov,
- preprečevanje izgube pomembnih podatkov,
- zmanjšanje obsega nedokončanega dela oz. izdelkov,
- prihranek časa pri pripravi proizvodnje (razvrščanju operacij),
- zmanjšanje zalog (surovin, vmesnih zalog in zalog končnih izdelkov),
- humanizacija dela,
- pomoč pri določitvi mest nastanka posrednih stroškov v proizvodnji idr.

Rok vračila investicije je razmeroma kratek, odvisen tudi od trenutnega stanja v podjetju.

### Sklep

Proizvodni informacijski sistemi so podpora delavcem pri njihovem delu, saj omogočajo enostaven vnos zahtevanih podatkov in ažuren pregled nad proizvodnimi nalogi, proizvodnimi viri, vpogled v izvajanje pripravljene načrta in podatke o ključnih kazalnikih učinkovitosti. Z njimi zmanjšamo stroške proizvodnje, povečamo izkoristek proizvodnih virov, izboljšamo doseganje proizvodnih rokov in pospešimo obračanje zalog. Vse to se kaže v večji učinkovitosti in vitkosti proizvodnje. ■

### Literatura

- [1] Baggia T., Krošl M., Rojec P., Trdan H.: *i4PROS Inea Proizvodni informacijski sistem: Funkcionalne specifikacije*, ver. 1.0.1.
- [2] Kovačič A., Bosilj-Vukšić V.: *Management poslovnih procesov*. GV Založba, Ljubljana, 2005.
- [3] Zorzut S.: *Zasnova sistema uravnoveženih kazalnikov za podporo vodenju proizvodnje*. Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, 2004.

Mag. Tina Baggia, INEA, d. o. o., Ljubljana

## Za slabo petino povečala proizvodnjo jekla

Največja proizvajalka jekla na svetu – Kitajska je v preteklem letu še povečala svojo proizvodnjo jekla, in sicer za 18,5 odstotka na 418,8 milijona ton jekla in surovega železa. Kitajske oblasti si sicer že dolgo prizadevajo, da bi z različnimi ukrepi zmanjšale obsežne naložbe v jeklarsko proizvodnjo, ki močno onesnažuje okolje.

Kitajska je največja proizvajalka jekla na svetu, v zadnjem času pa ob obstoječih nastajajo še številni novi jeklarski obrati, s katerimi naj bi zadostili visokemu povpraševanju po jeklu s strani gradbenega sektorja in predelovalne industrije. Ker gre za izjemno visoke investicije, so kitajske oblasti izvedle ukrepe, s katerimi bi to rast nekoliko upočasnile.

S tem želijo preprečiti dolžniško krizo in presežno proizvodnjo. Hkrati pa je zaradi velike uporabe premoga veliko tudi onesnaževanje. Kitajski jeklarski sektor se je kljub strožjim makroekonomskim politikam povečal, k čemur je pripomoglo visoko povpraševanje v cvetočem kitajskem gospodarstvu. ■

## Vaš partner za večjo produktivnost



Smo vodilni proizvajalec robotov in robotskih rešitev.

Nudimo vam robotske celice s področja:

- obločnega, uporovnega in laserskega varjenja
- rezanja s plazmo
- montaže
- brizganja, nanosa mas in lakiranja
- rezkanja, brušenja in lakiranja
- strege strojev
- pakiranja in paletizacije

Poskrbimo za montažo, zagon, programiranje, šolanje, vzdrževanje in servis.

### ABB Slovenija

ABB d.o.o., Koprška ulica 92, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 244 54 40, Fax: 01 244 54 90

ABB na spletu: [www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)



# Proizvodno podjetje kot mrežna delovna struktura

V industriji še vedno prevladujejo klasična organiziranost in metode dela, kot jih je utemeljil Taylor pred stotimi leti. Globalizacija trga in vedno večja zapletenost proizvodov, proizvodnih struktur in proizvodnih tehnologij zahtevajo ponoven razmislek o tem, kako narediti proizvodnjo bolj odzivno, prilagodljivo ter učinkovito, skratka bolj konkurenčno. Mrežne proizvodne strukture odpirajo nove možnosti in potenciale v načrtovanju, razvoju in proizvodnji zapletenih visokotehnoloških proizvodov. Seveda pa gre za zapletene sisteme, katerih obvladovanje zahteva poglobljene raziskave in razvoj novih konceptov organizacijskih struktur in metod dela, ki temeljijo na avtonomiji ter samoorganizaciji.

## Dr. Peter Butala

Mrežno povezovanje proizvodnih podjetij odpira nove možnosti in priložnosti predvsem malim in srednje velikim podjetjem. Ker gre za nove organizacijske strukture, se odpira vrsta vprašanj glede njihovega načrtovanja, razvoja, delovanja in drugih procesov življenjskega ciklusa, na katera je treba poiskati odgovore v okviru raziskav in razvoja novih zasnov, modelov, delovnih načel ter metod.

Proizvodne mreže temeljijo na povezovanju, komuniciranju, organizacijskem in poslovnem sodelovanju povezanih podjetij. Osnovni vzvodi mrežnega povezovanja podjetij temeljijo na oblikovanju dolgoročnih poslovnih zvez, razvoju medsebojnega razumevanja in zaupanja, skupnem nastopanju na trgu, sodelovanju in delitvi informacij, znanja, virov, pristojnosti ter tveganja. To predstavlja nove temelje za konkurenčnost, inovativnost, odzivnost in prilagodljivost industrije.

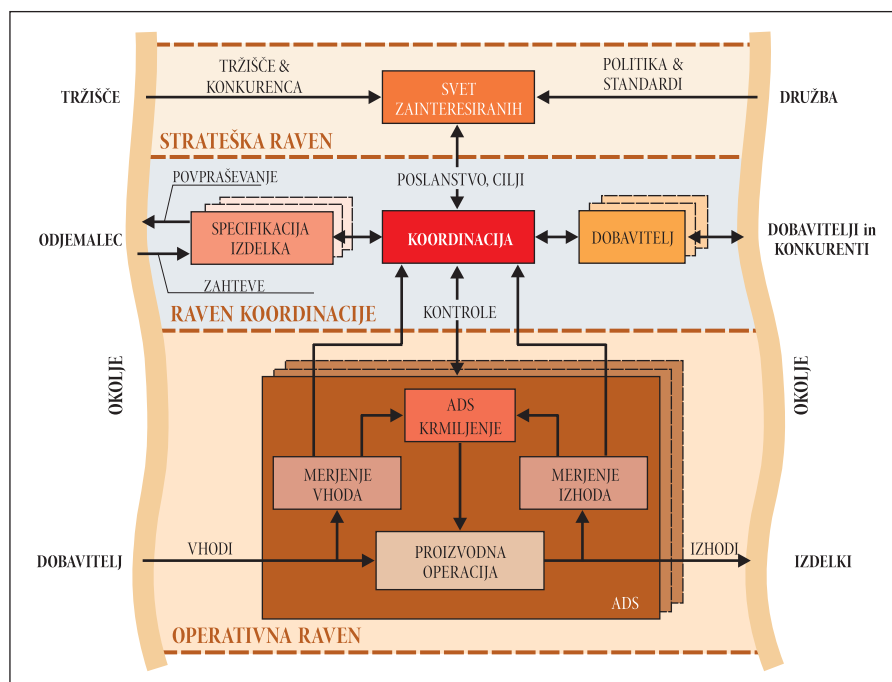
Pri tem se odpira osnovno vprašanje, kakšni naj bodo gradniki mreže. Običajno so to podjetja, ki so po definiciji avtonomna, kar je predpogoj za mrežno povezovanje. Vendar so podjetja, kot jih poznamo danes, ne glede na svojo velikost značilne hierarhične strukture. Zaradi številnih komunikacijskih kanalov in ravnih odločanja se ne odzivajo dovolj hitro, niso prilagodljiva in so netolerantna do krmiljenja. Zato lahko pri povezovanju podjetij v mrežne organizacije pričakujemo težave pri obvladovanju in krmiljenju zahtevnih poslovnih ter proizvodnih procesov, ki jih izvajajo. Zato lahko zaključimo, da podjetja kot taka niso

najbolj ustrezni gradniki mrežnih organizacij. Za obvladovanje strukturne in operativne zapletenosti proizvodnih mrež je potrebna drugačna zasnovna rešitev.

Izvorni pristop predstavlja koncept avtonomnih delovnih sistemov (ADS) kot elementarnih gradnikov mreže, ki je na kratko predstavljen v nadaljevanju. Koncept omogoča, da lahko tudi posamezno podjetje strukturiramo kot mrežno delovno strukturo, kar predstavlja nov pristop v razvoju novih, učinkovitejših in prilagodljivih poslovnih konceptov.

## Proizvodne mreže

Kar nekaj referenčnih evropskih študij je osredotočenih na mrežno povezovanje in proizvodne mreže. Raziskava FAST 2015 [1] napoveduje, da se bo avtomobilska industrija, danes sicer hierarhično organizirana v dobaviteljske verige, preoblikovala v mrežno organizirano industrijo. Projekt ECOLEAD [2] napoveduje, da bo v desetih letih večina malih in srednje velikih podjetij povezanih v take ali drugačne mreže. Tudi strateški dokumenti tehnološke platforme ManuFuture [3] napovedujejo preobrazbo proizvodne industrije v mrežne organizacije.



Slika 1: Konceptualni okvir za proizvodnjo v mreži [4]

Proizvodna mreža združuje nekatere dobre lastnosti velikih podjetij, kot so kritična masa znanja in virov, široke pristojnosti, razvojne in investicijske zmožnosti, ekonomija obsega, ipd., s prednostmi malih podjetij, kot so podjetništvo, nišni izdelki in trgi, prilagodljivost, odzivnost ipd.

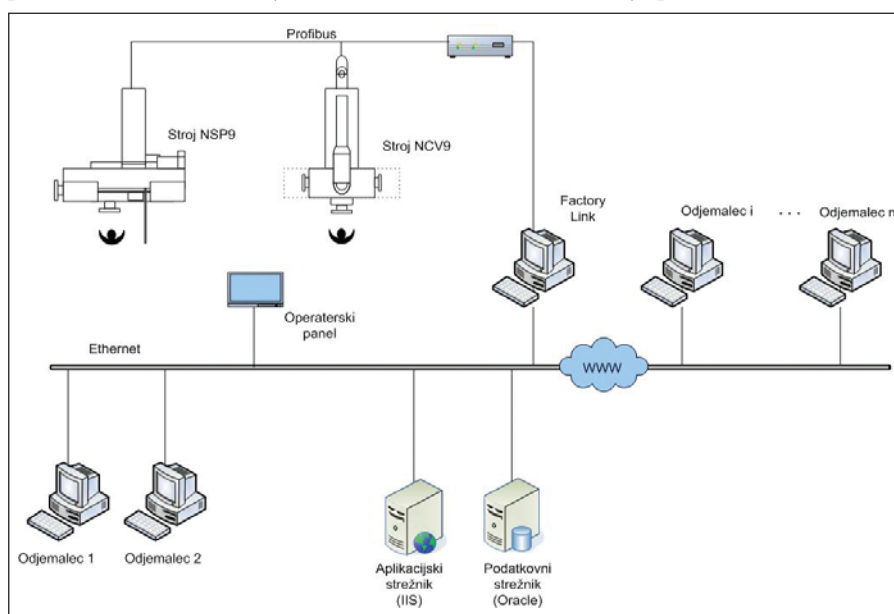
Proizvodne mreže sestavlja množica avtonomnih entitet, ki so sposobne samoorganizacije, učenja in prilagajanja. Njihov nastanek običajno ni načrtovan od posamezne entitete, ampak se porodijo na podlagi situacije oz. priložnosti v okolju. S stališča teorije sistemov spadajo proizvodne mreže v kategorijo zapletenih adaptivnih sistemov.

Slika 1 prikazuje okvir zasnove proizvodnje v mreži. Na spodnji ravni so avtonomni delovni sistemi, ki so sposobni izvajanja nekaterih delovnih procesov. Njihova avtonomija je označena s kompetenco, to je znanjem, izkušnjami in viri za izvajanje procesa ter odgovornostjo za sprejemanje odločitev o svojem delovanju.

Dodeljevanje nalog posameznim ADS in medsebojno usklajevanje se izvaja na srednji ravni, to je na ravni koordinacije. Pri tem je pomembno, da je na tej ravni razvidno delovanje posameznih ADS, kar mora omogočati ustrezen informacijski sistem. Koordinacija je vodena na podlagi strateških ciljev, ki jih opredelijo deležniki na strateški ravni (Slika 1). Naloga koordinacije torej ni optimizacija na globalni ravni,

ker le-ta zaradi dinamike sistema in stalno spreminjajočega se okolja ni možna, temveč usklajevanje.

Gradniki mrežnega sistema so medsebojno povezani s komunikacijskim omrežjem, preko katerega imajo tudi dostop do skupnih servisov in informacij.



Slika 3: Arhitektura LIMES

### Avtonomni delovni sistem

ADS definiramo kot sistem za zaokroženo tehnološko funkcionalnostjo in ustrežno funkcionalnostjo vodenja. Tehnološka funkcionalnost je zgrajena okoli t. i. elementarnih delovnih sistemov (EDS), ki jih

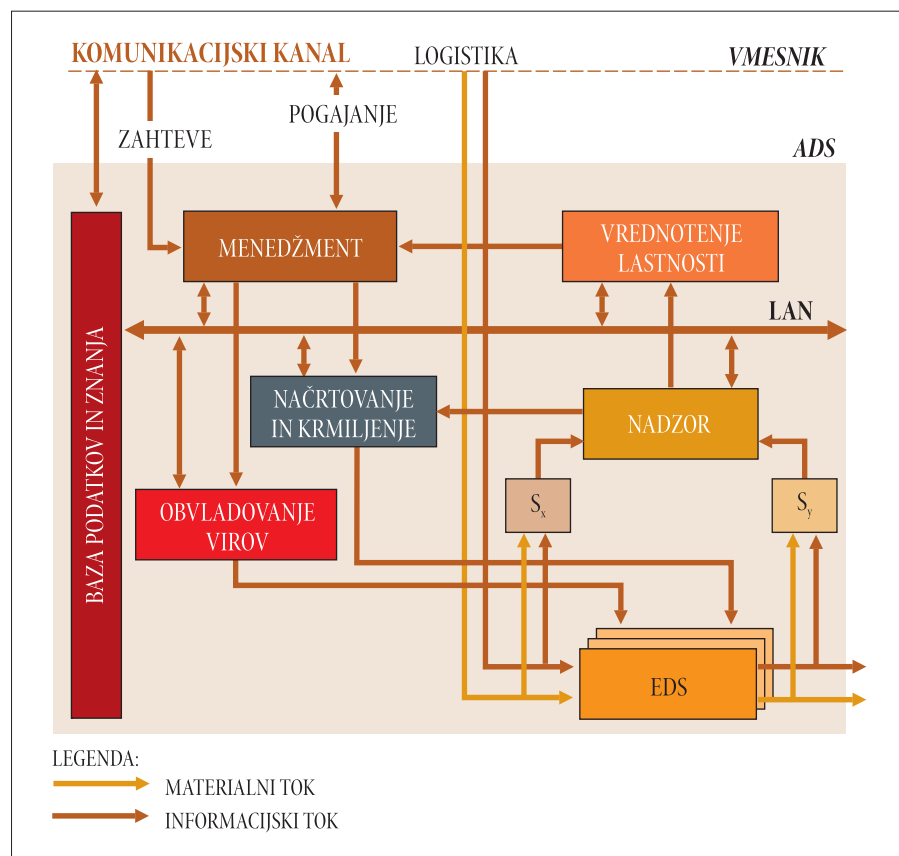
stavljajo jo elementi vodenja, elementarni delovni sistemi in elementi za spremljanje ter nadzor. Elementi so strukturirani v dve notranji in eno zunanjo krmilno zanko.

Prva notranja krmilna zanka omogoča krmiljenje operacij v realnem času. Druga notranja krmilna zanka omogoča obvladovanje sistema na podlagi parametrov, ki se vrednotijo s ključnimi merami, izvedenimi na podlagi zajetih podatkov o dogodkih in stanjih EDS, in se uporabljajo za kakovostno odločanje v okviru obvladovanja virov. Zunanja krmilna zanka pa poteka na ravni koordinacije (Slika 1), pri čemer je v povratni zvezi kot osnova za učinkovito odločanje na koordinacijski ravni realizirana razvidnost delovanja ADS.

Za povezavo v mrežo se uporablja komunikacijski vmesnik, preko katerega poteka izmenjava informacij in materiala z drugimi elementi mreže.

Ključni člen implementacije koncepta ADS je razvoj avtonomnega, vendar združljivega in povezljivega informacijsko-krmilnega sistema. Njegova vloga je, da zajema in zbira podatke v realnem času in jih interpretira v informacije za odločanje v omenjenih krmilnih zankah. Podatki in informacije morajo biti dosegljivi v celotni mreži, kar je ključna zahteva za implementacijo sistema.

Zasnova je bila izvedena v podjetju Lito-stroj E. I. Za podporo operacijam je bil razvit in izveden spletni informacijski sistem



Slika 2: Struktura ADS [6]



## Strokovnost, ki združuje

Naši proizvodi, enotni po vsem svetu, in njihova razumljiva imena, ki so povezana z materiali, vam bodo zagotovo olajšali izbiro optimalnega zaščitnega plina. Zaščitni plini imajo pri varjenju zelo pomembno vlogo, kajti njihova mešanica in čistost vplivata na kakovost in ekonomičnost varilne proizvodnje. Velika izbira proizvodov, od osnovnega do prilagojenih posebnih plinskih mešanic, lahko zadovolji še tako visoke kakovostne zahteve: **Ferromix** se uporablja predvsem pri nelegiranih in malolegiranih jeklih, **Inoxmix** je predviden za visokolegirana jekla, **Formirni plini** se uporabljajo pri zaščiti korena visokolegiranih in delno tudi pri nizkolegiranih jeklih. **Megalas** se uporablja pri laserskem varjenju in spajkanju, **Alumix** pa pri varjenju aluminija poveča stopnjo varnosti celotnega postopka, zagotavlja manjšo poroznost in zmanjša dodatno obdelavo. Imejte tudi vi korist od strokovnosti, ki združuje.



**MESSER** 

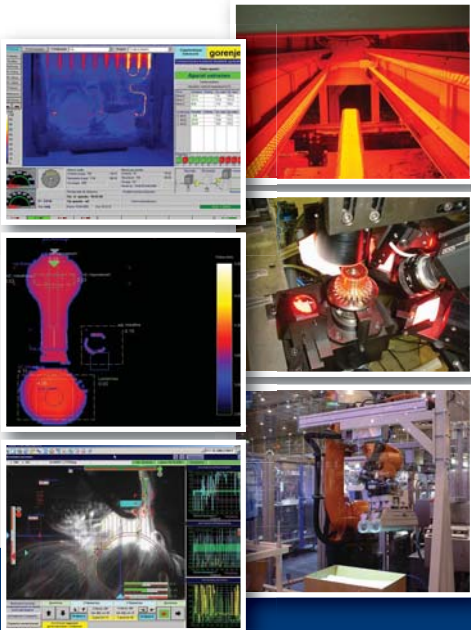
Messer Slovenija d.o.o.  
Jugova 20  
2342 Ruše  
tel.: +386 2 669-03-00  
faks: +386 2 661-60-41  
info.si@messergroup.com  
www.messer.si

Part of the Messer World 

CELOVITE REŠITVE  
NA PODROČJU  
AVTOMATSKE OPTIČNE  
KONTROLE IZDELKOV



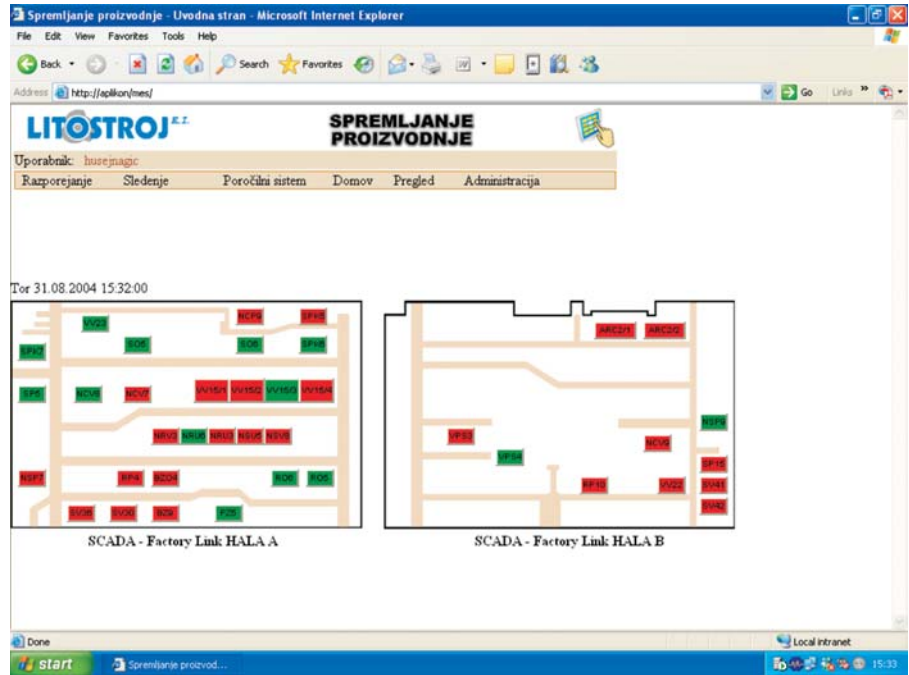
- PROGRAMSKA OPREMA
- SISTEMI OSVETLJEVANJA
- PROJEKTIRANJE REŠITEV
- ROBOTIKA



K SODELOVANJU  
VABIMO NOVE  
PROGRAMERJE

Info@fdsresearch.si  
www.fdsresearch.si

Tel: (01) 589 75 81  
Faks: (01) 589 75 87



Slika 4: Spletno spremljanje proizvodnje

LIMES (*Litostroj Manufacturing Execution System*) [7], katerega arhitektura je prikazana na Sliki 3. Primer spletnega spremljanja proizvodnje pa prikazuje Slika 4. Podrobnejši opis izgradnje in delovanja sistema je podan v [7].

Sistem so uporabniki dobro sprejeli. Dosežene rezultate uporabe sistema LIMES v proizvodnji lahko strnemo v nekaj najpomembnejših ugotovitev. Sistem LIMES prispeva k:

- dostopu do relevantnih podatkov od koder koli in kadar koli,
- boljši razvidnosti dela v delavnici in časovni preglednosti operacij,
- večji zanesljivosti razporejanja in dobave,
- boljši lastnosti v smislu skrajšanja pretočnih časov (40 %),
- povečanju izkoriščenosti virov (25 %),
- hitrejši odzivnosti na zastoje (50 %),
- občutnemu zmanjšanju administriranja in informacijskemu toku brez papirja,
- boljšemu razumevanju problemov in vzrokov ter s tem boljšemu vodenju in organizaciji dela, npr. vzdrževanja,
- boljši in preglednejši porazdelitvi odgovornosti.

Slednje je po mnenju vodstva podjetja najpomembnejši dosežek projekta. Na podlagi rezultatov pilotnega projekta se je podjetje odločilo, da razširi koncept tudi v druge delavnice.

Projekt predstavlja primer dobre prakse prenosa teoretičnih izsledkov raziskovalne skupine v industrijsko okolje.

**Zahvala**

Projekt je sofinanciralo Ministrstvo RS za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, po

pogodbi št. L2-6604 in št. 400-17/2004. Projekt je tudi povezan z mrežo odličnosti NoE VRL KČiP. ■

**Literatura**

- [1] FAST 2015, Future Automotive Industry Structure 2015, Mercer Management Consulting & Fraunhofer Gesellschaft IPA & IML, 2004.
- [2] www.ecolead.org.
- [3] Manufuture High Level Group and Support Group, 2006, ManuFuture Platform – Strategic Research Agenda, assuring the future of manufacturing in Europe. Manufuture Conference 2005 “Making it in Europe”, Rolls Royce, Derby, UK, December 2005.
- [4] Sluga A., Butala P., Peklenik J., 2005, A Conceptual Framework for Collaborative Design and Operations of Manufacturing Systems, Annals of the CIRP, 54/1:437–440.
- [5] Peklenik J., 1995, Complexity in Manufacturing Systems, CIRP Journal of Mfg. Syst., 24/1:17–25.
- [6] Butala P., Sluga A., 2006, Autonomous Work Systems in Manufacturing Networks, Annals of the CIRP, 55/1:521–524.
- [7] Butala P., Sluga A., Rihtaršič B., 2006, Sodobne proizvodne strukture v mrežnem okolju. V: Polajnar A. (ur.), Poje J. (ur.), Junkar M. (ur.). Rast obsega – potrebni pogoj za uspeh: dobavitelj - kupec - orodjar: zbornik posvetovanja, Portorož, 10.–12. oktober 2006. Ljubljana: Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo; v Mariboru: Fakulteta za strojništvo: 43–48.

Dr. Peter Butala, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo



CNC frezalni stroji za orodjarstvo



C 40



CITIZEN



DMT



Japonski horizontalni in vertikalni centri za serijsko proizvodnjo



- Zastopstva in prodaja novih strojev

- Pooblaščen servis

- Prodaja in obnova rabljenih strojev

- Šolanje



Visoko natančne in produktivne japonske CNC stružnice



Dolžinske CNC stružnice visoke natančnosti in produktivnosti



**Siming, d.o.o.,**  
Jožeta Jame 12,  
SI-1000 Ljubljana

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

info@siming.si  
www.siming.si



# PA – vsestranskost na prvem mestu

Boštjan Berginc  
Matjaž Rot

Tako uporabniki kot razvojniki v avtomobilski industriji, elektro-/električnem sektorju in embalažni industriji cenijo lastnosti poliamidov. Le-ti združujejo odlične mehanske in toplotne lastnosti, majhen koeficient trenja, odpornost proti abraziji, dobro kemično stabilnost in ne nazadnje tudi dobre elektroizolacijske lastnosti.

## Proizvajalci in trg

Poraba plastičnih materialov se je v zadnjih letih povečevala hitreje kot poraba drugih materialov, kar se je najbolj odražalo pri poliamidih. Raznolikost poliamidov in njihova primernost za modifikacije s polnili, elastomeri in dodatki so glavni razlogi za njihovo vsestransko uporabnost v vseh pomembnih industrijskih panogah. Z izdelavo blendov ali kopolimerizacijo se jih lahko priredi za specifične zahteve aplikacij. Inženirski termoplasti so dobra alternativa konvencionalnim materialom, kot so kovine, in ponujajo številne možnosti za nove dizajne ter masovno proizvodnjo. V Evropi so glavni porabniki PA avtomobilska industrija (36 %), elektro-/električna industrija (22 %) in embalažna industrija (12 %). Največji delež zavzamejo PA 6, PA 66 in kopoliamidi. Glavni proizvajalci so BASF, Lanxess, Radici, DSM itn. (Preglednica 1).

Preglednica 1: Glavni proizvajalci PA

podjetje	vrsta poliamida			trgovsko ime
	PA 6	PA 66	ostali PA	
Asahi	-	x	-	Leona
BASF	x	x	x	Ultramid
Bayer	x	-	-	Durethan
DSM	x	x	x	Akulon, Stanyl
Du Pont	x	x	-	Zytel, Minlon
Honeywell	x	-	-	Capron
Hyosung	x	-	-	Mipan
Mitsubishi	x	-	x	Novamid
Radici	-	x	-	Radilon
Rhodia	x	x	-	Techny1
Solutia	-	x	-	Vydyne, Ascend
Solvay	-	-	x	Amodel
Toray	x	x	x	Amilan
Ube	x	x	x	UBE-Nylon

## Lastnosti

Poliamidi so polimeri z značilnimi amidnimi vezmi med makromolekulami. Po zgradbi se amidi delijo na dve skupini. Ko polimerizira ena monomerna snov, nastanejo vrste PA 6, PA 11 in PA 12, pri čemer številke predstavljajo število ogljikovih atomov monomera. Ko pa polimerizirata dve monomerni skupini (po navadi diamin in dikarboksilna kislina), nastanejo vrste PA 46, PA 66, PA 6.10 itn. Prva številka predstavlja število ogljikovih atomov v diaminu, druga pa v dikarboksilni kislini. Glavne lastnosti poliamidov so opisane v Preglednici 2.



Motorni pokrovi iz Ultramida z vgrajenim zračnim filtrom (V8 motor Daimler Chrysler)

Posebne lastnosti poliamidov v primerjavi z drugimi termoplasti so velika absorpcija vode in z njo povezane spremembe osnovnih mehanskih lastnosti. V vodi oz. vlažnem zraku se dimenzije izdelkov namreč malo povečajo, koliko, pa je odvisno od re-

lativne vlažnosti, časa izpostavljenosti vlagi, debeline stene izdelka in vrste poliamida. Posebnim vrstam PA 6/6T se mehanske lastnosti s spremembami v vsebnosti vlage bistveno ne spremenijo. Z absorbirano vlagjo se povečajo udarna žilavost, raztezek pri pretrgu in nagnjenost k lezenju, medtem ko se togost, trdota in trdnost zmanjšajo. Povprečno povečanje dimenzij pri Ultramidu PA 6 in PA 66 je 0,2 do 0,3 % na masni odstotek absorbirane vode.

S steklenimi vlakni ojačane vrste se podaljšajo le za 0,1 % na masni odstotek absorbirane vode v smeri tečenja materiala. Neoja-



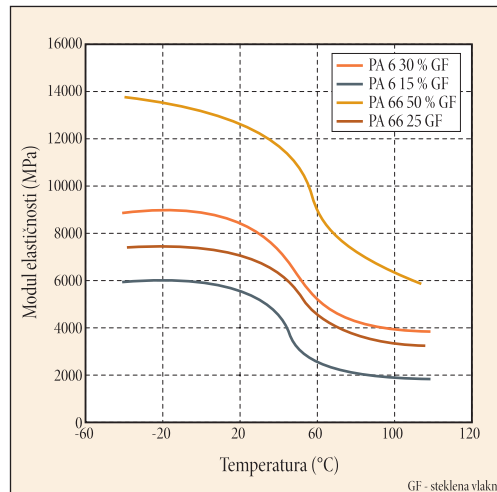
PA	
Prednosti	Pomanjkljivosti
Velika trdnost, togost in trdota	Veliko vpijanje vlage
Velika toplotna odpornost	Dimenzijsko nestabilni
Dobre drsne lastnosti	Spremenljive mehanske lastnosti
Odpornost proti obrabi	
Dobra odpornost proti topilom, ogljikovodikom in mazivom	

čani PA so idealna kombinacija zmerne trdnosti, togosti, odpornosti proti lezenju, odlične udarne žilavosti in dobrih drsni lastnosti. Glavni razlogi so delnokristalinična zgradba in močne kohezivne sile med poliamidnimi molekulami, ki nastanejo zaradi vodikovih vezi med sosednjimi amidnimi skupinami. Ojačane vrste PA imajo višjo togost, odpornost proti lezenju, trdoto in dimenzijsko stabilnost, poveča pa se tudi odpornost proti toplotnim vplivom ter toplotnemu staranju. PA so inženirski termoplasti, ki se jim ob dodajanju steklenih vlaken mehanske lastnosti najbolj povečajo. PA ima majhen koeficient trenja in majhno obrabo, ki nastane zaradi drsenja med sestavnimi deli. Izkazalo se je, da je v primerjavi z aluminijem bolj odporen proti obrabi, kar je pomembno pri vodnih črpalkah, ventilatorjih in avtomobilskih spojlerjih, ki se obrabljajo zaradi erozijskega učinka delcev, ki so v kapljevinah oz. plinih. PA se v primerjavi s kovinskimi materiali dobro izkaže tudi pri delovanju brez mazanja oz. delovanju v suhem. Osnovne značilnosti različnih vrst PA so:

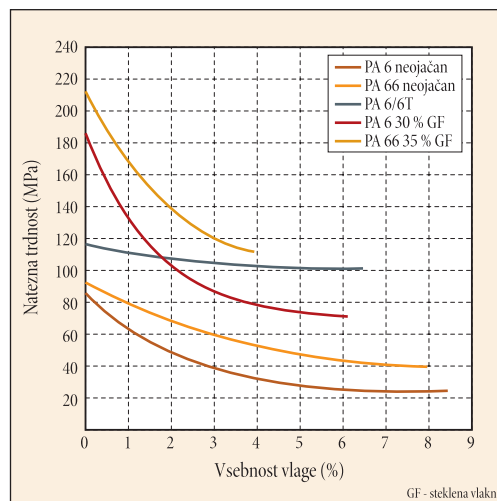
- PA 6** – trd in žilav tudi pri nizkih temperaturah
- PA 11** – majhno vpijanje vlage, velika merska stabilnost, največja žilavost med poliamidi in nekoliko manjša trdota
- PA 12** – še manjše vpijanje vlage, velika žilavost, najbolj odporen proti napetostni koroziji
- PA 66** – ima največjo trdoto, togost in temperaturno ter obrabno odpornost
- PA 69** – žilav in trd, odporen proti obrabi, majhno vpijanje vlage
- PA 6.10 in 6.12** – majhno vpijanje vlage in zato dobra merska stabilnost

**PA 6-3-T** – amorfen, transparenten, žilav, trd in mersko stabilen

**PA 46** – zelo visoka toplotna odpornost, neojačan PA 46, obstojen pri 160 °C, ojačan s 30 % steklenih vlaken pa pri 290 °C



Slika 1: Modul elastičnosti PA 66 in PA 6 v odvisnosti od temperature



Slika 2: Natezna trdnost PA v odvisnosti od vsebnosti vlage

V primerjavi z drugimi delnokristaliničnimi termoplasti imajo PA zelo majhen koeficient linearnega raztezka. Ojačani s steklenimi vlakni imajo visoko dimenzijsko stabilnost, koeficient linearnega raztezka pa je odvisen od usmerjenosti vla-

Preglednica 3: Glavne lastnosti različnih skupin PA

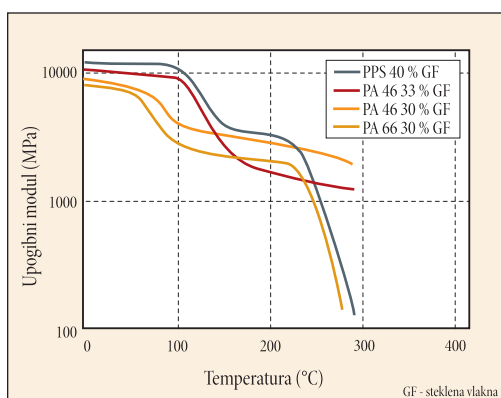
Lastnosti	Skupina PA 66	Skupina PA 12	Skupina PA 46
Natezna trdnost	50-250* <sup>st</sup> MPa	30-130* <sup>st</sup> MPa	do 170* <sup>st</sup> MPa
Modul elastičnosti	1-20* <sup>st</sup> GPa	1-6* <sup>st</sup> GPa	2-12* <sup>st</sup> GPa
Temperatura ohranjanja oblike – HDT/A 1,8 MPa	ojačani, GF	do 250 °C	do 170 °C
	neojačani	do 200 °C	do 130 °C
Charpy – udarna žilavost	z zarezo 23°C	2-40 kJ/m <sup>2</sup>	10-60 kJ/m <sup>2</sup>
	brez 23°C	15 - b.p.* <sup>st</sup>	b.p. <sup>v</sup>
Absorpcija vode	ISO 62	1-8 %	1-3 %
Gorljivost UL94	HB* <sup>st</sup> -V0	HB* <sup>st</sup> -V0	HB* <sup>st</sup> -V0
Skrček	vzdolžno	0,2-1,9 %* <sup>st</sup>	0,4-0,6 %* <sup>st</sup>
	prečno	0,7-1,1 %* <sup>st</sup>	0,8 %* <sup>st</sup>

\*<sup>st</sup> steklena vlakna, vlažen, \*<sup>st</sup> steklena vlakna, suh,

ken. Odporni so tudi proti vročim lubrikantom, gorivom in hladilnim sredstvom, kar jih naredi primerne za izdelavo delov hladilnih sistemov v avtomobilih. PA so slabo gorljivi in večinoma spadajo v razred UL 94 V-2 in HB, nekateri pa tudi v UL 94 V-0. Ojačani so bolj gorljivi in postanejo bolj odporni proti gorenju samo ob uporabi dodatkov za samogasnost.

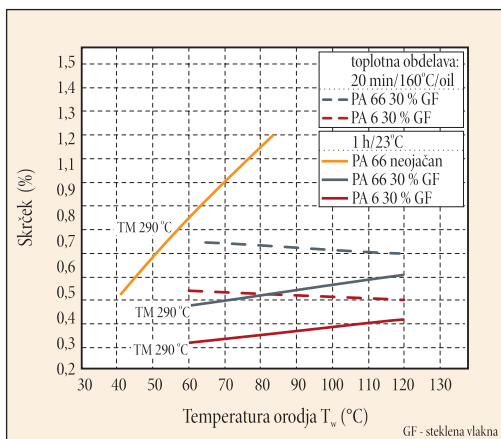
### PA 46 – zamenjava za kovine

PA 46 (trgovsko ime Stanyl) se velikokrat uporablja kot zamenjava za kovinske materiale, saj ima odlične mehanske in toplotne lastnosti. Z vidika toplotnih lastnosti je v istem razredu kot PPS, polisulfoni, PEI in LCP ter v višjem razredu kot bolj znana inženirska termoplasta PA 6 in PA 66. Poleg tega ima tudi odlične mehanske lastnosti v širokem temperaturnem intervalu (Slika 3). S steklenimi vlakni ojačane vrste zdržijo temperature celo do 290 °C,

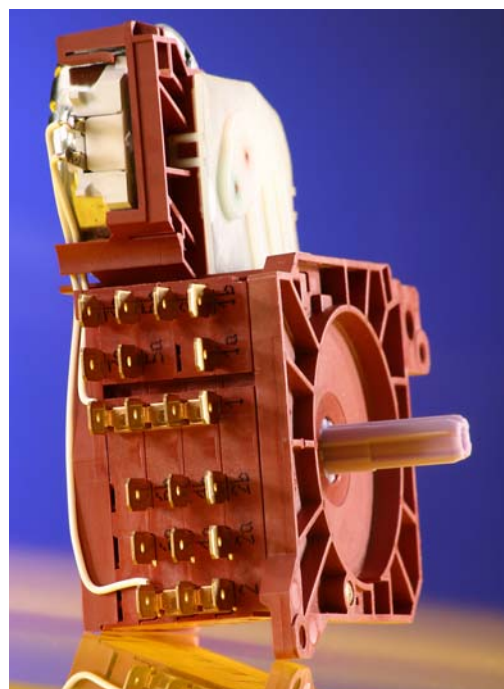


Slika 3: Upogibni modul v odvisnosti od temperature za inženirske termoplaste

kar je močna konkurenca LCP. Navkljub visoki temperaturni odpornosti pa je temperatura brizganja le 330 °C, pa tudi temperatura orodja ni višja kot pri ostalih PA (60–120 °C). Tudi obrabna odpornost PA 46 je večja kot pri sorodnih materialih, posebno pri povišanih temperaturah in velikih obremenitvah, čeprav je koeficient trenja približno enak. Dodatna prednost te vrste poliamidov so dobre predelovalne lastnosti, kot so odlično tečenje (primeren tudi za tankostenske izdelke) in kratki cikli oz. visoka produktivnost. PA 46 z visoko sposobnostjo tečenja lahko zamenja LCP in tako zaradi boljših mehanskih lastnosti (trdnost hladnih spojev) ter majhnega izmeta zniža stroške za 50 %. Poleg tega so dimenzijsko stabilni do temperature 280 °C in manj občutljivi za strižno segrevanje ter potrebujejo drugačne nastavitve med brizganjem.



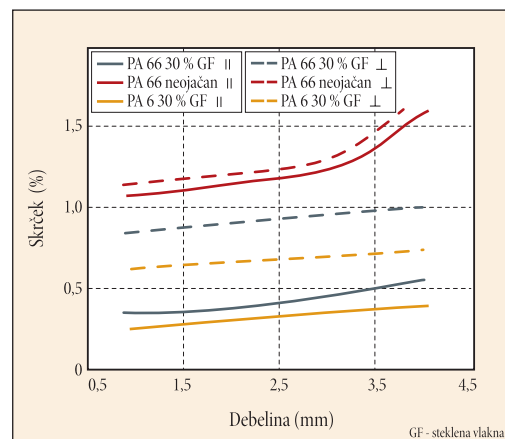
Slika 4: Vpliv temperature orodja in debeline sten izdelka na skrček



Nova generacija močnostnih stikal iz Moellerja, narejenih iz negorljivega PA66

### Predelava

Temperatura brizganja osnovnih PA je od 250 do 270 °C, posebne temperaturno obstojnejše vrste pa se brizgajo pri temperaturah od 310 do 350 °C. Temperature, višje od predpisanih za neki material, niso priporočljive in se lahko uporabljajo samo krajši čas (manj kot 2 minuti) zadrževanja taline v cilindru. Tudi drugače naj bo čas zadrževanja materiala v cilindru krajši od 10 minut. Temperatura orodja za neojačane PA je od 40 do 60 °C, za polnjene od 70 do 90 °C, v posebnih primerih pa do 140 °C. Neojačani poliamidi imajo nizko viskoznost in zato odlično posnamejo značilnosti površinske obdelave orodja. S steklenimi vlakni ojačani PA lahko povzročijo pust, izpran učinek na površini izdelkov (učinek steklenih vlaken), ki ga lahko omilimo z višjimi brizgalnimi hitrostmi ali povišano temperaturo orodja, npr. 80 do 120 °C. Priporočljiv snemalni kot za PA je od 1 do 2°. Manjši koti vplivajo na veliko povečanje snemalne sile, za dolge in tanke trne pa se priporoča uporaba visokotrdnostnih jekel. Za znižanje snemalnih sil se uporablja jekel prevleke TiN in CrN ali pa se površina dobro spolira. Stična površina med snemalnimi iglami in snemalnimi pušami naj bo čim večja, predvsem pri majhnih snemalnih kotih in previsnih mestih, da ne pride do preluknjanja izdelka. Za odzračevanje se priporočajo odzračevalni kanali, globine



**BASF**  
The Chemical Company

**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.

- Odlčna obstojnost na toploto
- Neomejenost pri dizajnu omogoča optimalno izrabo motorja
- Tesno sodelovanje z BASF omogoča minimalen vložek v razvoju in testiranje

Več informacij ?

BASF SLOVENIJA d.o.o.,

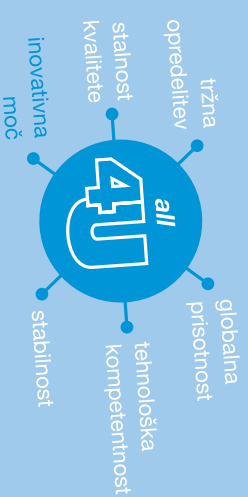
TERA d.o.o. Tolmin,

Tel.: +386 1 589 75 21

Tel.: +386 5 38 00 300

[www.basf.de/ultras](http://www.basf.de/ultras)

↗ Rešitev ↘



**Najdete razliko?**



od 0,015 do 0,02 mm, na dolžini približno 3 mm. Pri nizkoviskoznih materialih naj bodo globine še manjše.

Pri zabrizgavanju vložkov je treba le-te predhodno segreti na temperaturo od 100 do 150 °C ali pa vsaj na temperaturo orodja, da se izognemo povečanim notranjim napetostim. Na skrčke izdelkov iz PA lahko vplivamo s temperaturo orodja, naknadnim tlakom in časom trajanja naknadnega tlaka, medtem ko temperatura taline in hitrost brizganja nimata bistvenega vpliva. Na *Sliki 4* je prikazan vpliv temperature orodja in debeline izdelka na velikost skrčka. Razlika v prečnem in vzdolžnem skrčku je posebno izrazita pri PA, polnjenih s steklenimi vlakni.

### Aplikacije

Leta 2001 se je več kot 60 % PA uporabilo za izdelavo sintetičnih vlaken za preproge, tekstila in industrijskih aplikacij. Sektor, kjer je povpraševanje po PA največje, je avtomobilska industrija. Danes je v vozilu povprečno približno 20 kg plastike. Največ PA pri vozilih se uporabi za sestavne dele na zunanji in notranji strani avtomobila ter za električne/elektronske sisteme. Prednost je zmanjšanje teže v kombinaciji z večjo funkcionalnostjo in bistveno nižjimi stroški. Večja svoboda pri oblikovanju PA v primerjavi s PA omogoča konstrukterjem izdelavo integriranih modulnih sistemov,

ki vključujejo komponente z različno funkcionalnostjo. Avtomobilski deli iz PA so prezračevalni in mešalni sistemi (razdelilnik, zračni filtri, vodi za gorivo, cevi itn.), deli hladilnega sistema (pokrovi na radiatorjih, okviri radiatorja, vodne cevi, ohišje termostata itn.), sistemi za olje, pokrovi, pedali (za sklopko in plin), ohišja za zračne blazine in še številni drugi.

Poliamid je zaradi dobrih mehanskih lastnosti, predvsem pa zaradi neprepustnosti za kisik in aromo, priljubljen material tudi za izdelavo bariernih (zapornih) slojev pri izdelavi embalaže za prehransko industrijo. Hrana, ki hitro izgublja vonj ali je občutljiva za kisik, se prodaja v embalaži PA. To vključuje meso, sir, ribe, oreščke ipd. Samostojni filmi PA so zaradi razmeroma velike prepustnosti vode v prehranski industriji redki. Večinoma večplastne folije uporabljajo v kombinaciji s poliolefini, ki zagotavljajo dobre zaporne lastnosti za vodo.

### Pogled v prihodnost

Zadnje čase so se poliamidi podražili, razloge za to pa lahko iščemo v povečanem povpraševanju na azijskih trgih in s tem



Ohišje zračne blazine pri novem audiju Q7 ni več narejeno iz magnezija (kot pri mnogih drugih te vrste), temveč iz plastike. Podjetje ZB Boge Elastmetall ga izdeluje iz PA 6 – Ultramid B3ZG8 (BASF). Ta vrsta poliamida vsebuje 40 % steklenih vlaken, kar termoplastu daje železno žilavost in togost, obenem pa se ga veliko lažje predeluje kot magnezij.

povezanem primanjkovanju osnovnih surovin ter višji ceni nekaterih osnovnih kemičnih komponent PA. Kljub temu pa imajo PA svetlo prihodnost, saj se povpraševanje po izdelkih, narejenih samo iz plastike, nenehno povečuje. PA omogočajo uresničitev številnih razvojnih potencialov za izdelavo novih aplikacij, ki bi se lahko uporabljale v prihodnjih letih. ■

*Boštjan Berginc in Matjaž Rot, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo*

## Nova serija CX



[www.Krauss-Maffei.de](http://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](mailto:info@kms.si)  
[www.kms.si](http://www.kms.si)

- stroji za brizganje termoplastov in duroplastov
- stroji za ekstrudiranje
- stroji za brizganje poliuretanov
- rabljeni stroji

roboti



[www.sepro-robotique.com](http://www.sepro-robotique.com)

dozirni in sušilni sistemi



[www.colortronic.de](http://www.colortronic.de)

temperirne naprave



[www.single-temp.de](http://www.single-temp.de)

# POLIAMIDI (PA) – ekstrudirani in liti (brez polnil)

Poliamidi so že več kot pol stoletja priljubljena skupina zelo široko in splošno uporabnih in tudi uporabljenih materialov iz skupine inženirskih termoplastov. Med najpomembnejše vrste poliamidov štejemo PA 6, PA 66, PA 11 in PA 12, ki se med seboj razlikujejo predvsem po sestavi in zgradbi molekulskih vezi.

Proizvajalec **QUADRANT Engineering Plastic Products** iz Belgije (nekoč ERTA) ima v svojem proizvodnem programu kar 5 vrst ekstrudiranih poliamidov, od katerih so čisti (nepolnjeni):

**ERTALON 6 SA (PA 6), ERTALON 66 SA (PA66) in ERTALON 4.6 (PA 4.6) ter**

**6 vrst litih poliamidov**, od katerih so nepolnjeni:

ERTALON 6 PLA (PA 6), ERTALON 6 XAU+ (PA 6), NYLATRON MC 901 (PA 6).

Tako ekstrudirani kot tudi liti polizdelki so na razpolago v obliki **okroglih polnih palic, okroglih cevi in plošč**. Namenjeni so nadaljnji obdelavi na stružnicah, rezkalnih strojih ..., iz njih pa izdelujemo mnogo vrst različnih strojnih delov, **npr. ležajne puše, drsne ležaje, nosilne ploščice, vodilne in transportne valje, kolesa, ohišja za kolesa**

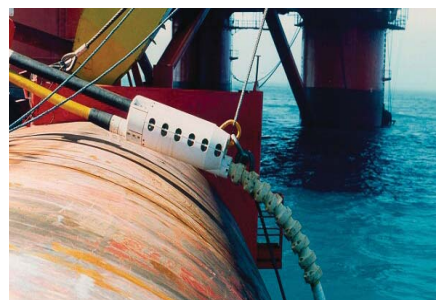


Vibracijske palice iz Ertalona 66 SA na strojih za pobiranje grozdja (pod sliko traktorja)

**in valje, škripce in drsne obloge, odmikala, bloke za blažilnike, glave za kladiva, strgala, zobnike, verižna kolesa, tesnilne obročke, transportne polže, zvezdna gonila, podlage za rezanje, izolatorje ...**

Lastnosti, s katerimi so poliamidi našli in tudi prepričali svoje uporabnike že pred pol stoletja, so njihova visoka mehanska trdnost, trdota in žilavost, visoka vzdržljivost, velika možnost mehanskega dušenja, dobre drsne lastnosti, odlična odpornost na obrabo, dobre električno-izolativne lastnosti, dobra odpornost na možno energijsko žarčenje (gama- in X-žarki) ter dobra obdelovalnost.

**ERTALON 6 SA – ODLIČNA UDARNA TRDNOST** – je vsestransko uporaben inženirski material za mehansko konstruiranje in vzdrževanje. **ERTALON 66 SA – ZELO DOBRA OBDELOVALNOST** – ima nekoliko boljše mehanske lastnosti od ERTALONA 6 SA, je pa tudi zelo primeren za obdelavo na avtomatskih stružnicah. **ERTALON 4.6** je nekaj posebnega, edinstven poliamid 4.6, proizveden iz surovine STANYL ( R), odlikuje se po uporabnosti v višjem temperaturnem območju (80–150 °C) in omogoča neverjetno ohranitev trdote in odpornosti proti lezenju preko širokega temperaturnega razpona. **ERTALON 6 PLA – NA RAZPOLAGO TUDI V VELIKIH DIMENZIJAH** – je nemodificiran liti poliamid 6, ki združuje visoko žilavost, togost in trdnost z dobro odpornostjo proti lezenju ter dobro odpornostjo proti obrabi. **ERTALON 6 XAU+ – NAJBOLJŠA ODPORNOST NA TOPLOTNO-OKSIDATIVNO RAZGRADNJO** – je toplotno stabiliziran liti najlon 6 in odlično prenaša visoke temperature zraka. Priporoča se



Upogljivi kabli in cevi.

zlasti za ležaje in ostale mehanske dele, ki so izpostavljeni obrabi in dolgotrajno izpostavljeni zračnim temperaturam nad 105 °C. **NYLATRON MC 901 – ODLIČNA ŽILAVOST IN TOGOST TER VISOKA ZMOŽNOST MEHANSKEGA DUŠENJA** – je modificirana vrsta litega poliamida 6 in odločne modre barve. V primerjavi z ERTALONOM 6 PLA ga odlikujejo višja žilavost in togost, voljnost in odpornost na staranje. Dokazano in preizkušeno je to odlični material za zobnike, zobate letve in pastorko.

#### Poliamidov pa ne priporočamo za :

- izdelavo natančnih mehanskih delov (zaradi visoke stopnje vpijanja vlage iz okolice),
- delovanje v kislih medijih (pH, manjši od 4),
- aplikacije v vroči vodi (več kot 70 °C konstantno).

V Sloveniji proizvajalca **QUADRANT** iz Belgije uradno zastopa podjetje **SENATOR, d. o. o.**, kjer lahko izveste še več o vsestransko uporabnih poliamidih.

V naslednji številki revije IRT3000 bomo pisali o polnjenih poliamidih. ■



## 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 Conič

Za popolnost vaših strojnih delov

– napredna tehnična plastika:

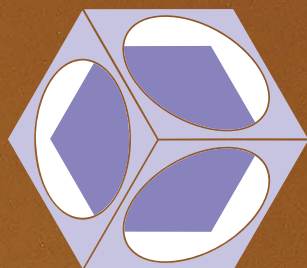
- okrogle polne palice
- plošče
- debelostenske cevi za struženje, rezkanje in vrtnanje

strojgradnja  
vzdrževanje  
orodjarstvo  
izvrstni materiali za:

- zobnike
- ležaje
- drsne površine
- puše ...

**Katalogi in svetovanje – brezplačno!**

**30 LET** Delo in znanje - vzdrževanje  
**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](mailto:zlatka.dreo@izza.si)

Marko Oreškovič

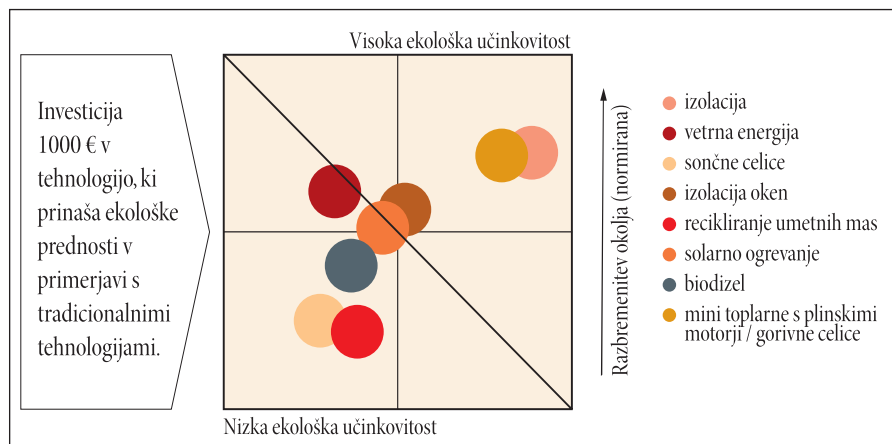
PlasticsEurope je evropsko združenje proizvajalcev umetnih mas, v katerega je vključenih več kot 60 podjetij iz držav EU, Hrvaške, Romunije, Švice in Turčije. Skupaj predstavljajo več kot 90 odstotkov evropske proizvodnje polimerov. Združenje je razdeljeno na šest decentraliziranih regijskih pisarn, pri čemer Slovenija spada v srednjeevropsko regijo s sedežem v Frankfurtu.

Veriga industrije plastike oz. umetnih mas, kamor spadajo poleg proizvajalcev umetnih mas tudi predelovalci in proizvajalci strojne opreme, zaposluje v Evropi več kot 1,6 milijona ljudi, letno pa ustvari več kot 160 milijard evrov prihodkov. PlasticsEurope v imenu svojih članov skrbi za pretok informacij o industriji polimerov in promovira pozitiven prispevek plastike k razvoju družbe.

PlasticsEurope:

- zagotavlja učinkovite rešitve za industrijo plastike,
- zastopa interese industrije,
- definira in komunicira stališča industrije glede proizvodnje, uporabe in odstranjevanja plastike,
- zbira in posreduje podatke, da si lahko evropske institucije, mediji, potrošniki in interesne skupine ustvarijo uravnoteženo mnenje o plastiki,
- skrbi za prost pretok plastičnih izdelkov.

PlasticsEurope se poleg industrijske problematike ukvarja tudi z zdravstvenimi, varnostnimi in okoljskimi vidiki polimerov skozi celotno dobo uporabnosti. Zakonodajni, okoljski, tehnični in komunikacijski programi združenja pokrivajo:



Slika 1: Ekološka učinkovitost in razbremenitev okolja, ki ju lahko dosežemo z vložkom tisoč evrov v različne tehnologije (vir: PlasticsEurope)

- zakonodajo: problematiko *monitoringa*, predstavitev stališč industrije in zagotavljanje informacij za evropske institucije,
- okoljsko in potrošniško problematiko: zbiranje informacij o okoljskih vidikih in razvoju industrije. Oddelek za okoljsko in potrošniško problematiko naroča ter objavlja neodvisne in strokovno recenzirane raziskave in poročila o raziskavah vpliva izdelkov iz umetnih mas na okolje skozi celotno dobo uporabnosti. Poleg tega vrednoti pozitiven vpliv plastike v smislu ciljev trajnostnega razvoja in objavlja letne podatke o porabi ter recikliranju plastike v industriji embalaže, gradbeništvu, avtomobilski in elektro-/elektronski industriji.
- komunikacijo: skrb za izmenjavo podatkov, razvoj izobraževalnih programov in promoviranje odprtega dialoga med strankami. Oddelek izvaja potrošniške projekte, ki so osredotočeni na

- prednosti plastike na vseh področjih uporabe, in redne ankete učinkovitosti.
- podporo za izdelke oz. materiale: odbori pokrivajo posamezne umetne mase in obravnavajo posamezne izdelke.

22. marca je srednjeevropska pisarna PlasticsEurope v Frankfurtu organizirala letno tiskovno konferenco za predstavnike strokovnih medijev, na kateri so bile predstavljene aktualne teme v evropski in globalni industriji plastike.

### Umetne mase in energija – pristopi in omejitve

O gospodarsko in ekološko učinkoviti rabi umetnih mas in energije je govoril dr. Ingo Sartorius iz PlasticsEurope Deutschland. Evropa porabi veliko energije, zato je zagotavljanje nemotene oskrbe iz tujine predvsem naloga politike, ki mora poskrbeti za mednarodna partnerska sodelovanja. Čeprav sta ponudba in povpraševanje po nafti in plinu dobro uravnotežena, se sistemi na vsako motnjo odzovejo z rastjo cen, zato je nujna skrb za učinkovito rabo vseh energetskih virov. V laični javnosti se pojavljajo predsodki o »dobrih« in »slabih« energetskih virih, vendar sta pravi vprašanji predvsem, kako doseči gospodarsko in ekološko najugodnejšo razpoložljivost energije ter kako najbolje izkoristiti obstoječe vire.

Umetne mase se pri tem manj izkažejo na področju oskrbe z energijo kot pri energetski učinkovitosti. Za izdelavo penaste strešne izolacije stanovanjske hiše (PUR) se tako npr. porabi 70 litrov nafte, v 50 letih pa je z njo mogoče prihraniti kar 5.500 litrov kurilnega olja.



Letna tiskovna konferenca za predstavnike strokovnih medijev v Frankfurtu



Sartorius je predstavil tudi primerjalno analizo ekološke učinkovitosti vložka tisoč evrov v različne tehnologije (Slika 1). Poudariti velja, da izolacija zgradb in gorivne celice omogočajo večjo razbremenitev okolja in ekološko učinkovitost kot npr. sončne celice in recikliranje plastike, kar je morda nekoliko v nasprotju s splošnimi prepričanji.

### Biorazgradljive umetne mase in umetne mase iz obnovljivih surovin biološkega izvora

Direktor oddelka za potrošniške in okoljske zadeve dr. Klaus Vorspohl je osvetlil tematiko bioplastike, ki v pojmovanju širše javnosti zajema tako biorazgradljive umetne mase kot umetne mase biološkega izvora. Zmedo glede izvora surovin in okoljske sprejemljivosti znajo za namene trženja dobro izkoristiti proizvajalci embalaže, folij in drugih izdelkov iz umetnih mas. Obstajajo namreč umetne mase iz obnovljivih surovin, ki niso biološko razgradljive, in biološko razgradljive umetne mase, ki jih izdelujejo samo iz surovin fosilnega izvora. Neodvisne raziskave kažejo, da biorazgradljivost in biološka osnova surovin nikakor nista sinonima za prijaznost okolju.

Zaenkrat je 99 odstotkov umetnih mas izdelano iz nafte in zemeljskega plina, obnovljive surovine pa se uporabljajo le tam, kjer to predstavlja ekonomsko in tehnološko prednost. Biorazgradljivost je dodatna funkcionalnost umetnih mas, ki omogoča nekatere prednosti pri uporabi in odstranjevanju. Biorazgradljive mase se uporabljajo v medicini, za embalažo in v poljedelstvu. Vorspohl je poudaril, da te mase ne morejo rešiti problema smetenja, do katerega je treba pristopiti s kombinacijo ozaveščanja, vzgoje, ustreznih zakonskih predpisov in primerne upravljanja z odpadki. Opozoril je tudi na vpliv povečeva-

nja pridelave surovin biološkega izvora na rast cen ostalih poljščin.

### Uvajanje predpisov REACH

Predpise REACH je konec prejšnjega leta formalno sprejel svet evropskih okoljskih ministrov, v veljavo pa stopi 1. junija 2007. Nov regulativni okvir EU za registracijo, evalvacijo in odobritev kemikalij (REACH) je namenjen predvsem izboljšanju varovanja človekovega zdravja in okolja z boljšo ter zgodnejšo identifikacijo lastnosti kemičnih snovi. Naslednji cilj je izboljšanje inovacijske sposobnosti in konkurenčnosti kemične industrije EU. Koristi sistema EU se bodo uveljavljale postopoma, ko bodo predpisi REACH zajeli vse več snovi.

Predpisi REACH dajejo industriji več odgovornosti za upravljanje s tveganji kemikalij in za zagotavljanje podatkov o varnosti snovi. Proizvajalci in uvozniki bodo morali zbirati podatke o snoveh in jih registrirati v centralni podatkovni zbirki. Centralna točka sistema REACH bo agencija za kemikalije, ki bo vodila vse potrebne zbirke podatkov, koordinirala vrednotenje kemikalij in potrošnikom ter industriji posredovala informacije.

O implikacijah novih predpisov za industrijo plastike je predaval dr. Rüdiger Baunemann, direktor *PlasticsEurope* Deutschland.

### Evropska komunikacija združenja *PlasticsEurope*

Vodja oddelka za informiranje in komuniciranje Kurt Stepping je poročal o komuniciranju združenja *PlasticsEurope* z javnostmi. Srednjeevropska regija je jezikovno zelo heterogena. Nemško govoreče države imajo pri komuniciranju z javnostmi največ izkušenj in si tudi intenzivno izmenjujejo materiale. Poljaki so organizirali lokalno združenje *PlasticsEurope* Polska, medtem

ko imajo druge države združenje še v povojih. Izhodiščno stanje je kompleksno in prav zato je pomemben element komuniciranja panevropski slogan »Plastika, material 21. stoletja«. Glavna naloga združenja bo prepričati različne javnosti, da se industrija plastike obnaša poslovno, ekološko in ekonomsko odgovorno. Dejavnosti se bodo odvijale v šolah, z neposrednim nagovorom javnosti in na sponzoriranih dogodkih, pomembni ciljni skupini pa so nosilci odločanja in mladina. ■

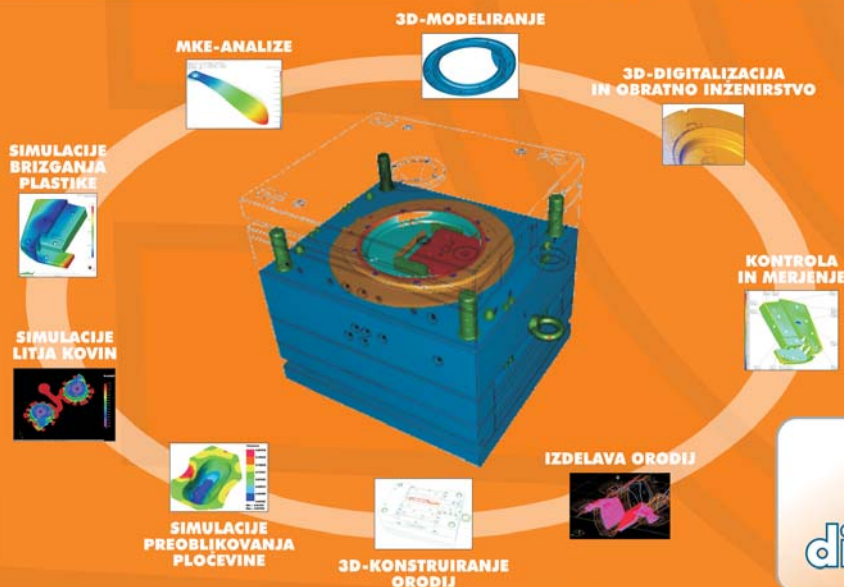
### Orodje s sistemom elektromagnetnih ventilov

Z razvojem konice za pikado je proizvajalec standardnih elementov in toplokanalnih sistemov HASCO postavil nove mejnike. Popolnoma nova, 32-gnezdna aplikacija, ki temelji na elektromagnetnem zapiralnem ventilu, omogoča zelo ozko postavitev gnezd. Tako izpolni vse zahteve, ki jih postavlja medicinska in prehrabna industrija.

S tem projektom je bilo dokazano, da lahko elektromagnetne pogone uporabljamo v večgnezdnih orodjih z ozko razporeditvijo gnezd, hkrati pa so cenovno konkurenčni pnevmatičnim in hidravličnim sistemom. ■

[www.hasco.com](http://www.hasco.com)

## 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

**TECO**  
**digiCEN**

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](mailto:tecos@tecos.si), <http://www.tecos.si>



## Določanje krčenja termoplastičnih materialov

## S pravilno izbiro materiala do dobrega izdelka

Henrik Privšek

V skupino reoloških lastnosti, ki so na obrazcu Tehnične zahteve za termoplastični material spada poleg že obravnavanih lastnosti tečenja taline tudi krčenje termoplastičnih materialov (glejte priloženi obrazec).

ca poznejšega urejanja neizkristalizirane- ga dela makromolekularne strukture in je prisoten predvsem pri delnokristaliničnih materialih. Naknadni skrček lahko opredelimo kot razliko med mero že ohlajena- ga izdelka in mero izdelka po tempranju

mm. Sistem CAMPUS uporablja ploščico de- beline 2 mm. Na Sliki 2 je prikazana preizkusna ploščica s pripadajočim filmskim dolivkom.

Standard ISO 294-4 predpisuje določanje predelovalnega, naknadnega in celotnega

firma:		TEHNIČNE ZAHTEVE ZA TERMOPLASTIČNI MATERIAL				Q št.:
						Klas. št.:
						List: 1/2
MATERIAL:						KODA:
POSEBNE LASTNOSTI		- aditivi:	ekspanzijska sredstva ( ), mazalna in drsna sredstva ( ), antistatiki ( ), sredstva za snemanje ( ), deaktivator metalov ( ), sredstva za samogasnost ( ), mehčala ( ), polnila ( )			
		- posebne lastnosti:	brezbarven ( ), prevoden ( ), antistatičen ( ), samogasen ( ), za galvaniziranje ( ), modificiran proti udarcem ( ), svetlobno stabilen ( ), vremensko stabilen ( ), toplotno stabilen ( )			
ST.		ENOTA	VREDNOST - TOLERANCA	NORMA DIN ISO	EPRUVETA /mm/	POJASNILA
	PREDELOVALNE LASTNOSTI					
+1*	indeks tečenja taline - vrednost 1 - MVR	ml / 10 min		53735	1133	granulat °C/ kg:
2*	indeks tečenja taline - vrednost 2 - MVR	ml / 10 min				°C/ kg:
3	indeks tečenja taline - MFR	g / 10 min				°C/ kg:
4*	skrček - vzdolžni	%		294-4	60 x 60 x 2	epruveta po ISO 294-3 tip D2
5*	skrček - prečni	%				

Slika 1: Del obrazca Tehnične zahteve za termoplastični material

## Kaj je krčenje

Krčenje je pojav pri ohlajanju vbrizgane mase v kalupu. Vzrok za krčenje, pa tudi za raztezanje, je termodinamično obnašanje materiala, ki je pogojeno s temperaturo in procesnim tlakom. Tako poznamo:

- termično krčenje in raztezanje, ki sta posledica spremembe temperature, in
- tlačno krčenje in raztezanje, ki sta posledica vpliva procesnega tlaka med brizganjem.

S tema pojavoma nastane tako imenovani **predelovalni skrček**, ki ga proizvajalci materialov podajajo za svoje materiale. Določa se po dogovorjenih postopkih preizkušanja testnih epruvet neke debeline, ki so narejene v optimalnih pogojih brizganja. Vrednost skrčka, ki jo dobimo z meritvijo preizkusne epruvete v vzdolžni in prečni smeri tečenja taline, je opredeljena kot razlika med mero kalupne votline in mero izdelka 24 ur po razkalupljenju.

Poleg predelovalnega skrčka poznamo še **naknadni skrček**, ki nastane kot posledica

pri neki temperaturi in po nekem času. Po tempranju lahko pričakujemo še 15- do 30-odstotno povečanje prvotnega skrčka. Vsota predelovalnega skrčka in naknadnega skrčka je **celotni skrček**.

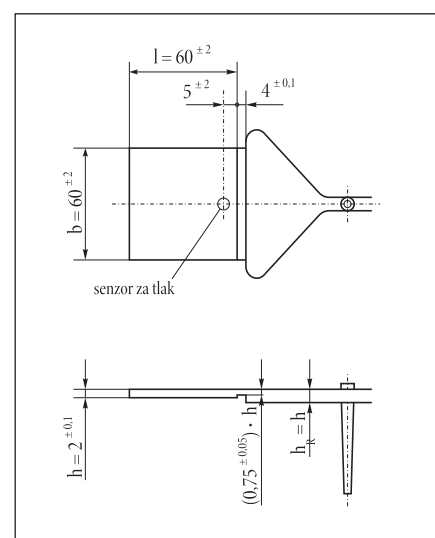
Sistem CAMPUS predpisuje določanje predelovalnega in naknadnega skrčka po standardu ISO 294 (deli 1,3 in 4), kot je opisano v nadaljevanju.

## 4.-5 VZDOLŽNI in PREČNI SKRČEK

Standardi: ISO 294-1 (15. 12. 1996), ISO 294-3 (1. 6. 2001) in ISO 294-4 (15. 12. 2001)

Standard ISO 294-1 določa postopek izdelave preizkusne ploščice in pojasnjuje vse glavne parametre brizganja. Velik pomen pripisuje zagotavljanju ponovljivosti parametrov preizkušanja.

Standard ISO 294-3 določa izvedbo dveh dvo- gnezdnih orodij za izdelavo preizkusnih ploščic z merami 60 x 60 x 1 mm in 60 x 60 x 2



Slika 2: Preizkusna ploščica tipa D2 debeline 2 mm.

skrčka v vzdolžni in prečni smeri glede na smer tečenja taline. Vrednosti so podane v odstotkih in se izračunajo po naslednjih enačbah:

$$S_{Mp} = \{(l_0 - l_1) / l_0\} \cdot 100$$

$$S_{Mn} = \{(b_0 - b_1) / b_0\} \cdot 100$$

$$S_{pp} = \{(l_1 - l_2) / l_1\} \cdot 100$$

$$S_{pn} = \{(b_1 - b_2) / b_1\} \cdot 100$$

$S_{Mp}$  - vzdolžni predelovalni skrček

$S_{Mn}$  - prečni predelovalni skrček

$S_{pp}$  - vzdolžni naknadni skrček

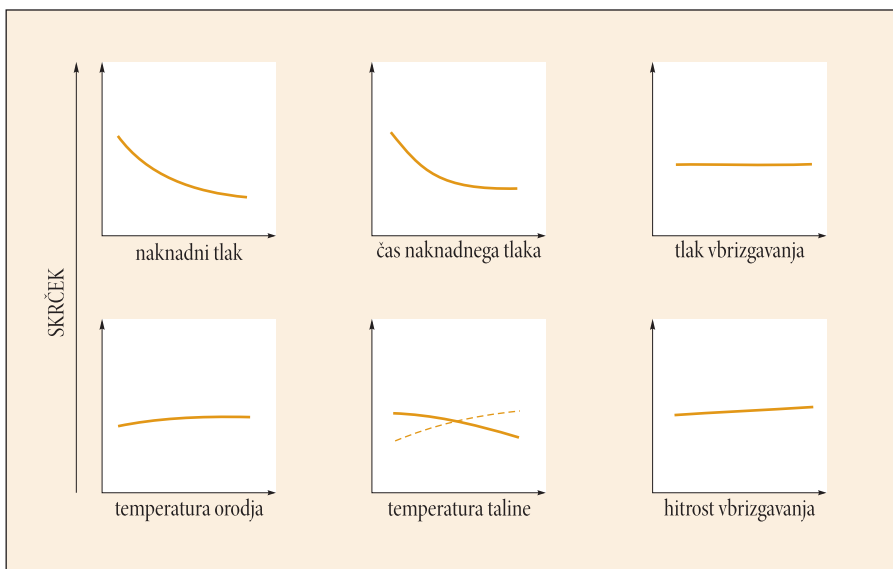
$S_{pn}$  - prečni naknadni skrček

$S_T$  - celoten skrček

$l_0, b_0$  - meri kalupne votline

$l_1, b_1$  - meri ploščice po razkalupljenju in ohladitvi

$l_2, b_2$  - meri ploščice po tempranju



Slika 3: Vpliv parametrov predelave na skrček

Celoten skrček ni povsem enak vsoti predelovalnega in naknadnega skrčka, ampak se izračuna po enačbi:

$$S_T = S_M + S_p - (S_M \cdot S_p) / 100$$

V praksi običajno ni idealnih pogojev predelave. Zato se dejanska predelovalni in naknadni skrček običajno nekoliko razlikujeta od laboratorijsko ugotovljenih skrčkov. Kristaliničnost je nepopolna, pojavi se neželena molekularna orientiranost, opazimo prisotnost močnih notranjih napetosti itn. Izdelek ima slabe mehanske, toplotne in druge fizikalne lastnosti **ter nedopustna dimenzijska odstopanja zaradi nepredvidljivega krčenja in zvijanja**. O tem bomo podrobneje pisali pri napaki N.32.

Določanje skrčka in možnega zvijanja spada med najtežje naloge pri konstruiranju in izdelavi orodja. V literaturi zasledimo le okvirne vrednosti za skrčke, ki pa jih smemo uporabiti le informativno, saj ne zajemajo vseh vplivov, ki odločajo o velikosti končnega skrčka. Ti so: pogoji predelave, vrsta polimera ter vrsta in količina polnil, geometrija izdelka, **predvsem debelina sten**, konstrukcija orodja ter mesto in oblika dolivne odprtine.

### Vpliv predelave na skrček

Pri delnokristaliničnih materialih je pri visoki temperaturi orodja primarni skrček velik, naknadni skrček pa majhen.

Na splošno velja, da je skrček večji, če so:

- višja temperatura taline,
- majhna dolivna odprtina
- velike debeline stene,
- manjši tlak brizganja,
- kratek čas naknadnega tlaka,
- majhna hitrost brizganja,
- višja temperatura orodja (za delnokristalinične materiale),
- nižja temperatura orodja (za amorfne materiale).

Pojasnitev tega fenomena: talina amorfni materialov je zelo stisljiva. S tem se lahko

nadoknadi višji skrček, ki nastane zaradi višje temperature taline.

### Vpliv materiala na skrček

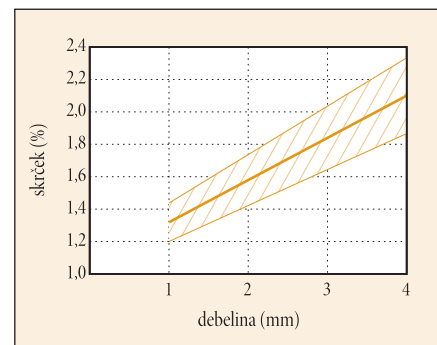
Skrček je zelo odvisen od materiala, zato moramo razlikovati krčenje amorfni in krčenje delnokristaliničnih materialov. Amorfnih materialov, kot so PS, ABS, PMMA, PC in drugi imajo sorazmerno majhen skrček, od 0,2 do 0,9 %. Ker imajo amorfni materiali izotropni značaj (v vseh smereh enake lastnosti), se v vseh smereh krčijo skoraj enako. To dejstvo nam zelo olajša določitev mer kalupne votline. Amorfnih materialov, polnjeni s steklenimi vlakni, niso več izotropni, saj se zaradi usmerjenosti steklenih vlaken med brizganjem zgodi, da je skrček v vzdolžni smeri vlaken, torej v smeri brizganja, manjši kot v prečni smeri (pravokotno na smer brizganja). Te razlike so pri polnjenih amorfni materialih razmeroma majhne. Povsem drugače se vedejo delnokristalinični materiali kot so PA, PBT, PET POM in drugi, ki imajo izrazit anizotropni značaj (različne lastnosti v različnih smereh) in še to posebnost, da je pri večini neojačanih delnokristaliničnih materialov skrček v vzdolžni smeri večji. Anizotropnost se še drastično poveča pri večini ojačanih delnokristaliničnih materialov, skrček pa je v smeri orientiranosti steklenih vlaken bistveno večji od prečnega skrčka. Zato je pri teh materialih težko določiti pravi skrček. Računalniške simulacije krčenja so nam lahko pri takih materialih v veliko pomoč. Iz povedanega sledi naslednja odvisnost krčenja pri amorfni in delnokristaliničnih materialih glede na orientiranost steklenih vlaken in makromolekul:

	Amorfni materiali		Delnokristalinični materiali	
	neojačani	ojačani	neojačani	ojačani
Vzdolžni skrček	manjši	manjši	večji	veliko manjši
Prečni skrček	večji	večji	manjši	veliko večji

Ni odveč še enkrat opomniti, da v vseh primerih to ne velja, **zato moramo preverjati velikost prečnega in vzdolžnega skrčka za vsako vrsto materiala posebej**.

### Vpliv debeline stene na skrček

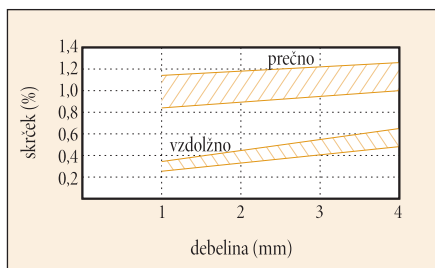
Vpliv debeline stene na skrček lahko preučujemo na ploščicah različnih debelin iz nekega neojačanega materiala PBT. Velikost ploščice je 100 x 100 mm in ima filmski dolivek po celotni stranici. Diagram velja za vzdolžni in prečni skrček. Z minerali polnjen material ima enako lastnost (Slika 4; vir: DuPont).



Slika 4: Vpliv debeline na skrček

### Vpliv orientiranosti in mesta dolivanja na skrček

Na zahteve, ki izhajajo iz zelenih mer izdelka, moramo biti zelo pozorni. Pri tem je pravilen izbor mesta in oblike dolivne odprtine zelo pomemben, saj je od mesta dolivanja odvisna usmerjenost makromolekul in ojačitvenih vlaken, kar pa neposredno vpliva na velikost in enakomernost krčenja. Slika 5 (vir: DuPont) prikazuje vpliv orientiranosti steklenih vlaken pri nekem ojačanem delnokristaliničnem materialu



Slika 5: Vpliv orientiranosti steklenih vlaken na vzdolžni in prečni skrček

PBT na prečni in vzdolžni skrček. Preizkušanece ima obliko kvadratne ploščice, velikosti 100 x 100 mm.

Poglavje o reoloških lastnostih termoplastov zaključujemo s preglednico Predelovalne lastnosti termoplastov z vrednostmi indeksov tečenja taline (MVR, MFR) ter vrednostmi vzdolžnih in prečnih skrčkov. Preglednico objavljamo na spletni strani. ■

## Nagrada za inovacijo s Teflonom

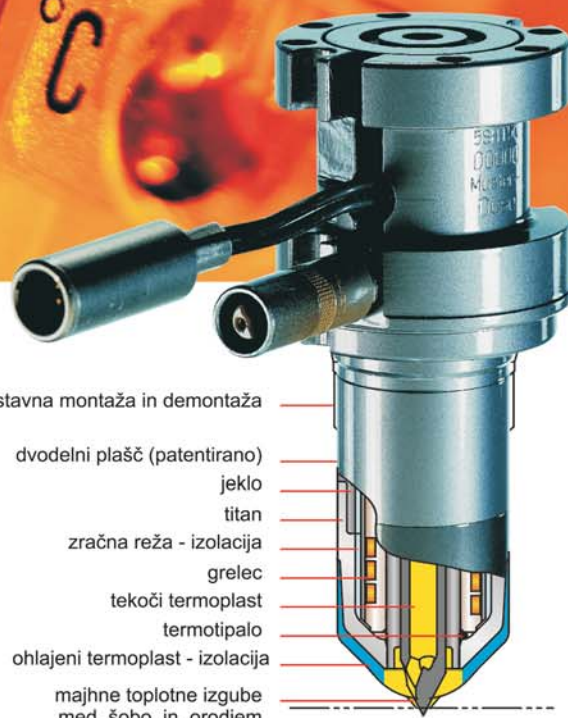
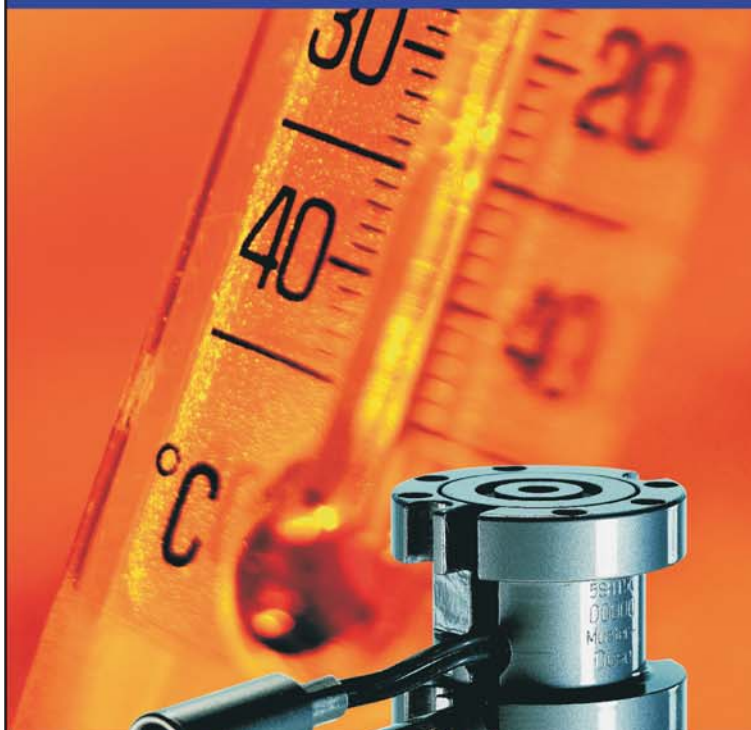
Francosko podjetje Varioptic je prejelo prvo nagrado DuPont Plunkett Awards 2006 za miniaturno avtofokusrno lečo, ki se vgrajuje v mobilne telefone, spletne kamere in čitalnike črtne kode. Leča za zračno in tekočinsko tesnjenje uporablja Teflon PTFE. Tekočinske leče Varioptic omogočajo zelo hitro in natančno ostrenje brez mehanskih premikov, kar poceni proizvodnjo in omogoča miniaturizacijo. Razvoj leče je omogočila patentirana tehnologija podjetja »electrowetting«, pri kateri se pod vplivom električnega toka spremenita ukrivljenost in žariščna razdalja dvema tekočinama z isto gostoto, ki sta med lečama. Tesnilo iz Teflona PTFE je bilo izbrano zaradi vodoodbojnosti, kar pospešuje potek spreminjanja ukrivljenosti. Podjetje trenutno razvija novo prevleko iz Teflona, ki bi služila kot dielektrična plast pri novi generaciji tekočinskih leč.

Drugo nagrado je prejelo nemško podjetje ElringKlinger Kunststofftechnik za razvoj novega, spiralno oblikovanega satelitskega pogona, ki se uporablja za natančno vzdrževanje položaja komunikacijskega satelita v orbiti. Novi pogon združuje prednosti trdnih in tekočih kemičnih pogonov za vzdrževanje položaja satelitov v orbiti, kar podaljša njihovo življenjsko dobo. Pogon omogoča hitrost izpuha do 12.000 m/s, kar je 10-krat hitreje kot pri konvencionalnih kemičnih sistemih. Istočasno pa se pri sistemih iz Teflona I-MPD porabi do trikrat manj goriva kot pri klasičnih kemičnih sistemih. ■

<http://uk.news.dupont.com>



## Kontrolirana temperatura omogoča zanesljivost procesa



- enostavna montaža in demontaža
- dvodelni plašč (patentirano)
- jeklo
- titan
- zračna reža - izolacija
- grelec
- tekoči termoplast
- termotipalo
- ohlajeni termoplast - izolacija
- majhne toplotne izgube med šobo in orodjem

Kontrolirano temperaturo na dolivnem mestu omogoča trojna izolacija v prednjem delu plašča in koncentracija toplote v konico šobe.

**GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH**

[www.guenther-hotrunner.com](http://www.guenther-hotrunner.com)

Zastopnik (Slovenija in Hrvaška):

**DUMIS Mlaka d.o.o.** tel.: +386 4 275 12 00

e-pošta: [dumis@siol.net](mailto:dumis@siol.net) fax: +386 4 275 12 01

**GÜNTHER**  
HEISSKANALTECHNIK

# Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov s tehnologijo brizganja

V tej številki revije bo predstavljena napaka posedenost, ki je sorodna napaki nezalutost. Pri obeh je količina vbrizgane mase premajhna. Razlog za napako je preprost, samo preprečevanje pa je pogosto vsestranska težava, vezana tudi na popravilo orodja.

## N.02. POSEDENOST

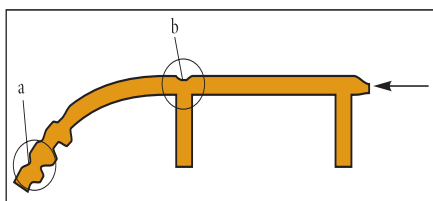
### Opis napake:

Na površini izdelka so vidne rahle vdolbine, ki jih občutimo tudi z otipom. Napaka se običajno pojavlja:

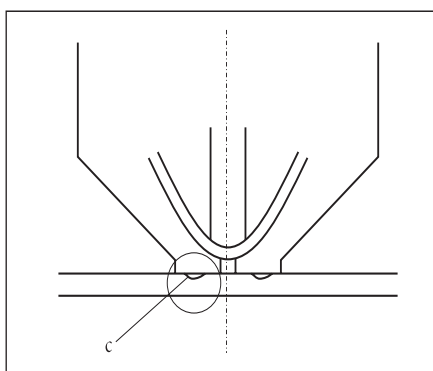
- na mestih, ki so najbolj oddaljena od mesta dolivanja (zaradi nezadostnega tlaka za zapolnitev – velik padec tlaka),
- na mestih lokalnih odebelitev,
- na mestih lokalnega pregretja (čelna površina toplokanalne šobe ali druga slabo hlajena mesta),
- če se posedenost pojavi v bližini dolivnega mesta, drugje pa ne, se upošteva vpliv temperature sprednjega dela cilindra (razlaga sledi).

V primeru napak a in b se zunanja površina izdelka, ki je takoj po razkalupljenju izdelka gladka in trda, zaradi vroče notranjosti na odebeljenih delih izdelka ponovno zmečča. Pri krčenju potegne vroče jedro zmeččano površino k sebi, na površini pa nastane jamica.

V primeru napake c se površina izdelka zaradi pregrete površine orodja ne ohladi dovolj. Mehka površina izdelka ni dovolj trda in se pod vplivom notranjih napetosti, ki so v vrhnjem sloju izdelka največje, naguba v jamicam podobno obliko.



Slika 1



Slika 2

### Ukrepi

Preprečevanje posedenosti je podobno preprečevanju nezalutosti. Najprej moramo zagotoviti zadostno količino taline za volumetrično zapolnitev kalupne votline, nato pa še za zapolnitev praznih mest, ki nastajajo zaradi krčenja taline pri ohlajanju. Parametrov, ki vplivajo na nastanek in preprečevanje posedenosti, je veliko. Označili jih bomo s števkami, ki povedo, kakšen vpliv ima neki parameter na napako. Številka (1) pomeni največji vpliv.

### Tlak brizganja

Mora biti primerno visok, da talina lahko premaguje upore pri tečenju.

### Hitrost brizganja

Običajno uporabljamo visoko hitrost brizganja, da talina priteče do najbolj oddaljenega mesta na izdelku brez večjih izgub tlaka in temperature ter ga kakovostno zalije. Tik pred polnim volumetričnim zlitjem hitrost drastično zmanjšamo. Tako imajo plini možnost, da se skozi predvidene odzračevalne reže umaknejo na prosto. Zajetje plinov bi povzročilo termične poškodbe in pregretost taline ter nagubano in posedeno površino izdelka. Hitrost in tlak brizganja sta v premo sorazmernem nastavitvenem razmerju. Le pri primerno visokih tlakih brizganja lahko po potrebi dosegamo visoke hitrosti.



Na Sliki 3 je na najbolj oddaljenem delu izdelka vidna posedenost na odebeljenih mestih. V tem predelu je viden tudi nezalut del površine zaradi neiztisnjenega zajetega zračnega mehurčka.

**Ukrep:** povečati vmesno stopnjo hitrosti in naknadni tlak

### Naknadni tlak (1)

Ima pomembno vlogo pri preprečevanju posedenosti. Pod naknadnim tlakom dovajamo po volumetrični zapolnitvi kalu-

pne votline dodatno količino mase, da se nadomesti prazen prostor, ki nastaja zaradi ohlajanja in krčenja vroče taline. Naknadni tlak naj bo le toliko visok, da kakovostno zapolni prazen prostor. Previsok ne sme biti, ker zelo povečuje neželjeno orientiranost makromolekul in ojačitvenih vlaken ter ustvarja visoke notranje napetosti v izdelku. Zato je optimalna izbira velikosti naknadnega tlaka zahtevno opravilo (o tem bomo pisali pri napaki N.35 NOTRANJE NAPETOSTI). Izbere se ena ali več stopenj naknadnega tlaka s pojemajočo lastnostjo.



Na Sliki 4 je po vsem izdelku na odebeljenih mestih vidna posedenost.

**Ukrep:** povečati naknadni tlak

### »Skalarjeva rampa«

Naknadni tlak lahko poteka stopenjsko padajoče ali zvezno padajoče. Pri zvezno padajoči nastavitvi je naknadni tlak v trenutku preklopa tako velik kot tlak brizganja, nato pa zvezno pada po klančini do vrednosti 1 bara v nastavljenem času t. Z naklonom klančine je mogoče ujeti ravnotežje med notranjim tlakom v orodju in potisno silo polža. Tako ne more priti do povratnega sunka polža in se vsa potisna energija izkoristi za nadzorovano polno zapolnitev kalupne votline brez znakov posedenosti. Ta program je primeren za amorfnе termoplaste, ki ne zahtevajo dolgih časov delovanja naknadnega tlaka. Program smo poimenovali po Skalarju, tehnologu v podjetju Saturnus AO, ki je s tako nastavitvijo naknadnega tlaka uspel odpraviti trdovratno posedenost na nekem izdelku iz CoPC.

### Čas naknadnega tlaka (2)

Določamo ga s tehtanjem izdelka. Čas naknadnega tlaka podaljšujemo toliko časa, dokler teža izdelka narašča. Ko dolivna odprtina zamrzne, masa ne more polniti kalupa in teža ne narašča več. S tem je dosežen mejni čas delovanja naknadnega tlaka. Če je posedenost kljub temu prisotna, moramo izvesti ukrepe za poznejšo zamrznitev dolivne odprtine (glejte nadaljevanje). Pomembno je vedeti, da je potreben čas delovanja naknadnega tlaka pri delnokristaliničnih materialih precej daljši od časa pri amorfnih materialih.

### Čas hlajenja

Čas hlajenja mora biti primerno dolg, da se ohladi tudi notranjost izdelka. To je eden od ukrepov za preprečevanje posedenosti po vzorcu a in b na Sliki 1.

### Temperatura taline (4)

Z zniževanjem temperature taline zmanjšujemo dovedeno količino toplote. Hlajenje je s tem učinkovitejše. Možnost za pojav posedenosti se zmanjša.

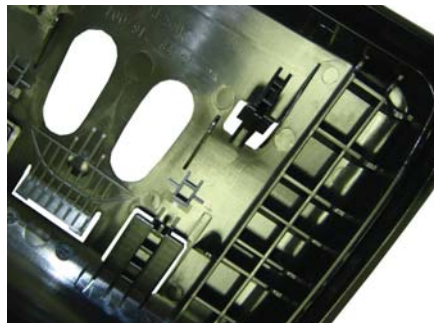
### Temperatura sprednjega dela cilindra

Če se posedenost pojavlja samo v bližini dolivnega mesta, izdelek pa je simetrično oblikovan, preverimo, ali je morda temperatura v sprednjem delu cilindra (šoba stroja) previsoka. Pregreta masa iz tega dela cilindra najprej zalije površino okoli dolivnega mesta in povzroči posedenost. Talina, ki priteka zatem, je normalno ogreta in ne povzroča napak.



Na Sliki 5 je posedenost najbolj izrazita v bližini dolivka.

**Ukrep:** zmanjšati temperaturo taline v sprednjem delu cilindra in povečati naknadni tlak



*Posedenost zgornje površine izdelka na Sliki 6 je posledica predebelih reber na spodnji strani izdelka. Rebra bi lahko bila tanjša. Posedenost lahko z optimiranjem zgoraj navedenih parametrov omilimo, ne moremo pa je v celoti odpraviti. Pri optimiranju parametrov poskrbimo, da stisnjena masa ne odteče iz kalupa v trenutku preklopa na nižji naknadni tlak. Ponočno tlačenje odtekle mase nima več nobene učinka.*

### Temperatura kalupa (3)

Napaka c (Slika 1) nastane zaradi previsoke temperature orodja v trenutku razkalupljenja izdelka. Znižamo jo z znižanjem temperature temperirnega medija ali s podaljša-

njem časa hlajenja. Lahko tudi zamenjamo vse dele orodja, če se le-ti nekontrolirano pregrevajo in so iz neustreznih materialov, ki s kritičnih mest slabo odvajajo toploto. Intenzivnost hlajenja kritičnih mest povečamo tudi z vgradnjo hladilnih vložkov ali boljšo izolacijo virov toplote (tople šobe pri toplokanalnih orodjih).

### Velikost dolivne odprtine (5)

Od velikosti dolivne odprtine je najbolj odvisno, ali bo naknadni tlak lahko deloval toliko časa, da bo izdelek dobro zapolnjen in brez znakov posedenosti. Če je dolivna odprtina premajhna, bo hitro zamrznila. Polnjenje bo prekinjeno, čeprav kalup še ni do konca napolnjen. Če je prevelika, moramo po nepotrebnem nastaviti dolg čas naknadnega tlaka, da zadržimo maso v kalupu do zamrznitve dolivne odprtine.

### Drugi vplivi

Navedeni parametri so najvplivnejši, vendar ne smemo spregledati še drugih vplivov, ki lahko prav tako vplivajo na pojav in preprečevanje posedenosti. Ti so premer šobe stroja, obrabljenost cilindra (polža, šobe), vrsta materiala (dolžina poti zalivanja), geometrija izdelka (debelina sten in reber, lokalne odebelitve), dolivni kanali (predolgi, neugoden presek, dolivno odprtino predstaviti na najdebelejše mesto, zamašenost dolivnih kanalov), prezračevanje kalupa (natančna izdelava kanalov za odvajanje plinov, redno čiščenje teh kanalov) ipd. Vsi ti vplivi so vpisani v tabelo napak in možnih vzrokov in so zelo pomembni. ■

## Ekstruzija MINITEC & KONFERENCA

Vabimo vas k oddaji prispevkov za konferenco NAPREDEK V EKSTRUZIJSKI TEHNOLOGIJI, ki bo v ponedeljek, 29. oktobra 2007, v Düsseldorfu v Nemčiji. Prispevki naj obravnavajo razvoj v ekstruzijski mehanizaciji (polži, orodja, merilne naprave, hladilni in dvizni sistemi), nove materiale za ekstruzijo (smole, dodatki, polnila, ojačevalci) in inovacije pri ekstrudiranih izdelkih (cevi, profili, žice itn.).

Prispevke pošljite kot priloge na elektronski naslov [spe.europe@skynet.be](mailto:spe.europe@skynet.be). Vsak naj vsebuje naslov z velikimi tiskanimi črkami, imena in naslove vseh sodelujočih avtorjev, elektronski naslov odgovornega avtorja in povzetek, ki naj ne bo daljši od 200 besed.

Če želite svoj prispevek predstaviti na konferenci, o tem čim prej obvestite Združenje evropskih inženirjev za plastiko (SPE – Society of Plastics Engineers Europe). Dopišite tudi naslov članka in kratko predstavitev svojega dela. ■

[www.speurope.org](http://www.speurope.org)

## Plastika namesto kovine pri pekačih

Kovinski pladnji za peko so pogost pripomoček v vsaki kuhinji, vendar pa se to lahko hitro spremeni. Razlog je nov polimer iz tekočih kristalov (LCP), ki bi lahko nadomestil kovinske pekače v gospodinjstvu. Pekač, izdelan s postopkom brizganja, je iz materiala LCP Vectra, ki vsebuje dodatke in je kremaste barve. Barvanje LCP se je izkazalo kot zahtevno opravilo, saj je večina lastnosti teh materialov anizotropnih. Zato so v Geba Kunststoffcompounds razvili *know-how*, ki pokriva celotno proizvodno



verigo, od sušenja materiala med kompaundiranjem in granulacijo do odstranjevanja prašnatih delcev.

Vsaka šarža granulata je pregledana v testnih laboratorijih Geba za izdajanje certifikatov o ustreznosti materiala. Preverjajo reološke, mehanske in toplotne lastnosti ter barvni odtenek materiala.

Pekači iz LCP imajo nekatere prednosti. Prevlake proti prijemanju hrane niso potrebne, hkrati pa se lahko peče z manj maščobe in v primerjavi s kovinskimi pekači ne korodirajo. Lahko se enostavno pomivajo v pomivalnem stroju, so odporni na klasične detergente in lahko bi jih uporabljali za shranjevanje hrane v zamrzovalnikih. Polimerni material omogoča tudi izdelavo številnih oblik in barvnih odtenkov. ■

[www.geba.eu](http://www.geba.eu)

# Tandemsko injekcijsko brizganje

Trajno povpraševanje po proizvodnji kompleksnih brizganih polimernih izdelkov, visoke kakovosti in vedno nižje cene so prispevali k razvoju tehnologije injekcijskega brizganja, ki se deli na dve področji. Na prvem gre za doseganje optimuma pri konstrukciji brizganih izdelkov, kar zahteva uporabo naprednejših postopkov injekcijskega brizganja, kot je na primer večkomponentno injekcijsko brizganje. Drugo področje pa je doseganje optimuma injekcijskega brizganja s ciljem zmanjšanja stroškov pri brizganju izdelkov. Kot možna rešitev te zahteve do ekonomične proizvodnje teh izdelkov se na trgu že nekaj časa razvija postopek tandemskega injekcijskega brizganja. Članek razlaga značilnosti tandemskega injekcijskega brizganja, prednosti in pomanjkljivosti njegove uporabe ter primere rešitev tandemskih orodij in strojev za tandemsko injekcijsko brizganje.

**Dr. Damir Godec**

Stroški izdelave tehničnega brizganega izdelka so sestavljeni iz stroškov materiala (približno 50 odstotkov), stroškov brizgalnega stroja, orodja in naprave za strego stroju. Samo materialne stroške lahko označimo kot nespremenljive, medtem ko na vse ostale stroške lahko precej vplivamo. Kot eno od inovativnih rešitev lahko uporabimo tandemsko injekcijsko brizganje s t. i. tandemskimi orodji. Z tem prihranimo celo do 40 odstotkov stroškov brizganja izdelkov, pri čemer se lahko v enem orodju istočasno izdelujejo isti ali različni izdelki ali pa izdelki, narejeni s tehnologijo večkomponentnega brizganja. [1–3]

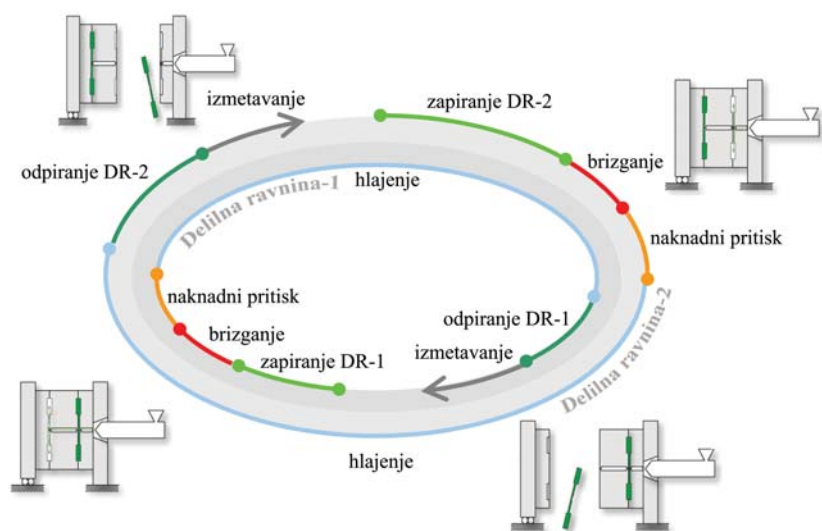
## Postopek tandemskega injekcijskega brizganja

Tandemsko injekcijsko brizganje se je razvilo kot odgovor na izzive trga z vse večjimi zahtevami po proizvodnji visokokakovostnih brizganih izdelkov s čim nižjimi stroški izdelave. Za primer lahko navedemo avtomobilsko industrijo, ki je zagotovo dala največjo pobudo (Slika 1). Ne glede na to pa postopek



Slika 1: Primeri izdelkov, ki so narejeni s postopkom tandemskega injekcijskega brizganja [4]

## Tandemski cikel



Slika 2: Princip delovanja orodja [6]

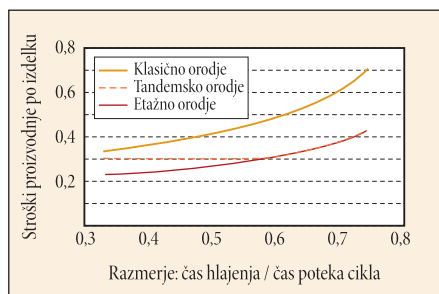
lahko uporabimo za vse vrste polimernih izdelkov, od embalaže do visokokakovostnih tehničnih izdelkov (npr. večkomponentnih).

Celoten cikel tandemskega injekcijskega brizganja temelji na štirih glavnih segmentih (Slika 2). Le pri prvem ciklu talina deloma zapolni gravuro z obeh strani orodja. Po vbrizgavanju se sprednja stran orodja odpre in »polovični« brizganci se odstranijo iz gravure. Nato se ta stran orodja ponovno zapre – začne se nov cikel – vbrizgavanje na sprednjo stran kalupa. Medtem brizganje na drugo stran orodja ni mogoče zaradi strjene mase, ki je ostala v dolivnem kanalu iz predhodnega brizga. Sledi postopek odpiranja druge strani orodja in odstranitve »polovičnih« brizgancev, ki so bili narejeni s prvim ciklom, zapiranje te strani orodja in ponovno vbrizgavanje. Cikel tandemskega injekcijskega brizganja se lahko ponovi z odpiranjem sprednje strani orodja in odstranitvijo brizgancev. Glede na to, da tandemsko orodja zagotavljajo izdelavo različnih izdelkov na vsaki strani orodja, je treba pri zagonu orodja opraviti optimalno

pripravo parametrov za vbrizgavanje za vsako stran orodja. Izmenično vbrizgavanje v obe strani orodja zagotavlja posebna konstrukcija dolivnega sistema, izmenično odpiranje ene in druge strani orodja pa se izvaja s posebnim premečnim sistemom za zapiranje in odpiranje. [5, 6]

Tandemsko injekcijsko brizganje povečuje učinkovitost brizgalnega stroja celo do 50 odstotkov v primerjavi s klasičnim postopkom brizganja; večinoma gre za skupni čas hlajenja. Slika 3 prikazuje primerjavo stroškov proizvodnje izdelkov za en proizvedeni kos v primeru klasičnega, tandemskega in etažnega orodja. [1]

Slika jasno prikazuje, da so etažna orodja najbolj primerna. Seveda moramo pri tem upoštevati tudi dejstvo, da ta orodja potrebujejo dodatne spremembe na stroju za brizganje. Pri hitrih ciklih čas hlajenja



Slika 3: Primerjava stroškov proizvodnje izdelkov s klasičnim, tandemskim in etažnim orodjem [1]

izdelkov zavzema delež do 80 odstotkov celotnega cikla. Glede na to so v ospredju prednosti uporabe tandemskih orodij.

## Orodja za tandemsko injekcijsko brizganje

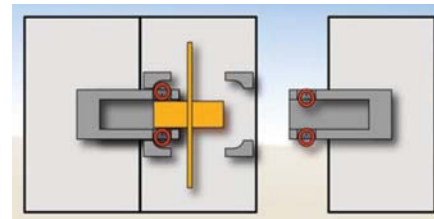
Tandemska orodja so osrednji element sistema za tandemsko injekcijsko brizganje. Po konstrukciji so podobna etažnim (Slika 4), ampak delujejo kot navadna orodja in ne zahtevajo posebne konstrukcije stroja. Osrednja plošča orodja med dvema priležnima stranicama orodja omogoča izmenične cikle na obeh straneh orodja.

Orodje za tandemsko injekcijsko brizganje predstavlja inovacijo v sistemu injekcijskega brizganja. S svojo konstrukcijo je tandemsko orodje podobno etažnemu, le da se vbrizgavanje izvaja samo z ene strani orodja, kar omogoča uporabo standardnih brizgalnih strojev. Tandemsko orodje ima dve delilni ravnini in dve skupini orodnih plošč, ki sta razdeljeni z osrednjo razdelitveno ploščo. V obe skupini orodnih plošč se lahko izdelajo različne gravure, uporabi pa se isti material. Ključna elementa tandemskega orodja sta dolivni sistem in sistem zapiranja. Dolivni sistem je izdelan tako, da je postavljen na obe strani orodja, pri čemer zagotavlja njihovo samostojno delovanje. Dolivni sistem na sprednji strani orodja se na prvi priležni strani razdeli v obliki prstana in se deli proti gravuram. Dolivni sistem na drugi strani orodja je konstruiran v sistemu za brizganje sprednje strani orodja. Tako je dosežena rešitev izmeničnega vbrizgavanja z obeh strani orodja. Posebni sistemi za zapiranje s kompaktnimi elementi za zaklep omogočajo izmenično odpiranje sprednje in zadnje priležne stranice z namenom izmetavanja izdelkov iz orodja. Pri tem sistemu je ena stran orodja odprta, druga pa zaprta. Zaklep orodja se lahko opravi s pnevmatičnimi cilindri ali elektromotorji, s končnimi stikali pa spremljamo položaje zaklepa. Tandemska orodja so večinoma malce višja od klasičnih, a višine odpiranja ustrezajo klasičnim orodjem. Orodja omogočajo uporabo hladnokanalnih ali toplokanalnih dolivnih sistemov. [1, 5]

## Prednosti in pomanjkljivosti postopka tandemskega injekcijskega brizganja

S tandemskim injekcijskim brizganjem se lahko predelujejo vsi materiali kot pri klasičnem postopku injekcijskega brizganja. Pogoji predelave pri tem postopku so enaki pogojem klasičnega brizganja. Pri tem je mogoče doseči različne predelovalne pogoje za vsako stran orodja (različna temperatura stene orodja, brizgalne

pritiske ipd.), kar je temeljna prednost teh orodij pred etažnimi. Posebno vlogo imajo v ciklu sistemi zapiranja obeh polovic orodja, ki morajo pravočasno odpirati posamezne delilne ravnine orodja. Rešitve zapiranja (Slika 5) je patentiralo podjetje T-Mold GmbH. [1, 3].

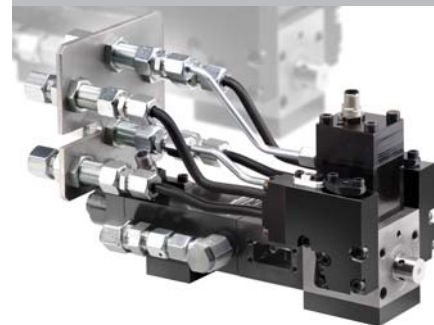


Slika 5: Rešitve zapiranja tandemskih orodij [1]

## Mešalna glava - PUR

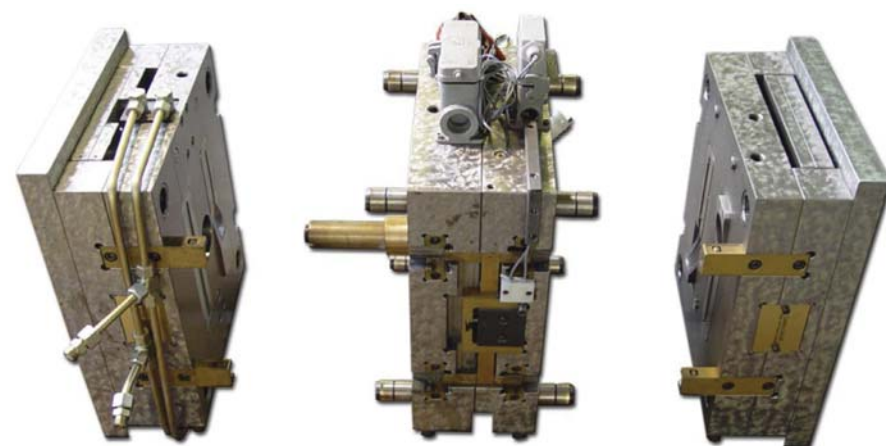
Nekatere PUR-aplikacije potrebujejo mešalno glavo z zmožnostjo visokonatančnega procesiranja pri majhnih pretokih. Kakovost izdelka je odvisna predvsem od mešalnih sposobnosti glave pri zelo majhnih pretokih in od pretoka samega, ki mora biti zvezen ter laminaren. Nova mešalna miniglava podjetja Krauss-Maffei MK 3,5/5UL-2KVV ustreza tem kriterijem pri masnem pretoku do 5 g/s.

Samočistilna mešalna glava je zelo kompaktna in omogoča enostavno upravljanje, uporablja pa se lahko tudi v sicer nedostopnih predelih. Vsaka PUR-komponenta se transportira do mešalne glave preko povezovalnega bloka, v katerem je visokotlačni filter. Ta je opremljen tudi z »by-pass« funkcijo za začetne nastavitve in zagon proizvodnje.



Glava je izdelana tako, da preprečuje nastanek turbulenc, kar omogoča natančen in enakomeren pretok ter homogeno mešanico. Kontrolni bat ima premer 3,5 mm, čistilni le 5 mm, izdelana pa sta iz površinsko obdelanih visokotrnostnih materialov. Dovodne šobe se lahko zamenja posebej, tako da se različni materiali lahko mešajo v različnih mešalnih razmerjih. Tako imenovana VV-pozicija šob v mešalni komori pa omogoča izdelavo homogene mešanice. Uporablja se lahko za aplikacije, v katerih ima PUR vlogo tesnila ali adheziva, pri izdelavi filtrirnih pen in za izdelavo visokokakovostnih prevlek pri procesih, kot so »Clear Coat Molding« in »SkinForm«.

www.krauss-maffei.com



Slika 4: Orodje za tandemsko injekcijsko brizganje [3]

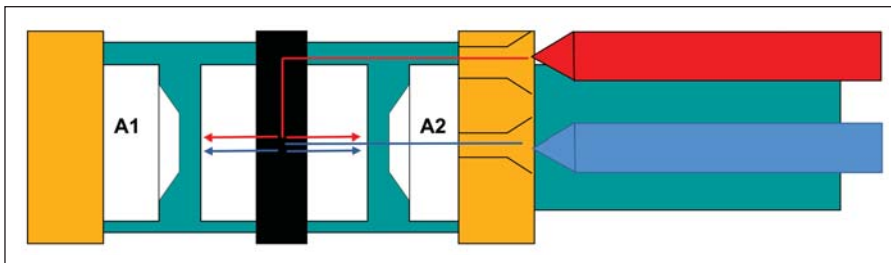
V primerjavi s klasičnim postopkom injekcijskega brizganja je ta postopek za 50 odstotkov bolj učinkovit, saj skoraj v enem ciklu pridemo do izdelkov v dveh različnih ali enakih gravurah – delilnih ravninah.

Preklapljanje brizganja se zgodi med hlajenjem izdelkov. Stroški izdelave tandemskega orodja so v povprečju višji za 10 odstotkov v primerjavi s stroški izdelave dveh ločenih orodij. Ta razlika se sicer zelo hitro kompenzira z varčevanjem stroškov pri sami proizvodnji (potrebujemo le en stroj, manjši prostor itn.).

Tandemsko injekcijsko brizganje lahko izvajamo tudi s standardnimi brizgalnimi stroji, pri čemer je zaželeno, ni pa nujno, da ima stroj paralelno krmiljenje. Z različnimi različicami klasičnega tandemskega injekcijskega brizganja je možno izdelovati tudi večkomponentne izdelke – v tem primeru



Slika 8: Sistem Quadlock Tandem Index QTI 3150 [4]



Slika 6: Dvokomponentno injekcijsko brizganje s tandemskim orodjem [4]

je treba imeti na voljo stroje z dvema ali več brizgalnimi agregati. (Slika 6)

Tandemsko injekcijsko brizganje se večinoma lahko uporabi pri izdelavi različnih izdelkov v istem orodju, pri čemer

se pogoji predelave med seboj lahko zelo razlikujejo za vsako posamezno polovico orodja. Pri klasičnem injekcijskem brizganju bi morali v tem primeru izdelati dve orodji in postopek izvajati na dveh strojih. [1, 5]



Slika 7: Sistem Quadlock Tandem QTI 1350 [4]

Pri primerjavi z etažnimi imajo tandemska orodja to prednost, da ne zahtevajo posebnih izvedb brizgalnega stroja, kar občutno zmanjšuje stroške investicije. [1]

### Primeri uporabe tandemskega injekcijskega brizganja

Na področju tandemskega injekcijskega brizganja je nekaj proizvajalcev strojev izdelalo posebne konstrukcije za primer klasičnih in vnaprej določenih postopkov injekcijskega brizganja. Ocena avtorja članka je, da je podjetje Husky v razvoju te tehnologije doseglo še poseben napredek s sistemom Quadlock Tandem (Slika 7) in Quadlock Tandem Index (Slika 8). Značilnost sistema Index je v horizontalni rotacijski plošči, s katero se obrača premični del orodja po vbrizgu prve komponente. ■

#### Literatura:

- [1] Jaroschek, C.: *Double the output*, Kunststoffe, 92(2002)8, 14-16.
- [2] Jaroschek, C.: *Fast-Cycle Injection Moulding Machines with Tandem Moulds*, Kunststoffe, 92(2002)8, 14-16.
- [3] [www.tandemmould.com](http://www.tandemmould.com)
- [4] N.N.: *Husky Tandem Update*, Presentation, Husky, Dudelange, 2006.
- [5] Čatić, I., Johannaber, F.: *Injekcijsko prešanje polimera i ostalih materijala*, Društvo za plastiku i gumu, Zagreb, 2004.
- [6] N.N.: *Tandem Mould, T/Mould Presentation*, Bad Salzflun, 2007.

Dr. Damir Godec, Univerza v Zagrebu, Fakulteta za strojništvo in ladjedelstvo

#### TECOS seminarji s področja - Plastika

Datum	Naslov	Predavatelj
17. maj	Pihanje in ekstruzija plastike	Janez Navodnik



# Izdelava visokokakovostnih PVC-cevi z dvopolžnim ekstrudorjem

Z večjo količino polnila pri proizvodnji PVC-cevi lahko proizvajalci znižajo ceno granulata in zagotovijo stabilen proizvodni proces ter visoko kakovost izdelkov. Izjemno uspešni pri izdelavi cevi z več polnila so se izkazali dvopolžni ekstrudorji 36D podjetja Krauss-Maffei. Za izdelavo cevi za odpadno vodo, premera od 50 do 500 mm, se lahko kot polnilo uporabi do 40 % kalcijevega karbonata ( $\text{CaCO}_3$ ).

Da bi se tak način proizvodnje še pospešil, imajo ekstrudorji dovolj enoto opremljeno s sistemoma za tehtanje in merjenje. Suha zmes PVC in  $\text{CaCO}_3$  se s spiralnim polžem iz posode za skladiščenje transportira v lijak gravimetričnega merilnega sistema. Da se material ne sprijema, je lijak opremljen z mešalniki in mehanizmi za ustvarjanje tresljev. Površine merilne enote so prekrivane s posebno prevleko, ki omogoča nemoten pretok materiala. Iz merilne enote se material z mešalnikom in posebnim dvopolžnim ekstrudorjem prenese v polnilno enoto.

Vzporedni dvopolžni ekstrudorji Krauss-Maffei 36D so izdelani za optimalno prede-



lavo PVC. Združujejo visoko učinkovitost, zaščito mehanskih lastnosti izdelka in visoko kakovost. Ekstrudorji imajo notranje ogrevane polže in zračno hlajene bobne. Na voljo so v štirih velikostih: KMD 75-36,

KMD 90-36, KMD 114-36 in KMD 133-36. Reološka oblika glav cevi Krauss-Maffei omogoča homogenost taline. ■

[www.krauss-maffei.com](http://www.krauss-maffei.com)

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



[www.camincam.si](http://www.camincam.si)

novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice

## 500 strojev v štirih letih

Podjetje Hirschmann Automotive iz Avstrije je prevzelo stroj ELEKTRA evolution 110 L proizvajalca strojev Ferromatik Milacron. Stroj je del zadnjega naročila podjetja Hirschmann pri podjetju Ferromatik Milacron, v katerem je bilo pet strojev ELEKTRA evolution 110 L z zapiralno silo 1100 kN. Črka 'L' pomeni 'large' oz. 'velik' in se navezuje na povečano zapiralno enoto (520 x 520 mm), ki ustreza zapiralni enoti stroja z zapiralno silo 1550 kN. Na teh strojih s 16-gnezdnimi orodji s toplokanalnimi dolivnimi sistemi proizvajajo vtiče za avtomobilsko industrijo.

Prednosti stroja ELEKTRA evolution, kot so izjemna natančnost, varčnost, tiha in čista proizvodnja, so sedaj že dobro znane. Poleg tega pa se stroji lahko uporabljajo na več področjih, in sicer od mikrobrizganja pa vse do brizganja velikih plastičnih izdelkov za različne industrije, npr. avtomobilsko, električno, telekomunikacijsko, potrošniško blago, zdravstvo in embalažo.



[www.koch-technik.com](http://www.koch-technik.com)

## GRAVIKO za ekstruzijski proces

Pri ekstruziji je nadzor debeline filma oz. teže posameznega segmenta pogosto težaven. Zato je podjetje Koch-Technik razvilo sistem GRAVIKO za tehtanje zniževanja mase pri dovajanju materiala v ekstrudor. Način delovanja: šarža materiala je zmešana oz. se shranjuje v volumetričnih ali gravimetričnih mešalnih enotah. Z odmikom stranske lopute se določena količina materiala nasiplje v sistem GRAVIKO, ki je sestavljen iz rezervnega lijaka, katerega vsebina se nenehno tehta, da se določa zmanjševanje mase na enoto časa. Tako se lahko meri ali krmili (s spreminjanjem hitrosti ekstrudorja) pretok materiala skozi ekstrudor. Ko se lijak sistema GRAVIKO izprazni, se samodejno odpre stranska loputa in napolni rezervni lijak, postopek pa se ponovi. Koch-Technik je že več kot 30 let sinonim za inovativnost, natančnost, fleksibilnost in stroškovno učinkovitost na področju mešanja, doziranja, transportiranja in sušenja granulata ter prahov.



[www.koch-technik.com](http://www.koch-technik.com)

# Avtomatizirana proizvodnja filtrov za gorivo

FELSCH Spritzguß GmbH je projektni oddelek podjetja ARBURG postavil pred zahtevno nalogo: odločili so se za skoraj popolnoma avtomatizirano proizvodnjo filtrov za gorivo. Glavni izziv je manipulacija z vložki – v harmoniko zgibanim filtrskim papirjem in fleksibilnim profilnim tesnilom iz materiala HNBR. Rezultat tesnega sodelovanja je proizvodna celica, zasnovana na stroju za brizganje plastike ALLROUNDER 420 C in robotskem sistemu MULTILIFT V.

Paleta izdelkov vključuje dve različici filtrov za gorivo, ki se običajno proizvajata polavtomatsko. »Želeli smo avtomatizirati ročni proces vlaganja vložkov, da bi skrajšali čas cikla brizganja in hkrati izboljšali ergonomijo delovnega procesa,« utemeljuje investicijo v proizvodno celico Thorsten Felsch, tehnični direktor pri FELSCH Spritzguß GmbH. Poleg tega je bilo treba izboljšati zanesljivost načrtovanja in doseči boljše kakovost s konstantnim časom cikla.

Proizvodna celica je sestavljena iz stroja ALLROUNDER 420 C z dvognezdnim orodjem, vertikalnega robotskega sistema MULTILIFT V s kompleksnim prijema- lom, vrtljive mize in transportnega traka. Čeprav je sistem na prvi pogled preprost, je bil projekt po trditvah Gerda Roussa iz projektnega oddelka ARBURG eden najbolj težavnih do zdaj.

Izziv je bil v podrobnostih, natančneje v lastnostih vložkov, ter v natančni in zanesljivi



manipulaciji z vložki, kar postavlja visoke zahteve za robotski sistem in periferijo. Profilno tesnilo iz materiala HNBR ni odporno proti zvijanju in je izdelano v ozkih tolerancah. Prijemalo ga mora zanesljivo pobrati na prevzemni postaji in ga vložiti v orodje. Prijeti mora filtrski papir v harmoniki, ne da bi ga poškodovalo, in ga natančno vložiti v orodje. Proizvodno celico mora biti mogoče hitro preurediti za proizvodnjo vseh različic izdelka.

Zaradi visokih zahtev za robotski sistem je izvedba prijemala ustrezno kompleksna. Ima dvojni modul za vstavljanje in dvojni modul za odstranjevanje pod kotom 90 stopinj ter več naprav za jemanje iz orodja, pritrjevanje in centriranje. Vrtljiva miza ima dve postaji z držali, ki so prav tako zasnovana za lastnosti vložkov.

Ko so štirje zgiban filtrski papirji in štiri profilna tesnila ročno vstavljeni v zunanjo postajo z vrtljivo mizo in je notranja postaja prazna, se vrtljiva miza samodejno



zavrti za 180 stopinj. To omogoča dodajanje vložkov brez prekinitve proizvodnje. Vlagalni modul prijema pobere dve profilni tesnili in dva filtrska papirja iz notranje postaje, jih prenese do odprtega orodja in najprej vložiti tesnili. Pred vstavljanjem filtrskega papirja se odstranijo izdelki in dolivki. Robotski sistem se nato umakne iz orodja ter odloži izdelke in dolivke na transportni trak.

Odvisno od različice je čas cikla med 35 in 45 sekund. »S proizvodno celico smo skrajšali čas nedelovanja stroja in razpolovili čase ciklov,« se pohvali Thorsten Felsch. ■

Vir: *The ARBURG magazine* 33/2006



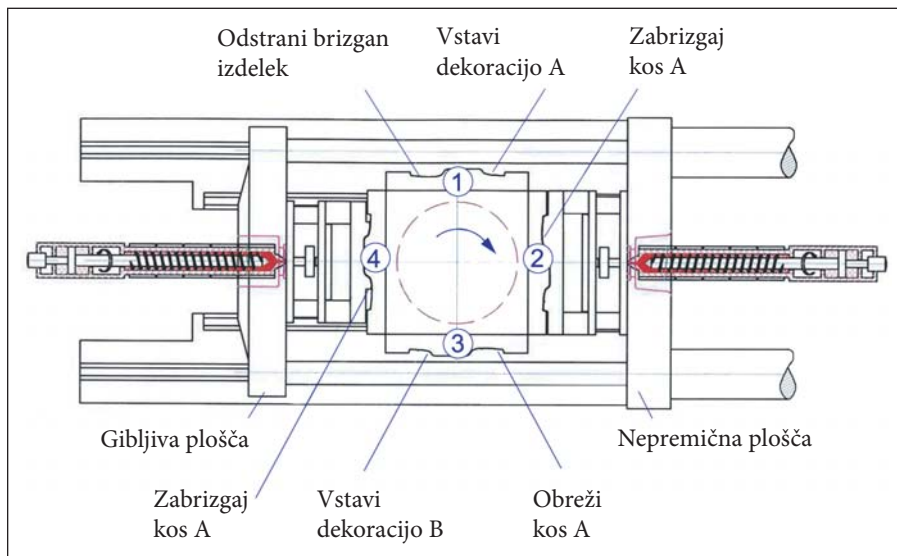
Kompleksna manipulacija z vložki pri proizvodnji filtra za gorivo postavlja visoke zahteve za robota in periferijo.

# Večkratna dekoracija v orodjih na samo enem brizgalnem stroju

Posebna konstrukcija orodja, ki so jo izdelali v podjetju Kaufmann Formenbau iz Švice, omogoča izdelavo brizganih izdelkov z različnimi dekoracijskimi površinami na enem samem stroju. Glavni lastnosti tako imenovanega dvojnega laminacijskega procesa sta:

- inovativna kombinacija dveh različnih polovic orodja za izdelavo zadnjega dela izdelka, s centralno rotirajočim kvadratnim blokom s štirimi enakimi gnezdi za zabrizgavanje sprednjih dekoriranih površin;
- uporaba zatičev in/ali posebno oblikovanih držal za zanesljivo spajanje s polimerom za zalitje različnih dekorativnih materialov v dveh ločenih brizgalnih operacijah.

Brizgalni stroj mora biti opremljen z rotirajočo mizo na saneh in sekundarno brizgalno enoto. Dekoriran izdelek je narejen v štirih stopnjah. Najprej (prva stopnja) se



osnovni dekoracijski material (npr. umetno usnje) vstavi v prazno gnezdo kvadratnega

bloka. Miza se nato zavrti za 90 stopinj, tako da je spodnji del dekoracijskega materiala obrnjen proti polovici orodja na nepremični plošči, kjer se tudi zabrizga (druga stopnja). Na tretji stopnji se miza zavrti za dodatnih 90 stopinj na mesto, kjer so že pripravljene odprtine za vstavev drugega dekorativnega materiala. Le-ta se vstavi v orodje in pričvrsti z zatiči, ki so bili izdelani na drugi stopnji. Rotirajoča miza se zopet zavrti za 90 stopinj, tako da je izdelek obrnjen proti polovici orodja na premikajoči plošči, kjer se zabrizga s sekundarno brizgalno enoto (četrt stopnja). Celoten cikel procesa je kompatibilen s cikli normalne masovne proizvodnje v avtomobilski industriji, poleg tega pa primeren tudi za izdelavo aplikacij, kjer je potrebna manjša stopnja avtomatizacije, kot je pohištvena industrija. ■

[www.konsens.de](http://www.konsens.de)



novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice novice

## Krauss-Maffei uvedel sinhronizirano proizvodnjo ekstrudorjev

Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH je po lanski uspešni uvedbi sinhronizirane montaže brizgalk serije CX in MX enak koncept prenesel tudi na proizvodnjo dvopolnih ekstrudorjev KMD 75 do KMD 114 in enopolnih ekstrudorjev KME 45 do KME 90. Proizvodni princip uporabljajo za vse električne in mehanske montažne dele. Ekstrudorje zdaj sestavljajo v štirih sinhroniziranih stopnjah. Za optimalno implementacijo sinhronizirane montaže je moral Krauss-Maffei popolnoma preurediti proizvodne hale ter uveljaviti nova organizacijska in logistična načela.



»Trdno verjamemo, da moramo poleg izdelkov stalno razvijati tudi naše procese. Le tako lahko ohranimo svojo konkurenčno sposobnost, optimiziramo procese in povečamo dodano vrednost.« pojasnjuje Josef Märkl, predsednik uprave družbe Krauss-Maffei.

[www.krauss-maffei.com](http://www.krauss-maffei.com)

## Koch Technik je izdelal kompakten transporter za granulato

Z maso 4,8 kg in višino 43 cm je Koch Technikov transporter za granulato MIKO eden najlažjih in najmanjših na trgu. Je najboljša rešitev za transport majhnih količin materiala od sušilca do stroja. Ima kapaciteto 1,3 litra, notranjost pa je izdelana iz debelega stekla.

Modularna zgradba omogoča namestitve na različne velikosti grl ob uporabi ustreznega adapterja. Opremljen je s čistilnim filtrom iz poliestra, ki lahko zadrži delce, velikosti 2 µm, in je namenjen za čiščenje zraka. Filter se očisti pnevmatsko v samo 0,5 sekunde. Maksimalen pretok materiala je 15 kg/h pri največji razdalji 25 m, z razliko v višini 5 m. Na voljo so kontejnerji za shranjevanje materiala s prostornino 1, 2 in 5 litrov, celotnemu paketu pa je dodana tudi antistatična sesalna cev.

[www.koch-technik.com](http://www.koch-technik.com)



## PBT namesto varjene pločevine

Zaradi izjemne togosti in dimenzijske stabilnosti lahko pri izdelavi delov za tovornjake uporabljamo Pocan<sup>®</sup> T 7391. Polibutilen tereftalat (PBT) iz Lanxessa, ojačan s 45 % steklenih vlaken, se uporablja za priključne omarice nekaterih modelov tovornjakov podjetij Renault in Volvo. Omarica, ki je bila prej izdelana iz pločevine, je med šoferjevo kabino in prostorom za motor.

Prednost PBT-ja je, da je iz njega lažje in ceneje izdelati kompleksne tridimenzionalne geometrije. Priključne omarice iz PBT je razvilo in izdelalo francosko podjetje Mecaplast Group. Podjetje ima sedež v Monaku in je eden od vodilnih evropskih proizvajalcev inovativne opreme iz plastike za notranjost avtomobilov in karoserije.

Omarica je dolga 580 mm, široka 360 mm in tehta 1,7 kg. Je eden največjih in najtežjih brizganih kosov v avtomobilski industriji, ki so bili kadar koli izdelani iz tega materiala. Elektronske komponente, ki se jih lahko namesti na omarico, tehtajo do 3 kg. Ker je med prevozom omarica izpostavljena tresljajem, je čvrstost in togost materiala izjemno pomembna. Pri drugih materialih se togost linearno povečuje z vsebnostjo



steklenih vlaken, medtem ko Pocan<sup>®</sup> T 7391 kaže nadpovprečno izboljšanje teh lastnosti, npr. modul elastičnosti materiala je izjemno visok pri 17.000 MPa, kar je precej nad vrednostjo linearne ekstrapolacije.

PBT je tudi odporen proti lezenju in deformacijam. Omarica je torej dimenzijsko sta-

bilna, kar je glede na njeno velikost in težo izjemno pomembno. Pomembna pa je tudi odpornost semikristaliničnega materiala proti visokim temperaturam, saj je omarica med delovanjem tovornjaka izpostavljena temperaturam, višjim od 70 °C. ■

[www.lanxess.com/lcs/en](http://www.lanxess.com/lcs/en)

## Batni sistem Tandem za neprekinjeno dovajanje abrazivnih materialov PUR

Polnila, dodatki, znižanje gorljivosti in ojačitvena vlakna dajo poliuretanskim materialom lastnosti, ki so potrebne za uporabo v številnih težkih razmerah. Hkrati pa abrazivni dodatki neugodno vplivajo na obrabo sistemov za pripravo materiala. Zaradi velike obrabe klasični sistem črpalk za dovajanje materiala v mešalno glavo ni najbolj priporočljiv.

Batni sistemi so manj dovzetni za obrabo, vendar je tok materiala pri sistemih z enim samim batom zelo neenakomeren, kar je včasih zelo pomembno, saj vpliva na produktivnost.

Slednjo pomanjkljivost odpravi nov hibridni sistem Krauss-Maffei Tandem, s katerim se abrazivna komponenta dovaja z dvema batoma. Bata delujeta anticiklično, kar pomeni, da en polni, drugi prazen, pri tem pa tok materiala ostane konstanten, tudi med preklpom med batoma. Bata poganja servomotor preko vreten, saj se je izkazalo, da imajo električni pogoni številne prednosti v primerjavi s hidravličnimi.



Zagon je veliko enostavnejši, vretena omogočajo zelo natančne pomike, rezultat pa je zelo enakomeren tok do mešalne glave in

ohranitev konstantnega razmerja med polnili in matrico. ■

[www.krauss-maffei.com](http://www.krauss-maffei.com)

# 40. MOS

## MEDNARODNI OBRTNI SEJEM

Celjski sejem, 12.–19. september 2007

Mednarodni obrtni sejem v Celju je v 40 letih zrasel v stičišče poslov in priložnosti velike Evrope. Zgradil je mostove med obrtjo in podjetništvom ter ustvarjalnostjo in blagostanjem.

Podajmo se nanje.  
Skupaj. Vsi.  
Preko mostov.

# Tisočkrat boljša od čutil

Esad Jakupović

Napredna tipala so sposobna čutiti, videti ali vohati tisočkrat bolj natančno kot človek, tudi v najneugodnejših pogojih, bodoča umetna čutila pa bodo opravljala še kompleksnejše naloge.

Naši prsti niso prav najboljše tipala, kar hitro spoznamo že kot otroci, ko se dotaknemo česa vročega. Človeška čutila niso v stanju odkriti niti mnogih nevarnih plinov. Ljudje nismo sposobni prepoznavanja znane osebe, če se prehitro pelje mimo, na primer v vlaku, medtem ko stojimo na postaji. Napredna umetna čutila so sposobna čutiti, videti ali vohati tisočkrat bolj natančno kot človek, tudi v najneugodnejših pogojih.

## Tipala v barvah

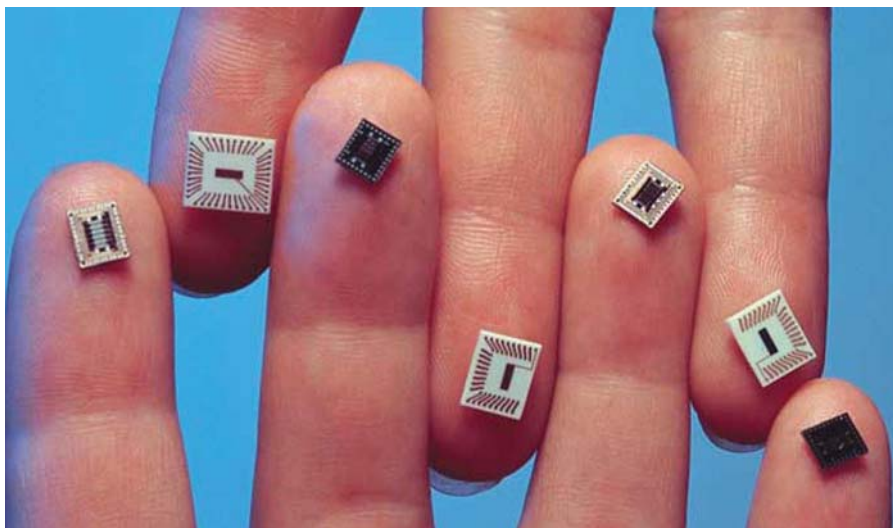
V našem okolju je vse več tipal (ali senzorjev), ki lahko odkrivajo pline brez vonja in mikroskopske delce ter skrbijo za varnost v avtu, kmalu pa se bodo odkrivali tudi med sabo in tvorili senzorska omrežja. Senzorji so danes sestavni del našega vsakdanjika. Sodobni avtomobil na primer vsebuje več kot sto tovrstnih majcenih komponent. Vse pomembnejši postajajo tudi mikroelektromehanski sistemi (MEMS), ki mikromehanske in druge tehnologije združujejo v nove sisteme. Tipala igrajo pomembno vlogo v proizvodnji, zagotavljanju kakovosti, okoljevarstvenih tehnologijah in zdravstvu. Podjetja, organizirana v nemškem trgovinskem združenju za senzorske tehnologije, na primer tržijo več kot sto različnih vrst tipalnih sistemov, industrija senzorjev pa se vse hitreje širi. Svetovni trg civilnih tipalnih sistemov bo dosegel 50 milijard dolarjev v letu 2008.

Senzorji prihodnosti, vse manjši, vse bolj vsestranski in natančnejši, bodo opravljali vse kompleksnejše naloge. Razvoj v smeri

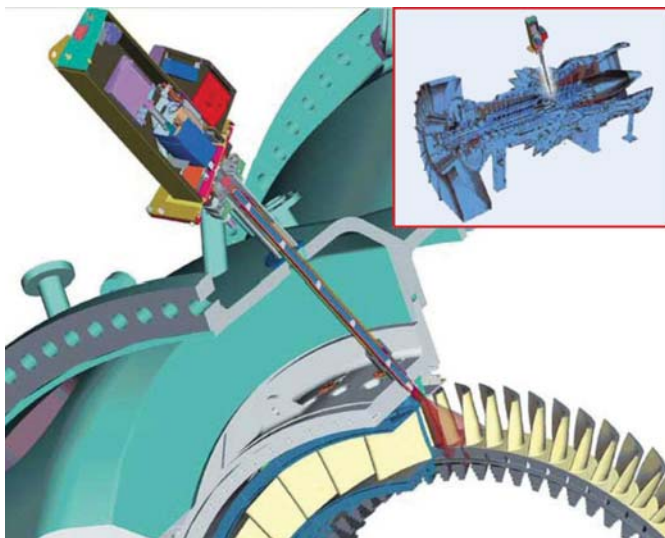
manjših in cenejših komponent je glavna usmeritev na področju tipal, kar je rezultat vse globlje miniaturizacije. Z njo se poenostavlja proizvodnja in zmanjšujejo stroški ter obenem ustvarjajo nove aplikacije na trgu senzorjev. Med nove aplikacije spadajo na primer diagnostični sistem v velikosti bralnika pametnih kartic in miniaturna tipala, ki pomešana z barvami nadzirajo klimo v stavbi. Na svetovno znanem Fraunhoferjevem inštitutu za silicijske tehnologije v mestu Itzehoe v Nemčiji je za prodajo pripravljen razložljivi senzor v obliki pilule, ki bo omogočil analize mlečne kisline in s tem tudi trenutne telesne pripravljenosti športnikov. Tipalo bo med treningom merilo raven mlečne kisline in podatke dostavljalo bralni enoti prek sprejemnika-oddajnika Bluetooth.

## Sposobnost tolmačenja

V naslednjih letih bo poleg razvoja posameznih senzorjev prisotna tudi težnja njihovega povezovanja v večje sisteme, ki bi istočasno merili več parametrov. Take aplikacije imajo sijajno prihodnost posebej v zdravstvu, kje bodo po besedah prof. Bernharda Boserja, direktorja centra za senzorje in aktuatore na kalifornijski univerzi, radikalno spremenile podobo zdravstva. Švicarski znanstvenik in njegova ekipa so namreč razvili tipalo, sposobno točnega odkrivanja nalezljive tropske bolezni (*dengue fever*), za katero vsako leto zbolijo več kot sto milijonov ljudi. V preskusu se kapljica krvi položi na čip, velik kvadratni milimeter, na kartici. Čip je nato treba vtakniti v prenosni računalnik. Podobni preskusi nalezljivih in



Nadzor in upravljanje stavb: mikroelektromehanski sistemi (MEMS) lahko merijo temperaturo, osvetlitev in druge parametre ter med sabo inteligentno komunicirajo.



*Merjenje v peklu: senzorni sistem z notranjim hlajenjem, ki so ga razvili v Siemens Power Generation omogoča optimizacijo le nekaj milimetrov velike odprtine med ohišjem in rotorjem turbine s premerom 2–3 m, ter tudi nadzor lopatic pri vrtenju s hitrostjo 3600 vrtljajev na minuto in temperaturo 1500 °C.*

dednih bolezni ter alergij se lahko izvaja tudi z žepnim senzornim laboratorijem *quicklab* (glejte prilogo), ki ga je razvil Siemensov oddelek Power & Sensor Systems. V prihodnosti bo verjetno v lekarni mogoče kupiti podobne specializirane senzorne sisteme za testiranje posameznih bolezni, s čem se bo zvišala stopnja njihovega pravočasnega odkrivanja.

Kljub dejstvu, da so mnoga tipala bistveno močnejša od človeških čutil, tudi tisočkrat, imajo nos, oči, ušesa, jezik in roke veliko

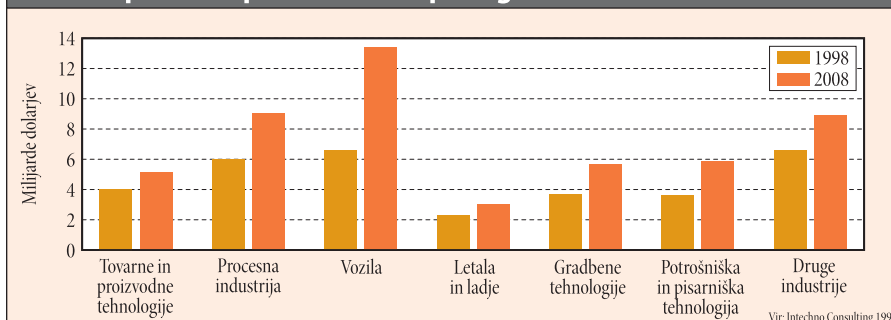
prednost pred senzorskimi tehnologijami: povezani so z možgani, enkratnim centrom znanja. Nekateri senzori imajo namreč težave z razlikovanjem signala. Senzor plina se je na primer dolgo podobno kot na ogljikov monoksid odzval tudi na sledi nekaterih čistil v zraku. Zaenkrat je bolj koristno, če je tipalo visokoselektivno in občutljivo le za eno snov. Strokovnjaki napovedujejo, da bodo inteligentna tipala prihodnosti sposobna ne le odkrivanja in prenašanja signala, temveč tudi tolmačenja dogodkov. Senzor CS10, ki so ga razvili v centru Automation & Drives v Ambergu, potrebuje le 30 milisekund, da preveri, ali je paket točno nameščen na

proizvodni trak ali nalepka na steklenici pravilno zalepljena.

### Samoorganiziranje tipal

Pri preverjanju nalepke ima sistem na voljo le nekaj milisekund, preden trak steklenico premakne naprej. Svetleče diode (LED) štirikrat osvetlijo nalepko z belo svetlobo in čip CMOS v kameri naredi sliko, ki jo programska oprema hitro primerja po številu pikselov in razporedi z vzorcem. Če slika odstopa od vzorca, se vključi opozorilni signal. Naslednja stopnja bo razvijanje sklopov za samostojno delovanje v senzorjih, podobno kot pri kompleksnih bioloških sistemih, kot so človeški možgani ali obrambni sistem. Cilj je usposobiti tipala za samoorganiziranje, da bi lahko samostojno določali svoj natančen položaj, medsebojno komunicirali prek radia ter tudi tvorili in vzdrževali omrežje brez zunanje podpore. V enemu sistemu v razvoju samoorganizirajoči se senzori merijo temperaturo okolja in odkrivajo vir požara, da bi tako vodili gasilce na pravo mesto v stavbi. Podobno

### Uporaba tipal v različnih panogah v letih 1994 in 2008



*Tipala na pohodu: v obdobju od 1998 do 2008 je rast uporabe senzorjev največja v vozilih in procesni industriji ter potrošniških in pisarniških tehnologijah.*

## Občutljive tkanine

V britanskem podjetju ElekSen razvijajo eno najbolj perspektivnih senzorskih aplikacij – tipalno tkanino, s katero lahko upravljajo elektronske naprave. Tkaninske senzori lahko integrirajo v različne vrste »mehkih« materialov, ki uporabniku omogočajo upravljanje mobilnega telefona, dlančnika ali predvajalnika MP3 z enostavnim dotikanjem obleke. Senzorji vsebujejo večslojno (»sendvič«) strukturo, v kateri so prevodni zunanji sloji med sabo povezani z lepilom. V notranjih slojih so v izolacijski material vtkana prevodna vlakna. Posamezni deli obleke so povezani z napravami, na primer z dlančnikom, pod nizko napetostjo. Z napetostjo je mogoče odkriti mesto dotika obleke z roko in tudi jakost pritiska. Tipalna tkanina omogoča na primer izdelavo lutke, ki se pri žgečkanju smeji, pri močnejšem pritisku joka ali pa zadovoljno momlja, ko jo potrepljajo po hrbtu. Tkanino lahko uporabijo tudi za merjenje pritiska, vlage in drugih dejavnikov. Posebej zanimiva je bodoča uporaba senzorne tkanine v medicini, na primer za obveščanje, da je bolnik zapustil posteljo ali da je negibnemu bolniku treba zamenjati posteljno perilo. Med pomembne lastnosti tkaninskih tipal spadajo tudi njihova upogljivost in možnost pranja. Danes ElekSen sodeluje z 82 podjetji pri razvoju različnih aplikacij, zasnovanih na senzornih tkaninah. ■



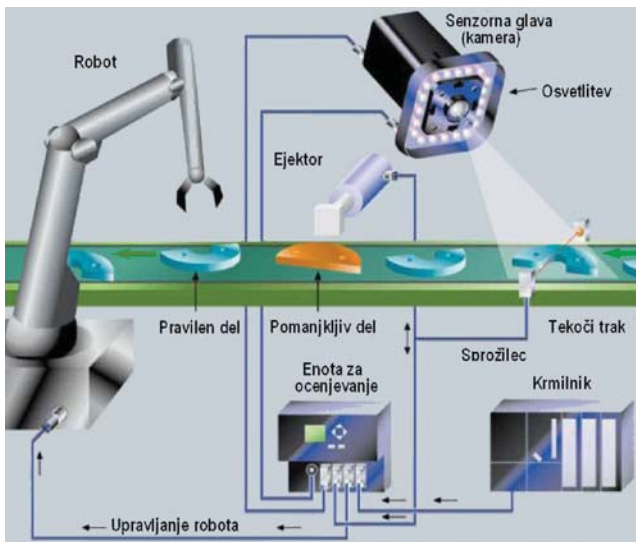
*Tudi tkanina je lahko senzor: prototip mobilnega telefona, izdelanega iz občutljive tkanine v podjetju ElekSen.*

bo mreža senzorjev v gozdovih lahko hitro reagirala na zgodnje signala požara, še preden se razširi in ga ljudje zagledajo.

Senzorji prihodnosti bodo vsekakor odkrivali kemikalije in molekule lažje in natančneje kot današnji. To je še bolj pomembno zato, ker je na svetu več kot milijarda različnih kemičnih snovi. Samo v kavi več kot 1500 snovi vpliva na okus, seveda ne vse enako. Najbolj natančni so specializirani senzori, ki temeljijo na povezovanju neke snovi z organsko senzorno podlago, na primer beljakovinsko. Odkrivanje snovi je omogočeno z merjenjem spremembe mase zaradi povezovanja snovi s podlago, ki ga omogoča občutljivi sloj oscilirajočega se kvarca. Povezovanje ne sme biti premočno, ker bi se koncentracija lahko zmanjšala, takoj ko je senzor v drugem okolju. Običajno je v sistem vgrajen sklop za pranje merjenih kemikalij oziroma bioloških snovi. V primerjavi s kemičnimi in biološkimi so senzori za fizična merjenja manj izpostavljeni različnim vplivom.

### Sto senzorjev v avtu

Svetovni trg senzorjev hitro raste in bo v treh letih dosegel vrednost okoli 50 mi-



Nadmoč nad človeškimi tipali: senzor sklopa CS10 prepozna oblike do 20 delov v sekundi, tako da sistem umika pomanjkljive, robotska roka pa prevzema dobre dele.

lijard dolarjev. Gonilna sila rasti so tipala z vgrajeno inteligenco in senzori z integriranimi omrežnimi vmesniki. Med prve spadajo mikroelektromehanski sistemi, ki imajo poleg senzorjev na istem čipu tudi mehanične dele in elektroniko. Največjo rast uporabe tipal beleži industrija vozil, ker v avtomobile in tovornjake vgrajujejo povprečno že več kot sto senzorjev, v prihodnosti pa jih nameravajo še več, posebej z namenom povečevanja varnosti, zmanjševanja porabe goriva in povečevanja udo-

bja voznika in potnikov. Proizvajalec čipov Infineon pričakuje, da se bo delež elektronike v vozilih povečal s sedanjih 20 % na 30–40 % do leta 2015. Analitsko podjetje Frost & Sullivan napoveduje, da bo samo v Evropi trg senzorjev za vozila porasel z 1,65 milijarde dolarjev v letu 2002 na 2,55 milijarde leta 2009.

V naslednjih letih lahko pričakujemo senzorje, ki bodo omogo-

čali komunikacijo vozil z avtomatskimi sistemi na cesti (z namenom avtomatizacije vožnje). Strokovnjaki pričakujejo, da po letu 2010 na trgu skoraj ne bo več senzorjev brez komunikacijskega vmesnika. Vsa tipala bodo opremljena z elektroniko in potrebnimi priključki za povezovanje na komunikacijska omrežja, kot so Ethernet, Profibus in Field bus. Zadnji dve vodili v senzorjih že beležita 30-odstotno letno rast. Velikost senzorjev se bo s 40 mm v povprečju (do nedavnega) zmanjšala na manj kot 0,1 mm v letu 2010. Vzporedno z rastjo inteligence in povezanostjo tipal se bosta zmanjševali njihova velikost in cena, kar bo prispevalo tudi k širjenju na vsa področja našega življenja. ■

## Biolaboratorij v žepu

Na rezultate preskusa, ki omogoča razlikovanje med tem, ali so zamašenost nosa, kašelj in mrzlica prehlad ali nevarna gripa, običajno čakamo dva ali tri dni. Za toliko se zato preloži tudi zdravljenje, kar ima lahko resne posledice v primeru virusne gripe. V oddelku Power & Sensor Systems pri Siemensu so razvili napravo *quicklab*, ki omogoča hitro testiranje tako genskega materiala (DNK) kot tudi beljakovin. Z njo lahko poleg patogenov, ki povzročajo nalezljive bolezni, odkrivajo tudi alergije in dedne bolezni ter nezdružljivosti pri uporabi zdravil. Osnova naprave je miniaturni laboratorij, nekoliko večji od kreditne kartice, ki samodejno izloči DNK in beljakovine iz kapljice krvi ali druge telesne tekočine in pošlje diagnostično informacijo v obliki električnega signala. Sistem je izveden iz projekta SIBAnaT (*Silicon Chip System for Biochemical Analysis*), ki so ga v letih 2000 in 2003 izvajali skupaj Siemens, Fraunhoferjev inštitut, Infineon Technologies, November in Eppendorf Instrumente. Temeljna sestavina sistema je mikrofluidni sklop kanalov, komor in sesalk. Kapilarne sile povlečejo mikroliter tekočine iz kapljice na kartici v kanal, v katero se potem vbrizga voda, ki razloži kemikalije in potem celice. Izločena DNK se pridrži in kemikalije se izperejo z vodo. DNK se potem označi z biotinskimi molekulami in usmeri v komoro z biosenzorji. Inovativna diagnostična platforma bo kmalu izpopolnjena v uporabno žepno napravo za hitro diagnosticiranje.



Diagnostika iz žepa: bodoča komercialna naprava quicklab s kartico, na katero se na označeno mesto položi kapljica krvi, nato pa kartico potisne v napravo za analizo



**strojnistvo.com**  
križišče strojnikov

# VODILNE CAD/CAM REŠITVE DELCAM

**PowerSHAPE**

**PowerMILL  
HSC & 5 axis**

**PowerINSPECT**

**PartMaker**

**FEATCAM**

**Misko d.o.o.**

Tel.: 01/256-14-98  
www.misko.si

**Izdelava postprocesorjev, šolanje, podpora**



# SolidWorks World 2007

V New Orleansu je bilo v začetku februarja že deveto srečanje uporabnikov in prodajalcev programske opreme SolidWorks. Več kot 3500 udeležencev je lahko izpopolnilo svoje znanje na več kot 150 delavnicah in si ogledalo tudi predstavitve več kot 100 partnerskih podjetij.

## Denis Šenkinc

Letošnje srečanje je potekalo v New Orleansu, ki sta ga pred skoraj dvema letoma prizadela kar dva orkana. Orkan Katrina in manj kot mesec dni pozneje še orkan Rita sta povzročila največjo ameriško naravno nesrečo. Da se mesto še vedno postavlja na noge, je bilo vidno skoraj na vsakem koraku. Zaradi pomoči mestu in državi ter predvsem lokalnemu gospodarstvu se je podjetje SolidWorks odločilo letošnjo konferenco pripraviti v New Orleansu.

Na letošnjem srečanju, ki so ga organizatorji poimenovali Načrtovanje z vizijo, je sodelovalo več kot 3500 udeležencev, poleg njih pa še prodajalci in zaposleni podjetja SolidWorks. Dogodek je ponudil obilico dogajanja. Poleg vsakodnevnih glavne predstavitve je bilo mogoče sodelovati tudi na delavnicah, kjer je lahko vsakdo poglobil svoje znanje s točno določenega področja. Poleg tega je bil na voljo paviljon, v katerem so se predstavili partnerji in tudi izdelki, ki so bili načrtovani s programom SolidWorks.

Na uvodni predstavitvi je Jeff Ray, glavni izvršni direktor, najprej predstavil polkovnika Lewisa F. Setliffa III., poveljnika inženirjev ameriške vojske, ki je z ekipo poveljeval in načrtoval obnovo nasipov New Orleansa po katastrofalnem orkanu Katrina. Spopadli so se z izjemno zahtevno nalogo, saj je mesto popolnoma obdano z oceani in jezeri. 80 odstotkov mesta je bilo po orkanu pod vodo več tednov. Glavna naloga je bila obnoviti skoraj 560 kilo-



Tudi letos več kot 3500 udeležencev z vseh koncev sveta

metrov nasipov okoli mesta in urediti prečrpavanje vode na 76 prečrpovalnih postajah do 1. junija 2006, ko se je začela naslednja sezona orkanov. Na srečo so se orkani lani mestu izognili. Za odlično opravljeno nalogo je tudi od udeležencev konference prejel izjemen aplavz.

V nadaljevanju so bile na kratko predstavljene nekatere novosti, ki jim tradicionalno namenijo zadnji dan srečanja. Poleg tega je bila najavljena tudi novost SolidWorks Labs, ki je ob predstavitvi obsegala štiri projekte, pozneje pa so dodali tudi Drawin-

gs Now, DWGNavigator, COSMOSexpressNow in ZoomIn ter novost Sliderule.

Predstavljena je bila še ena novost, ki ureja varovanje, izmenjevanje in verzioniranje tudi nadzor pri skupinskem urejanju datotek. SolidWorks je med partnerska podjetja sprejel Liquid Machines, podjetje z rešitvami za Enterprise Rights Management (ERM). Namen sodelovanja je integracija ERM in Microsoftove tehnologije urejanja pravic Microsoft Windows Rights Management Services (RMS) s programom SolidWorks 2008, kar bi prispevalo k varnosti pri načrtovanju izdelka in preprečevalo morebitne kraje ali napake pri delu ter izgube podatkov.

Zanimiva je bila tudi predstavitve, kjer je generalni direktor John J. McEleney predstavil nekaj izdelkov, načrtovanih s SolidWorksom. Najzanimivejši je bil preizkus krožne žage podjetja Saw Stop, ki bi jo lahko opisali s sloganom »Reže les, a ne prstov«. Revolucionaren izdelek se obnaša kot normalna krožna žaga, ko reže v les, ko pa pride v stik s prstom, se nenadoma ustavi. Zamisel je v prevodnosti električnega signala, ki je v človeškem telesu bistveno večja kot v lesu. Direktor vseeno ni preizkusil na lastnih prstih in je pripravil preizkus s hrenovko. Ko se je žaga dotaknila hrenovke, se je naprej sprožila zavora iz aluminija, ki je zadela v rezalno ploščo, v istem



Paviljon s partnerji in predstavitev izdelkov

trenutku pa se je tudi celoten mehanizem skupaj z rezilom pogreznil pod delovno površino. Hitrost mehanizma je 15 milisekund, kar je desetkrat hitreje od zračne blazine. Vsekakor naprava, ki bo rešila marsikateri prst mizarja.

Za navdušenje med uporabniki je drugi dan poskrbel soustanovitelj Applla Steve Wozniak, ki je večino zbranih navdušil z inženirsko zagnanostjo. Steve Wozniak je pionir na področju računalništva, saj je sredi sedemdesetih prejšnjega stoletja ustvaril Apple I in Apple II. Poleg tega je že pri trinajstih letih naredil svoj prvi računalnik. Izjemno predavanje tvorca računalništva, ki je do danes ostal zagnan inženir.

Zadnji dan je bil namenjen predstavitvi novosti prihajajoče različice. Letošnja predstavitev je bila v slogu Star Trek. Kot se je pred in med predstavitvijo izkazalo, je med uporabniki precej znanstvenofantastičnih navdušencev. Še posebno ko je na oder sto-



Rešitev, ki bo preprečila marsikatero nesrečo s krožnimi žagami

pil sam Leonard Nimoy, bolj znan kot Mr. Spock. Sam je tudi poveljeval predstavitvi novosti v SolidWorksu 2008, pozneje pa se podelil nagrade zmagovalcem v tekmovanih Design Contest in Model Mania. ■

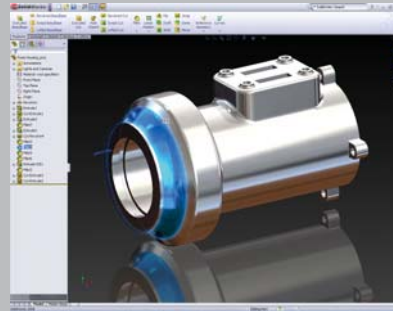
## Toyota napoveduje preboj na vrh

Japonski avtomobilski proizvajalec Toyota je na dobri poti, da se letos povzpne na vrh lestvice največjih avtomobilskih družb na svetu, kjer je zadnjih nekaj let kraljeval ameriški General Motors. Toyota je namreč napovedala, da se bo njena proizvodnja letos povečala za štiri odstotke na 9,42 milijona vozil, prodala pa bo šest odstotkov več vozil kot lani, in sicer 9,34 milijona.

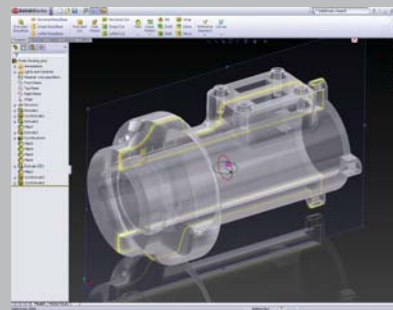
Toyota je lani proizvedla 9,04 milijona vozil, kar je 10 odstotkov več kot leta 2006. Prodaja je znašala 8,80 milijona vozil, kar na letni ravni pomeni osemodstotno rast. Do leta 2010 namerava Toyota odpreti šest novih tovarn. Toyota rast za

## Novosti v verziji SolidWorks 2008

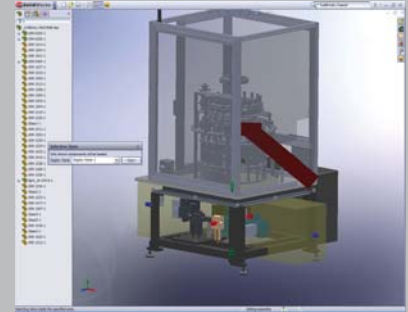
Najbolj pričakovani del srečanja je bila predstavitev novosti v SolidWorksu 2008, ki je napovedan za letošnje poletje. Uporabniški vmesnik je še izboljšán in dobil je zavihke, ki jih poznamo iz najnovejših spletnih brskalnikov. Novo orodje Instant 3D poenostavi izdelavo in spreminjanje geometrije. Omogočeno je dinamično urejanje geometrije s sistemom »povleči in spusti«, kjer je v pomoč tudi ravnilo, ki se pojavi ob spremeni geometriji.



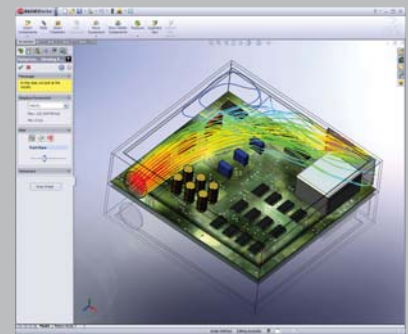
Orodje Live Section Manipulation omogoča hitri prerez celotnega modela, ki ga lahko poljubno premikamo. Tako je mogoče enostavno preveriti tudi notranjost modela in različne prereze vzdolž modela.



Na področju sklopov se vedno pojavi vprašanje upravljanja z velikimi količinami podatkov. Predstavljena novost je odpiranje sklopov po delih. Tako bo mogoče naložiti le del sklopa, kaj bo ostalo skrito, pa je mogoče določiti po več kriterijih, kot sta geometrija, območje. Orodje obeta bistveno hitrejšo delo s sklopi.



Novost bo tudi integracija dinamičnega gibanja, simulacije in kontrole kinematike, ki bo omogočala kontrolo gibanja med načrtovanjem. Med analizami je novost FloXpress, ki je namenjen začetnim in enostavnim analizam, saj omogoča samo eno vstopno in eno izstopno odprtino ter le dva fluida (zrak ali voda).



letos napoveduje na podlagi večjega povpraševanja, predvsem v segmentu okolju prijaznih avtomobilov. Najpomembnejši trg za njena varčna hibridna vozila je predvsem ZDA. V Toyoti sicer upajo, da ameriška vlada ne bo začela voditi protekcionistične politike, ki bi japonskemu proizvajalcu preprečila prodajo glede na povpraševanje. Toyota se za prvo mesto med največjimi avtomobilskimi proizvajalci bori z ameriškim General Motorsom. Ta je lani proizvedel 9,18 milijona vozil, kar je 1,4 odstotka več kot v letu 2005.

General Motors, ki v razvoju okolju prijaznih vozil znatno zaostaja za Toyoto in drugimi japonskimi družbami, je sredi izvajanja načrta za prestrukturiranje, v okviru katerega bo do leta 2008 zaprl več tovarn in plačilno listo skrajšal za 30.000 mest. Po nekaterih ocenah

naj bi tako letos ameriška družba izdelala 8,77 milijona vozil. Analitiki pa poudarjajo, da se boj za mesto največjega avtomobilskega podjetja med Toyoto in General Motorsom odvija zgolj na simbolični ravni. Toyota je namreč na finančnem področju General Motors že daleč presešla in že sedaj velja za številko ena na svetu. ■

## Volkswagen lani podvojil dobiček

Nemški avtomobilski proizvajalec Volkswagen je v preteklem letu ustvaril 2,75 milijarde evrov dobička, s čimer je več kot podvojil dobiček iz leta 2005, ki je znašal 1,12 milijarde evrov. Družba je v primerjalnem obdobju povečala prihodke od prodaje za 11,6 odstotka na 104,9 milijarde evrov. ■

# Ključ do uspeha: uravnoteženost treh sil napredka

Jeff Ray, glavni izvršilni direktor pri podjetju SolidWorks, je odgovoren za prodajo, distribucijo in marketing. Z njim smo se na konferenci Solid Works World 2007 pogovarjali o področjih uporabe in novostih, ki jih prinaša nov operacijski sistem Microsoft Vista.

**Denis Šenkinc**

## **Področja uporabe programskega orodja SolidWorks so zelo različna. Kakšni so deleži po področjih uporabe?**

Ugotavljamo, da je uporaba programskega orodja solidna v vseh industrijskih panogah. Seveda pa se programsko orodje SolidWorks največ uporablja na področjih strojništva in strojogradnje, za kar je tudi primarno namenjeno. Vendar pa smo v zadnjih desetih letih z dodajanjem novih možnosti in funkcij razvili programsko orodje, zaradi katerih ga uporabljajo tudi v drugih industrijskih panogah. Najbolj pomembno nadgradnjo smo naredili lani, ko smo dodali modeliranje s prostimi površinami. S tem smo dosegli, da se je odstotek uporabnikov v potrošni in medicinski industriji začel hitreje povečevati. Kljub temu sta najpomembnejši področji za SolidWorks strojništvo in strojogradnja.

## **Inženirstvo v strojništvu se usmerja predvsem na Vzhod in Kitajsko. Podjetja na Zahodu lahko to nadomestijo tudi z izzivi v aeronavtiki. Ali ste pri SolidWorksu zaznali tak trend?**

Ne. Pri nas tega nismo zaznali, saj se ne osredotočamo na vesoljske tehnologije tako kot Dassault Systems in Catia. Ne glede na to pa programsko orodje SolidWorks uporabljajo za oblikovanje posameznih komponent v letalski industriji. Tam imamo veliko uporabnikov, vendar se SolidWorks ne uporablja kot primarno orodje, ampak sekundarno za pripravo posameznih komponent.

## **Direktor John McCleney je izjavil, da ima vizijo, da bi vsak inženir pri svojem delu uporabljal program za 3D-vizualizacijo izdelka. Kako daleč ste pri uresničevanju tega?**

Te vizije še nismo dosegli. Čeprav smo vodilni na trgu, smo še vedno oddaljeni od omenjenega cilja. Še vedno nas omejuje



snovanje v 2D. V tem tudi vidimo priložnost za rast, saj še nismo dosegli omejitve svojega trga. Več milijonov uporabnikov še vedno oblikuje v programskih orodjih z 2D-tehniko. Naša priložnost se kaže pri iskanju različnih načinov naslavljanja teh uporabnikov, da začnejo pri opravljanju svojega dela uporabljati zmogljivejše orodje.

## **To vidim tudi v vaših številkah, 5 od 10 novih uporabnikov prihaja s področja 2D.**

Točno. To je še vedno naš največji vir novih uporabnikov. Tudi po enajstih letih je ta vir še vedno neizčrpan. Več kot polovica naših uporabnikov prihaja z 2D-programov.

## **Ko preidete z 2D na 3D, je to velik miselni preskok. Kako prepričate uporabnike, da preidejo z ene tehnike na drugo? Večina danes ne potrebuje 3D-tehnike.**

Mislijo, da ne potrebujejo 3D-tehnike, vendar delujejo na trgu, kjer se kupci odločajo, kateri izdelek bodo izbrali. Za izdelavo izdelka v najkrajšem možnem

času, z boljšo kakovostjo, manjšimi stroški, nižjo ceno in večjim številom značilnosti morajo oblikovalci uporabljati 3D-tehniko. Enostavno v 2D-tehniko ne morejo pripraviti izdelka tako hitro in kakovostno kot v 3D-tehniko. Tudi če želijo delati v timu in izmenjevati mnenja med oblikovalci, inženirji ter uporabniki, ki so geografsko oddaljeni, jim to omogoča le 3D-tehniko. Ljudje mislimo in gledamo v 3D-tehniko, zato je naravno, da se izdelek oblikuje in pripravlja v tej tehniki. Če bi bila uporaba 3D-tehnike tako zelo težavna, bi uporabniki prehajali nazaj na 2D-tehniko, vendar tega nismo zaznali.

## **Kje vidite prednosti Microsoftove Viste? Ali res predstavlja operacijski sistem za naslednje daljše obdobje?**

Zanimivo. Morate vedeti, da svet tehnologije predstavlja gumijasta zapestnica, ki predstavlja obseg uporabe. Na zapestnico učinkujejo tri sile, in sicer aplikacija, ali dosega meje možnega, operacijski sistem, ali je tako napreden, da optimalno omo-



goča uporabnost aplikacije, in strojna oprema, Intelovi ali AMD-jevi procesorji ter druga strojna oprema. V vsakem trenutku je uporabnik soočen z omejitvijo v eni od treh smeri. Microsoft je spoznal, da bo dosegel omejitve, ki mu jih postavlja operacijski sistem Windows. SolidWorks se je zavedal, da gre za razvoj programskega okolja, ki si ga je z Microsoftom delil v zadnjih desetih letih. Zato smo od vsega začetka z njim tudi sodelovali pri razvoju Viste, še preden so začeli pisati kodo. Na lanskoletni konferenci Global Development, ko je Microsoft prvič javno predstavil Visto, so kot edini program CAD predstavili programsko orodje SolidWorks, saj smo ga že prilagodili novi platformi. Spoznali smo, da moramo biti v koraku z Microsoftom, da bomo lahko optimalno izkoriščali operacijski sistem s prilagajanjem kode. Druga dimenzija, ki je za uporabnike tudi zanimiva, so večjedrni procesorji. Prvi smo prepoznali prednosti uporabe večjedrnih procesorjev, kar boste videli že v Cosmosu, ki je matematično zelo zahteven in ga optimiziramo za uporabo večjedrnih procesorjev. Omenjena uporaba bo imela velikanski vpliv na izboljšanje delovanja programskega orodja. Vedno morate gledati na vse tri dimenzije. Najpomembnejše pa je dejstvo, da je programsko podjetje tesno povezano s podjetjem, ki izdeluje operacijske sisteme in podjetji, ki izdelujejo strojno opremo. Dejstvo je tudi, da delujemo zelo dobro. Pred letom smo SolidWorks premostili na 64-bitne procesorje, druga podjetja CAD pa še vedno obljublajo, da bodo naredila ta premik. Prilagodili smo ga tudi za operacijski sistem Vista. Drugi to še vedno samo obljublajo.

#### **Katero so še druge prednosti Viste?**

Prednosti Viste so v posameznih segmentih, s katerimi splošna javnost ni seznanjena. Naj navedem primer. Iskanje – v teoriji vam kot uporabniku ni treba misliti na to funkcijo, vendar če potrebujete neki del, na primer stol, bi računalniku povedali, kaj iščete in ta bi vam predmet poiskal. Vista to omogoča, ker uporabniku ni treba opredeliti, na

katerem mestu (disku, internetu, omrežju ...) naj računalnik predmet išče. Vista ima neverjetno sposoben iskalnik, ki uporabniku zagotovi hiter rezultat. V SolidWorks 2007 smo v iskalniku uporabili Vistino tehnologijo iskanja, vendar se tega uporabniki ne zavedajo, ker jim tega nismo posebej predstavili. Vendar se strinjam z vami, na prvi pogled zmožljivosti in sposobnosti Viste niso jasne. Podobno se bo dogajalo tudi z Intelovimi večjedrnimi procesorji.

#### **Ali je današnja slika treh dimenzij pravi trikotnik ali je že raztegnjen v eno ali drugo smer?**

Mislím, da je trikotnik oslavljen na strani strojne opreme. Cena za izdelavo večjedrnih procesorjev mora biti nižja, da bodo dostopni širšemu krogu uporabnikov. Predvidevam, da se bo to zgodilo zelo kmalu, ker je treba zagotoviti množično proizvodnjo.

#### **Stroke, ki bi se ukvarjala z inženirstvom, v svetu primanjkuje. Inženirji so vaši primarni uporabniki. Kako komentirate težnjo zmanjševanja števila inženirjev oziroma ali bo SolidWorks lahko vplival na ponoven porast?**

Zaskrbljeni smo. Večina izobraževalnih ustanov poroča o zmanjšanju števila študentov, ki se odloča za poklic inženirja. Padec je posledica odprtega trga, saj se ljudje odločajo za tista področja, kjer menijo, da bodo lahko zgradili uspešno kariero. Inženirstvo je, ne vem, zakaj, iz tega izpadlo. Med blokovsko tekmo za veselje v šestdesetih letih prejšnjega stoletja je bilo zelo veliko povpraševanje po inženirjih in otroci so bili navdušeni nad tem poklicem. Pred tem je za to skrbel avtomobilska industrija. Očitno ponovno potrebujemo neki navdih, ki bi mlade navdušil za inženirski poklic.

Dolgoročno nisem zaskrbljen nad upadanjem trenda, saj menim, da gre za kratkoročen pojav. Izobraževalnim ustanovam bomo pomagali pri premoščanju ovir, ki so nastale med teorijo in prakso. Študentje se veliko let izobražujejo na področju matematike, geometrije, fizike ..., a ne vidijo pomena oziroma končnega cilja uporabnosti pridobljenih znanj. Pri modeliranju pa lahko vsa znanja uporabijo v praksi.

#### **Ali imate v mislih katero od področij, ki bi lahko prevzelo vlogo za navdih mladih?**

Mogoče bi bilo lahko to področje alternativnih virov energije, ki ga ne bodo rešili politiki, odvetniki ali podjetniki, ampak inženirji. Upamo, da bodo svetovni politiki področje alternativnih virov energije izpostavili, kot je bila izpostavljena tekma za veselje, kar bi lahko povzročilo več zanimanja za inženirski poklic. Dejstvo je, da

inženirji oblikujejo neverjetno zanimive stvari, ki jih potrebujemo pri vsakodnevem življenju, in ne bodo nikoli zamrli. Vedno bo obstajalo povpraševanje po inženirjih, še posebno, če se bo človeštvo želelo razvijati.

#### **Kakšen je glavni moto nove različice SolidWorks 2008?**

Naš osnovni cilj se tudi po enajstih letih ni spremenil. Inženirjem želimo omogočiti, da enostavno oblikujejo vrhunske izdelke, in zagotoviti, da inženir misli samo na oblikovanje izdelka. Nova različica sledi naši viziji in ponovno izboljšuje izdelek za uporabnika. ■

## Novosti v laboratoriju SolidWorksa

Tudi pri SolidWorksu so se odločili in omogočili dostop do laboratorija z novostmi. Laboratorij vsebuje nove programe in funkcije, ki so še v fazi testiranja in se pripravljajo, da jih bodo razvijalci vključili v nove programe. SolidWorks se je odločil, da v SolidWorks Labs predstavi pet takšnih novosti.

#### **Drawings Now**

Ste želeli pogledati risbo, ne da bi šli za svoj računalnik? Sedaj to lahko naredite z Drawings Now. Poglejte DWG, DXF, ali Solidworks risbo, povečajte detajl ali pa jo pošljite kolegu.

#### **COSMOSXpress Now**

Nimate dostopa do programa SolidWorks in modula COSMOSXpress? To pač ni problem. COSMOSXpress Now omogoča hitro statično analizo. Naložite vašo CAD datoteko in definirajte robne pogoje. Rezultate boste prejeli v eDrawings formatu.

#### **ZoomIn**

Uživajte v predstavitvi vašega modela z animacijo, eksplozijskimi pogledi, fly-through preleti in celo z DMU (digital mockup). Zakaj se ne bi tudi malo zabavali.

#### **DWGNavigator**

Uporabite DWGNavigator za pomoč pri iskanju DXF, DWG in drugih datotek. Vključeno je tudi orodje za pakiranje (Pack&Go).

#### **Sliderule**

Sliderule je najnovejši program, ki omogoča uporabnikom poiskati in komunicirati z izdelovalci ali ponudniki storitev. Cilj rešitve je omogočiti čim hitrejšo in enostavno iskanje partnerjev s tem pa omogoča oblikovalcem več časa za načrtovanje izdelkov.

<http://labs.solidworks.com>

# Sejemski IKT-orjak v znamenju sprememb

Letošnji CeBIT se je kljub skromnejšemu videzu od prejšnjih potrdil kot še zmeraj največji sejem in tudi največji IKT-trg v svetu, saj je vrednost poslovnih dogovorov na njem 11 milijard evrov.

**Esad Jakupović, Denis Šenkinc**  
**Foto: Nenad Vučić, Denis Šenkinc**

Že 21. po vrsti sejem CeBIT v Hannoveru je bil po številu razstavljalcev (6153) in obiskovalcev (480 tisoč) na ravni lanskega, zasedel pa je za desetino manj razstavnega prostora (280 tisoč kvadratnih metrov). Na CeBIT-u je bilo v celoti manj razkošja, predstavitev, tiskovnih konferenc in zabave. Med drugim ni bilo ekstravagantnih stojnic podjetij Motorola, Nokia, BenQ, Shuttle in še nekaterih. Vsega pa le ni bilo manj, saj je število konferenc, forumov, predavanj in tribun naraslo na okoli tisoč, več kot kadar koli prej. Dan pred sejmom so organizirali tudi mednarodni forum vizij CEO-CIO International CeBIT Summit, medtem ko je istočasno potekalo tudi neformalno srečanje ministrov IKT iz držav Evropske unije.

Sam sejem je bil tako kot lanski razdeljen na sklope: poslovni procesi, digitalna oprema in sistemi, komunikacije, bančništvo in finance, park javnega sektorja in park prihodnosti. V dvoranah je bila vrsta tradicionalnih vsebinskih razstav, med njimi tudi nekaj novih: digitalne slike, storitveno usmerjena arhitektura, park rešitev ID/RFID, telematika in navigacija, telezdravje. Prikazali so tisoče novih izdelkov, rešitev in storitev, med katerimi ni bilo revolucionarnih dosežkov. Prevladovali so LCD- in plazmatelevizorji visoke definicije, naprave

in rešitve s področja mobilnosti, navigacijske naprave, naprave HD-DVD in Blu-ray, rešitve s področja IP, identifikacije varnosti ter številne druge s področja informatike, komunikacij in potrošniške elektronike.

Na CeBIT-u je nastopilo tudi osem podjetij iz Slovenije: Gama System, Globtel, IPS, Iskra Sistemi, Iskratel, Orfik, Tipro Keyboards in Xlab. Med njimi je kar polovica podjetij povezana s Tehnološkim parkom Ljubljana.

Varčevalni nastop večine podjetij na letošnjem CeBIT-u je prisilil upravo Deutsche Messe, da spremeni osnovni koncept sejma. V prihodnje bo CeBIT trajal od torika do nedelje, do petka bo posvečen poslovnim in strokovnim udeležencem, konec tedna pa usmerjen na mala in srednja podjetja ter splošno publiko. V celoti bo sejem vse manj razstava novih izdelkov in vse bolj forum inovativnih rešitev in aplikacij, torej namenjen interesom svojih obiskovalcev in z vsebinami, ključnimi za razvoj IT-industrije.

Letošnji CeBIT ni postregel s tako bogatimi predstavitvami. Nekoliko so k temu pripomogle predstavljene predstavitve novih izdelkov, npr. procesorjev, kjer se je

tako odločil AMD, podobno je bilo tudi na področju grafičnih kartic. Na področju računalniških diskov pa je SanDisk predstavil nov računalniški disk, ki ima v primerjavi z današnjimi mehanskimi diski bliskoviti pomnilnik (*flash*). Predstavljeni disk SSD (*solid state drive* – disk v trdnem stanju) ima kapaciteto 32 GB, velikost 2,5 palca in vmesnik SATA. Predstavljena novost je pomembna predvsem za trg prenosnih računalnikov, saj bo pripomogla k manjši porabi energije in s tem daljšemu času delovanja, poleg tega pa tudi k hitrosti in varnosti podatkov, saj se disk ne greje in pri padcu prenosnega računalnika ni nevarnosti za poškodbo diska.

Podjetje Samsung je predstavilo novost pri prenosu grafike in videopodatkov, in sicer 19-palčni zaslon SyncMaster 940UX, ki za povezavo z računalnikom potrebuje le USB. V verigo je mogoče povezati do pet dodatnih zaslonov, ki so med seboj povezani, skupaj pa je zapolnjen le en priključek na računalniku.



Samsungovi zasloni povezani z USB

Na področju povezovanja zaslonov je svojo rešitev prikazalo tudi podjetje Matrox Graphic, ki bo inženirjem zares povečala namizje. TripleHead2Go Digital Edition omogoča prikaz namizja, ločljivosti do 3840 x 1024 (trikratni 1280 x 1024), na treh zaslonih. Omogoča pravi digitalni prenos podatkov. Napravo lahko uporabite tudi kot DualHead in tako povežete tudi dva 24-palčna zaslona z ločljivostjo 1900 x 1200.





Beseda namizje dobi drugo dimenzijo

Cisco je predstavil Cisco TelePresence, ki omogoča pripravo sestankov na več lokacijah hkrati, seveda ustrezno zavarovano. Novost je večja varnost in možnost priprave konference tudi na lokaciji stranke.

Iskratec je z dovršenim nastopom pokazal, da spada v sam vrh mednarodne telekomunikacijske ponudbe, in je med drugim premierno predstavil svoj pogled na telekomunikacijsko omrežje prihodnosti in posebej prilagodljive omrežne rešitve, utemeljene na lastni modularni in skalabilni liniji izdelkov SI3000.



Predstavitev tudi slovenskega vrhunškega znanja

S »tovarno prihodnosti« je SAP omogočil pogled v prihodnost informacijskih tehnologij. Tovarna predstavlja interaktivni pogled v zmogljivosti novih SAP-rešitev. Na podlagi petih vsakdanjih primerov iz transporta, skladiščenja, proizvodnje, prevzema in prodaje SAP v tovarni prihodnosti predstavlja integriran proces podjetništva v realnem času.

SEEBURGER je tokrat predstavil novost uporabe RFID-tehnologije kot integralni del PLM-ja, ki omogoča kombinacijo podatkov iz resničnih in virtualnih podatkov stopenj življenjskega cikla izdelka. S Picket & Partners so prikazali uporabo RFID-tehnologije pri identifikaciji podsklopov, izbiri primernih testnih programov, generiranju

pravilnega zaporedja testiranja in zajemanju podatkov v procesu testiranja. Za zagotavljanje kakovosti procesa se SEEBURGER RFID Gateway povezuje z računalniško podprtim sistemom za zagotavljanje kakovosti družbe Picket&Partners (RQM).

Beckhoff je predstavil novosti na področju industrijskih računalnikov in aplikacije za nadzor strojev. Novost na sejmu je bila nova generacija CP72xx zmogljivih panelnih računalnikov, ki so oblikovani za namestitev na premočno. Poseben poudarek je bil namenjen uporabi aplikacij na neindustrijskih



Nova generacija industrijskih računalnikov velikosti 12, 15, 19 palcev.

področjih, in sicer na področju pridobivanja proizvodnih podatkov (PDC), izvedbe in nadzora (HMI) ter na področju informacijskih platform v industrijskem IT-okolju v neposredni bližini proizvodne linije.

Zelo zmogljiv dodatek viličarjem in tovarnjakom so pripravili pri podjetju Psion saj so predstavili računalnik z oznako 8515, ki ga je mogoče namestiti na viličar ali v vozilo. Robusten računalnik je opremljen s tipkovnico in dodatnimi desetimi programabilnimi funkcijskimi tipkami. Nanj je nameščen operacijski sistem Windows CE 5.0. Povezovanje z drugimi napravami je omogočeno preko povezave bluetooth, serijskega vmesnika RS232, USB priključka in brezžične povezave standarda 802.11 b/g.



Zmogljivo orodje za delo v skladišču.

Samsung je uvedel drugo generacijo novih ultraprenosnih računalnikov (UMPC). Odlikujejo jo rešitve »vse v enem« s priročno tipkovnico QWERTY in dvojno kamero, GPS-navigacija in za 30 odstotkov povečana zmogljivost. Q1Ultra se ponaša z mobilnostjo in funkcionalnostjo ter je hkrati tudi najmanjši in najlažji računalnik. S 690 grami in z manj kot 23,9 milimetra globine se Q1Ultra lepo prilega dlanem, hkrati pa omogoča vse potrebno za komuniciranje in zabavo, pa tudi vse druge funkcionalnosti, ki jih omogočajo konvencionalni prenosni računalniki. ■

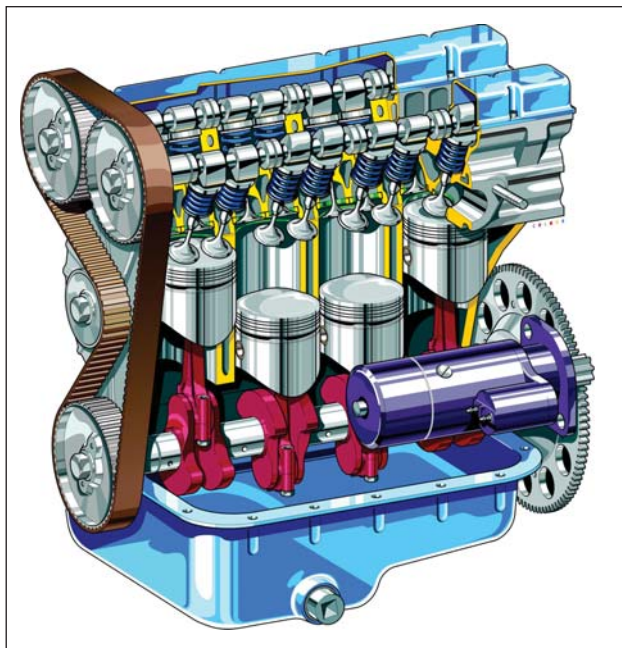


Ultraprenosnik pridobil še nekaj novih funkcij in nekoliko daljši čas delovanja

# Tehnična risba ali tehnična ilustracija?

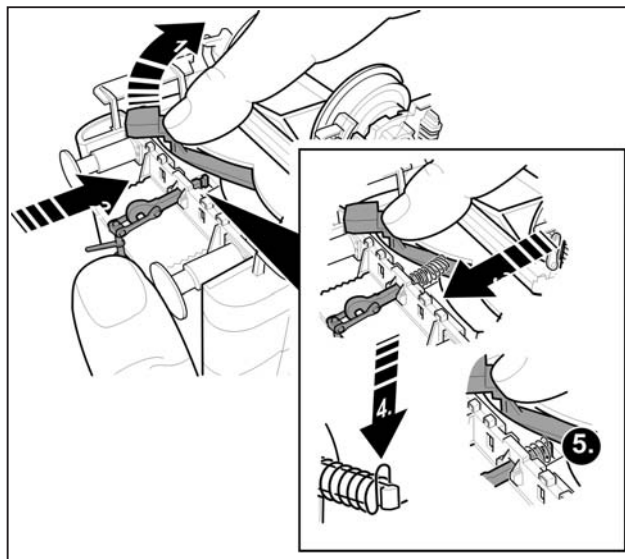
Pri načrtovanju izdelkov, strojev in naprav se proces ne konča v konstrukcijskem oddelku, ampak mu sledijo še naslednji procesi, kot so izdelava, pakiranje, uporaba in vzdrževanje ter vedno bolj pomembno recikliranje. Po končanem konstruiranju v enem od CAD-proizvodov je naslednji korak večinoma izdelava dokumentacije, ki vključuje tehnično dokumentacijo za proizvodnjo, navodila za sestavo, priročnike za vzdrževanje, navodila za uporabo in druge vrste dokumentov. V prav vseh pa so besedilo, risbe in ilustracije. Tehnična dokumentacija se izdelava v aplikacijah za založništvo, kot so Arbortext, FrameMaker, Pagemaker ali Word.

Podjetje ITEDO Software je specializirano za razvoj programske opreme za izdelavo tehničnih ilustracij. Podjetje PTC pa je oktobra 2006 prevzelo ITEDO in s tem dopolnilo segment izdelkov za pripravo dokumentacije, tehničnih risb in dokumentov ter celovitega upravljanja z vsebinami.



Omogočeno je tudi barvanje ilustracij.

S programsko opremo IsoDraw je mogoče izdelati tehnične ilustracije za tehnično dokumentacijo. Tako IsoDraw zapolnjuje vrzel med CAD, kjer se pripravi 3D-model, sklop ali naprava, in založništvo, kjer pripravijo tiskane publikacije ali elektronska navodila. Uporabnik lahko začne risati ilustracijo v perspektivi od začetka ali pa uporabi za izhodišče 2D-risbe in fotografije, ki jih je mogoče pretvoriti v vektorsko obliko. IsoDraw omogoča tudi uvoz 3D-modelov iz programov Pro/ENGINE-



Ilustracija v programu IsoDraw

ER, UG, SolidWorks, CATIA in drugih ter zelo napredno in enostavno poravnavo ter rotacijo elementov v perspektivi. Ponuja tudi elegantno rešitev za enega večjih izzivov pri risanju ilustracij, in to sta iskanje in izdelava elipse. Izdelava je tako poenostavljena, da je treba le opredeliti perspektivo in elipse se izdelajo samodejno. Program pa ima še vrsto orodij za upravljanje s pogledom v perspektivi.

Orodje *Shaft tool* je namenjeno ilustraciji kompleksnih pogonov. Z njim je mogoče v nekaj minutah izdelati ilustracije, ki vključujejo gredi, zobnike in druge detaj-

le. Označevanje posameznih delov sklopa lahko program naredi samodejno, pri tem pa poljubno določimo slog oznak. Pri spremembi lahko program samodejno izvede tudi preštevilčenje.

IsoDraw vsebuje tudi več kot 2200 standardnih elementov, ki jih je mogoče zelo enostavno vključiti v ilustracijo. Tako je treba izbrati ele-

ment, nato pa še gumb na uporabniškem vmesniku. Program izbrani element takoj vključi v ilustracijo v pravi orientaciji, perspektivi in velikosti. Pogosto uporabljene elemente pa je mogoče shraniti med »priljubljene«.

Tehnologija Link2Source omogoča uvoz datotek v ilustracijo, tako da ilustracija ohrani povezavo do izvorne datoteke. Če se model v izvorni datoteki spremeni, se spremeni tudi ilustracija. Tehnologija pride še posebno do

izraza takrat, ko ima podjetje določen model ali sklop predstavljen v več ilustracijah. Tako se samodejno spremenijo vse ilustracije in ni potrebno, da uporabnik vsako posebej spremeni ročno. Zato se lahko tudi priprava tehnične dokumentacije začne prej.

Danes je velika večina tehnične dokumentacije namenjena tiskanju in izdelavi papirne dokumentacije. Zato so skoraj vse ilustracije še dvodimenzionalne. Najnovejše tehnologije, internet in miniaturizacija vedno zmogljivejših računalnikov pa predstavlja potencial tudi za naprednejše elektronske oblike dokumentacije. S tem bi se bistveno povečal delež 3D-ilustracije. Primer bi lahko bila delavnica, v kateri ima serviser na voljo brezžično napravo, s katero si lahko ogleda ilustrirana navodila za vzdrževanje, ki omogočajo tudi interaktivno delo z ilustracijo, kot je eksplozijski pogled ilustracije. Lahko pa bi preko interneta posodobil navodila in s tem ilustracije. Vsekakor precej hitreje kot iskanje po debelih tiskanih navodilih. ■

www.audax.si



# Pantheon 5.5. ali »Spremenite podatke v dobiček«

Prenova poslovnega informacijskega sistema Pantheon™, katere rezultat je Pantheon™ 5.5, je bila usmerjena predvsem na povečanje storilnosti uporabnikov, izrabo prednosti skupinskega dela in elektronsko poslovanje. Poleg uporabnikov je DataLab prislunil tudi razvijalcem ter ob prenovljenem uporabniškem vmesniku popolnoma prenovil podatkovno strukturo in programsko razvojno okolje.

## Povečevanje storilnosti

Pantheon™ 5.5 z oblikovalsko in funkcionalno prenovljenim uporabniškim vmesnikom uporabniku ponuja natanko tiste informacije, ki jih trenutno potrebuje, zato je lahko njegovo delo hitreje in natančnejše. Informacije na obrazcih so logično združene, posebna novost je skrivanje in prikazovanje nebitvenih informacij.

## Preglednejše poslovanje

V novem namizju se nahaja nadzorna plošča, ki vključuje ključne indikatorje poslovanja glede na uporabnikovo delovno mesto oziroma vlogo v poslovnem procesu. Nadzorna plošča je aktivna in povezana z drugimi programskimi funkcijami, zato ne omogoča le prikazovanja informacij temveč tudi enostavno vrtnanje v globino – do podatkov v določenem dokumentu.

## Skupinsko delo

Novost v Pantheonu™ 5.5 je tudi opravilna vrsta, ki omogoča sodelovanje zaposlenih in transparentno spremljanje opravil. Za vsak dokument,



šifrant ali izpis se lahko nastavi delotok, ki vključuje obravnavo dokumenta pri več sodelavcih. Opravilna lista je tesno povezana z drugimi podatki v Pantheonu, zato omogoča vzpostavitev avtomatizmov, optimizacijo procesov in s tem hitreje poslovanje.

## Elektronsko poslovanje

Priročna izboljšava je predvsem neposredno uvažanje elektronskih dokumentov iz poštnega strežnika na opravilno listo za knjiženje v poslovnem informacijskem sistemu Pantheon™. Na ta način je odpravljen ročno vnašanje podatkov iz prispelih elektronskih dokumentov v poslov-

ni sistem, kar je istočasno tudi dober temelj za pričetek uvajanja celovitega brezpapirnega poslovanja.

## Lokalizacija – podpora za lokalna in mednarodna podjetja

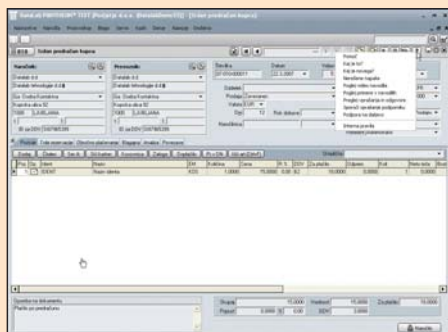
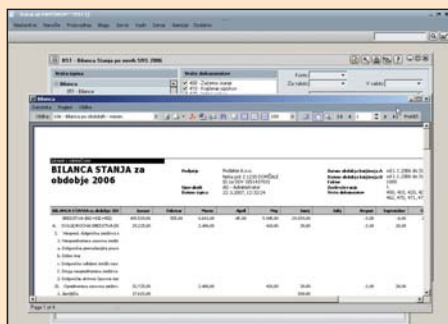
Pantheon™ 5.5 je popolnoma lokaliziran za uporabo na jugoslovanskih tržiščih, saj ponuja tako jezikovno kot zakonodajno lokalizacijo. Istočasno pomeni idealno izbiro tako za sisteme, ki imajo podružnice oziroma povezana podjetja v drugih jugoslovanskih državah.

## Podpora za tehnologijo Oracle

Podpora za podatkovni strežnik Oracle 10g je naslednja bistvena novost Pantheon™ 5.5. DataLab je tako eden prvih proizvajalcev poslovnih informacijskih sistemov, ki je kupcem v regiji omogočil, da namestijo poslovni informacijski sistem na tehnološko platformo, ki jim najbolj ustreza. Na ta način lahko Pantheon™ uporabljajo v organizacijah, kjer je Oracle standarden podatkovni strežnik, dosegli pa so tudi to, da strežniški del sistema in odjemalci lahko delujejo na strežnikih in delovnih postajah z operacijskim sistemom Linux. ■

Vabljeni na brezplačne promocijske predstavitve v vseh večjih slovenskih mestih, na katerih bodo predstavili najboljše prakse slovenskih podjetij. Več informacij o turneji najdete na spletni strani [www.datalab.si](http://www.datalab.si), na kateri lahko prijavite tudi svojo udeležbo.

Jaka Žorž





# PANTHEON™ 5.5

**datalab** Business operating system



Več o sistemu PANTHEON™, lokalizacijah in podpori si preberite na [www.datalab.si](http://www.datalab.si)

## Pregledno poslovanje je zanesljivo.

**Poslovnoinformacijski sistem PANTHEON™ 5.5 z novim naprednim namizjem omogoča preglednejše in bolj zanesljivo poslovanje.**

Izboljšan vpogled v delo omogoča večjo produktivnost, ustvarja pozitivne in dolgotrajne poslovne povezave ter izboljšuje poslovne strategije.

To pa ni edina izboljšava produktivnosti v novi verziji PANTHEON™-a. Več o sistemu si lahko ogledate na [www.datalab.si/p55](http://www.datalab.si/p55).

- Prehod med transakcijskimi in analitičnimi podatki z enim klikom
- Deluje v okoljih Microsoft® Windows® in Linux ter na podatkovnih bazah Microsoft® SQL in Oracle®
- Več 10.000 uporabnikov, čez 3.600 podjetij, 500 certificiranih podpornikov

Strateška partnerja

**ORACLE®**



Implementacijski partnerji

**stroka<sup>si</sup>**

STROKA PRODUKT d.o.o.  
Koroška 61a, Radlje ob Dravi  
t. 02 887 97 70  
[www.stroka.si](http://www.stroka.si)

**e·pos** REŠITVE

E-POS rešitve d.o.o.  
C. na Markovec 57, Koper  
t. 01 47 00 097  
[www.e-pos.si](http://www.e-pos.si)

**SIGMA**  
SISTEMI

SIGMA SISTEMI d.o.o.  
Loka 36, Tržič  
t. 04 598 01 00  
[www.sigma-e.si](http://www.sigma-e.si)

**datalab**

Spremenite podatke v dobiček!

Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana  
t. 01 252 89 36, f. 01 252 89 10  
[info@datalab.si](mailto:info@datalab.si), [www.datalab.si](http://www.datalab.si)

# Novi tiskalniki **velikega formata**

HP je s svojim partnerjem CGS plus predstavil nove modele fotografskih in solventnih tiskalnikov velikega formata. Predstavljeni štirje tiskalniki velikega formata in optični bralnik omogočajo profesionalnim uporabnikom tiskanje v visoki kakovosti, obenem pa poenostavljajo delovne procese pri tiskanju ter z naprednimi možnostmi za upravljanje in nadzor omogočajo zmanjšanje stroškov.

HP Designjet Z2100 Photo Printer z osmiimi novimi pigmentnimi črnili Vivera je namenjen tiskanju formatov, širine do 610 ali 1117 mm, z veliko barvno natančnostjo in doslednostjo. Za to skrbi prvi vgrajeni spektrofotometer. Samodejno nastavljanje profila ICC ter enostavno in natančno kalibriranje tiskalnika zagotavljata predvidljive rezultate tiskanja.

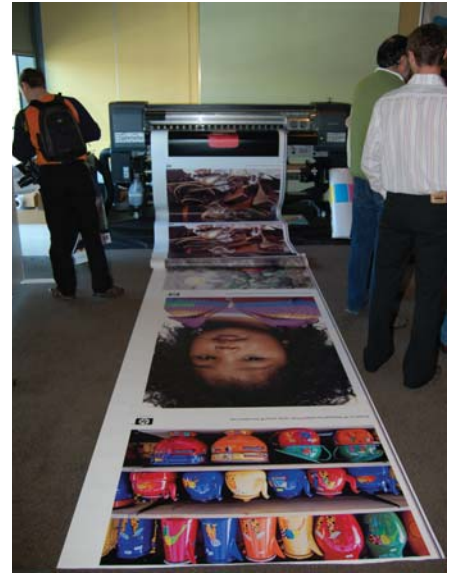
64-palčni tiskalnik HP Designjet 9000s Printer series – najhitrejši v svojem razredu – lahko na uro natisne 16,35 kvadratnega metra (pri ločljivosti 720 x 720 točk na palec) ali 20,4 kvadratnega metra (pri ločljivosti 540 x 720

točk na palec). HP-jeva črnila z nizko vsebnostjo topil, ki poskrbijo za živ in trajen barvni tisk, so del celovite rešitve, ki vključujejo smernice za namestitev in uporabo, s katerimi je tiskanje varno, storilno in enostavno.

HP Designjet 4000 s tehnologijo dveh glav zagotavlja veliko hitrost pri barvnem in črno-belem tiskanju v širini do 1067 mm, pri tem pa tudi izredno natančnost izrisa črt, visoko kakovost slike in možnost oddajljivega upravljanja.

HP Designjet Z3100 z 12 črnili zagotavlja visoko kakovost natisnjenih barvnih in črno-belih materialov. Gre za prvi tiskalnik z vključenim spektrofotometrom z barvno tehnologijo i1, kar omogoča izredno natančnost in doslednost pri tiskanju na različnih vrstah papirja.

HP Designjet 4500 je zmogljiv barvni optični bralnik velikega formata, s katerim lahko uporabniki dopolnijo svoje zmogljivosti za tiskanje na medije velikega forma-



ta. Bralnik nudi tudi napredno programsko opremo, ki omogoča enostavno vključitev v produkcijsko okolje. ■

[www.hp.com](http://www.hp.com)

## Nov model **3D-tiskalnika Dimension Elite**

Podjetje Dimension 3D Printing Group, ki je poslovna enota podjetja Stratasys inc., je predstavilo nov model 3D-tiskalnika z imenom Dimension Elite. Novosti v primerjavi z obstoječima predstavnikoma družine 3D-tiskalnikov sta predvsem material in natančnost.

Dimension Elite uporablja močnejši material ABSplus, ki je za 40 odstotkov močnejši kot običajni ABS in zato primeren tudi za izdelavo zelo krhkih ter detajlnih poskusnih modelov. Tako lahko na modelih preizkusite tudi njihove funkcionalnosti. Material je dobavljiv v sedmih osnovnih barvah, mogoče pa ga je naročiti tudi po želji kupca.

Izdelava modelov poteka po patentirani tehnologiji *Fused Deposition Modeling* (FDM). Proces izdelave modela teče tako, da se material, ki pride v šobo, zaradi visoke temperature stali. Ko je plast zaključena, tiskalnik delovno območje spusti za debelino plasti in takoj zatem začne nanašati naslednji sloj. Debelina plasti pri tiskanju z materialom ABSplus znaša 0,178 ali 0,254 milimetra. Velikost modela, ki ga je mogoče izdelati na novem tiskalniku, je 203 x 203, največja višina izdelka pa je lahko 305 milimetrov. Dimension Elite podpira tehnologijo SST (*Soluble Support Technology*).

3D-tiskalnik je primeren za uporabo v pisarni in omogoča enostavno tiskanje preko računalniškega omrežja. Deluje v okoljih Windows 2000 in Windows XP. Nov tiskalnik ima priporočeno ceno 24.500 evrov. ■

[www.dimensionprinting.com](http://www.dimensionprinting.com)  
[www.audax.si](http://www.audax.si)



## Tesnejše sodelovanje IBM in Cisco

IBM in Cisco sta na osnovi pozitivne izkušnje v Združenih državah, kjer tovrstno sodelovanje poteka že tri leta, napovedala poglobitev partnerskega sodelovanja in razširitev celovite oskrbe skupnih strank s storitvami vzdrževanja proizvodov na trge v 46 državah. Odslej bodo uporabnikom v poenoteni ponudbi na voljo rešitve na področju integracije poslovnih procesov, industrijskih znanj, informacijske tehnologije in inteligentnih omrežij. IBM-ovim strankam, ki so do zdaj storitve na področju vzdrževanja omrežij naročale pri Cisco, bo odslej tovrstno vzdrževane na voljo v sklopu celovite IBM-ove podpore. Storitve bo tržil IBM in jo zagotavljal pod imenom »IBM-ove rešitve za vzdrževanje Ciscovih izdelkov«. Tehnično podporo bodo zagotovili visokousposobljeni strokovnjaki v IBM-ovem centru za tehnično podporo, ki so se izurili pri Cisco, medtem ko bo Cisco z IBM-om zagotavljal prednosti, kot so dostop do Ciscovega centra za tehnično pomoč, nadgradnja programske opreme, dostop do spletnega mesta Cisco.com in logistično omrežje za dobavo rezervnih delov. ■

[www.ibm.com](http://www.ibm.com)  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)

## Free2Design zelo priljubljen tudi v Sloveniji

Brezplačen 2D-program free2Design podjetja think3 je zelo priljubljen tudi v Sloveniji, saj je bilo do konca februarja 2007 opravljenih več kot 1000 prenosov programa. Da gre za zelo veliko priljubljenost programa, dokazuje tudi več kot 25.000 prenosov po vsem svetu in približno 300.000 obiskovalcev spletne strani.

Poleg tega se je možno pridružiti skupnosti uporabnikov z vsega sveta, ki danes šteje več kot 6000 uporabnikov, med katerimi jih je dobrih 300 iz Slovenije. Med uporabniki si lahko izmenjate rešitve nekaterih problemov, izkušnje in priložnosti za nova poznanstva. Poleg tega lahko na omenjeni strani prenesete knjižnice simbolov za različna področja – mehanične, električne, arhitekturne simbole in druge. Knjižnice simbolov najdete v področju Exchange.

Skupnost free2design se je odločila, da bo leta 2007 organizirala spletne seminarje, ki bodo novim in starim uporabnikom programa free2design omogočili поблиže spoznati prednosti in zmožnosti samega programa. Za udeležbo na tem seminarju se morate prijaviti. Poleg tega morate imeti program za spletno komunikacijo Skype, preko katerega poteka omenjeni seminar.

S free2Design programom lahko posodobite tudi papirnate delavniške risbe in sicer tako, da jih prerišete v elektronsko obliko in s tem izboljšate proces izdelave. S tem zagotovite višjo produktivnost pri ponovni uporabi obstoječih risb. ■

[www.3way-sp.si](http://www.3way-sp.si)  
[www.free2design.org](http://www.free2design.org)

## Še enostavnejše do barvnih 3D-modelov

Na začetku marca predstavljeni barvni 3D-tiskalnik ZPrinter 450 bo še povečal dostopnost in uporabnost 3D-tiskanja v pisarniškem okolju. 3D-model v barvah daje odlično predstavo o tem, kako naj bi bil izdelek, arhitekturna rešitev, medicinska informacija ali predmet zabavne elektronike videti v končni rešitvi. Razlika med že predstavljenimi modeli tega proizvajalca so predvsem v večji avtomatizaciji opravil, saj tiskalnik veliko operacij opravi samodejno.

Tiskalnik ZPrinter 450 poenostavlja postopek 3D-tiskanja s samodejnimi operacijami na vsakem koraku. Nove prednosti so samodejne nastavitve, samodejno polnjenje praha ter samonadzorovanje materiala in statusa tiskanja. 3D-tiskalnik samodejno odstrani in reciklira odvečen prah. Prav te samodejne operacije in nova hitra zamenjava materiala prihranijo do 40 odstotkov časa. ZPrinter 450 ima nov način nanosa barve z eno tribarvno glavo namesto več barvnih tiskarskih glav, kar zmanjša stroške tiskanja in čas menjave tiskarske glave za 66 odstotkov.

Tiskalnik, namenjen pisarniškem okolju, je tih, uporablja zdravju prijazne materiale, »negativni pritisk« in zaprt sistem odstranjevanja prostih delcev ter tako v okolje ne pušča praha in umazanije. S prahom in vezivom med delom ne pridemo v stik, kar omogoča čisto nalaganje praha in izgradnjo modelov. Odvečni prah, ki ostane pri izgradnji modelov, tiskalnik sam očisti in ga vrne v posodo z odvečnim prahom. S to novostjo postaja 3D-tiskalnik popolnoma čist in uporabniku prijazen.

Uporabnik lahko tiskalnik ZPrinter 450 nadzira z računalnika ali na zaslonu tiskalnika. Programska oprema tiskalnika ZPrinter 450 omogoča uvoz modelov formatov STL, VRML in PLY, na zaslonu računalnika ali tiskalnika pa lahko spremljamo količino praha, barve in veziva. Tiskalnik tiska v kakovosti izpisa 300 x 450 dpi in 2 do 4 plasti na minuto. Debelina plasti je 0,089 ali 0,102 milimetra. Največja dimenzija modela je lahko 203 x 254 x 203 milimetrov. ■

[www.ib-procadd.si](http://www.ib-procadd.si)




3D-tiskalnik ZPrinter 450 opravi veliko operacij samodejno.

# Mastercam X<sup>2</sup>

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Prilagoditve postprocesorjev

 CIMCO DNC povezave strojev



## a CAM

**A-CAM, inženiring, d.o.o.**  
Predjamska 11, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 257 63 21 [www.mastercam.si](http://www.mastercam.si)

Horst Stöcker

# Matematični priročnik z osnovami računalništva



Tehniška založba Slovenije

# NOVO!

**Stöcker**

## MATEMATIČNI PRIROČNIK

### z osnovami računalništva

Vsebina priročnika zajema matematične osnove, temeljna znanja za dijake ter študente ne samo tehniških in naravoslovnih fakultet, ampak tudi drugih, na primer ekonomskih. Teorijo dopolnjujejo tudi praktični primeri s področja uporabe matematike v posameznih vedah.

### Poglavja:

- Enačbe in neenačbe • Ravninska geometrija in trigonometrija • Prostorska geometrija • Funkcije • Vektorska algebra • Koordinatni sistemi • Analitična geometrija • Matrike, determinante in sistemi linearnih enačb • Boolova algebra - uporaba v algebri preklopnih vezij • Grafi in algoritmi • Diferencialni račun • Diferencialna geometrija • Neskončne vrste • Integralski račun • Vektorska analiza • Funkcije kompleksne spremenljivke • Diferencialne enačbe • Fouriereva transformacija • Laplaceova transformacija in z-transformacija • Verjetnostni račun in statistika • Mehka logika • Nevronske mreže • Uporaba računalnika (Programski jeziki in operacijski sistemi) • Tabele integralov

936 strani

13,5 x 19,8 cm

ISBN 86-365-0587-9

**Cena: 44,99 EUR (10.781 SIT)**

**Cena za naročnike revije Življenje in tehnika:  
35,99 EUR (8.625 SIT)**

## ŽIVLJENJE IN TEHNIKA

Revija za poljudno znanost

Leto 2007 • Letnik LVIII

2



67 Kako velika je neskončnost



28 Protivirusna zdravila



Cena 3,65 € (874,68 SIT)

20 REALNA GROŽNJA IZ VESOLJA

9 770514 017009

## Edini slovenski poljudnoznanstveni mesečnik

### Vsebina

znanstveni dosežki domačih in tujih znanstvenikov

tehnične izboljšave doma in po svetu

razvoj novih tehnologij, razloženih na način, razumljiv vsakomur

## Naročite si svoj brezplačni ogledni izvod!

### Ugodnosti

Naročniki revije Življenje in tehnika imajo ob nakupu knjig TZS 20-% popust.

Za naročnike vsako leto organiziramo strokovne izlete po dostopnih cenah.

## Naročila

MODRA ŠTEVILKA

080 17 90

ali na spletnih straneh [www.tzs.si](http://www.tzs.si).

80 barvnih strani  
16 x 23 cm

polletna naročnina:  
17,43 EUR (4.176 SIT)



Tehniška založba Slovenije

# Tridesetletna zgodovina Evropske vesoljske agencije

Evropska vesoljska agencija ali ESA (*European Space Agency*) bo 31. maja 2007 slavila že dvaintrideset let svojega obstoja. Nastala je v času, ko je na področju preučevanja vesolja vladala huda in ostra tekma med takrat vodilnima vesoljskima silama, Sovjetsko zvezo in ZDA.

**Miloš Krmelj**

Ne glede na takratno hudo tekmo med obema svetovnjima velesilama je zanimanje Evrope za vesoljske znanosti, tehnologije in raziskovanje segalo še v petdeseta in je bilo zelo izrazito tudi v šestdesetih letih. Evropa je imela na začetku šestdesetih let dve različni organizaciji, ki sta bili tako ali drugače povezani z vesoljskimi programi. Prva je bila *European Space Research Organisation* (ESRO) ali Evropska organizacija za raziskovanje vesolja, druga pa *European Launcher Development Organisation* (ELDO) ali Evropska organizacija za razvoj nosilne (satelitske) rakete. Obstajali sta vse do leta 1973, ko so začeli nastajati temelji za novo organizacijo, ki je pozneje postala znana kot ESA. Ta je kmalu začela izvajati različne raziskovalne programe, ki so obravnavali različne znanstvene discipline. Delo je zajemalo dva pomembna programa. Prvi od teh je bil program razvoja evropske satelitske nosilne rakete, znane kot Ariane, drugi pa je preučeval razvoj znanstvenega laboratorija, imenovanega Spacelab, ki naj bi v vesolje poletel na krovu novega ve-



Nadzorni center Columbus, Oberpfaffenhofen, Nemčija, je od 2007 odgovoren za sisteme na krovu orbitalnega laboratorija Columbus in za evropske znanstvene dejavnosti na Mednarodni vesoljski postaji.

soljske prevoznega sistema (ki so ga takrat v ZDA šele razvijali), imenovanega *space shuttle*.

Med tistimi, ki so 31. maja 1975 delali za Eso, je 206 še vedno zaposlenih pri tej agenciji. Tisti, ki so pri tej vesoljski agenciji delali, ko je le-ta šele nastala, so bili pionirji, saj so bili raziskovanje vesolja in z njim povezane znanosti ter tehnologija še vedno precej novo področje, kar je še posebej veljalo za Evropo (edina vesoljska sila je bila Francija). Spomnimo se, da je bil Sputnik izstreljen leta 1957, Gagarin je kot prvi človek obkrožil Zemljo leta 1961, leta 1969 pa je bil Neil Armstrong prvi človek, ki je stopil na površino Lune.

## Esa predstavlja evropska vrata v vesolje

Agencija je bila na začetku precej drugačna, kot je danes. Njena uprava je bila sprva v kraju Neuilly-sur-Seine, na sedanji naslov v Parizu se je preselila šele oktobra 1976. Ker je bilo zaposlenega manj osebja, je bilo vzdušje manj formalno in bolj osebno. Ko se je agencija povečala in zrasla, se je to izgubilo. Takrat ni bilo osebnih računalnikov, faksov in elektronske



Z vesoljskega izstrelišča v Francoski Gvajani v Južni Ameriki so 11. marca izstrelili nosilno raketo Ariane 5, ki je v geostacionarno orbito ponesla dva satelita. Pol ure po izstrelitvi sta se satelita Skynet 5A in Insat 4B uspešno utirila v predvideno orbito. Skynet 5A je britanski vojaški telekomunikacijski satelit. Drugi je indijski telekomunikacijski satelit Insat 4B, ki bo zagotavljal televizijske in telekomunikacijske storitve za osrednji del južne Azije.

pošte. Ne glede na to pa je leta 1975 že izstrelila v vesolje svoj prvi umetni satelit, imenovan Cos-B, in je že trdo delala na razvoju svoje prve satelitske nosilne rakete Ariane 1, ki naj bi Evropi omogočila dostop do vesolja, kar se je res zgodilo leta 1979.

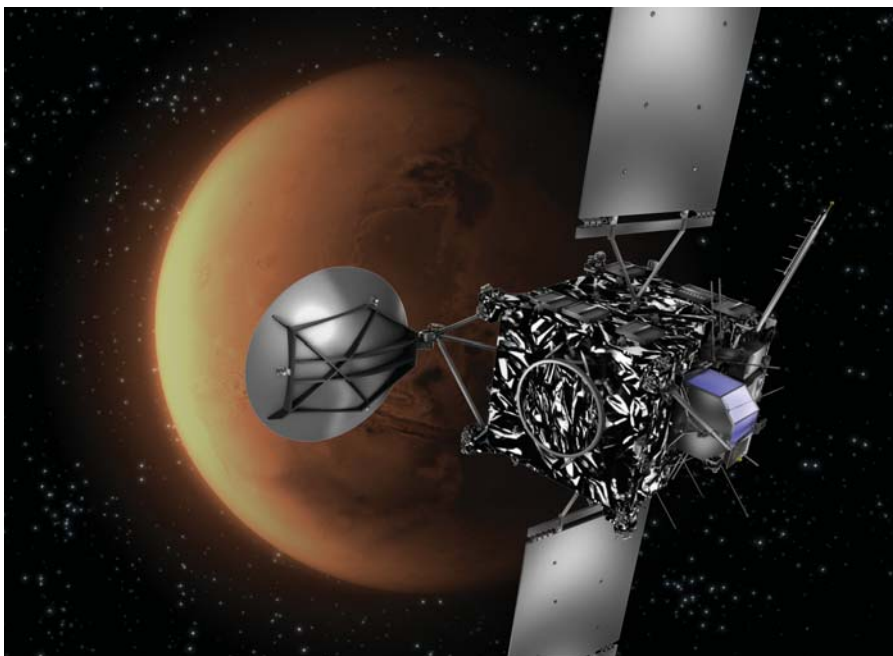
Esa danes predstavlja evropska vrata v vesolje. Njene naloge so oblikovati in razvijati evropske vesoljske zmožnosti in sposobnosti ter zagotavljati, da so finančna vlaganja v vesoljske programe, razvoj, znanosti in tehnologijo taka, da so koristna za vse Evropejce.

### Različni in zelo razvejani vesoljski programi

Esina naloga je, da kar najbolje izvaja evropske vesoljske programe. Projekti agencije so zasnovani in načrtovani tako, da poskušajo izvedeti več o Zemlji, njenem bližnjem okolju, našem sončnem sistemu in vesolju na splošno. Njena dejavnost je povezana z razvojem satelitskih tehnologij in podobnimi dejavnostmi, ki pospešujejo evropsko industrijo in visoko tehnologijo ter s tem povezana razvoj in napredek. Esa tudi tesno sodeluje z agencijami in drugimi različnimi organizacijami zunaj Evrope ter tako deli koristi svoje dejavnosti s celotnim človeštvom.

### Kdo je v Esi

Esa ima sedaj 17 držav članic, in sicer Avstrijo, Belgijo, Dansko, Finsko, Francijo, Nemčijo, Grčijo, Italijo, Irsko, Nizozemsko, Norveško, Portugalsko, Španijo, Švedsko, Švico in Veliko Britanijo, kot zadnji pa se jim je pridružil še Luksemburg. Poleg teh članic sodelujejo pri nekaterih kooperativnih programih in dejavnostih Ese še Kanada, Madžarska in Češka. Naj še dodamo, da ima Esa tesne stike z Evropsko unijo, saj obe organizaciji delita skupno evropsko strategijo za vesolje in razvijata evropsko vesoljsko politiko. Znano je, da kar nekaj novih članic EU ni članic Ese. Glede na take in drugačne razmere v naši državi ne moremo pričakovati, da bo Slovenija postala članica te



*Evropska samodejna vesoljska sonda Rosetta je 25. februarja letos uspešno letela mimo Marsa. To je bil eden od ključnih dogodkov na njeni 7.100 milijonov kilometrov dolgi poti h kometu Churyumov-Gerasimenko, ki ga bo obiskala leta 2014.*

organizacije pred stoletnico svojega obstoja, morda celo še pozneje – v novem stoletju (leta 2100 seveda).

Esa ima urade v Belgiji, ZDA in Rusiji. Baze (vesoljsko oporišče) za izstreljevanje svojih satelitskih nosilnih raket (to je zdaj Ariane 5) ima v Kourouju, Francoski Gvajani, Južni Ameriki, zemeljske in spremljevalne postaje pa na različnih geografskih območjih po svetu.

Trenutno je v upravi Ese zaposlenih 1907 visokokvalificiranih strokovnjakov iz vseh držav članic. Med njimi so znanstveniki, inženirji, specialisti za informacijsko tehnologijo in administrativno osebje.

Esina sredstva za programe vesoljskih znanosti in proračun prihajajo preko finančnih prispevkov držav članic in so seveda odvisni od njihove velikosti ter drugih dejavnikov. Poleg tega Esa izvaja

tudi programe izbire. Posamezne države se odločijo, pri katerem takem programu želijo sodelovati in koliko želijo prispevati.

Esin proračun za leto 2007 je znašal 2975,4 milijona evrov ali 2,975 milijarde evrov, kar je slaba četrtnina Nasinega proračuna.

Agencijo vodi generalni direktor, ki ga izvoli svet agencije (vrhovni organ agencije). Izvoljen je za štiri leta. Vsak raziskovalni sektor ima svoj direktorat, ki poroča generalnemu direktorju. Trenutno je generalni direktor dr. Jean-Jacques Dordain (ki je tudi novi rektor Mednarodne vesoljske univerze v Strasbourgu v Franciji). ■

*Miloš Krmelj, predstavnik Mednarodne vesoljske univerze (I. S. U.) za Slovenijo in regionalni sekretar Mednarodne akademije za astronautiko (I. A. A.)*

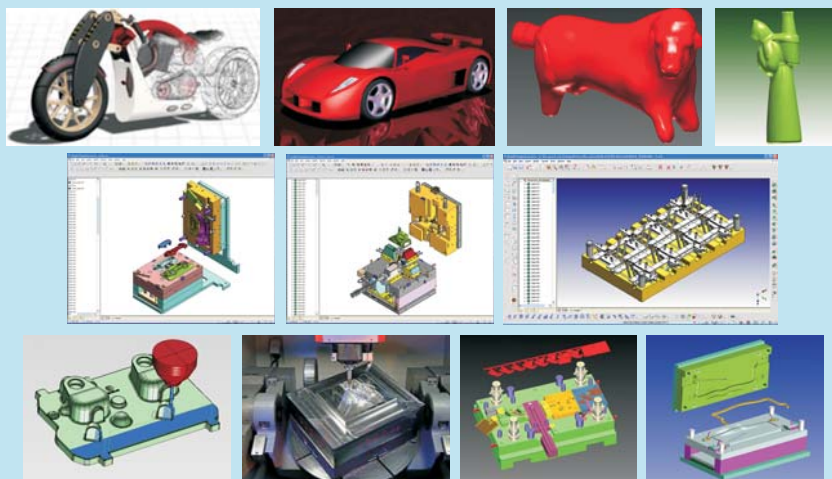


3way, Štalčeva ul.5,  
12115 Medvode,  
Tel.: (01)3616-539,  
Fax.: (01)3617-014,  
Http://www.3way-sp.si  
E-mail: info@3way-sp.si

### CAD/CAM/PDM

#### STORITVE:

Na zastopani programski opremi 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

# Slovenija na poti v vesolje

V drugi polovici februarja je Slovenijo obiskala delegacija predstavnikov Evropske vesoljske agencije (ESA), ki jo je vodil Rene Oosterlinck, direktor za pravne in mednarodne zadeve ESA. Glavni namen obiska je bila predstavitev možnosti sodelovanja Republike Slovenije z Eso in možnosti za vključitev med članice.

## Denis Šenkinc

Predstavniki Ese so prvi dan obiskali Institut Jožef Stefan in Ministrstvo RS za visoko šolstvo in znanost. Drugi dan obiska je v prostorih GZS potekala javna predstavitev možnosti za sodelovanje med Republiko Slovenijo in Evropsko vesoljsko agencijo (ESA). V uvodu je Rene Oosterlinck predstavil Eso in delovanje te organizacije. Predstavil je njen proračun, ki v letu 2007 znaša 2975,397 milijona evrov. Vendar pa je pomembno dejstvo, da je večina proračuna porabljenega v pogodbah z evropsko industrijo. Zato velja pravilo, da državi za vsak vplačan evro pripada 90 centov v obliki pogodb. Zanimiva in zahtevna je tudi omejitev pri projektih, saj je eden glavnih pogojev obveza, da se lahko proračun projekta poveča največ do 120 odstotkov načrtovanega proračuna. Ko je projekt zaključen, ga predajo v upravljanje industriji oziroma neodvisnim organizacijam.

V nadaljevanju so sledile predstavitve slovenskih podjetij in njihovega znanja na področju vesoljskih tehnologij. Na žalost je bilo konkretnih predstavitev projektov malo. Razen uspešnega projekta podjetja C3M, ki je do sodelovanja z Eso prišlo z mednarodnim razpisom, in nekaterih podjetij, ki so podružnice mednarodnih podjetij ter predstavitev projekta EMO orodjarne, smo videli še nekaj

predstavitev tehnoloških platform. Dobili smo vtis, da nas na tem področju prehitvajo države, ki so manj razvite od Slovenije. Države nekdanjega vzhodnega bloka, kot so Poljska, Češka, Romunija in Madžarska, so imele v že v preteklosti izkušnje z vesoljskim programom nekdanje Sovjetske zveze in tudi danes uspešno sodelujejo z Eso. Nekatere od njih so že na poti do polnopravnega članstva v Esi.

Esa pozna štiri stopnje približevanja. V prvih dveh stopnjah država pristopnica nima finančnih obveznosti. Začetna stopnja približevanja je podpis namere o sodelovanju. Nato ji sledi prva stopnja, ki je podpis sporazuma o sodelovanju. Šele nato nastopi naslednja stopnja, ki pomeni tudi finančno obveznost države pristopnice. Na tej stopnji je država v čakalnici na polnopravno članstvo, minimalna finančna obveznost države znaša milijon evrov. Poleg tega je pomembno dejstvo že omenjeno

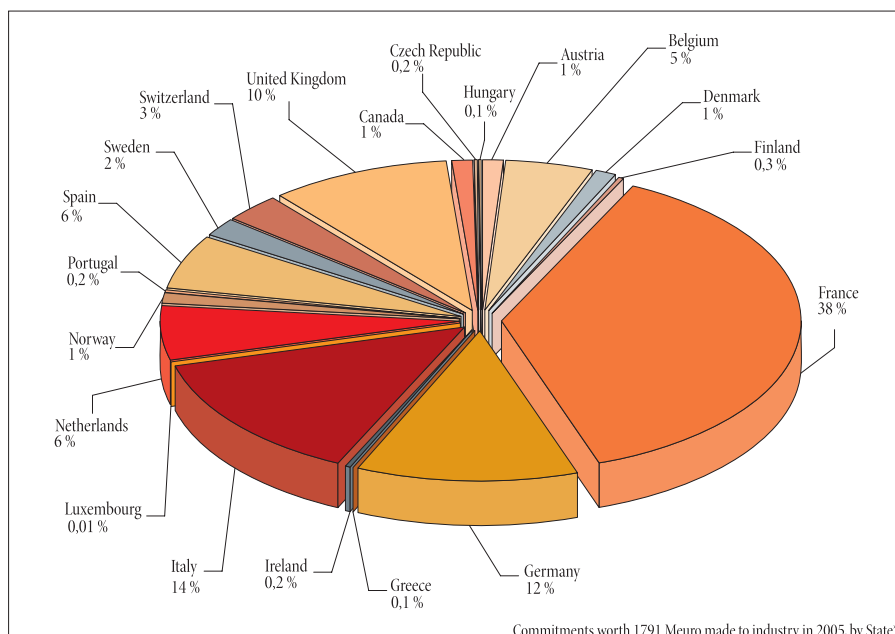


Rene Oosterlinck, direktor za pravne in mednarodne zadeve Esa in Aleš Mihelič, Direktorat za tehnologijo

načelo Ese, da 90 odstotkov prihodkov države v proračun vlaga v projekte v državi plačniki.

Na koncu je predstavnik Ese ocenil, da ima vsaka država možnost sodelovati z Eso, tudi če nima zgovornosti na področju vesoljskih tehnologij. Tako vidi slovenske možnosti na področju programskih rešitev in visokotehnoloških industrijskih izdelkov, saj je cena delovne sile v Sloveniji še vedno nižja kot v zahodnih članicah Ese. Na vprašanje udeleženih podjetij o naslednjem koraku je odgovoril, da mora naslednji korak storiti slovenska vlada. Tako naj bi bil do konca leta 2007 podpisan sporazum o sodelovanju. Še pred tem bo Esina ekipa strokovnjakov tudi preverila gospodarstvo, ali je sposobno izvesti projekte, ki bi jih Esa lahko dodelila Sloveniji. Ta ocena bo posredovana le slovenski vladi.

Državni sekretar na Ministrstvu RS za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo dr. Dušan Lesjak je povedal: »Po pogovorih o vseh možnostih sodelovanja smo ugotovili, da tako dosežki gospodarstva in raziskovalne sfere kot tudi interes Republike Slovenije ustvarjajo pogoje, da storimo naslednji korak v smeri pridruženja Esi. Spoznali smo, da je teh korakov pet in da Slovenija izpolnjuje vse pogoje, da naredi prvi korak. Zato bo posebna delovna skupina za Vlado RS pripravila pobudo za t. i. okvirni sporazum med Republiko Slovenijo in Eso.«



Deleži v prihodkih proračuna Ese za leto 2007 držav članic Ese in drugih držav

# Monitor

## OHRANITE PREDNOST

V aprilskem Monitorju preberite:

### PROJEKTORJI

O zmagi projektorjev v podjetjih ni dvoma, ali bo enako tudi pri rabi doma? Je bolje kupiti velik televizor LCD/plazma ali uporabiti projektor?



### BREŽIČNO NA VEČ KILOMETROV

S pomočjo različnih dostopnih točk, kablov in anten.

### VARNOŠT V JAVNIH OMREŽJIH WIFI

Si lahko uporabniki NeoWlan in EdoRoam med seboj prisluškujejo ali morda celo vdirajo v računalnike? Aprilski Monitor obdeluje vse možne scenarije.



### ANONIMNOST V INTERNETU

Načini, kako se izsledljivosti IP številke kar najbolj izogniti.

### IN STALNICA:

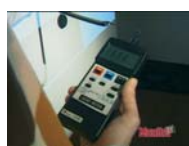
novi prenosniki, digitalni fotoaparati in brizgalni tiskalniki



### Na DVDju nov MONITOR TV

O projektorjih, novih Logitechovih miškah, grafičnih tablicah, televiziji IPTV (SiOL TV in T-2 TV) in majhnem Casiovem optičnem bralniku.

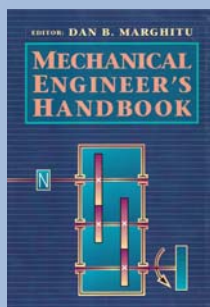
# Monitor TV



[HTTP://WWW.MONITOR.SI](http://www.monitor.si)



## Mechanical Engineer's Handbook



Dan B. Marghitu

Knjiga Mechanical engineer's handbook je še en uporaben strojniški priročnik, ki pokriva področja statike, dinamike, mehanike materialov, mehanizme, strojne komponente, področje vibracij, prenosa toplote, dinamike fluidov, kibernetike, s poudarkom na krmiljenju v avtomatizaciji. V prilogi so predstavljeni še različni tipi diferencialnih enačb in njihovo reševanje. Knjiga Mechanical Engineer's Handbook obravnava glavne zakone posameznih področij, teorijo, enačbe in primere uporabe ter definicije v vseh glavnih naštetih področjih strojništva. Poleg tega sta podrobno predstavljena tudi krmiljenje in matematika diferencialnih enačb, ki so vsakdanja praksa strojnikov. Posamezna poglavja so napisali priznani strokovnjaki iz akademskih krogov in

prakse. Njihovo uporabnost je skrbno preveril urednik, ki je tudi sam izredni profesor in vrhunski strokovnjak na področjih dinamike trkov, biomehanike, nelinearne dinamike in robotike.

ISBN: 9780124713703

Založba: Academic Press, Elsevier

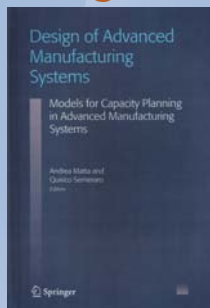
Leto izida: avgust 2001

Opis: trda vezava, 880 strani

Cena z vključenim 8,5-odstotnim DDV in dostavo v Sloveniji: 89,82 EUR/21.524,46 SIT

Knjiga je dobavljiva v 4 tednih od dne potrditve naročila.

## Design of Advanced Manufacturing Systems



Andrea Matta  
Quirico Semeraro

Knjiga obravnava ogrodje podpore in posebne metode ter orodja za izbiro in načrtovanje zmogljivosti naprednih izdelovalnih sistemov, med katere uvrščamo prilagodljive in namenske izdelovalne sisteme ter izdelovalne sisteme, ki jih lahko enostavno in učinkovito ponovno oblikujemo. Vsebinska je razdeljena na šest poglavij različnih avtorjev, ki se dopolnjujejo in zaokrožajo vpogled v izzive načrtovanja zmogljivosti naprednih sodobnih izdelovalnih sistemov v njihovem celotnem življenjskem ciklusu. Teme si sledijo od opisa značilnosti konkurenčnega okolja, strategij načrtovanja, do podpore odločanju in metod za preverjanje zmogljivosti, ki so podprte z orodji, ki jih sestavljajo teorija sprejemanja odločitev, teorija opti-

miziranja, diskretna simulacija in množična strežba. Knjiga je namenjena študentom, raziskovalcem in strokovnjakom, ki se ukvarjajo z izdelavnim, proizvodnim ali industrijskim inženirstvom ter operacijskimi raziskavami.

ISBN: 9781402029301

Založba: SPRINGER

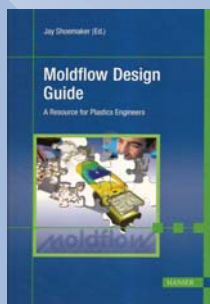
Leto izida: 2005

Opis: trda vezava, 268 strani

Cena z vključenim 8,5-odstotnim DDV in dostavo v Sloveniji: 124,18 EUR/29.758,49 SIT

Knjiga je dobavljiva v 4-6 tednih od dne potrditve naročila.

## Moldflow Design Guide



Jay Shoemaker

Vrsta termoplasta, oblika izdelka in konstrukcija orodja so tri najosnovnejša področja, ki poleg same tehnologije zagotavljajo kakovost brizganih izdelkov. V prvem delu knjiga obravnava obnašanje taline v orodju, podaja nekaj najosnovnejših informacij o tem, kako različne oblike in debeline sten izdelka vplivajo na obnašanje taline v orodju ter kakšne posledice imata ta dva elementa na deformacijo končnega izdelka. Teoretična razlaga problemov je nadgrajena s kopico skic, ki temeljijo na praktičnih primerih. Naslov knjige je za slovenskega »plastičarja« zelo zavajajoč, saj bi po njem sklepali, da je knjiga namenjena predvsem uporabnikom simulacijskega programskega paketa Moldflow. A temu ni tako! Zlasti mladim, ki šele vstopajo v svet brizganih izdelkov,

bo knjiga omogočila tisto, za kar so njihovi starejši predhodniki potrebovali leta, izkušenejšim pa bo razblinila marsikateri dvom, za katerega niso bili povsem prepričani, ali drži oziroma ali je to res tista prava razlaga za odpravo nekega problema.

ISBN: 9783446406407

Založba: HANSER

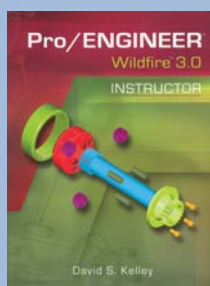
Leto izida: 2006

Opis: mehka vezava, 326 strani, 241 ilustracij

Cena z vključenim 8,5-odstotnim DDV in dostavo v Sloveniji: 118,15 EUR/28.313,47 SIT

Knjiga je dobavljiva v 4 tednih od dne potrditve naročila.

## Pro/ENGINEER - Wildfire 3.0 Instructor



David S. Kelley

Nova izdaja Kelleyjevega priročnika Pro/ENGINEER INSTRUCTOR podaja mnoge uporabnikom prijazne izboljšave nove različice Pro/ENGINEER Wildfire 3.0, hkrati pa ohranja učinkovit pedagoški pristop in vadnice, zaradi katerih so bile tako uspešne prejšnje izdaje. Knjiga je zasnovana kot vadnica, priročnik in učbenik, primeren tako za tečaje kot samostojno učenje. Poglavja se začnejo s srednje podrobno predstavitevijo izbranih tem, sledi pa ena ali več vadnic, ki pokrivajo cilje in teme poglavja. Na koncu vsakega poglavja so praktične naloge za utrjevanje predstavljenih konceptov. Na spremljevalnem spletnem mestu so na voljo rešitve za inštruktorje ter dodatna gradiva za študij in prenos.

Med temami najdemo uvod v parametrično konstruiranje, uporabniški vmesnik Pro/ENGINEER, skiciranje na osnovi omejitev, upravljanje z značilkami (features), orodja za konstruiranje značilk, rotacijske značilke, orodja za manipulacijo z značilkami, napredne tehnike modeliranja, modeliranje montažnih sklopov in površin itn.

ISBN: 9780073402451

Založba: McGraw-Hill

Leto izida: julij 2006

Opis: mehka vezava, 576 strani

Cena z vključenim 8,5-odstotnim DDV in dostavo v Sloveniji: 125,31 EUR/30.029,29 SIT

Knjiga je dobavljiva v 4 tednih od dne potrditve naročila.

Vse na tej strani predstavljene knjige lahko naročite:

Knjigarna Lux Libris, Trg Oslobodilne fronte 13 A, 1000 Ljubljana

(nasproti glavne avtobusne postaje, v pasaži za podhodom)

Telefon: 01/232-20-26, faks: 01/232-10-661, GSM: 041/30 80 20

E-pošta: info@luxlibris.com, splet: www.luxlibris.com

Vsem naročnikom revije IRT3000 nudimo dodaten 5-odstotni popust.



## Tehnološki parkovi - više od mjesta za tehnološki transfer i razvoj preduzetništva



**Dr. Darko Petković**

ISBN 9958-617-30-7

Založba: Univerza v Zenici

Leto izida: 2006

Opis: trda vezava, 335 strani

V knjigi avtor razlaga in analizira vlogo tehnoloških parkov pri gospodarskem razvoju neke države oziroma regije. Njegov osnovni namen je, da idejo in poslanstvo tehnoloških parkov čim bolj približa vsem, ki jih to zanima, predvsem pa podjetnikom v malih in srednjih podjetjih. V knjigi so predstavljene izkušnje tehnoloških parkov v razvitih državah, prav tako pa tudi razvojne smernice za države, kjer se tehnološki parki šele uvajajo. Glede na to, da je investicija v parke običajno velika, so s tem povezana tudi visoka pričakovanja od teh vrst podpornega okolja za inovacije. Zato so obravnavani predvsem ekonomski vidiki vzpostavljanja in delovanja parkov, avtor pa prikazuje še nekatere tehnologije, ki so perspektivne s stališča razvoja parkov. Poleg tega razvoj parkov povezuje tudi z oblikovanjem grozdov, tehnološkimi mrežami, prenosom znanj in tehnologij ter nacionalnimi in regionalnimi politikami glede spodbujanja inovativnosti in podjetništva.

Recenzent:

**dr. Slavko Dolinšek**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Knjigo lahko naročite na uredništvu revije IRT3000 ali po elektronski pošti [info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si).



**Dušan Ješić**

## Merna tehnika

Nenehen razvoj znanosti, tehnike in tehnologije, razvoj novih kakovostnejših materialov in izdelkov zahtevajo razvoj novih metod in tehnik merjenja, merilno tehniko pa postavljajo kot posebno znanstveno disciplino, ki zajema zelo široka in kompleksna znanja. Zavedajoč se vseh razsežnosti problematike merilne tehnike avtor pričujočo knjigo, ki je pisana kot učbenik za študente strojništva, razdeli pogojno na štiri celote: osnove merjenja, merjenje geometrijskih veličin, merjenje temperature in hidromehanskih veličin ter merjenje hrupa in vibracij.

Knjiga je predvidena kot osnovni učbenik za študente strojništva. Zaradi izredne sistematičnosti in preglednosti obravnavane tematike jo predlagamo tudi strokovnjakom v praksi za lažje spoznavanje in razumevanje merilne tehnike ter smernic razvoja na področju merilnih naprav in sistemov, ki se uporabljajo tako v kovinskopredelovalni industriji kakor tudi v procesni tehniki in storitvenih dejavnostih.

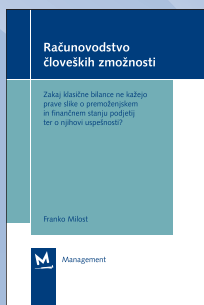
Recenzenta:

**dr. Mirko Soković, dr. Ivo Bajsić**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Knjigo lahko naročite na uredništvu revije IRT3000 ali po elektronski pošti [info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si).

## Računovodstvo človeških zmognosti: zakaj klasične bilance ne kažejo prave slike o premoženjskem in finančnem stanju podjetij ter o njihovi uspešnosti?



**Franko Milost**

Zaposleni so najpomembnejše sredstvo vsakega podjetja, vendar njihove delovne sposobnosti niso izkazane v klasičnih bilancah stanja. Namen knjige je opozoriti strokovno javnost na (ne)realnost in informacijsko (ne)moč računovodskih izkazov, ki ne vsebujejo podatkov o človeških zmognostih.

Računovodstvo človeških zmognosti obravnava zaposlene kot premoženje podjetja in si prizadeva za izkazovanje vrednosti zaposlenih med sredstvi in za izkazovanje naložb v zaposlene kot povečanje njihove vrednosti. Ugotoviti skuša stroške zaposlenih za podjetje in vrednost, ki jo le-ti prinašajo podjetju. Ti podatki pa so zelo pomembni za načrtovanje kadrov in njihovo poznejše angažiranje. Knjiga obravnava razliko med človeškimi zmognostmi in intelektualnim premoženjem, razloge za vključevanje vrednosti človeških zmognosti v računovodske izkaze in razloge proti temu, vlogo računovodstva človeških zmognosti pri ravnanju z zaposlenimi, vrednotenje zaposlenih in naložb vanje, merjenje dosežkov podjetja, vprašanje realnosti računovodskih izkazov ter perspektive računovodstva človeških zmognosti. Analizira tudi rezultate aplikativnih raziskav o računovodstvu človeških zmognosti v Sloveniji in tujini.

Založnik: Fakulteta za management Koper, [www.zalozba.fm-kp.si](http://www.zalozba.fm-kp.si), [zalozba@fm-kp.si](mailto:zalozba@fm-kp.si)

Obseg: 248 strani, format: 160 x 240mm, leto izdaje: marec 2007, ISBN 978-961-6573-57-3

Cena: 25,00 € (5.991,00 SIT)

### POPRAVEK

V zadnji številki revije je bila v oglaševanju za knjigo z naslovom 'Učinki standarda kakovosti ISO: od managementa kakovosti do poslovnega modela' napačno zapisana letnica, manjkala pa je tudi cena knjige. Knjiga je izšla decembra 2006, njena cena pa je 26,00 € (6.230,64 SIT).

# Naročite!

**VSAK  
NAROČNIK  
PREJME:**  
• majico & trak

- telefonsko
- po telefaksu
- preko spletne strani
- e-mail naročilo

# IRT<sup>3000</sup>

inovacijerazvojtehnologije

01/600 3000  
01/600 3001  
[www.irt3000.si](http://www.irt3000.si)  
[narocilo@irt3000.si](mailto:narocilo@irt3000.si)

Revija IRT3000

Zasavska cesta 95, 1231 Ljubljana-Črnuče



# V naslednji številki preberite

## Intervju: Boris Klančnik, direktor RITS-a

Razvojno, inovacijsko in tehnološko središče Savinjske regije, d. o. o., s sedežem v Celju, postaja središče znanja in razvoja ter je intenzivno in komunikacijsko vozlišče Savinjske regije. RITS predstavlja vir aplikativnih znanj, zamisli, podjetniških pobud, najsodobnejših znanj in je vir priložnosti za podjetnike, podjetja, inovatorje, tehnologe in druge. Več o tem, katere storitve RITS ponuja podjetnikom, o poslovanju središča in drugih zanimivih temah se bomo pogovarjali z direktorjem Borisom Klančnikom.



## Tematski sklop:

### Trde PVD-prevleke za zaščito strojnih delov

Uporaba triboloških prevlek za zaščito strojnih delov je šele na začetku. Vendar pa so na tem področju neslutene možnosti njihove uporabe. Razlogov za zapoznelo uvajanje PVD-postopkov za zaščito strojnih delov je več. V zadnjih letih je to področje izjemno napredovalo, saj so se pojavili postopki pulznega nanašanja, ki omogočajo nanos kakovostnih trdih prevlek pri nizkih temperaturah (manj kot 150 °C). Napredek na področju zaščite strojnih delov s trdimi prevlekami spodbuja predvsem avtomobilska industrija. Danes se trde prevleke uporabljajo za zaščito najbolj obremenjenih delov naprave za brizganje goriva v dizelskih motorjih, ročične gredi, batov in batnih obročkov, ležajev, zobnikov sistema za sinhronizacijo ter delov vodnih in oljnih črpalk.



## Avtomatizacija in informatizacija: Proizvodna logistika

Naloga proizvodne logistike je zagotoviti tok materiala, sredstev in storitev skozi celoten proizvodni proces. Od njene organiziranosti in zmogljivosti sta odvisni predvsem produktivnost in učinkovitost celotne proizvodnje. Vitke proizvodnje ni brez vitke proizvodne logistike, le-te pa ne brez dobrega poznavanja osnovnih proizvodnih procesov, učinkovitega načrtovanja, podprtega s sodobnimi orodji za dinamično analizo in optimizacijo, opreme, izbrane glede na resnične potrebe, ter avtomatizacije in informatizacije kot nadgradnje vsega omenjenega.



## Nekovine:

### Brizganje kovinskih prahov (MIM)

Brizganje kovinskih prahov je v Sloveniji manj znana tehnologija, v zadnjih dveh letih pa vse bolj zanimiva za industrijo tudi po zaslugi raziskovalnega dela na Fakulteti za strojništvo in v Laboratoriju za preoblikovanje. V članku bodo predstavljeni osnovne izvedbe, potrebna oprema in izdelki, ki jim je ta tehnologija namenjena.

Bili smo na obisku pri enem od največjih nemških proizvajalcev brizgalnih strojev, v podjetju ARBURG, s katerim bomo predstavili novosti in smernice tega področja.

Pri napakah, narejenih s tehnologijo brizganja, bomo tokrat obravnavali prelitost – film. Predstavljeni bodo vzroki za nastanek in ukrepi za preprečevanje teh napak. V rubriki, kjer navadno berete o termoplastih, se bomo tokrat osredotočili na skupino PMMA.



## Napredne tehnologije Zmeraj na zvezi

V bližnji prihodnosti bodo komunikacijski sistemi zmeraj vedeli, kako in kje najti iskano osebo ter ji izročiti telefonski klic, kratko sporočilo ali elektronsko pošto. Omrežja tretje generacije in podatkovne storitve bodo mobilne telefone spremenili v univerzalne večpredstavne naprave. Televizija bo interaktivna in dosegljiva tudi z naših mobilnih naprav. Širokopasovni dostop, brezžične tehnologije in omreženi hišni aparati bodo tudi v našem domu ustvarili visokotehnološko okolje. Z zajemanjem podatkov o proizvodnji in opremi v vsestranska omrežja se bo bistveno povečala stroškovna učinkovitost v industriji. Sociologi napovedujejo premik k novim komunikacijskim standardom, tudi zato, ker bo neprekinjena dosegljivost povečala vrednost zasebnosti. Pospeševanje toka informacij, njihovo povezovanje s programsko opremo, digitalizacija na vseh stopnjah in transparentna integracija v proizvodnjo imajo za končni cilj tudi razvoj digitalnih tovarn.



**Prinašamo inovacije za prihodnost.  
Pridružite se Doosan Infracore.**

# **PUMA 280**

*Visoko-produkcijski stružni center*



Stružni center Doosan PUMA 280M odlikuje togost in stabilnost. Opremljen je z vpenjalno glavo premera 250mm, 12 orodji, gnanimi orodji in konjičkom. Omogoča struženje do dolžine 1m in prehod skozi vreteno 76mm. Maksimalni premer struženja je kar 410 mm. Moč motorja na glavnem vretenu znaša 22kW z momentom 660Nm, gnana orodja pa so imajo motor z močjo 5,5kW. Štiri izvedbe z ali brez C osi.

*Doosan Infracore, novo ime za  
Daewoo Heavy Industries & Machinery*

<http://eudomss.doosaninfracore.com>



**BTS Company d.o.o.**  
Bratislavška 5, 1000 Ljubljana  
Tel. 01 5841 465, Fax 01 5841 260  
stroji@bts-company.si  
www.bts-company.com



**Doosan Infracore**



## 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



NMV5000 DCG



**DOOSAN** Doosan Infracore

Puma 280



## BTS COMPANY - CENTER TEHNIKE

Celovite rešitve na področju rezilnega orodja, vpenjal, merilnih naprav, strojne obdelave in svetovanja.

**MORI SEIKI**  
THE MACHINE TOOL COMPANY

**DOOSAN** Doosan Infracore

**Kawasaki Robot**

**Sodick**

**LO SMA**

**DoALL**

**PEGAS GONDA**

**PEDRAZZOLI**

**SERRA C**

**SUMITOMO ELECTRIC**



**DORMER**



**format**  
professional quality

**Mitutoyo**

**NIKKEN**

**D'ANDREA**

**RÖHM**

**TECNOMAGNETE**

**PFERD**

**NORTON**

**UNIOR**

**HAZET**

**Makita**

**LISTA**



**LJUBLJANA**

Bratislavška 5

Tel: 01 / 58 41 400

Fax: 01 / 52 49 224

<http://www.bts-company.com>

**MARIBOR**

Zagrebska 20

Tel: 02 / 46 00 300

Fax: 02 / 46 00 306

[info@bts-company.si](mailto:info@bts-company.si)