

# IRT 3000

inovacijerazvojt tehnologije

www.irt3000.si

# 18



**WALTER**

## Pogled na upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka

Podnebju prijazne inovacije

Razvojne usmeritve dodajalnih tehnologij

Oddaljeni laboratorij za poučevanje mehatronike

Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju

Digitalni varnostniki s pametnim vidom





# industrijska olja in maziva

## Proizvodni program:

hladilno mazalna sredstva, sredstva za hladno preoblikovanje, sredstva za antikorozijsko zaščito, olja za termično obdelavo, mazalne masti, olja za posebne namene, razmastilna sredstva, pomožna sredstva za gradbeništvo, hidravlične tekočine, maziva in tekočine za motorna vozila, olja za zobniške prenosnike, svetovanje in ekologija



**OLMA**  
LUBRICANTS



# Najboljše rešitve za inovativno in enkratno prihodnost.

Prenosni računalniki Style Note.

## Style Note M860TU

Zaslon 15" 1280x800 · procesor Intel® Core™2 Duo T3200 2.00 GHz (Centrino2) · pomnilnik 4 GB DDR3 · trdi disk 250 GB · DVD RW · NVIDIA® GeForce 9600M GT 512MB · WLAN · LAN gigabit · bluetooth · 2.0MP spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · DVI izhod · HDMI (HDCP) · S/PDIF · firewire · 8 celična baterija · garancija 2 leti

899,- EUR

15"

17"

## Style Note M570TU

Zaslon 17" WXGA+ 1680x1050 · procesor Intel® Core™2 Duo T3200 2.00 GHz (Centrino2) · pomnilnik 2 GB DDR3 · trdi disk 250 GB · DVD RW · NVIDIA® 9800M GTS 512MB DDRIII · WLAN · LAN gigabit · bluetooth · 2.0MP spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · DVI izhod · S/PDIF · firewire · 8 celična baterija · garancija 2 leti

1.199,- EUR



Več informacij na [www.anni.si](http://www.anni.si)

15"



## Style Note M660SR

Zaslon 15,4" WXGA+ 1440x900 · procesor Intel® Celeron Dual Core T1400 1.73 GHz · pomnilnik 1 GB DDR2 · trdi disk 160 GB SATA · DVD RW · WLAN · LAN · bluetooth · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · garancija 2 leti

399,- EUR

17"



## Style Note M670SRU

Zaslon 17" WXGA+ 1440x900 · procesor Intel® Core™2 Duo T5750 2.00 GHz · pomnilnik 2 GB DDR2 · trdi disk 250 GB SATA · DVD RW · NVIDIA® GeForce® 8400M do 128MB · WLAN · LAN · bluetooth · 2.0MP spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · garancija 2 leti

669,- EUR

15"



## Style Note M762SU

Zaslon 15,4" WXGA 1280x800 · procesor Intel® Core™2 Duo T5750 2.00 GHz · pomnilnik 2 GB DDR2 · trdi disk 160 GB SATA · DVD RW · NVIDIA® GeForce® 9300M do 256MB · WLAN · LAN · bluetooth · spletna kamera 2.0MP · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · čitalec prstnih odtisov · piano black cover · garancija 2 leti

599,- EUR

12"



## Style Note M720SR

Zaslon 12,1" WXGA 1280x800 · procesor Intel® Core™2 Duo T5750 2.00 GHz · pomnilnik 2 GB DDR2 · trdi disk 160 GB SATA · DVD RW · VGA int. do 256 MB · WLAN · LAN · bluetooth · spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · čitalec prstnih odtisov · garancija 2 leti

599,- EUR

15"



## Style Note M761TU

Zaslon 15,4" WXGA 1280x800 · procesor Intel® Core™2 Duo T5800 2.00 GHz · pomnilnik 2 GB DDR3 · trdi disk 160 GB SATA · DVD RW · NVIDIA® GeForce® 9300M do 256MB · WLAN · LAN · bluetooth · spletna kamera 2.0MP · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · čitalec prstnih odtisov · piano black cover · garancija 2 leti

669,- EUR

Style Note

by CLEVO®

anni

Cene so informativne in vsebujejo 20% DDV. Pridržujemo si pravico do sprememb cen. Slike so simbolične, napake so možne.

Dostava 6,- EUR (enotna cena po celi Sloveniji)

Anni d.o.o., Motnica 7a, 1236 Trzin  
telefon 01 5800 800, telefaks 01 5800 802  
[www.anni.si](http://www.anni.si), e-pošta: [info@anni.si](mailto:info@anni.si)





Slika: Rezanje prirobnice ventila

## **Serija NT** – brezkompromisna sestava obdelave rezkanja in struženja.

Dejstva o seriji NT:

- | Obdelava z največ dvema vretenoma in dvema revolverjema in devet osno kontrolo
- | Tehnologija DCG® na X- in Z-osi
- | Močan steber, Box-in-Box konstrukcija, osemkotna oblika vodil Y-osi (ORC™) za ekstremno togost
- | B-os z DDM™ (Direct Drive Motor) in rotacijo v območju +/- 120°
- | MAPPS III z 3D vmesnikom za kontrolo obdelave. Sedaj tudi v slovenščini.



BTS Company d.o.o.  
Bratislavska 5, 1000 Ljubljana  
Tel. 01 5841 465, 041 640 120, Fax 01 5841 260  
stroji@bts-company.si  
www.bts-company.com

**MORI SEIKI**  
THE MACHINE TOOL COMPANY



uvodnik 9

**utrip doma 12**

- 15 Revija podjetnik že osemnajstič podelila priznanje podjetnik leta
- 18 Proizvodna logistika naj bo vitka in ustrezno informacijsko podprta
- 33 Obisk dr. Žige Turka v INEI
- 42 18. Tehniško posvetovanje vzdrževalcev
- 44 Podnebju prijazne inovacije
- 48 Šišenski dijaki osvojili Bruselj
- 54 Gospodarska rast v Sloveniji se umirja

**utrip tujine 74**

- 74 Hitrejša menjava orodij z magnetno vpenjalno tehniko
- 78 FAKUMA 2008 - energijska učinkovitost
- 93 Izdelava kompleksnih komponent iz titanovega prahu s stiskanjem v formah
- 97 Visoka učinkovitost in fleksibilnost z roko v roki s kompaktnim 4- in 5-osnim obdelovalnim centrom
- 98 Haas podvojil zmogljivost proizvodnje
- 109 General Motors sredi krize odpira tovarno v Rusiji

**avtomatizacija in informatizacija 102**

- 106 Uspešne meritve s sistemom FARO
- 108 Brezžični sistem za samodejno odčitavanje merilnikov
- 110 Industrijski roboti v številkah
- 112 Ploščni računalniki PC
- 114 Odčitavanje črtne kode skozi ovito folijo
- 118 Nadaljevanje zgodbe o uspehu

**nekovine 120**

- 120 Določanje električnih lastnosti
- 123 Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov s tehnologijo brizganja
- 126 Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju - Vlaga v granulatu
- 128 Mehak in hkrati trden za tankostenske posode in pokrove
- 129 Edinstven modularni sitem za orodja za večplastno ekstrudiranje

**napredne tehnologije 132**

- 136 Predstavitev novosti v paketu SolidWorks 2009
- 138 Informacije na zahtevo
- 140 Microsoft predstavil novosti na področju poslovnega obveščanja
- 143 Virtualno 3D-oblikovanje
- 146 Afriško obdobje
- 150 3D-tehnologije v zlatarstvu
- 151 Azijska industrijska velesila na poti v vesolje

**IRT 3000**  
inovacij razvoj tehnologije

**18**

**Pogled na upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka**

Podnebju prijazne inovacije

Razvojne usmeritve dodajalnih tehnologij

Oddeljeni laboratoriji za proizvodnjo mehatronike

Industrijski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju

Digitalni varnostniki s pametnim vidom

Logos: BIS, ABB, Textimp, ZEMPE, ZEMPE, NIK CAM, KIMS, SANDVIK, MESSER, SKF

Naslovna slika: Montanwerke Walter Werkzeug GmbH

**UTRIP DOMA**

**Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij - IFIRT 2009**

Že kar nekaj časa se med ustvarjalci, predstavniki industrije, v strokovnih krogih in med bralci revije IRT3000 porajajo zamisli in predlogi o nujnosti organizacije dogodka, ki bi bil namenjen industriji. Snovalci revije IRT3000 so se zato odločili, da na začetku junija v Portorožu pripravijo Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij – IFIRT 2009. Vsi podobni dogodki so namreč ozko specializirani, omenjeni forum pa je namenjen industriji v širšem smislu, saj bodo na njem našli odgovore na svoja vprašanja v številnih industrijah. Forum bo namreč razdeljen na več tematik in bo zajemal vsa področja, ki jih s svojimi vsebinami pokriva tudi revija IRT3000, torej kovinskopredelovalno industrijo, industrijo predelave umetnih mas, avtomatizacijo in informatizacijo ter logistiko in druge napredne tehnologije.

**Nanotehnoški dan**

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije še naprej uspešno izpolnjuje svoje glavno poslanstvo in povezuje znanstvenoraziskovalno sfero s področjem drobnega gospodarstva in podjetništva. Tokrat je odbor organiziral nanotehnoški dan, na katerem so strokovnjaki iz znanstvenoraziskovalnih inštitutov in industrije predstavili uporabo nanotehnologij, nanomaterialov, nanokompozitov ter nanopremazov v panogah, kot so tekstilna in lesna industrija, gradbeništvo, steklarstvo, predelava plastike in elektronika. Dogodek, ki je bil sredi oktobra v veliki sejni dvorani Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, je privabil veliko članov zbornice, pa tudi predstavnike inštitutov, fakultet, šolskih centrov in gospodarstva.



**Razvojne usmeritve dodajalnih tehnologij**



Izdelovalne tehnologije, pri katerih izdelki nastajajo z dodajanjem materiala in/ali energije v proces, se vedno bolj uveljavljajo v industrijskem okolju. To dokazujejo mnogi pokazatelji, od rasti prodaje dodajalnih izdelovalnih naprav do pojavljanja novih poslovnih modelov, ki jih te tehnologije omogočajo. Poleg trenutno zelo velike tehnološke dodane vrednosti dodajalne tehnologije zaznamujeta predvsem neodvisnost od geometrijske zapletenosti izdelka in izdelava v eni stopnji. Če so se na začetku

dodajalne tehnologije uporabljale izključno na področju hitre izdelave prototipov (Rapid Prototyping) in orodij (Rapid Tooling), danes vse hitreje prehajajo na področje hitre proizvodnje končnih izdelkov (Rapid Manufacturing). Vse to seveda predvsem na področjih, kjer njihove prednosti (geometrijska zapletenost, individualno prilagajanje itn.) prihajajo najbolj do izraza; to je na področju medicine, športa in visokozahtevni izdelkov, kot so letala, vesoljska tehnika in avtomobilski športi.

Dr. Igor Drstvenšek

**Posvet o avtomatizaciji strege in montaže ASM '08**

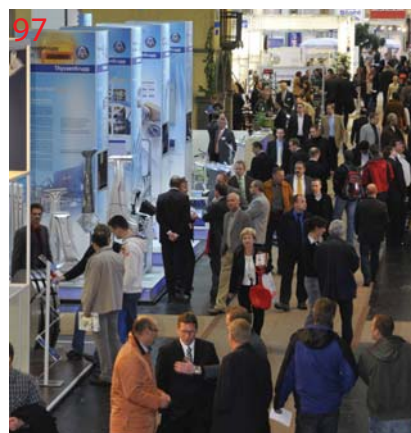
12. novembra 2008 je bil na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani strokovni posvet o avtomatizaciji strege in montaže ASM'08. Posvet, ki je edini tak dogodek v Sloveniji s področja strege in montaže, je organiziral Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko Fakultete za strojništvo Univerze Ljubljani v soorganizaciji z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Republike Slovenije in Gospodarsko zbornico Slovenije, Združenjem kovinske industrije.



Doc. Dr. Niko Herakovič

**UTRIP TUJINE**

**EuroBLECH: jubilejni sejem z rekordnimi rezultati**



Zadnji teden oktobra se je na hannovskem sejmišču sklenil jubilejni 20. mednarodni sejem tehnologij za obdelavo pločevine EuroBLECH 2008. Tokrat je privabil rekordno število razstavljalcev in obiskovalcev. 1520 razstavljalcev iz 38 držav je predstavilo svojo ponudbo iz vseh segmentov obdelave in preoblikovanja pločevine. 69.400 obiskovalcev pa se je v petih dnevih sejma seznanilo z inovacijami in najsodobnejšimi tehnologijami ter iz prve roke dobilo informacije pri ponudnikih, ki so pripravili množico predstavitev delovanja strojev in opreme.



## kazalo oglaševalcev

- 150 3-WAY, Tomaž Vujasinovic s.p.  
 1, 119 ABB, d. o. o.  
 50 A-CAM, inženiring, d. o. o.  
 116 Adapt plus, d. o. o.  
 3 Anni, d. o. o.  
 117 ALLdata EE, d. o. o.  
 135 Basic, d. o. o.  
 125 BASF SLOVENIJA, d. o. o.  
 1, 5, 156, 158 BTS Company, d. o. o.  
 14 Cajhen, d. o. o.  
 137 Camincam, d. o. o.  
 101 Celjski sejem, d. o. o.  
 87 Center za trde prevleke IJS  
 1, 35 CNC-PRO, d. o. o.  
 4 DATACOM, d. o. o.  
 127 Dumis, d. o. o.  
 145 EGES revija  
 85 EMAG GmbH  
 21 Energo-Info sistemi, d. o. o.  
 19 Fakulteta za management, UP  
 62 Fuchs maziva LSL, d. o. o.  
 30, 92 Gazela Platit, d.o.o.  
 19 GR Inženiring, d. o. o.  
 148 GR Sejmi, d. o. o.  
 75 Halder, d. o. o.  
 104 HENNLICH, d. o. o.  
 29 HGH, d. o. o.  
 71 HOFER Int., d. o. o.  
 55 Hyundai avto trade, d. o. o.  
 142 ib-CADdy, d. o. o.  
 153 ICM, d. o. o.  
 106 IMZ Maschinen Vertriebes GmbH  
 vložni list INEA, d. o. o.  
 1, 57 ITS, d. o. o.  
 47 Jan Metal, d. o. o.  
 147 JAPTI  
 1, 131 KMS, d. o. o.  
 105 LAMA Avtomatizacija, d. o. o.  
 1, 69 Mastroj, d. o. o.  
 103 Matej Hohnjec, s. p., SIX SIGMA  
 95 MECSPE 2009 sejem (SENAF)  
 77 Merkur, d. d.  
 1, 17 Messer Slovenija, d. o. o.  
 115 MiniTech, d. o. o.  
 144 Misko, d. o. o.  
 37, 39, 41, 43 Montanwerke Walter Werkzeug GmbH  
 107 Motoman Robotec, d. o. o.  
 1, 66 MURNIK, d. o. o.  
 59 NC Servis Lovrek Ivan, s. p.  
 46 Nubius, d. o. o.  
 2 Olma, d. d.  
 141 PODIM 2009  
 88 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.  
 143 Remic, d. o. o.  
 129 Robos, d. o. o.  
 1, 157 Sandvik Coromat  
 27 Schmidt HSC, d. o. o.  
 81 SIGA, d. o. o.  
 51 Siming, d. o. o.  
 49 SKB Leasing, d. o. o.  
 25, 33, 112 STROJNISTVO.com  
 99 SolidCAM, d. o. o.  
 109 TBW, d. o. o.  
 130 Tecos  
 91 TEH CUT, d. o. o.  
 73 Tehna Plus, d. o. o.  
 23 Tehnotron, d. o. o.  
 1, 45 Teximp, d. o. o.  
 32 TM, d. o. o.  
 122 TOP TEH, d. o. o.  
 24, 63 UL FS - revija VENTIL  
 113 VARSTROJ, d. o. o.  
 83 Vpenjalni sistemi, d. o. o.  
 1, 53 Zibtr, d. o. o.

## tematski sklop

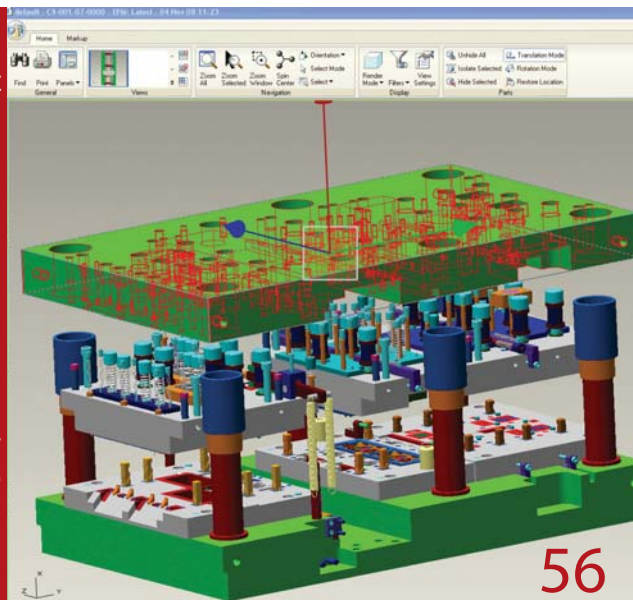
Pogled na upravljanje z  
živlenskimi ciklusom izdelka

Pogled na PLM z obeh strani

PLM v Cimosu

Implementacija  
PLM-sistema Windchill v  
podjetju Niko

Uvajanje PLM v Eti



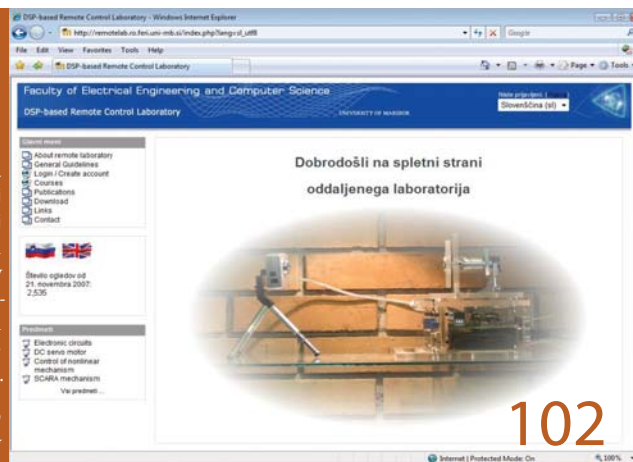
56

avtomatizacija in  
informatizacija

Oddaljeni laboratorij za  
poučevanje mehatronike

Pri izobraževanju na področju tehnike je treba učečim se zraven pridobivanja teoretičnih znanj omogočiti tudi pridobivanje praktičnih znanj in spretnosti pri delu z napravami. Praktični del izobraževanja zahteva prisotnost uporabnika v laboratoriju, kar je izvedljivo pri klasičnem poučevanju, ne pa tudi pri vedno bolj uveljavljenem učenju na daljavo. Zato se zmeraj pogosteje uporabljajo virtualni in oddaljeni laboratoriji.

Dr. Andreja Rojko  
Darko Hercog



102

## nekovine

Polnjeni izdelki s  
popolno površino

Proizvodnja penjenih termoplastičnih izdelkov z brezhibno obdelano površino je bila prvič predstavljena na sejmu Fakuma 2008. Tehnologija je rezultat sodelovanja med inštitutom Kunststoffinstitut Lüdenscheid in podjetjem Wittmann Battenfeld.

Penjeni izdelki niso posedeni, se ne zvijajo in so lažji od kompaktnih brizganih izdelkov. Edina pomanjkljivost takih izdelkov je njihova groba površina s številnimi črtami, ne glede na to, katera sredstva za penjenje so bila uporabljena.



124

## napredne tehnologije

Digitalni varnostniki s  
pametnim vidom

Sistemi za strojni vid se hitro širijo na področju nadzora in varnosti, pomoči voznikom, v industriji, zdravstvu, in tudi vojski, gonila »strojevidne« revolucije pa so natančnost obdelave slik, sposobnost zlivljanja podatkov iz tipal in možnost inteligentnega tolmačenja vidnega. Današnji »strojevidni« sistemi so sposobni ne le istovrstnega nadzora več območij, temveč tudi odkrivanja pomembnejših sprememb v vidnem polju.

Esad Jakupović



132



**IRT**<sup>3000</sup>  
inovacije razvoj tehnologije

*Dragi bralci,  
poslovni partnerji  
in oglaševalci...*

*... želimo vam  
inovativno uspešno,  
razvojno polno in  
tehnološko dovršeno leto  
2009.*

*Uredništvo revije  
IRT3000*



Darko Svetak  
urednik

December je čas, ko se običajno ozremo na opravljeno delo in si postavimo nove mejnike. Projekt revije IRT3000 smo v iztekajočem se letu še dodatno nadgradili, saj smo izdali šest števil, skupno skoraj tisoč strani, ali povedano s težo argumentov: dobre tri kilograme strokovnega materiala. Pismonoše so letos raznosili približno 24.000 izvodov ali za približno 13 ton strokovnih informacij, znanja, podatkov, nasvetov, poročil, člankov in prispevkov. Zelo uspešno je bil sprejet zdaj že leto dni trajajoč projekt izhajanja revije IRT3000 tudi na Hrvaškem. Zaradi vsega naštetega lahko letošnje leto za revijo IRT3000 ocenimo kot zelo uspešno.

Pestro leto se žal zaključuje s posledicami gospodarske krize, ki je že in bo tudi v prihodnje zelo zaznamovala slovensko gospodarstvo. Gospodarstveniki in podjetniki se na vseh shodih, srečanjih in dogodkih sprašujejo, s katerimi ukrepi jim lahko pomaga država. Istočasno se porajajo vprašanja o tem, ali so industrija in podjetniki vzrok ali le žrtev te finančne krize. Izvor krize je treba vsekakor iskati v ameriškem finančnem sektorju, ki ga nihče ni nadziral.

## Uspešno (tretje) leto

Prav gotovo bodo morala podjetja iskati nove priložnosti, nove trge, tržne niše in predvsem investirati v nove izdelke. Nobeno podjetje, ki želi uspešno poslovati, se zdaj ne sme odreči razvoju in inovativnosti, saj bi to lahko v nekaj letih (v primeru črnega scenarija pa celo mesecih) pomenilo, da se ne bi moglo vrniti v normalen krogotok industrije, ki bo uspešna podjetja vzdrževal in nadgrajeval. Prav v inovacijah in razvoju je tista neizkoriščena možnost, ki se ji do zdaj morda nismo v celoti posvečali. Pozabimo na zaloge in pretekle manj posrečene rešitve, gledati moramo v prihodnost. To pa bomo uzrli le, če bodo naši izdelki, storitve in rešitve boljši – tako v očeh konkurentov kot v očeh kupcev, ki imajo vedno zadnjo besedo.

Ne nazadnje vam v svojem imenu in v imenu celotne ekipe ter uredništva revije IRT3000 v prihajajočem letu želim predvsem veliko energije, da bi še naprej zavzeto in predano opravljali naloge, ki vas čakajo. Potem pa konec leta zadovoljni z rezultatom želi sadove svojega dela. S sodelavci vam želimo **Inovativno, Razvojno bogato in Tehnološko izpopolnjeno leto 2009.**

*Svetak Darko*

**Glavni in odgovorni urednik:** Darko Svetak

**Urednik področja avtomatizacija**

**in informatizacija:** dr. Tomaž Perme

**Urednik področja nekovin:** Matjaž Rot

**Urednik področja naprednih tehnologij:**

Denis Šenkinc

**Urednik splošnih vsebin:** Sonja Sara Lunder

**Tehnični urednik:** Zoran Jereb

**Strokovni svet revije:**

dr. Jože Balič, dr. Aleš Belšak, Edvin Batista, dr. Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek, dr. Igor Drstvenšek, dr. Mihael Junkar, dr. Zlatko Kampuš, dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik, Boštjan Juriševič, Boris Klenovšek, dr. Janez Kopač, dr. Borut Kosec, Marko Mirnik,

Franc Fritz Murgelj, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Pepelnjak, Aleš Petek, dr. Andrej Polajnar, Janez Poje, Henrik Privšek, dr. Jože Rodič, dr. Mirko Soković, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek, Anton Žličar

**Novinar:** Esad Jakupovič

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

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

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

**Računalniški prelom revije:**

Darko Svetak s. p., Jan Lovše

**Oblikovanje naslovnice in oglasov:**

Barbara Kodrun, Boštjan Čadej

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

Gorico 204, SI-1291 Skofljica, Slovenija

**Uredništvo:**

Revija IRT3000, Simona Jeraj - vodja uredništva  
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 last izdajatelja, podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.



## Sodickove novosti s sejma Jimtof Tokio

Sodick je na sejmu Jimtof v Tokiu predstavil serijo novosti na področju obdelovalnih centrov in strojev za potopno ter žično erozijo. Leta 2009 prihaja na trg nov stroj za žično erozijo AG600, ki bo zamenjal sedanji model AQ537L. V manjšem velikostnem razredu pa bo AG400L zamenjal model AQ327L.

Pri strojih za potopno erozijo bo novi AG40L zamenjal model AG35L, AG60L pa bo nasledil sedanjega AG55L. Za mikro-rodja in visokoprecizno obdelavo prihaja nova potopna erozija AP3L, ki bo dopolnila manjši model AP1L. Kot nov vstopni model za potopno erozijo so predstavili stroj C32. V razredu HSC petosne obdelave je Sodick Hi-Tech predstavil nov obdelovalni center HS650L.



[www.sodick.org](http://www.sodick.org)  
[www.bts-company.com](http://www.bts-company.com)

## Nova tehnologija nabrizgavanja

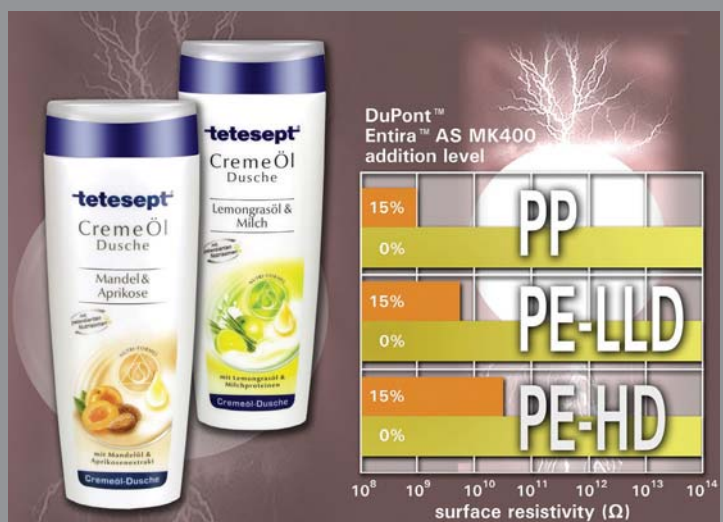
Na razstavi Luxe Pack 2008 je bila predstavljena nova tehnologija nabrizgavanja, razvita v podjetju DuPontu, ki omogoča več oblikovalske svobode pri embalaži za kozmetiko ter izključuje uporabo stekla. Slednje predstavlja večjo varnost za potrošnika in enostavnejšo reciklažo embalaže. Tehnologija temelji na postopku nabrizgavanja s polimernimi vložki DuPont™ Surlyn®, kar omogoča izdelavo različne geometrije zunanje in notranje stene embalaže ter izdelavo dekoracij raznolikih oblik v sofisticiranih barvah. Možna je izdelava sten, debelih 10 mm in več, na obstoječih strojih za brizganje umetnih mas z minimalnimi nadgradnjami orodja.



<http://uk.news.dupont.com/>

## Antistatični dodatek za svetleče bele površine

Permanenten antistatični dodatek podjetja DuPont™ Entira™ AS MK400 se uporablja kot funkcionalni dodatek na zunanjem sloju ekstruzijsko napihnjene embalaže za kremno olje za tuširanje tetesept®. Kot dodatek na osnovni PP-material zagotovi dolgotrajen biserno bel sijaj in odpornost na nabiranje prahu na embalaži. Entira™ AS MK 400 je optimiziran za uporabo s polipropilenom (PP), polietilenom (PE) ter etilno-vinilnim kopolimerom (EVA). Med značilnimi aplikacijami so embalaža v farmaciji in kozmetiki, deli elektronskih komponent, embalaža za hrano in pijačo, pisarniška oprema ter stenske obloge.



<http://uk.news.dupont.com/>

## Svedri z izmenljivo ploščico WDX Sumitomo

Sumitomo je izdelal novo serijo svedrov z izmenljivimi ploščicami WDX. Trenutno so na voljo serije za globine vrtnja 2xD, 3xD in 4xD. Sveder ima dve enaki ploščici WDXT, središčno in zunanjo. Ploščice imajo dva zunanja in dva središčna robova. Štirje rezalni robovi na ploščici zagotavljajo stroškovno učinkovitost svedra. Možni so trije tipi lomilcev: L za majhne pomike, primeren za inoks in mehka jekla, G za splošno obdelavo jekla, H pa za velike pomike in obdelavo sive litine. Dobljivi sta kvaliteti ACP300 za jekla in inoks ter ACK300 za sivo litino. Svedre WDX lahko uporabimo za vrtnje na ravni in poševni površini, možne pa so tudi aplikacije na CNC-stružnicah za zunanje in notranje struženje. Glede na starejšo serijo WDS je pri svedrih WDX zmanjšana višina neravnine na dnu izvrtine, ki znaša 0,6 mm (oziroma 0,8 mm pri premeru več kot 29 mm). Trenutno so dobavljivi svedri s premerom od 18 mm do 36 mm, za prihodnje leto pa je predvidena razširitev na območje od 13 mm do 54 mm.



[www.sumitomo-hardmetal.co.uk](http://www.sumitomo-hardmetal.co.uk)  
[www.bts-company.com](http://www.bts-company.com)

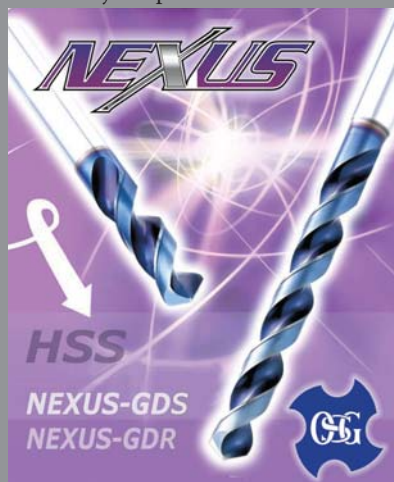
## Luran S v odsevnikih na cestnih ograjah

Poljsko podjetje Wital je pred kratkim začelo uporabljati plastični material Luran S 778T, osnovan na stirenu. Uporablja se za odsevnike na cestnih ograjah. Tako so lahko jeklo za pritržitev nadomestili s sivim polimerom ASA (ASA – akrilat stiren akrilonitril). Odsevniki se izdelajo z brizganjem v enem samem koraku. Plastični material je odporen na udarce, trden in lahek ter odporen na različne vremenske vplive. Material Luran S se uporablja tudi pri izdelavi komponent za semaforje.

<http://corporate.basf.com/en>

## Svedri HSS za HSC-vrtanje NEXUS OSG

Nova generacija HSS-svedrov NEXUS OSG je namenjena predvsem za velikohitrostno vrtanje mehkih jekel, inoksa, bakra in aluminijevih zlitin. Svedri imajo novo prevleko WDI s trdoto 3.300 HV in oksidacijsko temperaturo 1.100 °C. Unikatna geometrija vijčnice s kotom med 35 in 40 stopinj zagotavlja pri vrtanju manjše trenje in manjšo tvorbo toplote. Rezalni rob je izjemno oster. Pri vrtanju se tvorijo kratki odrezki, kar omogoča brezstopenjsko vrtanje do globine 3-4xD. Svedri NEXUS imajo v primerjavi s konkurenčnimi daljšo obstojnost in potrebujejo manj brušenja. Kratki svedri NEXUS-GDS in standardni -GDR so dobavljivi s premerom do 12 mm.



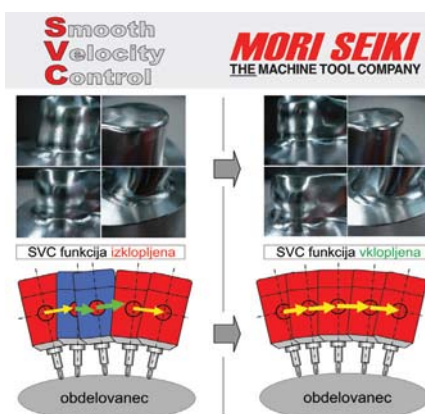
[www.osgeurope.com](http://www.osgeurope.com)  
[www.bts-company.com](http://www.bts-company.com)

## Funkcija SVC na petosnih obdelovalnih strojih Mori Seiki

Petosni obdelovalni centri serije NMV, NMH in NT so od oktobra opremljeni s funkcijo SVC (angl. *Smooth Velocity Control Function*), ki znatno skrajšuje čas cikla in izboljša kakovost obdelane površine.

Funkcija bere programske ukaze za krmiljenje konice orodja ter pri spremembi kota orodja glede na obdelovanec samodejno krmili pot in hitrost konice orodja. Funkcija SVC tudi kompenzira spremembo hitrosti konice orodja, ki se pojavi pri prehodu med programskimi bloki, kar omogoča krajši časa cikla in obdelave.

Skupaj z direktnim pogonom osi DDM (angl. *Direct Drive Motor*), optimalnim indeksiranjem in visokopreciznim pozicioniranjem funkcija SVC izboljša kakovost obdelane površine. Izberemo lahko štiri pogoje obdelave – od poudarka na hitrosti obdelave do poudarka na točnosti obdelave.



[www.moriseiki.com](http://www.moriseiki.com)  
[www.bts-company.com](http://www.bts-company.com)

## Poživitev poslikav avtomobilskih stekel z novo tehnologijo

Podjetje SABIC Innovative Plastics ponuja nov pristop k dekorativni poslikavi avtomobilskih stekel s tehnologijo Exatec\* E900 GrafX, ki s polikarbonatnim (PC) filmom Lexan\* omogoča izdelavo unikatnih učinkov v različnih barvah, kot sta kovinski ali kromiran videz. Ta tehnologija omogoča proizvajalcem opreme za prvo vgradnjo v avtomobilski industriji doseganje najvišje kakovosti in inovativnosti.



Po besedah Johna Madeja, predsednika SABIC Innovative Plastics, ponuja predstavljena tehnologija rešitve za oblikovanje in izdelavo poslikav v avtomobilski industriji. Tehnologija Exatec E900 GrafX temelji na vstavljanju vzorcev, natisnjenih na film, v orodje za brizganje. Postopek je zelo primeren za izdelavo barvnih logotipov in drugih podob na izdelkih ter zelo fleksibilen in cenovno ugoden.

[www.sabic-europe.com](http://www.sabic-europe.com)



# Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij – IFIRT 2009

Že kar nekaj časa se med ustvarjalci, predstavniki industrije, v strokovnih krogih in med bralci revije IRT3000 porajajo zamisli in predlogi o nujnosti organizacije dogodka, ki bi bil namenjen industriji. Snovalci revije IRT3000 so se zato odločili, da na začetku junija v Portorožu pripravijo Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij – IFIRT 2009. Vsi podobni dogodki so namreč ozko specializirani, omenjeni forum pa je namenjen industriji v širšem smislu, saj bodo na njem našli odgovore na svoja vprašanja v številnih industrijah. Forum bo namreč razdeljen na več tematik in bo zajemal vsa področja, ki jih s svojimi vsebinami pokriva tudi revija IRT3000, torej kovinskopredelovalno industrijo, industrijo predelave umetnih mas, avtomatizacijo in informatizacijo ter logistiko in druge napredne tehnologije.

Dogodek bo namenjen predstavitvi dosežkov in novosti iz industrije, inovacij in inovativnih rešitev iz industrije in za industrijo, primerov prenosa znanja in izkušenj iz industrije v industrijo, uporabe novih zamisli, zasnov, metod, tehnologij in orodij v industrijskem okolju, resničnega stanja v industriji ter njenih zahtev in potreb, uspešnih aplikativnih projektov raziskovalnih organizacij, inštitutov in univerz, izvedenih v industrijskem okolju, ter primerov prenosa uporabnega znanja iz znanstvenoraziskovalnega okolja v industrijo.

Forum bo podprt s kakovostnimi strokovnimi prispevki vodilnih menedžerjev in vodij oddelkov razvoja ter proizvodnje iz vodilnih in inovativnih slovenskih podjetij z industrijskih področij, kjer prevladuje kosovni tip proizvodnje oziroma je tak tip proizvodnje njen pomemben del. Organizirani bosta tudi ena ali dve vodeni razpravi o aktualnih izzivih industrijskega okolja, na katerih bodo sodelovali vidni in predvsem strokovni predstavniki različnih okolij (uporabniki iz industrije, ponudniki tehnologij in inovativnih rešitev, predstavniki

Načrtovani dogodek IFIRT leta 2009 bo industrijo združeval z akademsko sfero. Taka prizadevanja so zadnja leta vedno bolj intenzivna, prav v času, ko recesija trka na vrata oziroma je že tu, pa moramo resnično z roko v roki dosegati optimalne rezultate tako v razvoju kot na trgu, da s tem skušamo ohraniti prednost Slovenije v srednjeevropskem prostoru.



zaradi pravkar zapisanega v nabor dogodkov vključili tudi priznane strokovnjake na področju inovacij.

V Sloveniji je vedno več univerz, v katere so vključeni fakultete in inštituti, ki opravljajo ne samo temeljne, pač pa tudi aplikativne raziskave na področjih, za katera sem prepričan, da se dotikajo visokih tehnologij in znanj. Ob tem je pogosta težava, kako taka znanja prenesti iz laboratorijev v industrijsko sfero. Ni dovolj rezultate raziskav posredovati v obliki poročila ali predstavitve timu strokovnjakov iz industrije, temveč je treba uporabiti znane metode, kako dejansko zagotoviti prenos, predvsem pa s sodobnimi tehnologijami tudi uveljavitev rezultatov doseženih raziskav v nadaljnji proizvodnji sodobnih izdelkov.

*Prof. dr. Janez Kopač, Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani*

Izdelovalne tehnologije so za slovensko gospodarstvo izjemno pomembne, saj kar 30 odstotkov BDP ustvarimo s tako imenovanimi izdelovalnimi tehnologijami. Zato nam seveda ne more in ne sme biti vseeno, kaj se dogaja v tej branži. Izdelovalne tehnologije so značilna horizontalno usmerjena dejavnost, zato so vpete v veliko različnih panog, ki imajo v marsikaterem pogledu različna stališča o njenem razvoju.



Prav zato se mi zdi smiselno, da bi na posvetu, kot naj bi bil Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij, soočili različna mnenja o razvoju izdelovalnih tehnologij. To srečanje vidim predvsem kot srečanje s ciljem izmenjave strokovnih mnenj na poljudni ravni. Menim, da tako srečanje ne sme postati prostor za nabiranje akademskih točk, ki so nujne za napredovanja. Usmerjeno mora biti k resničnejšim rešitvam, ki jih v vsakodnevni praksi potrebujemo. Če nam bo uspelo dobiti dobro mešanico, še bolje pa kombinacijo različnih področij izdelovalnih tehnologij, potem bo to prav gotovo recept za uspeh.

*Dr. Blaž Nardin  
direktor Gorenje Orodjarne, d. o. o.*

Zamisel o izvedbi foruma IFRIT 2009 je zelo dobrodošla, predvsem zaradi širokega spektra napovedanih tem, ki jih kot obrtnik v času, v katerem smo se znašli, zelo potrebujem. Obdobje velikoserijskih proizvodov je minilo, zato smo se morali preusmeriti na zahtevnejša, predvsem pa investicijsko dražja področja delovanja. Za pomoč in lažji prehod so taka srečanja za manjše obrtnike skoraj nujna, čeprav se običajno delo v tako majhnih podjetjih, kot je naše, na dan srečanja ustavi. Predvidenih tematik bo na forumu zares veliko, hkrati pa bo to tudi priložnost za izmenjavo mnenj, ki so dobrodošla pomoč pri reševanju marsikatere ovire.



Vrtiljak, na katerem smo se znašli, se vrti počasneje od vrtljaka razvoja novih tehnologij in materialov. Če ga želimo ujeti, moramo združiti znanja in ideje.

MEM, Gorazd Kravanja, s. p.

znanstvenoraziskovalne sfere, predstavniki ministrstva za gospodarstvo, razvoj, znanost in tehnologijo ...).

Na forumu bodo zagotovo nekaj zase našli vsi, ki so kakor koli povezani s področji avtomobilske industrije, ter dobavitelji tej industriji, vsi iz strojegradnje in orodjarstva, bele tehnike in zabavne elektronike ter iz industrije električnih in elektronskih strojev in naprav. Prav tako bodo dodano vrednost na forumu našli predstavniki kemične in farmacevtske industrije (pakiranje, logistika) ter iz industrije medicinske opreme. ■

## Dr. Žiga Turk na zasedanju v Bruslju o inovativnosti in nadarjenosti

Bivši minister za razvoj dr. Žiga Turk se je sredi novembra v Bruslju udeležil zasedanja Lizbonskega sveta o inovativnosti in nadarjenosti z naslovom »The 2008 Innovation Day – Attracting and Retaining Global Talent: How Europe Can Thrive in the Age of Knowledge«. Na zasedanje je Lizbonski svet poleg slovenskega ministra za razvoj povabil le približno 30 vplivnih gospodarskih voditeljev, zaradi aktivne vloge pri prenovi lizbonske strategije, ki še posebno poudarja uveljavitev t. i. pete svoboščine – prostega pretoka znanja. Udeleženci zasedanja, na katerem je bil glavni predavatelj Charles Leadbeater, avtor nedavno izdane knjige z naslovom »We-Think: How mass innovation will change the world«, so razpravljali predvsem o tem, kako lahko Evropa postane bolj inovativna in konkurenčna ter kako privlačiti in zadržati nadarjene.

Udeleženci zasedanja v Bruslju so se strinjali, da je inovativnost bistvo uspeha na znanju temelječega gospodarstva. Bolj kot kdaj koli prej so človeški viri odločilni dejavnik dolgoročne konkurenčnosti gospodarstva in posameznih držav. Zato mora Evropa razviti, poganjati, zadržati in privlačiti izkušene in uspešne delavce oziroma nadarjene.

»V odgovorih na izzive globalizacije in za zagotovitev prihodnje rasti bo ključno v celoti razviti inovacijski in ustvarjalni potencial evropskih državljanov, ki temelji na evropski kulturni tradiciji in znanstveni odličnosti. Zanesti se bomo morali na ustvarjalnost svojih ljudi in na svojo bogato kulturno dediščino. Ključno pri tem pa bo povečevati vlaganja v raziskave, razvoj in izobraževanje ter ohranjati nadarjene v Evropi,« je med drugim v razpravi na zasedanju poudaril dr. Turk.

Ena od novosti v lizbonski strategiji, ki je bila prenovljena med slovenskim predse-

**»Inovativnost ceni samo družba, ki je vsestransko dinamična, odprta in svobodna.«**

dovanjem, je zato tudi posodobljen pogled na inovacije in ustvarjalnost. Minister je poudaril, da lizbonska strategija poudarja pomen odprte ustvarjalnosti in prostega pretoka znanja, ki jo poznamo kot t. i. peto svoboščino in dopolnjuje dosedanje štiri svoboščine: prosti pretok blaga, storitev, ljudi in kapitala. Namen pete svoboščine je odpraviti ovire za prosti pretok znanja, s čimer se spodbuja preoblikovanje EU v inovativno in ustvarjalno gospodarstvo znanja. »Inovativnost ceni samo družba, ki je vsestransko dinamična, odprta in svobodna, torej tudi v gospodarskem, družbenem in političnem smislu,« je dejal dr. Žiga Turk.

Peta svoboščina se bo uveljavila s povečanjem čezmejne mobilnosti nadarjenih, predvsem raziskovalcev, študentov, znan-

stvenikov in univerzitetnih predavateljev, s krepitvijo konkurenčnejšega trga dela, ki mora nuditi boljše poklicne možnosti ter biti preglednejši in bolj družinsko naravnani, in z nadaljevanjem visokošolskih reform. »Pri tem je treba za resničen pretok znanja tudi olajšati in spodbujati optimalno uporabo intelektualne lastnine, ustvarjene v javnih raziskovalnih zavodih, spodbujati prost dostop do znanja in odprtih inovacij, razviti znanstveno odličnost, vzpostaviti novo generacijo vrhunske raziskovalne infrastrukture ter spodbuditi vzajemno priznavanje kvalifikacij,« je še poudaril dr. Turk in dodal: »Zmogljivost interneta, da daje na voljo informacije, še povečuje potrebo po tem, da imajo ljudje možnost izbire.« ■

www.svr.gov.si





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

CAJHEN rezilna orodja d.o.o.  
3270 LAŠKO, Sp. Rečica 80a,  
T: +386 (0)3 573 15 02

OKRET d.o.o.  
Majurina 66, Kaštel Lukšič,  
T: +385 (0)21 22 84 49

SAS TEHNIC d.o.o.  
Tuzla,  
T: +387 (0)61 64 98 12

# Revija Podjetnik že osemnajstič podelila priznanje podjetnik leta

Priznanje podjetnik leta je najstarejše slovensko priznanje podjetnikom, podjetnicam in podjetniškim skupinam, ki ga že od leta 1991 podeljuje revija Podjetnik. V tem obdobju se je posebna komisija revije Podjetnik, ki izbira podjetnika leta, odločila za več znanih imen, ki so sinonim za uspešno slovensko podjetništvo in ki so sloves Slovenije ponesli tudi po svetu.

Kdo je letošnji, že osemnajsti podjetnik leta, smo izvedeli v sredo, 19. novembra 2008. Slavnostna podelitev priznanja je bila v dvorani Smelt, na Dunajski 160 v Ljubljani, udeležil pa se je tudi predsednik državnega sveta Blaž Kavčič.

Podjetnika leta izbere posebna komisija, ki jo sestavljajo dr. Bogomir Kovač z Ekonomske fakultete v Ljubljani, Štefan Pavlinjek, predsednik upravnega odbora Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, dr. Viljem Pšeničny, generalni sekretar Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, Rudi Bric, podjetnik leta 1993, Filip Remškar, podjetnik leta 2001, Ivo Boscarol, podjetnik leta 2003, Igor Akrapovič, podjetnik leta 2004, dr. Aleš Štrancar, podjetnik leta 2005, Miloš Urbanija, podjetnik leta 2006, ter Primož Kaučič, odgovorni urednik revije Podjetnik.

Komisija išče tiste, ki s svojim izdelkom, storitvijo ali poslovnim modelom pomembno oblikujejo tržno nišo v svetovnem merilu, ki

imajo močno blagovno znamko in za katere ocenjujejo, da jih pravi preboj na svetovnem trgu še čaka. Pomembna pa je tudi zgodba, ki jo s seboj nosi podjetnik in sporoča, da se tudi v Sloveniji rojevajo velike podjetniške zgodbe.

Letošnji nominiranci, ki so prejeli priznanje podjetniški vzor, le eden med njimi (oziroma podjetniška dvojica ali trojica) pa je postal podjetnik leta 2008, so:

## Boštjan Troha, Denis Rožaj, Tibor Klajnšček (ZootFly, d. o. o.)

Računalniške igre niso več le igre, temveč močna industrija. Trojica iz ljubljanskega podjetja ZootFly to še kako dobro ve, saj so eden pomembnejših evropskih ponudnikov igrice pod svojo blagovno znamko, delajo pa tudi za najpomembnejše svetovne ponudnike. Ekipa ZootFlyja je značilen predstavnik novodobnih podjetnikov, ki jim posel pomeni življenjski slog, ki delajo iz užitka in samo tisto, kar bi počeli, tudi če ne bi imeli podjetja. Ob tem posedujejo ogromno znanja,

saj so po mnenju poznavalcev tehnološko najbolj napredno slovensko podjetje z vidika računalniške infrastrukture. Vse to je prepričalo tudi družbo Horizonte, da je vanje vložila 300 tisoč evrov tveganega kapitala. ZootFly ima 38 redno zaposlenih in ustvari več kot dva milijona evrov letnih prihodkov.

## Andrej Orožen in Jure Knez (Dewesoft, d. o. o.)

Podjetnika iz Trbovelj sta podjetniško zgodbo zgradila na posrečeni in izjemno učinkoviti kombinaciji tehničnega znanja in podjetniškega pristopa. Andrej Orožen skrbi za vodenje podjetja, Jure Knez, sicer doktor strojništva, pa vodi tehnični razvoj, ki navdušuje najzahtevnejše uporabnike po vsem svetu. Tretji steber podjetja je avstrijski partner, ki sta ga že ob ustanovitvi povabila v podjetje. Dewesoft tako danes izdeluje programsko opremo in merilne instrumente, ki jih uporabljajo Ferrari, Bosch, ekipe v formuli 1 in večina evropskih proizvajalcev avtomobilov. Ameriška Nasa trenutno vsa svoja vesoljska plovila nadzoruje z Dewesoftovo opremo. Podjetje ima le 12 zaposlenih, vendar zaradi svojih inovativnih tehnično dovršenih izdelkov z veliko dodano vrednostjo in prepoznavnosti na trgu tudi velik potencial za prihodnjo rast.

## Kristijan Gajšek (Skupina Meteorit)

Kristijan Gajšek je na pogorišču mariborske težke industrije zgradil skupino podjetij oziroma holding, ki izdeluje jeklene konstrukcije in se ukvarja z gradbeništvom ter transportom. Njegova podjetja izdelajo 10 tisoč ton jeklenih konstrukcij letno, gradijo stanovanjska in turističnoapartmajnska naselja, opravljajo zahtevne prevoze v koprski luki ... Na Hrvaškem je pred tremi leti ustanovil hčerinsko podjetje ter s partnerji zgradil 400 bivalnih enot za turistične potrebe. Gajškovi cilji so še veliko višji. V Makedoniji je kupil podjetje v stečaju, tako da namerava proizvodnjo jeklenih konstrukcij v dveh letih povečati za štirikrat. Na Hrvaškem pa se pripravlja na graditev tisoč turističnih enot v Dalmaciji in kongresnega hotela v Zagrebu. Gajšek zaposluje v Sloveniji 100 delavcev, v Makedoniji 80 in na Hrvaškem 20. Matično podjetje Meteorit je imelo lani 18,6 milijona evrov prihodkov, podjetje na Hrvaškem pa 25 milijonov evrov. ■

## Andrej Orožen in Jure Knez podjetnika leta 2008

Priznanje podjetnik leta 2008 sta prejela Andrej Orožen in Jure Knez iz podjetja Dewesoft. Komisijo sta prepričala z izjemno kombinacijo tehničnega znanja in podjetniške miselnosti, s katero sta se s svojimi izdelki uveljavila pri najzahtevnejših svetovnih kupcih. Odlični izdelki z veliko dodano vrednostjo in prepoznavnost na trgu jima zagotavljajo velik potencial za še hitrejšo rast podjetja v prihodnosti.



Foto: Aleš Benč, Eva Mihelič



# Srečanje članov Društva avtomatikov Slovenije

Poslanstvo Društva avtomatikov Slovenije (DAS) je prispevati k razvoju in napredku na področju avtomatike, skrbeti za napredovanje strokovne ravni članov, spodbujati zanimanje za avtomatiko in vzgojo kadrov ter sodelovanje raziskovalnih institucij, univerz, podjetij in posameznih strokovnjakov pri strokovnih raziskavah na področju avtomatike, robotike in mehatronike. Društvo vsako leto organizira tudi strokovni izlet, ki ga združi z občnim zborom društva, kjer pregleda opravljeno delo in naredi načrt za naprej.

Tokrat je bil cilj izleta termalno središče Terme 3000 v Moravskih Toplicah, ki je eno od največjih turistično-zdraviliških središč v Sloveniji. Pod strokovnim vodstvom so si ogledali tehnologijo in opremo, s katero pripravljajo naravno črno, termalno-mineralno in navadno vodo za 31 zunanjih in notranjih bazenov, katerih temperatura vode je med 26 in 36 stopinjami Celzija. Predstavili so tudi računalniško podprt sistem vodenja in nadzora ogrevanja objektov, priprave bazenske vode, razsvetljave, razdeljevanja, ločevanja in obdelave termalne in odpadne vode, kotlovnice, klimatskih in prezračevalnih naprav ter toplotnih in hladilnih postaj, ki ga je s sodobno opremo izdelvo podjetje Metronik iz Ljubljane.

Glavni temi občnega zbora sta bili pregled opravljenega dela in načrt dela za naprej, predstavil pa ju je predsednik društva **prof. dr. Boris Tovornik**. Leta 2008 je društvo veliko dejavnosti namenilo svoji predstavitvi strokovni in širši javnosti. Društvo avtomatikov Slovenije je razstavljalo na sejmu IFAM 2008 v Celju, kjer je organiziralo okroglo mizo o novih študijskih programih, sodelovalo je na sejmu MOS 2008 v Celju ter podprlo robotska tekmovanja za osnovne in srednje šole. Društvo je začelo pregledovati članstvo in prenavljati spletno stran, kjer bodo lahko člani sami pregledovali in popravljali svoje podatke. Na spletni strani društva so že na voljo pobude in objave izobraževanj, tečajev, študijskih programov in gradiv njegovih članov. Ponovili so tudi anketo, s katero želijo ugotoviti stanje na področju avtomatizacije v Sloveniji. V njej je sodelovalo 31 pod-



jetij, rezultati, ki se še obdelujejo, pa bodo predstavljeni spomladi 2009. Prvi rezultati ankete kažejo, da ni bistvenih sprememb glede na stanje, ki je bilo ugotovljeno z anketo pred nekaj leti. Še vedno namreč velja, da se podjetjem, ki so v proizvodnjo uvedla avtomatizacijo, lahko zelo povečajo prihodki in dodana vrednost. Učinki bi bili še boljši, če bi bilo na voljo več izobraženih kadrov na tem področju.

Med načrti dejavnosti društva leta 2009 naj opozorimo predvsem na nadaljevanje ankete o stanju avtomatizacije v Sloveniji in predstavitvi njenih rezultatov, pa tudi na izdajo nove brošure o društvu, sodelovanje pri organizaciji znanstvenih in strokovnih

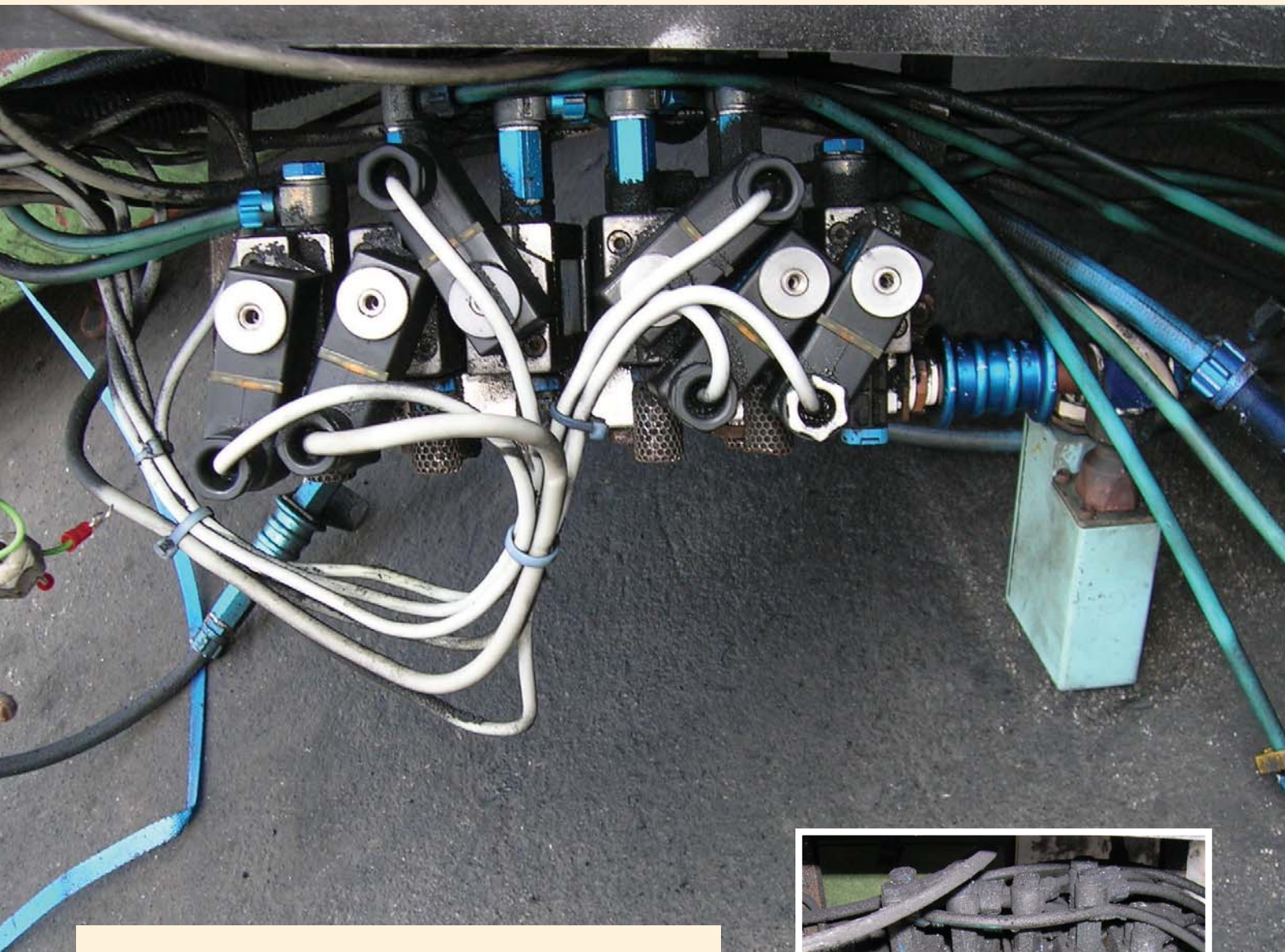
dogodkov, kot sta konferenca ERK v Portorožu in sejem IFAM v Celju, sodelovanje v strokovnih revijah, podporo študentskih in dijaških robotskih tekmovanj, iskanje novih partnerstev in članov, predvsem iz industrije, in ne nazadnje na organizacijo konference o avtomatizaciji v industriji in gospodarstvu AIG '09, ki bo predvidoma konec maja ali začetek junija 2009. Konferenca AIG '09 je najpomembnejši strokovni dogodek, ki ga organizira društvo, namenjena pa je predstavitvi rezultatov strokovnjakov iz gospodarstva ter prenosu znanj in spoznanj iz akademske sfere v gospodarstvo. ■

[www.das.uni-mb.si](http://www.das.uni-mb.si)

## Nalepka, odporna na aceton

Nova kemično obstojna potiskana nalepka, narejena v podjetju Avery Dennison, z oznako Fasson® Transfer PET Matt White Top Chem/S8015, ponuja odličen oprijem na različne površine, vključno s plastičnimi. Na novo razvita nalepka je še posebno primerna za uporabo v avtomatizirani proizvodnji, kjer je potreba po tiskanju in izpostavljenosti agresivnim kemikalijam toliko večja. Kljub tem vplivom iz okolja ostajajo nalepke čitljive in nepoškodovane. Njihova dobra lastnost je, da so združljive z nedavno razvitim trakom iz materiala Fasson® S 8015, ki je zelo odporen na kemično razjedanje. Umetnost te nove površine je, da ostaja odporna proti agresivnim kemikalijam, vključno z acetonom, bencinom in zavorno tekočino. ■

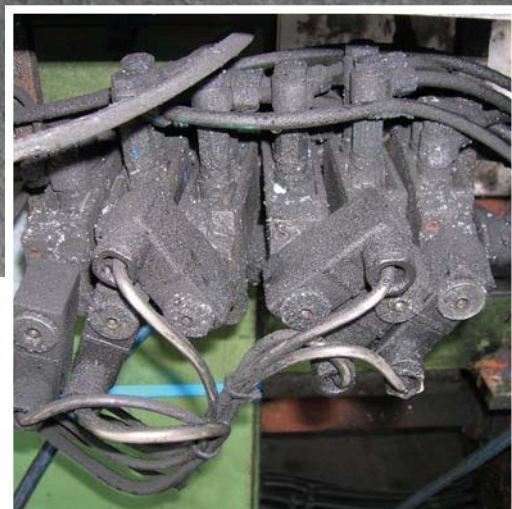
[www.europe.fasson.com](http://www.europe.fasson.com)



## Revolucionaren postopek čiščenja za vsa področja industrije.

Čiščenje s suhim ledom, nam omogoča hiter, učinkovit, ekonomičen in ekološko sprejemljiv način vzdrževanja brez motenj v proizvodnem procesu.

Ker je čiščenje s suhim ledom popolnoma suh, netoksičen, neprevoden in neabraziven postopek, mu zelo poveča področje uporabe. Med drugim se lahko z njim čistijo tudi polirane in druge zelo občutljive površine kot so nikelj, krom, aluminij.



**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** 



## Posvet Proizvodna logistika '08

# Proizvodna logistika naj bo vitka in ustrezno informacijsko podprta

Več kot 120 strokovnjakov iz industrije in gospodarstva se je udeležilo drugega posveta o proizvodni logistiki, ki je bil 22. oktobra v Novem mestu. Programski odbor posveta je v sodelovanju s podjetjem GR Inženiring, d. o. o., udeležencem pripravil devet predavanj o organiziranju, kakovosti in informacijski podpori proizvodne logistike, podkrepljenih s primeri dobre prakse, ter ogled proizvodnje v Revozu, edinem slovenskem izdelovalcu avtomobilov.

## Dr. Tomaž Perme

Proizvodna logistika postaja vse pomembnejša, kar kaže tudi zanimanje strokovnjakov iz industrije, ki so se letos v še večjem številu odzvali povabilu in se udeležili že drugega posveta o proizvodni logistiki, tudi tokrat v Novem mestu. Kraj dogodka seveda ni naključno izbran, saj je tu edina proizvodnja avtomobilov v Sloveniji. Za avtomobilsko industrijo pa je značilno, da ima od vseh najbolj razvito in organizirano preskrbovalno verigo, katere ključni člen je prav proizvodna logistika. Zato je avtomobilaska industrija lahko vzor drugim industrijskim področjem. O upravičenosti tega slovesa so se udeleženci lahko na lastne oči prepričali na vodenem ogledu proizvodnje v Revozu, ki je bil sklepni del dogodka.

Sicer se je posvet tudi začel z Revozom. Prvo predavanje je namreč obravnavalo optimizacijo notranjih pretokov v Revozu. Govorilo je o organiziranju in izvedbi toka materiala od dobaviteljev do delovnih mest, kjer se sestavni deli vgrajujejo v končni izdelek, se pravi v avtomobila Clio in Twingo. Proizvodnja je organizirana po čistem načelu vlečenja, podpira pa jo sinhrona logistika z dostavo materiala na linijo za sestavljanje ravno v pravem zaporedju (*just in sequence*) in ravno ob pravem času (*just in time*). Taka proizvodnja je izredno zapletena in zahteva z vidika logistike med drugim uvedbo standardov, uporabo učinkovitega planiranja proizvodnje in transportnih poti ter dobre dobavitelje.

Podjetja se vse bolj zavedajo, da je za uspešno proizvodno logistiko poleg učinkovite tehnološke opreme potrebna tudi ustrezna informacijska podpora. Pri tem se nenehno sprašujejo, katera pro-



gramska rešitev je zanje najprimernejša. Edini pravi odgovor na to vprašanje pravi, da je izbira informacijske rešitve odvisna predvsem od želenega obstoječega stanja potreb in zahtev, ki so opredeljene na podlagi poslovnega modela in modela procesov v obravnavanem podjetju. Pri tem je najbolje, da se že na začetku loči med poslovno in proizvodno programsko rešitvijo, saj se lahko le tako poslovanje prilagodi povprečju dobrih praks, hkrati pa ohrani svoje značilnosti kot konkurenčno prednost na trgu.

Informacijska podpora je za učinkovito proizvodno logistiko in uspešno poslovanje podjetja izredno pomembna. To je morda eno najpomembnejših sporočil posveta, saj je skoraj polovica prispevkov obravnavala oziroma predstavila programske rešitve za podporo različnim procesom v podjetju, ki so povezana tudi s proizvodno logistiko. Poleg pre-

gleda stanja na področju informatizacije vodenja proizvodnje v Sloveniji so bile predstavljene še programske rešitve za vodenje skladišča, tudi v povezavi s sistemom za vodenje proizvodnje, ter programska rešitev za načrtovanje in analizo stroškov.

Pomemben del proizvodne logistike je še kakovost, ki pa jo je treba tudi meriti. Najprej moramo opredeliti procese in merljive cilje, nato pa izvajati in meriti ter procese nenehno izboljševati. Pri tem sta nujni standardizacija osnovnih procesov in uvedba ključnih kazalnikov. Podobno je tudi pri uvajanju načel in uporabi orodij vitke proizvodnje v proizvodni logistiki. Proizvodnja in z njo proizvodna logistika postajata vedno bolj zapleteni, zato se je treba včasih vrniti k osnovam, da bi tako lažje razumeli procese in jih popisali. Večinoma so načela vitkosti preprosta in razumljiva ter

# Učimo se vse življenje!

Miselnost, da se učenje zaključí ob pridobitvi formalne izobrazbe, je že davno zastarela, saj vemo, da sta dodatno izobraževanje in nenehno učenje nujni, če želimo uspešno slediti vedno novim zahtevam pri delu in biti uspešni posamezniki v sodobni družbi znanja. V izobraževanju se zato vse bolj uveljavlja koncept vseživljenjskega učenja.

Na Fakulteti za management Koper razvijamo koncept vseživljenjskega učenja skozi:

- izvajanje formalnih in neformalnih oblik izobraževanja ter
- priznavanje znanj in spretnosti.

## Formalno in neformalno izobraževanje

Formalne in neformalne oblike izobraževanja (glejte tabelo) so namenjene vsem, ki želijo izpopolniti svoje znanje na področju družboslovja, prava in poslovno-upravnih ved s poudarkom na managementu. Tako pridobljeno znanje lahko posamezniki pozneje uveljavljajo tudi pri vpisu v študijske programe za pridobitev izobrazbe. Izobraževanja, ki jih na fakulteti pripravljamo v okviru vseživljenjskega učenja, ponujamo pod blagovno znamko **STIK**, ki simbolizira povezavo med teorijo in prakso.

zato tudi stroškovno učinkovita. Kljub temu je treba gledati na proizvodne sisteme celovito in njihovo operativno uspešnost ocenjevati s ključnimi kazalniki učinkovitosti, njihovo stroškovno učinkovitost s skupnim stroškom lastništva, konkurenčnost pa z razmerjem med njima.

**STIK**



Univerza na Primorskem  
Fakulteta za management Koper

Tabela: Vrste in značilnosti programov vseživljenjskega učenja na Fakulteti za management Koper

	Formalne oblike izobraževanja	Neformalne oblike izobraževanja
Vrsta programa	Posamezni predmeti, deli študijskih programov ali študijski programi za izpopolnjevanje	Seminarji, delavnice, tečaji, okrogle mize itn.
Značilnosti	Posamezniki se vključijo v izvedbo predmetov, ki jih fakulteta izvaja za vpisane študente.	Posamezniki se vključijo v posamezne oblike izobraževanja, ki niso vezane na študijske programe.
Preverjanje znanja	Preverjanje znanja v obliki izpita	Ni preverjanja znanja.
Vrsta potrdila	Potrdilo o izobraževanju, ovrednoteno s kreditnimi točkami	Potrdilo o udeležbi
Uveljavljanje znanja	V primeru vpisa v študijske programe fakultete se posamezniku priznajo dosežene kreditne točke.	Potrdilo (znanje) lahko posamezniki uveljavljajo pri vpisu v študijske programe po postopku priznavanja znanj in spretnosti.

## Zaključene skupine

Za zaključene skupine (organizacije) lahko kadar koli organiziramo izvedbo posameznih predmetov ali delov študijskih programov, izvedbo pa prilagodimo glede na čas, kraj in delno tudi vsebino.

## Priznavanje znanj in spretnosti

Na Fakulteti za management Koper lahko posameznik zaprosi za vrednotenje znanj in

spretnosti, ki jih je na različne načine pridobil pred vpisom na fakulteto. Tako si zmanjša študijske obveznosti, ki jih mora opraviti v okviru programa. Vsem, ki se nameravajo vpisati v študijske programe Fakultete za management Koper, svetujemo, da se o priznavanju znanj in spretnosti posvetujejo s svetovalcem na fakulteti. ■

## DODATNE INFORMACIJE:

Univerza na Primorskem, Fakulteta za management Koper, Cankarjeva 5, 6000 Koper  
el. naslov: referat@fm-kp.si, spletna stran: www.fm-kp.si

Posvet je poleg predstavitev in ogleda proizvodnje ponudil tudi druženje in izmenjavo mnenj med udeleženci. Tudi razprave po predavanjih so bile zanimive in produktivne, kar je ponovno potrdilo, da je proizvodna logistika področje, ki je v vzponu in kjer se z vsakim odgovorom poraja še več vprašanj. Zato je prav,

da se o tem pogovarjamo, saj pravi dogovori zahtevajo predvsem prava vprašanja. Prava vprašanja pa so običajno zelo preprosta, le da jih sami zlepa ne vidimo. Včasih je že pogovor ob druženju na takih dogodkih, kot je posvet o proizvodni logistiki, dobra priložnost, da pridemo do pravih vprašanj. ■

logistika09



4. in 5. februar 2009  
Fakulteta za logistiko v Celju

- Razstava podjetij s področja logistike
- Konferenca

Načrtovanje logističnih centrov  
Informacijska podpora logistiki  
Intra logistika  
Predstavitve logistov

- Podelitev priznanja Logist/ka leta 08
- Zanimiv spremljevalni program

Organizator:

Izvajalec prireditve:



GR inženiring d.o.o.

Več na: [www.logistika-slo.si](http://www.logistika-slo.si)



# Nanotehnoški dan

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije še naprej uspešno izpolnjuje svoje glavno poslanstvo in povezuje znanstvenoraziskovalno sfero s področjem drobnega gospodarstva in podjetništva. Tokrat je odbor organiziral nanotehnoški dan, na katerem so strokovnjaki iz znanstvenoraziskovalnih inštitutov in industrije predstavili uporabo nanotehnologij, nanomaterialov, nanokompozitov ter nanopremazov v panogah, kot so tekstilna in lesna industrija, gradbeništvo, steklarstvo, predelava plastike in elektronika. Dogodek, ki je bil 16. oktobra 2008 v veliki sejni dvorani Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, je privabil veliko članov zbornice, pa tudi predstavnike inštitutov, fakultet, šolskih centrov in gospodarstva.

V uvodnem nagovoru udeležencem dogodka je predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije **Janez Škrlec** poudaril, da odbor deluje že približno dve leti ter da je pravi povezovalni člen med zbornico in institucijami znanja. Podlaga uspešnemu sodelovanju je predvsem povezovanje odbora z Institutom Jožef Stefan, Kemijskim inštitutom, Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko mariborske univerze, Fakulteto za elektrotehniko iz Ljubljane, šolskima centroma Ptuj in Velenje ter tehnološkima centroma SEMTO in TECES. Ob tej priložnosti je Janez Škrlec v imenu odbora in zbornice podelil zahvalne listine **dr. Žigi Turku** za vso podporo, ki jo je bil odbor deležen v njegovem mandatu ministra za razvoj, **prof. dr. Draganu Mihajloviću** in **prof. dr. Mariji Kosec** pa za vso podporo v procesih povezovanja gospodarstva in znanosti ter za nesebično pomoč pri prenosu visokih znanj v podjetništvo.

Konkurenčno gospodarstvo je temelj razvoja države, ki ga gospodarstveniki in

podjetniki ne morejo uresničiti s prelaganjem lastnine iz enega žepa v drugega, ampak le z znanjem in ustvarjalnostjo, po možnosti domačima. Pri tem je glavni izziv, kako čim pogosteje združiti ljudi z institucij znanja z ljudmi iz gospodarstva, s podjetniki, pa tudi obrtniki. Zavedati se moramo, da država ne more povedati ljudem iz gospodarstva in institucij znanja, kaj naj delajo, lahko pa jih poveže in spodbudi, da oni povedo, kaj pričakujejo od države. Zato je bil ustanovljen Svet za konkurenčnost, katerega temelji so razvojne skupine, sestavljene iz dveh polov, gospodarskega in razvojno-raziskovalnega. Njihova naloga je, da oblikujejo predloge in želje ter jih posredujejo državi, je opisal namen sveta njegov pobudnik **dr. Žiga Turk**, nekdanji minister za razvoj, in pripomnil, da pričakuje, da bo svet nadaljeval delo, saj je strokoven in povsem nepolitičen. Dr. Žuga Turk se je zahvalil za priznanje, ki ga je zelo vesel, hkrati pa tudi odboru in njenemu predsedniku Janezu Škrlecu za opravljeno izredno pomembno

delo pri povezovanju znanja in podjetnosti v Sloveniji. Dr. Turk tudi upa, da bo odbor uspešno delo nadaljeval in da bo imel pri tem zeleno podporo.

O pomembnosti obrti in podjetništva ter o znanju in izobraževanju je spregovoril tudi predsednik Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije **Miroslav Klun**. Mala podjetja so zelo prilagodljiva, ustvarijo največ novih in varnih delovnih mest, zato lahko pomembno prispevajo k uspešni prebroditvi trenutnih težkih gospodarskih razmer. Obrtna zbornica namenja največ pozornosti znanju in izobraževanju, saj brez tega in novih tehnologij ni niti napredka niti uspeha. Zato je še posebno zadovoljstvo videti tako polno dvorano ob dogodku, katerega pomen je v obrtniških vrstah še vedno premalo ozaveščen. Zato se je treba zahvaliti Janezu Škrlecu in odboru, ki sta bistveno pripomogla k temu, da so tudi institucije znanja prepoznale obrtno-podjetniško sfero kot del gospodarstva, ki mu lahko ponudijo podporo, ki jo nedvomno potrebuje in jo je v preteklosti vsekakor premalo izkoriščal.

Uvodne nagovore je sklenil direktor Instituta Jožef Stefan **prof. dr. Jadran Lenarčič**, ki je poudaril, da so institucije znanja brez sodelovanja z univerzitetnim izobraževanjem in gospodarstvom kot ptič brez kril. Gonilo razvoja vseh delov družbe je uspešno gospodarstvo, ki temelji na ustvarjalnosti, inovativnosti in znanju. Vprašati pa se je treba, koliko znanstvenikov zares pozna ali vsaj sluti svojo vlogo in umeščenost v gospodarski in družbeni razvoj ter koliko gospodarstvenikov to občuti. Nista pomembna samo delo in vlaganje na področje razvoja, pomembno se je posvetiti tehnološkemu razvoju s povezovanjem znanosti in gospodarstva. Če želimo narediti premik na tem področju, ga moremo narediti samo vsi skupaj. Zato je treba toliko bolj pozdraviti vsa prizadevanja Janeza Škrleca in odbora, pa tudi vseh prisotnih na dogodku, ki so že s svojo udeležbo naredili in pokazali veliko.



Janez Škrlec predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije



Obrotniki in podjetniki v družbi z vrhunskimi raziskovalci in znanstveniki na nanotehnološkem dnevu.

### Razvoj nanotehnologij

Prof. dr. Dragan Mihailović z Instituta Jožef Stefan v Ljubljani, priznan strokovnjak in znanstvenik na področju nanotehnologij ter vodja Centra odličnosti za nanotehnologije in nanoznanosti, se je v kratki predstavitvi razvoja nanotehnologij osredotočil

predvsem na nekaj pomembnih podrobnosti, ki so se zgodile od njegove zadnje predstavitve v okviru dogodkov, ki jih organizira odbor.

Napredek na tem področju je izredno hiter, izzivi pa danes mnogo bolj jasni, kot so bili

še pred tremi ali štirimi leti. Intel je na primer za konec leta napovedal 16-nanometrsko tehnologijo procesorjev, 45-nanometrsko tehnologija pa je že v prodaji. Napoved pred nekaj leti je bila 100-nanometrsko tehnologija. Lani so napovedali prvi kvantni računalnik, za konec letošnjega leta pa že



Tržni cilj: **strategija Orel**

## Elektroerozija na najvišji ravni

### GANTRY EAGLE 400 | 500 | 800

Zdaj lahko z Orlom poletite k največjim tržnim učinkom in trajno utrdite svoj položaj na trgu.

■ Z revolucionarnim strojnim konceptom naše inovativne serije elektroerozijskih strojev GANTRY **EAGLE** postavljamo smernice v proizvodnji preciznih form in ponujamo do zdaj nepoznano stabilnost erodirnega procesa. Z generatorsko tehniko EAGLE POWERTEC omogočamo podvojene odvzemne zmogljivosti pri precej manjši obrabi in sočasno boljši točnosti preslikave elektrode. Vsi stroji so grajeni tako, da omogočajo tudi poznejšo vključitev v avtomatizirani sistem in s tem dodatno zagotavljajo konkurenčne prednosti.

Predstavništvo za Slovenijo in Hrvaško: Energo-info sistemi d.o.o.  
Tomaz Alatič, mob: + 386 (0) 41 643 034, el. pošta: tomaz.alatic@t-2.net

#### OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH

Daimlerstraße 22 · 57299 Burbach, Germany

Fon: +49 (0) 2736 1 446-0

Fax: +49 (0) 2736 1 446-510

E-Mail: info@ops-ingersoll.de

Internet: www.ops-ingersoll.de

OPS  INGERSOLL  
Go for performance





predstavitev delujočega kvantnega računalnika za reševanje posebno zahtevnih problemov. IBM je pokazal na mejo računalništva, ko je predstavil stikalo, ki deluje z eno samo molekulo. Atom preskakuje iz ene lege v drugo, s čimer spreminja tok tako, kot deluje tranzistor. IBM je predstavil tudi spominski element na podlagi enega atoma železa na površini bakra. Atom železa ima magnetni moment, ki ga lahko s tipalom spremenimo (obrnemo) in tako zapišemo podatek z enim samim atomom.

Nanotehnologija je prodrla tudi v vsakodnevno življenje. Proizvodnja ogljikovih nanocev je leta 2008 znašala že 270 ton. Izredno veliko je novih izdelkov, saj je že več kot 600 registriranih nanoteholoških izdelkov. Med njimi je tudi Gorenjev pralni stroj, ki uporablja nanodelce srebra za zaščito proti bakterijam. Vsak teden se v bazo vpišejo trije do štirje novi izdelki, od baterij, barv do izdelkov nanoelektronike. Na prvem mestu med njimi so predvsem nanodelci srebra z antibakteriološkim učinkom, sledijo ogljikove nanocevke, na tretjem mestu pa so razni prahovi oksidov, ki se uporabljajo kot primesi v kompozitih in prevlekah. Uporaba nanodelcev je najpogostejša v industrijskih panogah, ki izdelujejo izdelke, kot so kompoziti, kreme, premazi in elektronika.

### Podpora razvoju nanopodročja

Področje nanoznanosti in nanotehnologije lahko primerjamo s podjetništvom; potrebujemo nekaj poguma, iznajdljivosti, vztrajnosti in seveda veliko znanja. Slednje žal pri nas premalo cenimo. V Sloveniji smo imeli do zdaj že kar nekaj

uspehov, kot so na primer proizvodnja nanožic, nanolitografija, prozorne elektrode, nanoelektrode za litijeve baterije in nanozaznavala (nanosenzorji). Kljub odlični mednarodni oceni in dejstvu, da so rezultati na svetovni ravni, je sredstev in podpore države za to področje vse manj. Tudi z gospodarstvom niso našli pravega stika, saj je bilo to področje v primerjavi z vlaganjem na borzo premalo dobičkonosno, zdaj pa industrija nima dovolj sredstev za vlaganje v razvoj. Tako je sredstev dovolj le še za obnavljanje obstoječe opreme. Kljub temu je navdušenje raziskovalcev izredno, saj se je letos na nanotehnologijo na podiplomski šoli Instituta Jožef Stefan vpisalo 35 študentov, kar je dvakrat več kot lani. Profesor Mihailović vidi priložnost tudi v centrih odličnosti, ki kljub razmeroma skromnim sredstvom in nerodno zastavljenim birokratskim aparatom vzpostavljajo povezovanje med industrijo in znanstveno sfero. Predvsem vidi priložnost v Svetu za konkurenčnost, ki je zblížal raziskovalce z industrijo in ustvaril forum za ustvarjanje javnega mnenja ter opozarjanje vlade na te želje in potrebe.

O pomenu in delu Sveta za konkurenčnost je govorila tudi prof. dr. Marija Kosec z Instituta Jožef Stefan, ki je tudi predsednica tretje razvojne skupine za materiale in nanotehnologije pri Svetu za konkurenčnost. Izhodišče skupine je, da so materiali infrastruktura tehnološke družbe in da mora družba, ki se je odločila, da bo tehnološko razvita, to dejstvo sprejeti. V razvojni skupini je 15 ljudi, pol jih je iz gospodarstva. V razpravah je skupina prišla do sklepa, da je na področju materialov težko določiti ozke

prednostne naloge, zato naj bodo prioritete kar raziskovalna odličnost inštitucij znanja in ambicije industrije. Učinkovitost in dodano vrednost raziskovalnega dela je treba povečati tudi s tem, da se oblikujejo resno vodeni in nadzorovani projekti z dovolj veliko finančno podporo, ki bodo vključevali partnerje iz osnovnih raziskav in industrije. Predvsem pa je k sodelovanju treba spodbuditi ljudi.

### Sklep

V nadaljevanju nanotehnološkega dneva so strokovnjaki s Kemijskega inštituta, Instituta Jožef Stefan ter iz industrije in malega gospodarstva predstavili primere uporabe nanomaterialov in nanotehnologij. Predstavili so nanomaterialne v sodobnih tekstilih, fleksibilni elektroniki, baterijah, pa tudi v premazih za zaščito različnih materialov, ki jih že uporabljamo ali pa bi jih, če bi poznali njihove resnične prednosti in koristi. Značilnost predstavitev je bila predvsem izredna sporočilnost, ki je stanje razvoja in uporabo tako majhnih delcev, ki jih komaj zaznamo z najboljšimi in najzmogljivejšimi aparaturnami, podala izredno poljudno.

S tem so predavatelji visoko znanost približali obrtnikom, podjetnikom in tudi drugim udeležencem dogodka ter pri njih vzbudili zanimanje. To je pomemben dosežek, ki lahko pripelje tudi do konkretnjšega sodelovanja. Zato so bila delo Odbora za znanost in tehnologije ter prizadevanja njegovega predsednika Janeza Škrleca, ki so gonilo povezovanje znanosti in drobne gospodarstva, ta dan večkrat omenjena in iskreno pohvaljena. ■

## Potrebujete za svoj avtomatiziran in robotiziran strojni park ustrezno rešitev?

Družba Adept plus, d. o. o., vam nudi svetovanje in rešitve na področju zaščite ter varnega obratovanja strojev in robotov. Zaposleni so pomemben del vsakega podjetja, zato poskrbimo za njihovo varnost pri delu. Za vse tipe strojev ne glede na vrsto uporabljene tehnologije in energije (električne, hidravlične, pnevmatične) ponujamo rešitve s svetlobnimi varnostnimi zavesami.

Svetlobne varnostne zaveso so namenjene zaščiti pred nesrečami v nevarnih območjih delovanja strojev, robotov in v industrijskih obratih. Omogočajo stopnjo zaščite IP 54, IP 65 ali po naročilu celo stopnjo zaščite IP 67. Glede na vrsto poškodb ločimo naslednje tipe svetlobnih varnostnih zaves:

- za preprečitev manjših poškodb (prase, lažji udarci) tip 2 (priklučitev možna z modulom, ki ima relejske vhode)
- za preprečitev težjih, trajnih poškodb (globoke rane, zlomi, odtrganine) - tip 4

Priklučitev je možna z modulom, ki ima tranzistorske vhode. Ohišje svetlobne varnostne zaveso je aluminijasto. Montaža je enostavna, s konzolnimi ali guminosilci ali s konektorjem in kablom. ■



# Široka ponudba obdelovalnih strojev za orodjarstvo in serijsko proizvodnjo:

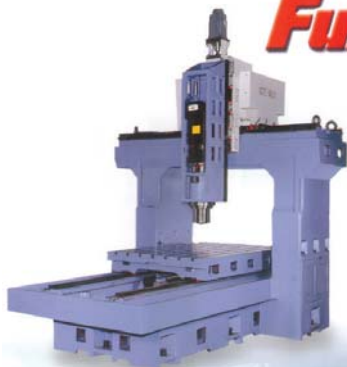


You Ji Machine Industrial Company Limited



Vertikalne CNC stružnice od premera 600 do 4000 mm.

**Fulland**



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



Obdelovalni centri FULLAND vseh velikosti.



Horizontalni obdelovalni centri VICTOR.  
S paletami od 500, 630 in 1000 mm.

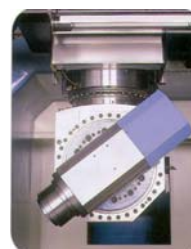
**VICTOR**



CNC stružnice Focus ali VICTOR.



**Fulland**  
5-osni obdelovalni center, vseh velikosti.



**Fulland**  
5-osna simultana glava, direktni pogon vretena.

**PALMRY**



Cilindrično brusilni stroji **PALMRY**

**CHEVALIER**



Ploskovno brusilni stroji **CHEVALIER**.

**TEHNOTRON** d.o.o.

Obala 105, 6320 Portorož, tel.: 05 677 90 60, telefaks: 05 677 90 64, e-mail: [tehnotron@siol.net](mailto:tehnotron@siol.net), [www.tehnotron.si](http://www.tehnotron.si)  
Predstavnik: Andrej Švagelj, Donova 7b, Medvode, tel./fax: 01 631 52 28, GSM: 041 707 186



# Evropske tehnološke platforme in Eureka

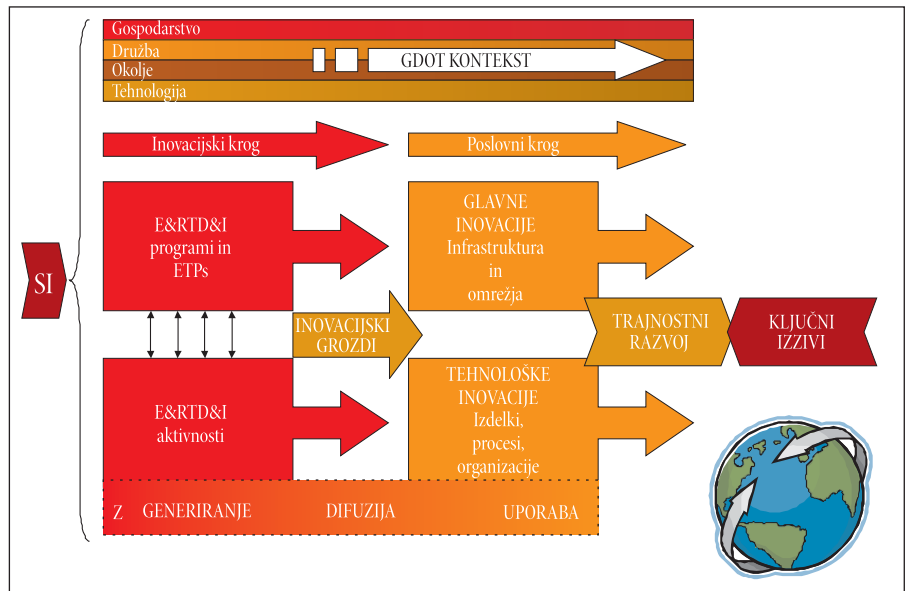
Srečanje TP & Eureka je bilo po mnenju udeležencev ter predstavnikov iz EU in RM-platforme izjemno uspešno. Več kot 95 udeležencev, od tega več kot polovica iz tujine, je aktivno razpravljalo o stanju in prihodnosti tehnoloških platform, aktivnostih RM ter povezovanju v EUREKO in ERA-NET.

**Prof. dr. Slavko Dolinšek**

V uvodnem delu srečanja so bile najprej predstavljene slovenske aktivnosti na področju tehnoloških platform (Mateja Čepin, GZS). V nadaljevanju je Claude Rieg, DG-Research iz EC, prikazal aktivnosti TPM in vlogo tehnološke platforme RM (Rapid Manufacturing – tehnološke platforme za hitro izdelavo) znotraj TPM. Dejstvo je, da je koncept hitre izdelave vsebinsko in operativno zelo dobro umeščen v TPM. To je poudaril tudi vodja RM-platforme, Martin Schäfer iz Simensa, ki je tudi član High Level Group TPM. Prikazan je bil program FP7 NMP (Nanosciences, nanotechnologies, materials & new production technologies), kjer bodo prvi razpisi za področje RM na začetku leta 2010. Zato je toliko bolj pomembno, da si vsi aktivni na področju RM ali ostalih platformah več možnosti za sofinanciranje svojih raziskovalnih dejavnosti poiščejo z drugimi mehanizmi, od EUREKE do nacionalnih vlaganj v raziskave.

Andrej Cvelbar z Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo je izčrpno predstavil program mednarodnega sodelovanja EUREKA ([www.eureka.be](http://www.eureka.be)) in njegove možnosti na področju aplikativnih raziskav. Predstavljeni so bili zgodovina Eureka, mehanizmi za pridobivanje projektov, strateške usmeritve (grozdi in dežniki), nekateri uspešni projekti, predvsem pa smo bili opozorjeni na novosti (Eurostars), in kaj naj bi bila Eureka v prihodnje.

Vsekakor je bil vrhunec srečanja predavanje Francesca Jovaneja iz ITIA, ki je predstavil potrebe in koristi sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom. V zadnjih 30 letih dela na tem področju je Jovane sooblikoval koncepte Eureka in ERA-NET ter je tudi najbolj zaslužen za nastanek TP Manufuture. Poudaril je znana dejstva, da lah-



Model za vzpostavljanje konkurenčne trajnostne proizvodnje (vir: Jovane)

ko učinkovitost raziskovanja, ki bo v korist evropskega gospodarstva, dosežemo le s povezovanjem in usklajevanjem medsebojnih naporov in aktivnosti. Za raziskovalni prostor EU, ki je bil dolga leta razdrobljen in nepovezan, je bilo treba najprej oblikovati skupno vizijo. Pristop usklajevanja je bil nazorno prikazan na primeru oblikovanja vizije tehnološkega razvoja in raziskovanja v EU ter na vzpostavljanju mehanizmov za ERA-NET.

Za EU je proizvodnja vitalnega pomena, saj je v tem sektorju neposredno zaposlenih 30 milijonov ljudi, 60 milijonov zaposlenih v storitvah pa je neposredno vezanih na proizvodnjo. Zato mora EU zgraditi trajnostno konkurenčno proizvodnjo (Competitive Sustainable Manufacturing – CSM), referenčni model za proaktivno ukrepanje pa je tak, da povezuje strateško razumevanje (Strategic Intelligence – SI) in CSM.

## Eureka

V primerjavi s 7. okvirnim programom je Eureka kot temeljni pristop za krepitev sodelovanja med raziskovalno sfero in gospodarstvom veliko bolj usmerjena k reševanju gospodarskih problemov, pri čemer ni potrebno oblikovanje velikih konzorcijev, pa tudi postopki prijavljanja niso tako zahtevni. Zato je dobro v skupno strukturo združiti strateške cilje tehnoloških platform in Eureka bogato uporabnost za gospodarstvo.

Tehnološke platforme (na primer TP Manufuture) so imele pomembno vlogo pri razvoju in začetku koncepta CSM. Oblikovale so strateške mehanizme za ukrepanje, saj so dale osnovo za SI (Vizija razvoja do 2020, SRA – strateški raziskovalni načrt, RoadMap) in razvile ogrodje za implementacijo SI. Tehnološke platforme so torej opredelile smeri razvoja na nekem tehnološkem področju do leta 2010. Na podlagi tega je treba oblikovati mehanizem

## Evropske tehnološke platforme

ETP (Evropske tehnološke platforme) delujejo kot orodje za izboljšanje koordinacije raziskovalnih dejavnosti. S tehnološkimi platformami lahko gospodarstvo in ostali partnerji razvijejo skupno dolgoročno vizijo in strateške raziskovalne usmeritve. Kljub temu v gospodarstvu ugotavljajo, da je sodelovanje in sklepanje partnerstev z raziskovalnimi organizacijami še vedno težko, zato njihovo zanimanje za sodelovanje v 7. okvirnem programu iz različnih razlogov celo upada.



za doseganje ciljev (FP 7, Eureka in drugi programi financiranja raziskav). Dejstvo pa je, da so bili strateški cilji, razviti z EU TP, vključeni le v FP 7, manj pa v druge programe. Spremembe pričakujemo pri

Eureki, koncepte EU TP in mehanizme za implementacijo pa bi bilo treba učinkoviteje prenesti tudi v različna nacionalna in regionalna okolja.

Poleg nekaj aktivnosti na področju RM-platforme in predstavitev raziskav s tega področja se je srečanje sklenilo z dvema dogodkoma – s posredovanjem dobrih praks in okroglo mizo. Sklepe srečanja smo oblikovali kot usmeritve za delovanje nacionalnih tehnoloških platform:

- Tehnološke platforme je treba razumeti kot mehanizme za oblikovanje strateških razvojno-raziskovalnih usmeritev, različni razpisi pa so orodja za implementacijo teh usmeritev.
- TP so dobro odigrale svojo vlogo pri razvoju SRA, vendar pa so aktivnosti zastale pri izvajanju oziroma implemen-

tiranju z ustreznimi državnimi razpisi, potrebnimi za njihovo izvajanje.

- Na področju implementacije SRA so bistvene razlike, na ravni EU (FP 7) je stanje znano, nacionalne/regionalne ravni pa so velika neznanka.
- Eureka je pravo okolje za implementacijo SRA, oblikujemo lahko velike skupne projekte, kar je še toliko pomembnejše, ker je financiranje iz FP 7 zelo zaprto.
- Sklep: Usmeriti se je treba v Eureka kot t. i. »bottom-up« pristop in s SME (z malimi in srednje velikimi podjetji) oblikovati skupne projekte.

Dodatne informacije in predstavitve so na spletni strani [www.rm-platform.com](http://www.rm-platform.com). ■

*Prof. dr. Slavko Dolinšek, Inovacijsko razvojni inštitut Univerze v Ljubljani*



## Dobri obeti za strokovni sejmski četverček **Forma tool, Plagkem, Graf&Pack in Livarstvo**

Konec novembra 2008 se je iztekel rok za prijavo na štiri strokovne sejme Forma tool, Plagkem, Livarstvo in Graf&Pack, ki bodo na celjskem sejmišču aprila 2009. Kot pojasnjuje organizator sejmov družba Celjski sejem, d. d., so z odzivom razstavljalcev zelo zadovoljni. »Kljub zaostrenim gospodarskim razmeram je zanimanje za razstavljanje na štirih specializiranih sejmih dobro, saj smo do izteka prijavnega roka skoraj zapolnili razpoložljive sejmske razstavne zmogljivosti. Največje zanimanje za razstavljanje sicer beležimo za sejem orodij, orodjarstva in orodnih strojev Forma tool,« je pojasnila izvršna direktorica Celjskega sejma Breda Obrez Preskar.

V Celjskem sejmu pojasnjujejo, da bodo štirje specializirani strokovni sejmi, ki so bialne sejmske prireditve, potekali na več kot 21.000 kvadratnih metrih razstavnih površin. Sejmišče bo razstavljalce gostilo med 21. in 24. aprilom 2009, dogajanje na razstavnih prostorih pa bodo znova dopolnjevala strokovna predavanja. »Tudi leta 2009 bo sejmski četverček razdeljen po tematskih in dnevnih sklopih glede na vsebine, ki jih predstavljajo posamezni sejmi. Znova se bodo tako na sejmu srečali slovenski livarji, predstavitelje pa se bodo tudi tehnološke platforme plastičarjev in orodjarjev,« razlaga Breda Obrez Preskar.

Med najaktualnejšimi temami organizator sejmov napoveduje okroglo mizo o finančni podpori investicijskim dejavnostim, na katero nameravajo povabiti predstavnike države in finančnih institucij, ki v težkih finančnih razmerah zelo zaostrejuje pogoje pridobivanja finančnih sredstev za podjetja. Slednja pa brez ustrezne finančne podpore ne morejo razvijati svojih razvojnih projektov in ustvarjati novih delovnih mest.

Velikega zanimanja strokovne javnosti bodo zagotovo deležne tudi razprave o izzivih, s katerimi se spoprijemajo slovenski orodjarji pri ohranjanju konkurenčne prednosti v evropskem in svetovnem merilu, novi ma-

teriali ter tehnologije, ki pomembno usmerjajo razvoj vseh panog, predstavljenih na sejmu. Pozornost bo znova namenjena tudi inovacijam in problematiki zaposlovanja, saj v Sloveniji še vedno primanjkuje ustrezno izobraženih delavcev.

Štirje sejmi, Forma tool (mednarodni sejem orodij, orodjarstva in orodnih strojev), Plagkem (mednarodni sejem plastike, gume in kemije), Livarstvo (mednarodni sejem livarstva) ter Graf&Pack (mednarodni sejem grafike in pakiranja), so odlična priložnost za seznanitev z dosežki in novostmi dejavnosti, ki jih pokrivajo vsebine sejmov. To poleg zanimanja razstavljalcev dokazuje tudi zanimanje strokovne javnosti, ki bo sejme in spremljajoče prireditve izkoristila za izmenjavo mnenj in razpravo o prihodnosti panog.

V Celjskem sejmu še pojasnjujejo, da se je na sejmih leta 2007, ko so nazadnje potekali, predstavilo skoraj 800 razstavljalcev z vseh celin. ■





# Razvojne usmeritve **dodajalnih tehnologij**

Izdelovalne tehnologije, pri katerih izdelki nastajajo z dodajanjem materiala in/ali energije v proces, se vedno bolj uveljavljajo v industrijskem okolju. To dokazujejo mnogi pokazatelji, od rasti prodaje dodajalnih izdelovalnih naprav do pojavljanja novih poslovnih modelov, ki jih te tehnologije omogočajo. Poleg trenutno zelo velike tehnološke dodane vrednosti dodajalne tehnologije zaznamujeta predvsem neodvisnost od geometrijske zapletenosti izdelka in izdelava v eni stopnji. Če so se na začetku dodajalne tehnologije uporabljale izključno na področju hitre izdelave prototipov (Rapid Prototyping) in orodij (Rapid Tooling), danes vse hitreje prehajajo na področje hitre proizvodnje končnih izdelkov (Rapid Manufacturing). Vse to seveda predvsem na področjih, kjer njihove prednosti (geometrijska zapletenost, individualno prilagajanje itn.) prihajajo najbolj do izraza; to je na področju medicine, športa in visokozahtevni izdelkov, kot so letala, vesoljska tehnika in avtomobilski športi. Ob tem se pojavljajo številni novi poslovni modeli, ki včasih niti ne temeljijo na dodajalnih tehnologijah, so pa posledica razmišljanja, ki se je z razvojem dodajalnih in informacijskih tehnologij razširil v industrijskem okolju. Tako je znan primer podjetja Adidas, ki 10 odstotkov vse športne obutve izdelava po meri za znanega kupca, slušni aparati pa se že večinoma izdelajo po meri in z dodajalnimi tehnologijami.

## Dr. Igor Drstvenšek

Da bi sledili hitremu razvoju dodajalnih tehnologij in čim več informacij o njem prenesli tudi v slovensko okolje, smo v okviru mreže RAPIMAN ([www.rapiman.net](http://www.rapiman.net)) organizirali konferenco o dodajalnih tehnologijah, ki je letos doživela svojo drugo ponovitev. Druga mednarodna konferenca o dodajalnih tehnologijah iCAT (International Conference on Additive Technologies) je potekala med 17. in 18. septembrom 2008 v hotelu Primus na Ptuj. Poudarek letošnje konference je bil na rabi dodajalnih tehnologij v medicini in na poslovnih modelih, ki jih te tehnologije omogočajo. Zagotovo lahko trdimo, da je bila to ena redkih tehnoloških konferenc (najverjetneje edina), na kateri se je med 122 udeleženci zbralo 15 zdravnikov, ki so svoje izkušnje izmenjali z inženirji.

Istočasno s konferenco je bilo na Ptuj še nekaj zanimivih dogodkov, povezanih z dodajalnimi tehnologijami. Dan pred konferenco je bil 5. sestanek evropske tehnološke platforme za hitro izdelavo – RM-platform, ki je privabil veliko udeležencev iz industrijskih okolij in bil odličen uvod v konferenco.

Večina udeležencev sestanka se je udeležila tudi konference, kar je bistveno pripomoglo k uresničevanju njenega poslanstva, ki je predvsem prenos in izmenjava znanja med industrijsko in akademsko sfero. To pomeni, da imajo prednost predvsem teme, ki so tudi uporabne, ne samo raziskovalne.

### Spremljevalni dogodki

Sočasno s konferenco sta potekali še poletna šola projekta CustomFit in poletna šola mreže SI-206, ki poteka v okviru projekta CEEPUS. Obe sta na enem mestu zbrali veliko mladih, ki se med študijem ukvarjajo tudi z dodajalnimi tehnologijami in oblikovanjem za hitro izdelavo. Med konferenco je bila tako na ogled razstava oblikovalskih izdelkov študentov z univerze, ki nastopajo v mreži SI-206 projekta CEEPUS. Oblikovalski izdelki so zajemali tako industrijske izdelke kot medicini namenjene pripomočke in vsadke, izdelane za medicinske primere iz klinične prakse obeh slovenskih kliničnih centrov.



Naprava za pasivno razgibavanje kolenskih sklepov po operativnih posegih (avtor: Liviu Cseki, mentor: dr. Igor Drstvenšek).

Zaradi svoje praktične naravnosti je konferenca pritegnila tudi precej podjetij, ki se ukvarjajo z dodajalnimi tehnologijami in ki so svoje dosežke želela predstaviti udeležencem konference. Tako so v razstavnem prostoru konference razstavljali EOS, Con-

dentov z univerze, ki nastopajo v mreži SI-206 projekta CEEPUS. Oblikovalski izdelki so zajemali tako industrijske izdelke kot medicini namenjene pripomočke in vsadke, izdelane za medicinske primere iz klinične prakse obeh slovenskih kliničnih centrov.



Stroj za preizkušanje orodij za brizganje plastike (avtor Matej Kuhar, Mentor: dr. Igor Drstvenšek, izdelano v sodelovanju s podjetjem Tehcenter s Ptuj)

Drugo mednarodno konferenco o dodajalnih tehnologijah iCAT 2008 so v sodelovanju organizirali Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, Interesansa – zavod, DAA-AM International in Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani. Konferenco je finančno podprla tudi Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.



# KOMET<sup>®</sup> GROUP

THE GROUP OF SOLUTIONS



**4 your eyes only**

Orodje. Rešitve. Upravljanje projektov. - Izključno za Vas.

Štiri znamke, osredotočene na svet obdelave izvrtine.



**SCHMIDT**  
PREDANI USTVARJANJU REŠITEV

Prodajni partner  
KOMET GROUP v Sloveniji:  
SCHMIDT HSC, d.o.o.  
Kidričeva 25 · 3000 Celje  
tel. 03 4900 850  
fax. 03 4900 852  
e-mail: [info@hsc-schmidt.si](mailto:info@hsc-schmidt.si)  
spletna stran: [www.hsc-schmidt.si](http://www.hsc-schmidt.si)

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





Udeleženci poletnih šol v laboratoriju za inteligentne obdelovalne sisteme na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru

ceptLaser, MTT group (prej MCP-HEK), Materialise, GOM (podjetje Topomatika), e-Studiotech in Ib-procadd. Torej vsi največji proizvajalci dodajalnih sistemov v Evropi in njihovi zastopniki v Sloveniji.

### Novosti in napredek

Uradno se je konferenca začela naslednji dan z uvodnim predavanjem predsednika organizacijskega odbora konference Igorja Drstvenška, ki je gostom predstavil vizijo razvoja dodajalnih tehnologij in pomen konference iCAT pri razširjanju informacij in vedenja o dodajalnih tehnologijah.

Sodelujoče je pozdravil tudi župan občine Ptuj dr. Štefan Čelan. V svojem nagovoru je predstavil mesto Ptuj in predvsem pomen znanja, inovacij in raziskav za razvoj mesta in družbe v njem. Med drugim je poudaril nepripravljenost in nezmožnost družbeno-političnega sistema za podporo razvojno-raziskovalnim dejavnostim.

Zadnji med gosti je nastopil tehnični direktor podjetja Tehcenter s Ptuja Mitja Bregar, ki je goste pozdravil v imenu generalnega pokrovitelja konference in predstavil podjetje ter pomen razvojno-raziskovalnih dejavnosti za njegov napredek.



Terry Wohlers in zanimanje med udeleženci

Prvi dan konference je bil namenjen predavanjem vabljenih predavateljev. Na Ptuj so prispela nekatera velika imena dodajalnih tehnologij, torej raziskovalci, ki so s svojim delom nekakšna referenca tega tehnološkega področja. Prvi se je predstavil največji analitik hitre izdelave in največkrat citirani avtor na področju hitre izdelave Terry Wohlers. Njegovo podjetje Wohlers Associates se ukvarja z analizami trga in razvoja dodajalnih tehnologij. Najbolj znana publikacija, ki jo podjetje izdaja, je Wohlers Report, ki vsako leto zaobjame najnovejša dognanja

in dosežke na področju hitre izdelave. G. Wohlers je v svojem predavanju predstavil stanje industrije dodajalnih tehnologij na svetovni ravni.

Drugo zelo znano ime na tehnološkem področju je prof. Gideon Levy z inštituta Inspire v St. Galenu v Švici. Prof. Levy vodi enega redkih evropskih inštitutov, ki je popolnoma samostojen in ki s svojimi raziskavami ustvarja nekaj milijonov vre-



Gideon Levy (Inspire AG)



Otvoritveni govori direktorja Tehcentra Mitje Bregarja, pokrovitelja konference in župana Mestne občine Ptuj dr. Štefana Čelana ter predsednika organizacijskega odbora dr. Igorja Drstvenška



Andrea Reinhardt (microTEC)

den letni promet inštituta. Prof. Levy je lastnik množice patentov, po katerih podjetje 3DSystems iz ZDA izdeluje svoje materiale in naprave. Zadnje čase se ukvarja predvsem z zagotavljanjem kakovosti, na konferenci pa je predstavil svoje videnje o pomenu zagotavljanja kakovosti za nadaljnji razvoj dodajalnih tehnologij v industrijski proizvodnji.

Nato se je predstavila Andrea Reinhardt, direktorica podjetja microTEC, ki je v praksi dokazalo, da je neposredna serijska izdelava končnih izdelkov po dodajalnem tehnološkem principu bistveno gospodarnejša od ustaljenega orodjarskega pristopa. Podjetje microTEC se ukvarja z izdelavo mikrokomponent za zdravstveno in farmacevtsko industrijo, zelo dejavno pa je tudi na področju mikroelektronike, kjer so pred kratkim na trg dali pomnilniško kartico microSD s kapaciteto 40 GB, narejeno z njihovim patentiranim postopkom, ki po načinu delovanja še najbolj spominja na stereolitografijo.

Profesor Ian Campbell deluje na Loughborough University v Veliki Britaniji, ki je ena od univerz, ki se ukvarjajo predvsem z dodajalnimi tehnologijami in oblikovanjem. Dr. Campbell je predstavil primer neposredne izdelave končnih izdelkov na področju biomehanskih analiz, kjer so uporabili postopek selektivnega laserskega sintranja za izdelavo nosilcev, ki se prilegajo kateremu koli delu telesa in omogočajo zajemanje kinematičnih podatkov med gibanjem. Predavanje je jasno pokazalo, da so dodajalne tehnologije tiste, ki danes pomenijo pomembno tržno prednost.



Ian Campbell (LU)

Čeprav je konferenca nosila dodajanje v naslovu, je profesor Jukka Tuomi s helsinške tehniške univerze pokazal, da je tudi preoblikovanje lahko ena od tehnik hitre izdelave. Inkrementalno preoblikovanje pločevin, ki ga je prof. Tuomi predstavil, res ni dodajalna tehnologija, vendar poteka po slojih, kar je bistvo vseh hitrih tehnologij. Da tudi ISF – *Incremental Sheet Forming* ni nič revolucionarnega več in da je skozi raziskave



Jukka Tuomi (HUT)

postala popolnoma uporabna industrijska tehnologija, je pokazal na množici primerov iz vsakdanje finske industrijske prakse. Prof. Igor Smurov, znanstvenik ruskega porekla, deluje na francoskem inštitutu ENISE iz St. Etienne. Njegove temeljne raziskave so med najizčrpnějšími na področju zagotavljanja in nadzora delovnih parametrov laserskih dodajalnih sistemov. Predstavil je nov patentiran način nadzora in regulacije delovnih parametrov za postopke selektivnega laserskega taljenja.

Prvi dan predavanj sta sklenili dve predavanji iz poslovnega sveta. Dr. Phill Reeves iz podjetja Econolyst, Velika Britanija, je predstavil nastajajoče poslovne modele na področju industrije zabave in rekreacije, ki jih je neposredno omogočil dodajalni tehnološki princip. Martijn Laar iz podjetja Berenschot, Nizozemska, pa je govoril o poslovnih vidikih prilagajanja izdelkov zahtevam kupcev, kar jih omogoča hitra izdelava z dodajalnimi tehnologijami.

### polirno peskalne naprave – HGH 1000 I tandem



# HGH®

Kontakt:

**HGH d.o.o.**

**Kolarjeva 12, 1000 Ljubljana**

Tel./faks: 01 43 29 178

El. pošta: [info@hgh-ljubljana.si](mailto:info@hgh-ljubljana.si)

Spletna stran: [www.hgh-ljubljana.si](http://www.hgh-ljubljana.si)

### Slikovna primerjava površine pred peskanjem in po njem



Erodirana površina – martenzitna struktura



Površina, peskana s steklenimi kroglicami – vidni ostanki neobdelane površine



Površina, peskana s HGH-jevo peskalno napravo in peski – površina je popolnoma čista





## ArcelorMittal krepí naložbe v Braziliji

Vodilni svetovni proizvajalec jekla ArcelorMittal bo v proizvodnjo jekla v Braziliji vložil 1,6 milijarde dolarjev. Tako imenovana naložba greenfield naj bi okrepila proizvodne zmogljivosti jeklarskega koncerna v regiji.

ArcelorMittal je pred kratkim napovedal, da bo v svojo tovarno na jugovzhodu zvezne države Minas Gerais vložil 1,2 milijarde dolarjev. Družba povečuje obseg naložb v Braziliji v času, ko večina analitikov ugotavlja, da ta država postaja motor južnoameriškega gospodarstva.

ArcelorMittal zaposluje približno 320.000 ljudi v več kot 60 državah. Leta 2007 je zabeležil 105,2 milijarde dolarjev prihodkov, proizvedel pa je 116 milijonov ton jekla, kar je približno deset odstotkov svetovne proizvodnje. ■



Doc. dr. Nataša Ihan Hren, članica organizacijskega odbora konference, odgovorna za medicinsko sekcijo, med predavanjem o trirazsežni analizi obraznih značilnosti

Drugi dan konference je bil namenjen aplikacijam dodajalnih tehnologij v medicini. Začel ga je prof. Ian Gibson z narodne univerze v Singapurju s preglednim predavanjem o medicinskih izdelkih, narejenih z dodajalnimi tehnologijami. Prof. Gibson je zelo dejaven na področju medicinskih aplikacij in ima precej izkušenj z umetnimi vsadki, prav tako pa tudi z inženiringom organskih tkiv.

Dr. Joules Poukens iz univerzitetne bolnišnice Maastricht na Nizozemskem je pokazal praktične izkušnje z dodajalnimi tehnologijami na področju obrazne kirurgije. Dr. Poukens je izvedel prvo implantacijo lobanjskega vsadka, narejenega s postopkom selektivnega taljenja z elektronskim snopom. Sklop vabljenih predavanj je sklenil dr. David Gonzales, ki je prikazal primer dobre prakse pri izdelavi kirurških pripomočkov in orodij.

Konferenca se je nadaljevala z dvema vzporednima sekcijama, na katerih je bilo predstavljenih 22 referatov. Prva je bila namenjena medicinskim aplikacijam dodajalnih tehnologij, druga pa poslovnim modelom in praktičnim primerom industrijske rabe teh tehnologij. Ves čas konference je potekala še plakatna sekcija, na kateri se je s svojimi deli predstavilo 16 avtorjev.

Konferenca se je sklenila z ogledom ptujskega gradu in osrednjega dela mesta. Ogled je potekal v organizaciji Pokrajinskega muzeja Ptuj in Ptujskih Vedut, d. o. o. Udeležila se ga je večina udeležencev konference, ki so na koncu izrazili vso pohvalo organizatorjem za odlično izvedbo konference.



# GAZELA PLATIT®

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





Udeleženci konference na ptujskem gradu

## Nagrade in priznanja

Prvi konferenčni dan smo sklenili s konferenčno večerjo v čudovitem okolju restavracije Gemina v hotelu Primus. Večer je popestrila skupina Trio Fuoco z interpretacijami nekaterih poznejših avtorjev klasične glasbe. Vrhunec večera pa so bile podelitve priznanj in nagrad. Organizator je v sodelovanju z revijo Rapid Prototyping Journal podelil nagrado za najboljši prispevek na konferenci, plaketo za najboljšega mladega znanstvenika in plaketo za najboljši izdelek. Nagrado za najboljši prispevek, 50 britanskih funtov in enoletno naročnino na RPJ, je po mnenju ocenjevalne komisije prejel Johannes Homa s tehniške univerze na Dunaju, za prispevek *Fabrication of Ceramic Cross Flow Filters with Solid Free Form Fabrication*. Plaketo za najboljšega mladega znanstvenika je prejel Bogdan Valentan s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, za prispevek *Investment Casting Wax Part Cooling Time Determination*. Plaketo za najboljši oblikovalski izdelek pa je prejel Peter Sever, prav tako s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, za napravo za

aktivno prezračevanje parkiranih vozil.

Članom organizacijskega odbora iz študentskih vrst, ki so pomembno prispevali k uspešni organizaciji konference, je Wohlers podelil izvod knjige Wohlers Report 2008 kot priznanje za uspešno in prizadevno delo.

## Ugotovitve po konferenci in napovednik

Konference se je udeležilo 122 udeležencev iz 25 držav s skoraj vseh celin. Med udeleženci je bilo tudi 15 zdravnikov, od tega 9 maksilofacialnih kirurgov, kar je svojevrsten dogodek na konferenci s tehnološkega področja. Med udeleženci so seveda prevladovali Slovenci. Med 42 udeleženci iz Slovenije je bilo 25 udeležencev iz industrije in 4 z medicinskega področja. To število je v celotnem številu obiskovalcev precej dober odstotek, je pa izredno majhno, če upoštevamo, da je bilo na različne načine v slovenska podjetja razposlanih več kot 700 pisnih vabil in trikrat toliko elektronskih sporočil. Iz tega lahko sklepamo, da je znanje v slovenski industriji še vedno zelo podcenjeno, kar se trenutno odraža tudi v



Za prizadevno delo pti organizaciji konference, so studentje iz rok avtorja prejeli izvod Wohlers Reporta



izjemni ranljivosti te industrije ob finančnih pretresih, ki se odvijajo v svetu in ki bi imeli dosti manjši vpliv, če bi vodstva podjetij znanje, tehnološki razvoj in dodano vrednost imela še kje drugje kot na jeziki. Odmevi po konferenci so bili zelo obetavni, med vsemi pa izstopa mnenje Terryja Wohlersa, ki ga je zapisal na svojem blogu Wohlers Talk. V prispevku z naslovom ZDA zaostajajo (The US Has Fallen Behind) je primerjal konferenco iCAT na Ptuj in največjo tovrstno konferenco v Austinu v Teksasu z besedami: »Z izjemo nekaterih akademskih raziskav je večina razmišljanja v ZDA izven časa, nerealna in preprosto dolgačasna.« Celotno mnenje si lahko preberete na: <http://wohlersassociates.com/blog/2008/09/the-us-has-fallen-behind/>.

Zaradi izjemno hitrega napredka na industrijskem področju in zaradi potreb gospodarstva po znanju se je organizacijski odbor konference iCAT odločil nadaljevati tradicijo konference iCAT tudi v prihodnje. Naslednjo konferenco bodo tako organizirali oktobra 2010. Takrat bo ozaveščenost industrijskih partnerjev zagotovo večja, konferenca pa po letošnjem uspehu tudi bolj prepoznavna. ■

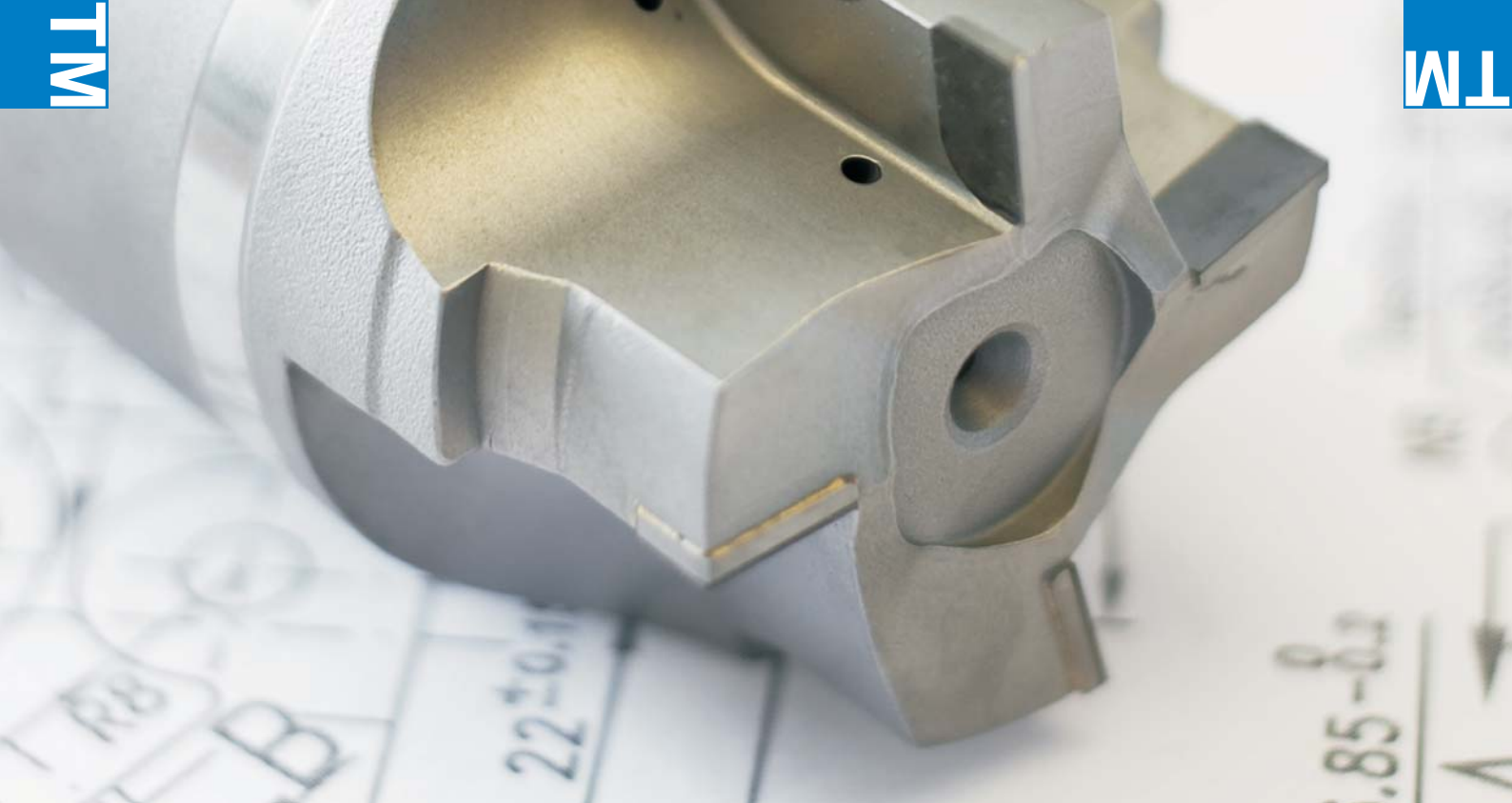
## Ugotavljanje oblike elementa z laserskim skeniranjem

Merilna ročica Infinite SC proizvajalca CimCore je bila izdelana za prilagoditev laserskih skenerjev, pri povratnem inženiringu se uporablja za primerjavo z obstoječimi CAD-podatki. Omogočen je sprejem velike količine podatkov. V primerjavi z merjenjem s tipanjem se lahko zbere več podatkov o elementu, primerjava zelenih in dejanskih vrednosti na osnovi CAD-podatkov je bistveno boljše.

V programski opremi PolyWorks je nato možno nadalje obdelati 3D-podatke. S prekrivanjem izmerjenih točk in CAD-podatkov se lahko hitro ugotovijo odstopanja, popravki pa so natančnejši. ■

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





PRECIZNOST BRZINA KVALITETA    PRECISION RAPIDITY QUALITY

RAZVOJ, PROJEKTIRANJE IN IZDELAVA REZILNEGA ORODJA IZ KARBIDNE TRDINE IN ORODJA Z PCD SEGMENTI

TM d.o.o., E. i G. Legensteina 4, HR-40000 Čakovec, tel. 00385 40 384 690, fax. 00385 40 384 691, tm@tm-ck.hr

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



# Obisk dr. Žiga Turka v INEI

Dosedanji minister za razvoj dr. Žiga Turk je obiskal podjetje INEA, d. o. o., kjer se je z vodilnimi v podjetju pogovarjal o priložnostih in izzivih, ki jih ponuja trenutna finančna in gospodarska kriza za tehnološki razvoj. Govorili so tudi o razvoju visokotehnoloških podjetij v Sloveniji, o tehnološki mreži Tehnologija vodenja procesov ter Centru odličnosti za sodobne tehnologije vodenja. Današnji obisk spada v niz ministrovih obiskov visokotehnoloških podjetij na področju trajnostnega razvoja.

V okviru obiska si je dr. Turk ogledal tudi Tehnični muzej INEA, kjer so shranjeni visokotehnološki vzorci, rezultat domačega raziskovalno-razvojnega in aplikativnega dela INEE. Dr. Žiga Turk je pohvalil rezultate INEE in poudaril, da bi bila lahko zgled drugim, še posebno na področju obnovljivih virov in učinkovite rabe energije. Vidi tudi priložnost, da INEA postane osnova za razvojni center, ki ga želi japonski Mitsubishi Electric postaviti v Evropi.

Minister Turk je poudaril, da je v pogojih gospodarske krize, v katero vstopamo, pomembno, da jo v okviru tehnološkega razvoja obravnavamo kot priložnost. To je tudi njegovo sporočilo naslednikom. Za Slovenijo je ena od priložnosti aktiviranje raziskovalnega, razvojnega in podjetniškega potenciala v malih in srednjih podjetjih tako v proizvodnem kot storitvenem segmentu. Mala in srednja podjetja so večinski del slovenskega gospodarstva in pomenijo zaradi svoje lokalne umeščenosti največji presek s strategijo države na področju razvoja, zaradi svoje poslovne in tehnološke prilagodljivosti pa tudi nujni, morda odločilni segment za izvedbo tehnološkega preskoka. Sestavni del strategije podpiranja SME je spodbujanje povezovanja podjetij v tehnološke mreže in grozde za povečanje poslovne in tehnološke kritičnosti. INEA



se tega dobro zaveda, kar kažejo tudi njeni rezultati.

INEA, d. o. o., je visokotehnološko podjetje na področju tehnologije vodenja procesov. Je prvi *spin-off* Instituta Jožef Stefan in pilotni projekt za to, kar je pozneje preraslo

v Tehnološki park Ljubljana z več kot 40 *start-upi*. INEA že od leta 1987 razvija in dobavlja sisteme za vodenje energetskih procesov ter je najpomembnejši slovenski razvijalec in globalni ponudnik specialnih rešitev na področju tehnologije računalniškega vodenja procesov. Visokonapredne algoritme, razvojna orodja in rešitve dobavlja tudi globalni korporaciji Mitsubishi Electric. ■





# Posvet o avtomatizaciji strege in montaže **ASM '08**

12. novembra 2008 je bil na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani strokovni posvet o avtomatizaciji strege in montaže ASM '08. Posvet, ki je edini tak dogodek v Sloveniji s področja strege in montaže, je organiziral Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko Fakultete za strojništvo Univerze Ljubljani v soorganizaciji z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Republike Slovenije in Gospodarsko zbornico Slovenije, Združenjem kovinske industrije. Posvet je potekal že petič, bil pa je zelo dobro obiskan, saj se ga je udeležilo več kot 120 udeležencev iz več kot 50 podjetij, različnih inštitutov in dveh univerz. To kaže na izredno zanimanje za ta dogodek in predvsem na pomembnost področja avtomatizacije strege in montaže v proizvodnem procesu.

## *Doc. dr. Niko Herakovič*

Avtomatizacija strege in montaže je v povezavi z informatizacijo proizvodnih procesov in učinkovitim avtomatiziranim zagotavljanjem in kontrolo kakovosti v montažnih procesih v proizvodnji tisto področje, ki lahko bistveno doprinese h konkurenčnosti podjetij. Prav to področje je predmet nenehnih inovacij in izboljšav. Če pomeni v avtomobilski industriji in dobaviteljskih verigah avtomatizacija resničnost, je v mnogih drugih industrijskih vejah, kjer so količine izdelkov majhne ali pa je njihova doba uporabnosti zelo kratka, uvajanje avtomatiziranih montažnih sistemov omejeno in počasno. V okviru strokovnih srečanj, kot je bil prav posvet ASM '08, je mogoče najti smernice in rešitve ter izmenjati izkušnje o številnih vprašanjih na področju strege in montaže.

Organizator je z avtorji iz različnih podjetij pripravil zanimivo srečanje, ki ga je spon-

zoriralo več ustanov in podjetij. Med njimi je bil generalni pokrovitelj FESTO, d. o. o., iz Ljubljane kot dobro znan proizvajalec opreme za avtomatizacijo montaže, za njim pa OPL, d. o. o., in drugi pokrovitelji ter sponzorji.

Udeležence posveta je po uvodnem nagovoru vodje Laboratorija za strego, montažo in pnevmatiko – LASIM doc. dr. Nika Herakoviča v imenu organizatorja Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani pozdravil tudi njen dekan prof. dr. Jožef Duhovnik, ki je izpostavil pomen sodelovanja med fakulteto, njenimi raziskovalnimi enotami in podjetji ter posebej poudaril pomembno vlogo, ki jo bo pri tem imel študij strojništva po novem, bolonjskem načelu. Poudaril je, da se Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani zavzema za kakovosten študij, katerega diplomanti bodo sposobni reševati zahtevne strokovne naloge v pro-

izvodnji. Prav zato je fakulteta uvedla dve osnovni usmeritvi študija strojništva, in sicer znanstvenoraziskovalni, ki letos poteka prvo leto, ter projektnorazvojni program, ki se bo začel naslednje leto.

V imenu Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo kot soorganizatorja posveta je dr. Aleš Mihelič, direktor Direktorata za tehnologijo, podal usmeritve, ki se navezujejo na podporo raziskovanju v podjetjih in pridobivanju kadrov. Ministrstvo bo še naprej podpiralo inovativna podjetja in tehnološke platforme kot mesto za rojevanje naprednih tehnologij za proizvodnjo z večjo dodano vrednostjo. Pomembno je, da podjetja jasno izrazijo svoje kratkoročne in dolgoročne usmeritve ter s tem dajo ministrstvu izhodišča za pripravo dolgoročnih in tudi kratkoročnih ukrepov, kar je še posebno pomembno v času prihajajoče krize, za katero je očitno, da Slovenije ne bo obšla. Vsekakor na omenjenem ministrstvu podpirajo razvoj inovativnih tehnologij za inovativne izdelke, prav avtomatizacija strege in montaže pa omogoča proizvodnjo izdelkov z večjo dodano vrednostjo. Še naprej bodo podpirali mlade inženirje, ki se bodo odločili za doktorski študij, in podjetja ter raziskovalne ustanove, ki se bodo povezovale čez meje.

V imenu Gospodarske zbornice je prisotne pozdravila mag. Janja Petkovšek, direktorica Združenja kovinske industrije pri omenjeni zbornici, ki je sodelovala že pri organiziranju štirih prejšnjih posvetov. Poudarila je pomembnost področja kovinske industrije v Sloveniji in še posebno področje avtomatizacije na splošno, kamor spadata tudi strega in montaža. Podala je kratek pregled podatkov o stanju kovinske industrije v Sloveniji leta 2007 in spregovo-



rila o usmeritvah nadaljnega razvoja.

Predstavitvi podjetja FESTO, d. o. o., Ljubljana in njenega programa je sledil strokovni del srečanja, razdeljen v štiri tematska področja. Najprej so se posvetili fleksibilnim strežnim in montažnim sistemom ter robotiki z nekaterimi pogledi iz aktualnega dogajanja v praksi. Sledili so primeri krmiljenja in senzorike iz prakse ter del s poudarkom pomembnosti doseganja kakovosti v današnji proizvodnji. V tretjem tematskem sklopu je nekaj podjetij predstavilo praktične izkušnje na področju načrtovanja in avtomatizacije strežnih in montažnih sistemov. V zadnjem tematskem sklopu pa smo obravnavali razpoložljivost in zanesljivost montažnih sistemov ter njihovo ekonomsko vrednotenje.

Sklepu posveta je sledila delavnica z naslovom Kritični faktorji uspešnosti pri uvajanju novih tehnologij, ki jo je vodil dr. Peter Metlikovič, direktor Zavoda za izobraževanje, raziskovanje in svetovanje PTICA.

Na posvetu so se predstavila številna podjetja s svojimi dosežki, tehnološkimi rešitvami in tudi mnogimi zadregami. Mnoge rešitve, ki so bile prikazane, so rezultat lastnega razvoja podjetij in inovativnosti njihovih inženirjev. Prav gotovo bodo marsikomu pripomogle pri reševanju njihovih problemov in vprašanj, s katerimi se srečujejo v vsakodnevni praksi.

Posvet ASM '08 je bila odlična priložnost za srečanje strokovnjakov s podobnih področij ter za izmenjavo mnenj in izkušenj. ■

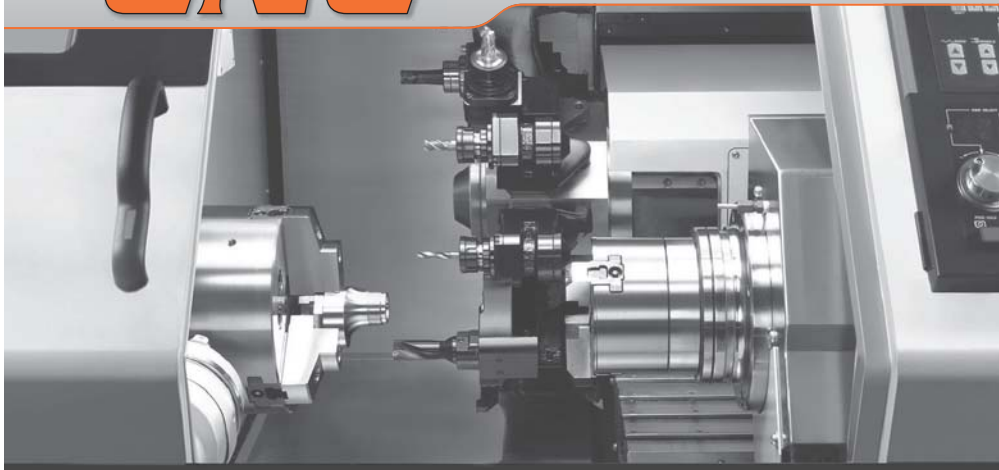
*Doc. dr. Niko Herakovič, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani*

## Zasnova kolesnega obroča iz materiala Zytel® naylon

Na novo zasnovano gorsko kolo FRX 5 z obročem kolesa iz DuPont TM Zytel® naylon ima nalogo, da prevzame nastale obremenitve pri rekreacijskem kolesarjenju na stranskih poteh in tekmovanjih. Obroč kolesa iz novega materiala se upira ostrim vplivom podlage, trčenjem in pritiskom, ki povzročajo trajno škodo v primerjavi z običajnim kovinskim obročem. Kolo je uspešno prestalo intenzivna preskušanja v laboratorijih in pokazalo pravo kombinacijo odpornosti na udarce, napetosti in obliko. Termoplast PA 66 je ojačan s steklenimi vlakni (14 %). Obroč je narejen iz enega kosa z optimalnim dizajnom, ki konstrukcijsko porazdeli napetosti in je odporen na sunke. ■

[www.uk.news.dupont.com](http://www.uk.news.dupont.com)

# pro CNC



STROJI ▪ SERVIS ▪ REZERVNI DELI ▪ OPREMA



- Stružnice
- Horizontalni centri
- Vertikalni centri
- Večopravilnostni stroji
- Programska oprema



- 2D Laserji
- 3D Laserji
- Laserji za razrez cevi



- Prednastavljane naprave
- Vpenjalni sistemi
- Gnana/statična držala orodij za različne tipe strojev,...



## Showa

- Odsesovalne naprave za oljne megle pri obdelovalnih strojih > Priporočila Mazak
- Ventilatorji
- Odsesovalniki prahu

[www.cnc-pro.si](http://www.cnc-pro.si)

CNC-PRO, d.o.o.

Šuceva 25  
4000 Kranj  
Slovenija

T: +386 4281 32 40  
F: +386 4281 32 29  
email: [info@cnc-pro.si](mailto:info@cnc-pro.si)



# Slovensko društvo za simulacijo in modeliranje SLOSIM

Namen Slovenskega društva za modeliranje in simulacijo SLOSIM je povezati skupine in posameznike, ki pri svojem delu uporabljajo modeliranje in simulacijo predvsem kot metodologijo za reševanje zapletenih nalog z različnih področij v tehniki, pa tudi na netehniških področjih, kot sta na primer ekonomija in medicina. Modeliranje in simulacija sta že zelo priznana in razširjena v znanstvenoraziskovalnih krogih, v slovenski industriji pa se še ne zavedajo njunih resničnih prednosti in koristi. Zato sta pomembni dejavnosti društva tudi predstavitev modeliranja in simulacije ter spodbujanje njune uporabe v industriji.

Slovensko društvo za simulacijo in modeliranje (SLOSIM) je bilo ustanovljeno maja 1994, od junija 1996 pa je tudi polnopravni član evropske simulacijske zveze EUROSIM. Glavni nameni društva so prispevati k razvoju ter napredku simulacije in modeliranja kot znanstvenotehnične panoge, skrbeti za dvig strokovne ravni svojih članov, spodbujati vzgojo kadrov in sodelovati pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnih programov na področju simulacije in modeliranja ter spodbujati zanimanje javnosti za simulacijo in modeliranje. Društvo dejavno sodeluje tudi pri pripravi mednarodnih in domačih znanstvenih in strokovnih dogodkov. Še zlasti je dejavno pri organiziranju vsakoletne elektrotehniške in računalniške konference ERK v Portorožu, kjer pripravi vsaj dve sekciji s področja modeliranja, identifikacij in simulacij. Dejavno je tudi v evropski simulacijski zvezi in pri organizaciji kongresov EUROSIM. Poročila in članke o delovanju društva in njenih članih objavljajo v glasilu evropske simulacijske zveze EUROSIM – *Simulation News Europe*. Društvo pa organizira tudi vabljen predavanja uglednih tujih in domačih strokovnjakov in profesorjev.

Pomemben dogodek društva so predstavitvena srečanja, na katerih se predstavijo skupine, ki pri svojem delu intenzivno uporabljajo modeliranje in simulacijo. V društvu je 21 skupin z ljubljanske in mariborske univerze, Instituta Jožef Stefan, Ministrstva za obrambo ter Ministrstva za okolje in prostor. Številne med njimi so se že predstavile članom društva. Nazadnje se je 27. novembra, ko je bil tudi občni zbor društva, predstavil Inštitut za poslovno informatiko Ekonomske fakultete v Ljubljani. Skupino je predstavila **izr. prof. dr. Mojca Indihar Štemberger** s predavanjem o simulacijskem modeliranju poslovnih procesov. Najpomembnejše prednosti modeliranja poslovnih procesov so predvsem izboljšanje razumevanja procesov, celovit pogled na poslovanje, upravljanje in mer-

jenje procesov, odkrivanje pomanjkljivosti, predlaganje izboljšav in njihovo preizkušanje na modelih. Običajno se v praksi šele z analizo s simulacijo na podlagi modela, ki opisuje t. i. stanje, kot je, lahko ugotovi in prikaže dejansko stanje. To vodi do natančnejših in učinkovitejših predlogov izboljšav, ki jih pred uporabo v načrtu želenega stanja s simulacijo lahko tudi preizkusimo. Med tehnikami modeliranja poslovnih procesov je izpostavila in zgoščeno opisala BPMN (*Business Process Modelling Notation*), grafično notacijo za modeliranje poslovnih procesov in delovnih tokov, ki postaja standard na tem področju. Predavanje je sklenila s primerom modeliranja in simulacije poslovnega procesa na podlagi notacije BPMN z orodjem iGrafx, kot ju uporabljajo v študijskem procesu, pa tudi v številnih projektih za oceno ali prenovno poslovanja podjetij in javnega sektorja.

Predsednik društva **prof. dr. Rihard Karba** je na občnem zboru podal poročilo o delu društva od zadnjega občnega zbora, v katerem je posebej izpostavil uspešno organizacijo konference EUROSIM, ki je bila leta 2007 v Ljubljani, ter izdajo posebne

številke revije *Simulation Modelling Practice and Theory* (SIMPRA), katere urednika sta bila prof. dr. Borut Zupančič in prof. dr. Rihard Karba. V njej je zbranih 20 obsežnih člankov, od tega štirje članki članov društva SLOSIM. V programu dela do naslednjega občnega zbora je opozoril predvsem na organizacijo predavanj uglednih gostov in na predstavitev zanimivih področij ter organizacijo sekcij na konferencah ERK in Mathmod. Gost na občnem zboru je bil prorektor Univerze v Ljubljani **prof. dr. Peter Maček**, ki je predstavil zamisel o infrastrukturnem centru za modeliranje in simulacijo. Program dela društva je ocenil za izrazito infrastrukturno dejavnost, zato bi društvo lahko pomagalo pri ustanovitvi centra, ki bi deloval v okviru mreže raziskovalnih infrastrukturnih centrov ljubljanske univerze. Center bi nudil specializirano tehnično, instrumentalno, ekspertno in informacijsko podporo raziskovalnim in infrastrukturnim skupinam Univerze v Ljubljani, njeni pedagoški dejavnosti, pa tudi uporabnikom izven univerze, s čimer bi modeliranje in simulacijo še bolj približali uporabnikom. ■

<http://msc.fe.uni-lj.si/slosim>



# Strateške konference TIA: Visoke tehnologije – gonilo regionalnega razvoja

Presečno področje regionalnega razvoja (PPREG) slovenskih statističnih regij v okviru dosedanjega dela sistema tehnoloških platform ni bilo opredeljeno. Zato smo izbrali pristop, da smo župane kot predstavnike lokalne oblasti vprašali, katere tehnološke in druge potrebe imajo. Podobno smo s predstavitvijo dobrih praks iz podatkovne baze IRE ter iz regije Umbria in severovzhodne Anglije dopolnili portfolio tehnoloških potreb, s katerimi se spoprijemajo. Na konferenci so bile predstavljene tudi politike regijskega razvoja in turizma, ki bistveno vplivajo na življenje v regijah.

## Dr. Uroš Stanič

Pomembnost PPREG je v uvodnem govoru posebej poudarila ministrica za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Mojca Kucler Dolinar. Prav tako je direktor TIA dr. Franc Gider pojasnil pomen identifikacije prednostnih nalog, ki smo jih na konferenci ugotovili in jih bo TIA v sodelovanju z drugimi nacionalnimi institucijami upoštevala pri prihodnjih razpisih.

Namen konference je bila identifikacija tehnoloških potreb slovenskih regij/občin, na podlagi katerih bi se oblikovali prednostni tehnološki projekti, ki bi jih TIA izvedla s kapacitetami nacionalnih tehnoloških platform. Tehnološke rešitve bi bile uvedene v vse občine, ki bi to želele. Prav tako bi bili nastali novi proizvodi in znanje predstavljeni tudi na trgu v ostalih regijah EU.

Vizija organizatorjev se glasi: »Slovenija mora biti lepa in varna dežela, kjer se sklepajo dobri posli, kjer sta doma vrhunska tehnologija in kultura, kjer je voda čista in hrana zdrava, kjer se bodo gostje dobro odpočili, pozdravili in okrevali.« Na podlagi te vizije je bila maja 2004 v okviru projek-

ta EU pripravljena SLORITTS, regionalna inovacijska strategija Slovenije kot EU-regije. Posebnost akcijskega načrta je namreč v tem, da je scenarij razvoja Slovenije sestavljen iz treh krovnih projektov, t. i. tehnološke, turistične&kulturne ter zdravstvene marele.

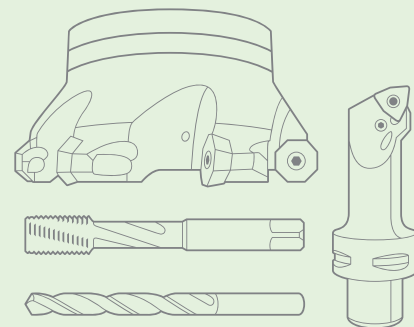
Znanost, raziskovalna dejavnost in tehnologija dobijo v tem kontekstu pravo mesto, šele ko podprejo tudi druga mehka področja človeške dejavnosti in se kapitalizirajo z inovacijskim procesom v obliki novih proizvodov in storitev z veliko dodano vrednostjo, ki se izvajajo na območju Slovenije. Predlagani pristop povečuje zaposlovanje v regijah oziroma občinah, pospešuje njihovo ekonomsko rast, izboljšuje demografske probleme in usmerja tehnološke platforme k reševanju resničnih tehnoloških problemov, ugotovljenih v slovenskih regijah.

Tehnološke platforme, vabljeni na konferenco in pomembne za regijski razvoj:

- I – Techmed (soorganizator konference)
- Emobilnost
- Fotonika



REŠITVE NA EN MAH  
LAHKO DOSEŽETE SAMO S  
PRAVIM PARTNERJEM.





- Gradbeništvo
- Hrana za življenje
- Les
- Mediji v E-omrežjih
- Trajnostni razvoj – vode
- Rastline za prihodnost
- Elektroenergetska omrežja
- Tehnološka platforma Slovenska kemija SI – Chem
- Solarna in termalna tehnološka platforma
- Termoenergetika TENTEP
- Tehnološka platforma za ničelne emisije

Panoge in kompetence, ki sodelujejo pri izvedbi PPREG.

PPREG vključuje najširšo paleto panog, saj zajema zelo široko problematiko, kar je razvidno iz nabora prej naštetih platform. Prav tako bo treba tudi nabor kompetenc za pokritje potreb PPREG dopolniti z mehкими kompetencami izven nacionalnih tehnoloških platform, na primer socialno varstvo, socialni kapital, kulturo in naravno dediščino.

Ker bomo pri realizaciji PPREG uporabili metodo pristopa »od spodaj navzgor«, bomo panoge s potrebnimi kompetencami vključevali glede na osem v nadaljevanju navedenih prednostnih nalog, ki so jih udeleženci v razpravi na okrogli mizi izpostavili kot najpomembnejše.

Identificirane prioritete (projekti) PPREG:

1. Dostop do omrežij (širokopasovna povezava v vsak dom)
2. Javni prevoz (enotna karta za vse vrste javnega prevoza)
3. Varstvo in zaščita kulturne dediščine
4. Razvoj turističnih destinacij (integrirani turistično-poslovni proizvodi)
5. Kakovost življenja (sistem pomoči državljanom in državljanom po stopnjah zmožnostim oskrbovancev)
6. E-administracija in telemedicina (nacionalno omrežje integrirane medicinsko-socialne oskrbe)
7. Podporno okolje za podjetnike (povečanje učinkovitosti podpornega okolja in monitoring učinka vloženi sredstev)
8. Obnovljivi viri energije in energetska učinkovitost (npr. geotermalna energija v Prekmurju)

Konferenca je pokazala, da je večina izzivov oziroma prioriteta na ravni lokalnih skupnosti pomembna za vso Slovenijo kot regijo EU:

- oskrba širokopasovnega omrežja za vse prebivalce
- zagotovitev trajnostne zdravstvene in socialne nege
- podpora podjetništvu
- valorizacija turističnega potenciala

Predstavljeni načrti so imeli skupne značilnosti tako v smislu potreb za nadaljnji razvoj kot tudi potencialnih ovir za izvedbo:



- multiplikacija skupnih infrastruktur (inkubatorji, podjetniški centri, turistični portali)
- vrednost potrebnih sredstev (tako za človeške vire kot tudi finance)
- majhna izpostavljenost mednarodni razsežnosti v smislu kooperacije podjetniškega partnerstva
- pomanjkanje zavedanja o novih globalnih usmeritvah, dobrih praksah, vezanih na potencialne nacionalnih tehnoloških in raziskovalnih zmožnosti in partnerstev

Zaradi preteklih izkušenj je treba opozoriti tudi na nekatera tveganja, ki jih omenjeni projekti lahko povzročijo:

- pomanjkanje kritične mase
- podvajanje pobud
- uresničitev projektov, ki je drugačna od pričakovane zaradi pomanjkanja izvedenih preučevanj (tako infrastrukture kot tudi storitev)
- neustreznost virov za samoiniciativo start-upov

Predlog, ki so ga kot odgovor na predstavljene projekte podali organizatorji konference, je vključitev Tehnološke inovacijske agencije kot nacionalne agencije na področju inovativnosti, tehnologije in uporabe znanja. Le-ta naj bi delovala kot mentor in pospeševalec pri:

- povezavi lokalnih potreb z razpoložljivimi kapacitetami na nacionalni ravni in pri njuni koordinaciji
- jamčenju najboljših zmožnosti
- povezavi mednarodnih priložnosti

Tako bi:

- omogočili doseči kritično maso in vire
- maksimizirali učinkovitost in uspešnost implementacije
- minimizirali podvajanje
- povečali konkurenčni profil občin ter jim omogočili dostop do nacionalno razširjenih tehnoloških platform

Za uresničitev zastavljenih ciljev bo treba v prihodnjih mesecih:

- pridobiti oceno glavnih ugotovitev konference v smislu zastavljenega cilja in rešitev (kar se bo odvijalo na sklepni konferenci TIA 24. oktobra 2010)
- pospeševati nadaljnje odzive pri implementaciji t. i. foresight aktivnosti v 12 statističnih regijah
- pripraviti nacionalni akcijski načrt z na novo oblikovanimi prednostnimi nalogami in identificiranimi skupnimi potrebami
- razviti integrirane ukrepe in povezane kazalnike za monitoring
- opraviti posvetovanja s pristojnimi ministri
- spremljati potek implementacije

### Možne povezave z razvojnimi pobudami EU

Vse tehnološke platforme imajo povezave s svojimi evropskimi ekvivalenti. Poleg tega imajo člani tehnološke platforme mreže projektov, poslovnih in znanstvenih poznanstev ter dostop do velikega nabora dobrih praks.

Zapisanih prednostnih nalog zato ne bomo udeležili samo s slovenskim znanjem in tehnologijami, ampak bomo v realizacijo povabili vodilne evropske strokovnjake in uspešne menedžerje regionalnega razvoja. ■

### Zahvala:

Zahvaljujemo se vsem, ki so prispevali k organizaciji konference v Litiji, predavateljem, posebno gospe ministrici Mojci Kucler Dolinar, direktorju TIA dr. Francu Giderju ter gostom iz tujine: IRE Network (Elena Steriankova), META Group (direktor Andrea Di Anselmo), RTC North (direktor Gordon Ollivere). Zahvaljujem se sponzorju konference podjetju SI Consult, d. o. o., in gostiteljem v Litiji, pa tudi Vanji in Kaji Rangus ter Jani Stanič za pomoč pri oblikovanju poročila.

Dr. Uroš Stanič, koordinator konference

# Izobraževanje druge generacije Akademije mladih managerjev Hidrie

Na Kendovem dvorcu v Spodnji Idriji je bila sklepna slovesnost s podelitvijo certifikatov drugi generaciji Akademije mladih managerjev Hidrie. Osemnajst perspektivnih sodelavcev Hidrie je tako sklenilo celoleten izobraževalni program, ki je potekal od lanskega do letošnjega novembra. Na slavnostnem dogodku sta bili podeljeni nagradi za najboljše nalogi, ki sta ju letos prejela mlada menedžerja Nina Zupan iz družbe Hidria Perles in Boris Novak iz družbe Hidria Rotomatika. Vodstvo Hidrie je ob tej priložnosti čestitalo tudi Boštjanu Zajcu iz Hidrie Rotomatika, ki je ta teden z uspešnim zagovorom disertacije pridobil naziv doktor znanosti.

Akademija mladih managerjev Hidrie je namenjena izobraževanju in usposabljanju mladih kadrov, ki na sedmih dvodnevnikih izobraževalnih modulih spoznavajo različna področja delovanja korporacije: od strateških programskih usmeritev korporacije, ekonomsko-poslovnih tem, do strokovnih tehničnih in drugih specialističnih vsebin, velik del pa je namenjen treningu komunikacijskih veščin, ki so pomembna osnova za uspešno delo timov in posameznikov. Udeleženci imajo z vključitvijo v izobraževalni projekt možnost izraziti svoje različne potenciale, izpostaviti svoje inovativne predloge in zamisli ter obenem deliti svoja znanja in izkušnje z ostalimi udeleženci.

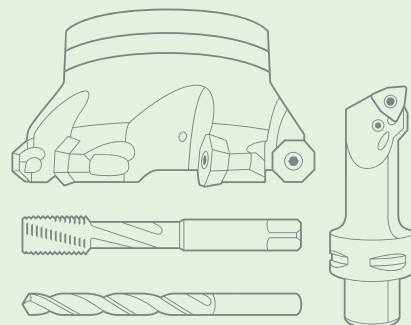
Tanja Kenda, direktorica za razvoj in izobraževanje kadrov v korporaciji Hidria ter vodja projekta Akademija mladih managerjev Hidrie, je ob sklepu projekta povedala: »Z veseljem sem vodila izobra-

ževalni projekt Akademija mladih managerjev Hidrie, kjer se je ves čas srečevalo veliko znanja, novih zamisli in pozitivne energije mladih sodelavcev. Menim, da je akademija za udeležence dobro izhodišče in eden pomembnih korakov na njihovi nadaljnji karierni poti.« Nadgradnja internega znanja Akademije mladih managerjev Hidrie je potekala v sodelovanju s poslovnim partnerjem na področju izobraževanja in svetovanj Verner Trening Centrom, nosilci strokovnih korporativnih vsebin pa so bili vodilni menedžerji Hidrie.

Za Hidrio je upravljanje z znanjem eden pomembnejših dejavnikov uspešnega poslovanja, velik in pomemben izziv pa sta tudi izobraževanje in razvoj mlajše generacije sodelavcev. Zadnji dve leti je izobraževanje v okviru Akademije mladih managerjev Hidrie uspešno zaključilo skoraj 60 mladih sodelavk in sodelavcev. ■



**ZNANJE BREZ  
RAZUMEVANJA JE BREZ  
VREDNOSTI.**





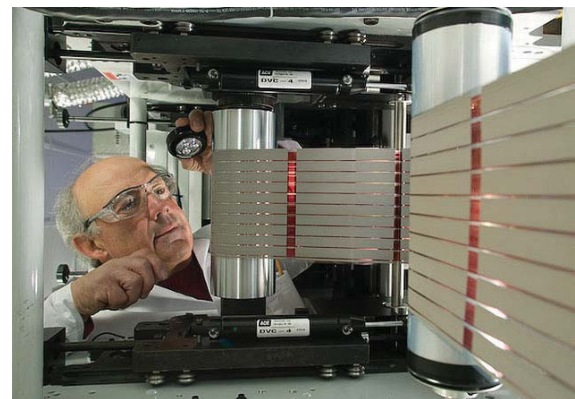
# Seminar Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije o fotovoltaiiki

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije je 29. novembra 2008 s Šolskim centrom Ptuj organiziral izjemno uspešen seminar na višji strokovni šoli, in sicer o fotovoltaiiki in novih prihajajočih tehnologijah. Seminarja se je kljub izjemno slabemu vremenu udeležilo več kot 110 udeležencev iz vseh delov Slovenije, predvsem članov strokovne sekcije elektronikov in mehatronikov Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije. Seminar je bil organiziran tudi v sklopu projekta MID.

Janez Škrlec

Najprej so bile predstavljene številne nove tehnologije, ki šele prehajajo iz razvoja v proizvodnjo. Poudarek je bil na novih energetskih sistemih, ki jih razvijajo na Fraunhoferjevem inštitutu za sončne energijske sisteme (*Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE*). Kot ključna komponenta njihovih novih modulov je organska barva, ki v kombinaciji z nanodelci spreminja sončno svetlobo v električno. Zaradi nanodelcev so moduli polprozorni in zato seveda zelo primerni za vgradnjo v pročelja (fasade). Na seminarju je bilo predstavljeno tudi podjetje Konarka iz New Bedford Massachusetts, ZDA, ki kot uspešno ameriško podjetje razvija in izdeluje natisljive fleksibilne sončne panele, t. i. »roll-to-roll flexible thin film solar cells«. Gre seveda za nekakšne plastične folije s sončnimi celicami, ki so narejene preprosto s tiskanjem na posebnih brizgalnih tiskalnikih. Eden takih tiskalnikov, ki se danes že prodaja, je konarka-solar-printer-630. Sončne celice temeljijo na nanotehnologijah, točneje na nanodelcih, sintetiziranih v aktivno fleksibilno polimerno struktu-

ro. Te sončne celice so pravzaprav natisnjene na fleksibilni in izjemno tanek substrat, na nekakšno filmfolijo. S tem procesom izdelave lahko pričakujemo izredno zmanjšanje stroškov proizvodnje sončnih celic, odpirajo pa se tudi nove možnosti aplikacij in vgradnje v predmete, kjer do zdaj raba sončnih celic ni bila praktična. Poleg tega Konarka še razvija sončne celice, ki bi jih bilo mogoče vgrajevati v oblačila, in seveda prosojne sončne celice, ki bi jih lahko namestili na okna. Razvoj novih tehnologij, še zlasti nanotehnologij, nam torej napoveduje veliko cenejšo električno energijo. Na seminarju je bil kot novost predstavljen nov polprevodniški material, ki se imenuje SAND (*Self Assembled Nano Dielectric*), prava revolucija na področju izdelovanja elektronskih komponent in visokozmogljivih sončnih celic, ki bi ustrezale posebnim in zahtevnim pogojem delovanja. Celovito pa so bile predstavljene tudi vse oblike danes komercialnih izvedb sončnih celic in panelov.



Predavali so Janez Škrlec (Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije), Marjan Bezjak in mag. Darja Harb iz Šolskega centra Ptuj ter Golob Vojko iz zasebnega raziskovalnega podjetja za alternativne vire energije. Seminar je ponovno potrdil veliko zanimanje članov Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije za strokovna izobraževanja in za spremljanje novosti tudi na področju fotovoltaičnih sistemov. ■

*Janez Škrlec, predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije*



## Ekstrudirne cevi velikih premerov

Izdelovanje cevi s postopki ekstrudiranja večjih premerov je močan trend. Cevi, izdelane s tem postopkom, so primerne za napeljavo vodnih omrežij za oskrbo s pitno vodo in ogrevanje prostorov. Linije za izdelavo plastičnih cevi večjih premerov iz PE-HD-materialov dosegajo končne mere zunanjih premerov od 400 do 1200 mm. Za potrebe Združenih arabskih emiratov so v podjetju Krauss Maffei izdelali stroj, katerega zmogljivost dosega 1700 kg/h, premer je 1600 do 2000 mm in debelina stene cevi do 100 mm. ■

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

# Inovativnost ceni družba, ki je vsestransko dinamična, odprta in svobodna

Dosedanji minister za razvoj dr. Žiga Turk se je sredi novembra v Bruslju udeležil zasedanja Lizbonskega sveta o inovativnosti in nadarjenosti z naslovom »The 2008 Innovation Day – Attracting and Retaining Global Talent: How Europe Can Thrive in the Age of Knowledge«. Na zasedanje je Lizbonski svet poleg slovenskega ministra za razvoj povabil le približno 30 vplivnih gospodarskih voditeljev, zaradi aktivne vloge pri prenovi lizbonske strategije, ki še posebno poudarja uveljavitev t. i. pete svoboščine – prostega pretoka znanja. Udeleženci zasedanja, na katerem je bil glavni predavatelj Charles Leadbeater, avtor nedavno izdane knjige z naslovom »We–Think: How mass innovation will change the world«, so razpravljali predvsem o tem, kako lahko Evropa postane bolj inovativna in konkurenčna ter kako privlačiti in zadržati nadarjene.

Udeleženci zasedanja v Bruslju so se strinjali, da je inovativnost bistvo uspeha na znanju temelječega gospodarstva. Bolj kot kdaj koli prej so človeški viri odločilni dejavnik dolgoročne konkurenčnosti gospodarstva in posameznih držav. Zato mora Evropa razviti, poganjati, zadržati in privlačiti izkušene in uspešne delavce oziroma nadarjene.

»V odgovorih na izzive globalizacije in za zagotovitev prihodnje rasti bo ključno v celoti razviti inovacijski in ustvarjalni potencial evropskih državljanov, ki temelji na evropski kulturni tradiciji in znanstveni odličnosti. Zanesti se bomo morali na ustvarjalnost svojih ljudi in na svojo bogato kulturno dediščino. Ključno pri tem pa bo povečevati vlaganja v raziskave, razvoj in izobraževanje ter ohranjati nadarjene v Evropi,« je med drugim v razpravi na zasedanju poudaril dr. Žiga Turk.

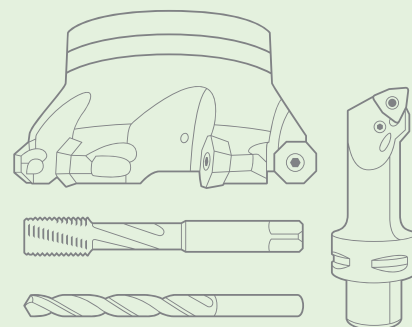
Ena od novosti v lizbonski strategiji, ki je bila prenovljena med slovenskim predse-

dovanjem, je zato tudi posodobljen pogled na inovacije in ustvarjalnost. Minister je poudaril, da lizbonska strategija poudarja pomen odprte ustvarjalnosti in prostega pretoka znanja, ki jo poznamo kot t. i. peto svoboščino in dopolnjuje dosedanje štiri svoboščine: prosti pretok blaga, storitev, ljudi in kapitala. Namen pete svoboščine je odpraviti ovire za prosti pretok znanja, s čimer se spodbuja preoblikovanje EU v inovativno in ustvarjalno gospodarstvo znanja. »Inovativnost ceni samo družba, ki je vsestransko dinamična, odprta in svobodna, torej tudi v gospodarskem, družbenem in političnem smislu,« je dejal dr. Turk.

Peta svoboščina se bo uveljavila s povečanjem čezmejne mobilnosti nadarjenih, predvsem raziskovalcev, študentov, znanstvenikov in univerzitetnih predavateljev, s krepitvijo konkurenčnejšega trga dela, ki mora nuditi boljše poklicne možnosti ter biti preglednejši in bolj družinsko naravnani, in z nadaljevanjem visokošolskih reform. »Pri tem je treba za resničen pretok znanja tudi olajšati in spodbujati optimalno uporabo intelektualne lastnine, ustvarjene v javnih raziskovalnih zavodih, spodbujati prost dostop do znanja in odprtih inovacij, razviti znanstveno odličnost, vzpostaviti novo generacijo vrhunske raziskovalne infrastrukture ter spodbuditi vzajemno priznavanje kvalifikacij,« je še poudaril dr. Žiga Turk in dodal: »Zmogljivost interneta, da daje na voljo informacije, še povečuje potrebo po tem, da imajo ljudje možnost izbire.« ■

[www.svr.gov.si](http://www.svr.gov.si)

INOVACIJE SE RODIJO TAM,  
KJER OBSTAJA PRIPRAVLJENOST  
NA SPREMEMBE.





# 18. Tehniško posvetovanje vzdrževalcev

18. tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije je uspešno sklenjeno. Tudi letos ga je organiziral organizacijski odbor po pooblastilu izvršilnega odbora Društva vzdrževalcev Slovenije. Priprave smo začeli spomladi, ko smo glede na izkušnje iz preteklih let ter glede na odmevnost in realne možnosti izdelali scenarij, strategijo in cilje posvetovanja. Člani organizacijskega odbora smo bili odgovorni vsak za svoje področje dela, vsi pa so se izkazali tudi s timskim delom.

## Sergio Tončetič

Pozornost smo namenili oblikovanju in postavitvi spletne strani, skrbi za razstavljavce in udeležence, sponzorjem, predavateljem in diplomskim nalogam, »najvzdrževalskemu« izdelku, otvoritveni slovesnosti, večerni zabavi s humoristi, razstavnim prostorom, ozvočenju in okrasitvi dvorane, izdaji posebne revije Vzdrževalec – zbornik, medijskim sponzorjem in medijem, izdelavi vabil ter dogovarjanju in usklajevanju s podjetjem Unior turizem.

Spletni portal smo dopolnili in oblikovali tako, da si je vsak razstavljavac na spletni strani zelo hitro in enostavno izbral razstavno mesto ter ga potrdil. Enako smo storili z elektronskimi obrazci za prijavo razstavljavcev in udeležencev. Razstavna mesta smo po želji razstavljavcev razporedili drugače kot lani. Letos smo razstavna mesta tudi oštevilčili, tako da so obiskovalci lažje poiskali razstavljavca.

V primerjavi z lanskim letom je bilo letos znatno več udeležencev posvetovanja, kar je spodbudno, če pomislimo, da je pred nekaj meseci v organizaciji Celjskega sejma potekal sejem Terotech, na katerem so bili že mnogi razstavljavci in obiskovalci našega posvetovanja.

Ponovno smo ocenjevali najboljša diplomaska dela. Prvo nagrado je prejel diplomant

Marko Cartl za diplomsko delo z naslovom »Možnosti varčevanja z energijo na mestu porabe stisnjene zraka«.

Imeli smo tri glavne sponzorje. Diamantni je bila Skupina Fori iz Velenja, zlati Hydac, d. o. o., iz Maribora, generalni sponzor pa družba Sick, d. o. o., iz Ljubljane. Vsi trije so se predstavili na otvoritveni slovesnosti. Poleg naštetih je srečanje podprlo še 18 drugih sponzorjev.

Med posvetovanjem so potekala tudi zanimiva strokovna predavanja, ki so se letos prvič izvajala vzporedno v dveh novih predavalnicah. 14 predavanj strokovnjakov je izbrala posebna strokovna komisija. Za letošnja predavanja je bila značilna tudi zelo visoka udeležba poslušalcev. V primerjavi s prejšnjimi leti, ko je posamezno predavanje poslušalo največ 40 udeležencev, jih je bilo letos skoraj dvakrat več, saj jih je bilo v obeh predavalnicah tudi po 70. Predavanja so bila bolj povezana s prakso in novimi tehnologijami. Obisk predavanj in zanimanje medijev zanje potrjuje pravilnost izbire obravnavanih tem.



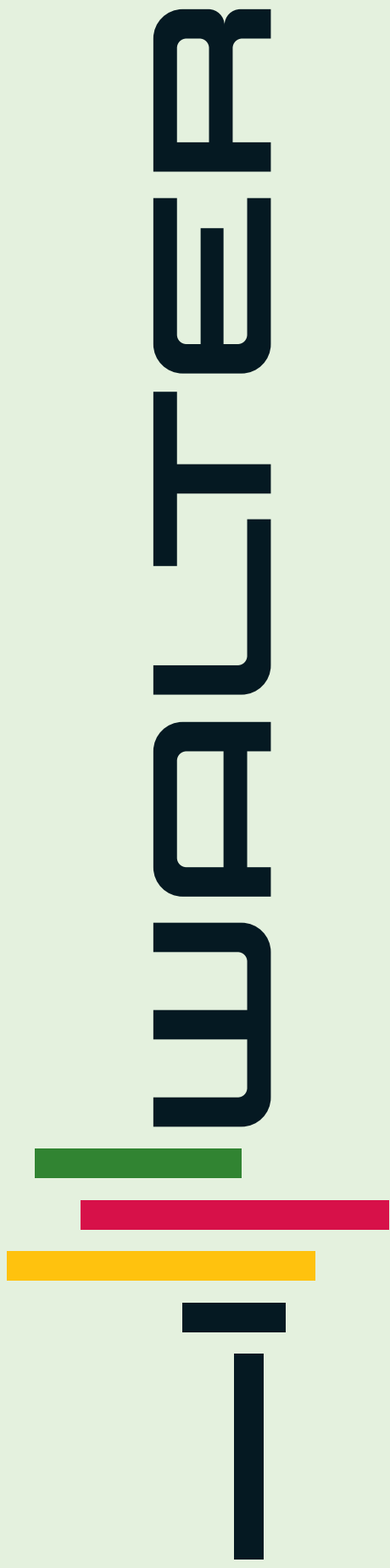
Tudi letos smo podelili priznanja za kakovost razstavljenih izdelkov. Zlato plaketo je dobil Laboratorij za oljno hidravliko Univerze v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, in sicer za varčno šobo, srebrno pa podjetje Vimosa, d. o. o., za spiralni (objemni) grelnik s tipalom. Bronasto plaketo smo podelili podjetju Svetloba, d. o. o., za industrijsko svetilko Reflecta EcoPower Lights.

Ponovno smo ocenjevali najboljša diplomatska dela. Nagrado »zlato diplomsko delo« je prejel diplomant Marko Cartl iz Univerze v Mariboru, Fakultete za strojništvo za diplomsko delo z naslovom »Možnosti varčevanja z energijo na mestu porabe stisnjene zraka« pod mentorstvom doc. dr. Darka Lovreca iz UM, FS Maribor.

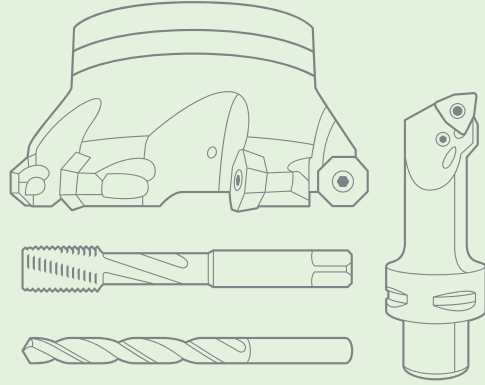
Od povabljenih tujih gostov sta se 18. tehniškega posvetovanja udeležila predsednik evropskega združenja nacionalnih združenj vzdrževalcev EFNMS (European Federation of National Maintenance Societies) Hans Klemme Wolff in podpredsednik Društva vzdrževalcev Hrvatske dr. Ivo Čala. Ostali vabljeni so se opravičili.

Ob tej priložnosti se zahvaljujem članom organizacijskega odbora, sodelavcem društva in vsem udeležencem, ki so s svojim delom, sodelovanjem ter ne nazadnje obiskom razstavnih mest in predavanj pripomogli k razpoznavnosti društva v medijih in slovenskem gospodarstvu. ■





# WALTER



## DOŽIVITE FASCINACIJO, KAKO SE IDEJE SPREMINJAJO V RESNIČNOST.

### DOBRODOŠLI PRI NOVI RAZLIČICI PODJETJA WALTER AG.

Leta 2006 so se podjetja Walter, TiteX in Prototyp združila v skupino Power of Three. Sedaj je čas, da s svojo proizvodnjo ponovno stopimo korak naprej. V prihodnosti se bo namreč treba soočiti s še večjimi izzivi. Zato si zaslužite partnerja, ki vam bo omogočil, da boste svoje vizije lahko spremenili v resničnost.

Mi na edinstven način povežujemo struženje, vrtnanje, rezkanje in rezkanje navojev. To je nov standard strojne obdelave, ki mu ni para.

**Pričakujte več. Uresničite svoje vizije skupaj z nami.**  
Doživite Walter v novi podobi.



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



# Podnebnju prijazne inovacije

Na 3. slovenskem forumu inovacij, 21. in 22. oktobra v Cankarjevem domu, je bil poudarek na inovacijah, ki se pozitivno odzivajo na podnebne spremembe. V tem duhu je dogodek odprl tudi mag. Andrej Vizjak, dosedanji minister za gospodarstvo.

**Alja Gajšek**  
Foto: Nik Jarh

Vizjak je poudaril, da so inovacije, ki upoštevajo in vsaka na svoj način odgovarjajo na podnebne spremembe, konkreten odziv na to problematiko. »Skrb za okolje za podjetje namreč ne sme biti samo strošek, ampak je lahko tudi konkurenčna prednost. Predvsem mala in srednje velika podjetja se lahko s svojo prilagodljivostjo uspešno razvijajo v okviru novonastalih tržnih niš ter s tem postajajo in ostajajo konkurenčna – tudi na globalnem trgu. Pri tem seveda morajo biti inovativna na vseh področjih, od poslovnih procesov do proizvodov in trženja,« je dejal Vizjak na nenavadnem otvoritvenem dogodku. Potekal je namreč ob Elektrončkovem elektromehanskem igralnem aparatu za BlackJack, kjer so direktorji petih najinovativnejših podjetij (Pipistrel, Izelektro, Indramat elektromotorji, Iskratel, Elektronček) ob predstavitvah svojih inovacij na igralnem avtomatu preizkušali svojo srečo. O elektromehanskem igralnem aparatu za BlackJack je **Joc Pečecnik**, eden od avtorjev inovacije, povedal, da je to prvi aparat za BlackJack na svetu, ki uporablja prave karte in je obenem popolnoma avtomatski.



*Pipistrel Taurus Elektro – prvo dvosedežno letalo na električni pogon na svetu*

Ena od letošnjih najboljših inovacij, ki je podnebnju zelo prijazna, je Pipistrel Taurus Electro, prvo dvosedežno letalo na električni pogon na svetu. Po besedah **Iva Boscarola** so njegove ničelne emisije ogljikovega dioksida in zmanjšan hrup revolucija na področju letalstva, saj ob letalnih lastnostih

in ekonomičnosti pomenijo tudi prvi korak pri zmanjševanju odvisnosti od fosilnih goriv v letalstvu.

Podjetje Iskratel je na letošnjem forumu predstavljalo kar pet inovacij, in sicer telekomunikacijski sistem SI3000 MSCN, dostopovno vozlišče SI3000 MSAN, spletni komunikacijski portal, okolje za preskušanje telekomunikacijskih proizvodov in rešitve za operativno tehnološke zveze. Podjetje Indramat elektromotorji je predstavilo dve izbrani inovaciji (transformator sistema za uporovno točkasto varjenje in paket linearnega motorja), podjetje Izelektro pa povečano vertikalno silo na kompozitnem izolatorju.

Letošnji izbor inovacij je bil po mnenju predsednika nacionalne komisije za inovacije **izr. prof. dr. Matjaža B. Juriča** v primerjavi s prejšnjima forumoma najboljši in seveda najbolj konkurenčen. Komisija, sestavljena iz 61 slovenskih strokovnjakov in štirih tujih svetovalcev, je izbrala deset najinovativnejših podjetij, ki med vsemi prijavljenimi inovacijami predstavljajo najboljše inovacije v izboru, 30 izbranih inovacij ter letos tudi pet visokouvrščenih inovacij študentov, dijakov in mladih raziskovalcev.

»S forumom nam je uspelo oblikovati nov instrument spodbujanja inovativnosti na



*Odprtje 3. slovenskega foruma inovacij*

# Cutting Edge Technology



## WT-100

Hiter & večnamenski stružni center

**25%**  
**PRIHRANKA**

REDNA CENA 212.430,00 €

**PROMOCIJSKA CENA**  
**169.900,00 €**



Možnost uporabe revolverjev na obeh vretenih – posamezno ali v paru. Premer vpetja držal za gnana orodja v revolverju:  $\varnothing 44$ mm.



Hiter in kontroliran prevzem obdelovanca. B-os: 40m/min. Zaščita iz kvalitetnega nerjavečega jekla skupaj z posnemali, ščiti stroj pred ostružki in hl. tekočino.



FANUC 31i-Model A AI Nano CNC; CNC krmilnik z nano resolucijo omogoča mirno gibanje, kar posledično vpliva na povečano natančnost stroja.

- 2x del. vreteno + 2x revolver
- možnost vpetja 48 stružnih orodij
- 24x postaj za gnana orodja (12+12)
- Y-os zgoraj: 62mm ( $\pm 31$  mm)
- skoznji premer palic:  $\varnothing 42$
- del. vreteni: 2 x 11 kW - 2 x 6.000 min<sup>-1</sup>
- gnana orodja: maks.: 7 kW - 6.000 min<sup>-1</sup>
- teža stroja: 5.800 kg

11 kW

11 kW

6.000 min<sup>-1</sup>

6.000 min<sup>-1</sup>

42 mm



**NAKAMURA-TOME**

**Teximp**  **360° CNC Solutions**

TEXIMP d.o.o. Letališka 27 • SI-1000 Ljubljana • Tel. +38 1 524 03 57 • Fax +386 1 524 92 55 • slovenia@teximp.com  
TEXIMP International Zürich • Prag • Belusa • Ljubljana • Zagreb • Belgrad • Zenica • Bukarest • Cluj • Napoca • Arad • Sofia

[www.teximp.com](http://www.teximp.com) [www.nakamura-tome.si](http://www.nakamura-tome.si)





Razstava najboljših inovacij (s plakati in eksponati)

nacionalni ravni, ki uspešno povezuje podporno okolje, finančni sektor, konkretne inovacijske projekte in zainteresirano študentsko ter ostalo javnost. Da bo v prihodnje še več uspešnih inovacij, bomo danes premierno predstavili Slovenski center za konkurenčnost in inovativnost, ki bo v okviru JAPTI deloval kot usmerjevalec in povezovalc vseh akterjev inovacijskega podpornega okolja,« je s pozdravnim govorom zaključil mag. Peter Ješovnik, direktor JAPTI.

Vizjak je Slovenski forum inovacij odprl z besedama inovativnost in ustvarjalnost kot njenim predpogojem. »Evropa je leto 2009



Mladi ob inovaciji podjetja Elektronček: G4 Organic Card 06/07 BlackJack

razglasila za evropsko leto ustvarjalnosti in inovacij. Spodbuda ustvarjalnosti in inovacijam naj bi tako postala ključni dejavnik za razvoj osebnih, poklicnih, podjetniških in socialnih kompetenc.«

Na razstavi plakatov in eksponatov sta največ pozornosti vzbudila Pipistrel Taurus Electro, prvo dvosedežno električno letalo na svetu, in Elektrončekov igralni aparat BlackJack. Predstavile so se tudi druge zanimive inovacije, med njimi Trimo EcoSolar, strešna kritina, ki omogoča izkoriščanje sončne energije, enokolo, varnostno-nadzorni robot, genetske rešitve in več drugih inovacij.

Razstavo najboljših inovacij je dopolnjeval interaktivni izobraževalni program, ki se je

vsebinsko navezoval na štiri tematske sklope: poslovno-inovacijski program, mednarodne poslovne priložnosti, odprti oder s predstavitvami inovacij in program za mlade. V izobraževalnem programu, ki je bil namenjen promociji, spodbujanju in razvoju slovenskega inovativnega podjetništva, je sodelovalo 77 strokovnjakov, podjetnikov, inovatorjev in znanstvenikov. V sklopu programa je bilo organiziranih 7 predavanj, 13 delavnic in 17 okroglih miz ter 22 predstavitev najboljših inovacij na odprtem odru.

V Poslovnem stičišču se je navezalo približno 100 poslovnih stikov, med 26 podpornimi in finančnimi institucijami ter inovatorji. V svetovalnem središču Pot podjetniške zamisli je sodelovalo 8 institucij podpornega okolja, med njimi tudi JAPTI

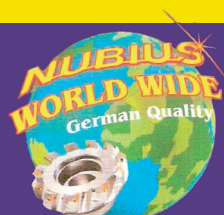
in njegov Slovenski center za konkurenčnost in inovativnost ([www.imamidejo.si](http://www.imamidejo.si)).

Vsi obiskovalci foruma so prejeli brezplačen katalog *Inovativni potencial Slovenije!*, kjer so vse najboljše inovacije tudi predstavljene. V katalogu je zabeležen odziv inovativnih podjetij in inovatorjev na temo podnebnih sprememb, ki so odprle nova področja in nove razsežnosti iskanja rešitev za trajnostni razvoj.

Organizatorja 3. slovenskega foruma inovacij sta Javna agencija RS za podjetništvo in tuje investicije (JAPTI) ter Ministrstvo za gospodarstvo. Izvajalec je Inštitut Hevrek! v sodelovanju z Inštitutom za raziskovanje podjetništva (IRP) in Centrom za raziskovanje novih tehnologij (CNT). ■



Enokolo – inovacija: sistem za krmiljenje električnega enokolesa



NUBIUS d.o.o.  
POPRAVILO IN IZDELAVA PRECIZNIH REZILNIH ORODIJ

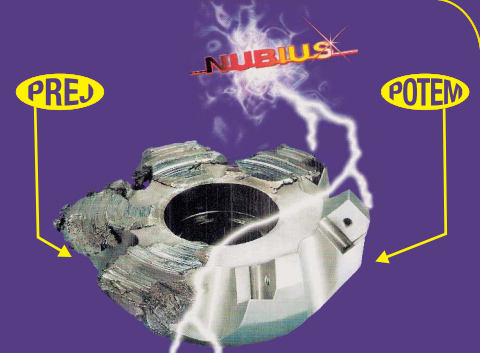
Zbiljska cesta 4 ~ 1215 Medvode ~ Slovenija  
Telefon: 01/361 80 14 ~ Telefaks: 01/361 80 15 ~ Gsm: 040 215 346  
E-naslov: [nubius@siol.net](mailto:nubius@siol.net) ~ Spletna stran: [WWW.NUBIUS.DE](http://WWW.NUBIUS.DE)

Obnavljamo orodja z zamenljivimi ploščicami (orodja za vrtnje, struženje, rezkanje ipd.) ter izdelujemo specialna orodja po želji naročnika. Tudi če ostane samo še 10 % naležne površine ploščice, vam lahko kakovostno obnovimo orodje.

KATALOGI  
BREZPLAČNO!

NUBIUS-ove  
stranke v  
povprečju  
prihranijo

30-  
%70



## Novi CoroMill 690 optimizira zmogljivost pri rezkanju titana

Sandvik Coromant je najavil prihod rezkarja CoroMill 690, najnovejšega člana družine CoroMill. Novi rezkar z dolgimi rezalnimi robovi je zasnovan za visoko produktivnost pri rezkanju titana z obodnimi rezalnimi robovi. CoroMill je posebno primeren za aplikacije rezanja komponent v letalski



in vesoljski industriji, kot so nosilni deli ogrodja, krila, trup in podvozje, uporaben pa je tudi za krožno interpolacijo v vnaprej izvrtanih luknjah, za obdelavo robov, konturno rezkanje in ponavljajoče se čelno-obodno rezkanje. K novemu rezkarju spadajo štiri robove rezalne ploščice za ekonomično dvodimenzionalno profiliranje. Na voljo so rezalne ploščice kvalitet GC1030 in GC2040 z geometrijo SL.

Ploščice zanesljivo vpenja Sandvik Coromantov edinstveni vmesnik iLock, ki zagotavlja dosledno natančno rezkanje. Vmesnik omogoča odlično aksialno podporo in preprečuje lom ploščic v spodnji vrsti. Konstrukcija rezkarja CoroMill 690 uporablja standard Coromant Capto za stabilnost in dober dostop držala, kar je bistveno pri obdelavi daljših previsov. Na voljo so rezkarji s premerom 50 in 100 mm.

Vsako ležišče za ploščico ima navojno izvrtino za šobo za visokotlačni dovod hladilne tekočine in optimalen odvod odrezkov, ki se izkaže pri čelnem in obodnem rezkanju gnezd, žepov in polnih utorov. ■

## Stroji za injekcijsko brizganje MAXIMA

Posebnost strojev za injekcijsko brizganje MAXIMA iz podjetja Ferromatik je doseganje velikih površin na izdelkih, ki se jih na stroju lahko izdelata, in sicer višine, večje od enega metra. Zaradi svoje velikosti in zapiralne sile 23000 kN je stroj primeren za velika orodja z zmogljivimi brizgalnimi enotami. Oblike, ki se lahko na stroju izdelajo z brizganjem, so vse od pravokotne, kvadratne, okrogle do oblike stebra. Nove smernice razvoja bodo na stroju take velikosti omogočili izdelavo prepletenih površin. Stroj MAXIMA je opremljen z dozirno enoto za transport granulata in z dozirno enoto za hitro menjavo uporabljene barve. ■

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

**IFAM**  
international trade fair of  
automation & mechatronic  
**28. - 30. 01. 2009**  
hall K, Celje, Slovenia [www.ifam.si](http://www.ifam.si)

**JAN METAL d.o.o.**

**Komerciala:**

PE TRZIN Kidričeva ulica 14, 1236 TRZIN  
Tel: +386 (0) 1 564 41 89, 564 41 91  
Fax: +386 (0) 1 564 41 90  
E-pošta: jan48@siol.net

**Sedež podjetja in računovodstvo:**

Goličnikova ulica 1, 3330 Mozirje  
Tel: +386 (0) 3 839 52 90  
Fax: +386 (0) 3 839 52 91  
E-pošta: jan47@siol.net

**SREČNO in  
USPEŠNO  
LETO 2009**



JAN METAL smo majhno, strokovno in fleksibilno podjetje v slovenskem prostoru z izšolano ekipo sodelavcev, ki lahko s svojimi bogatimi izkušnjami iz mehanske obdelave hitro pripomoremo k znižanju stroškov v vaši proizvodnji oz. k hitri rešitvi vaših težav.

### REZILNO ORODJE :

#### FETTE

- generalni zastopnik za Slovenijo:
- orodja za izdelavo zobnikov
- orodja za valjanje in rezanje navojev vseh vrst
- ostala trdokovinska in HSS rezilna orodja

#### KIENINGER

- generalni zastopnik za Slovenijo:
- orodja za orodjarstvo
- CBN in PKD specialna orodja za avtomobilsko industrijo

#### ZCC-CT

- generalni zastopnik za Slovenijo:
- orodja za struženje in rezkanje na izmenljive trdokovinske ploščice
- trdokovinski palični rezkarji in svedri

#### WOLLSCHLAEGER

- celotna ponudba orodij, pribora in opreme za industrijo

#### LIEBHERR

- orodja za izdelavo zobnikov

#### ROLLWALZTECHNIK

- stroji in orodja za valjanje

### VPENJALNO ORODJE :

#### REGO-FIX

- visokokvalitetna vpenjala za rezilna orodja
- #### MST Corporation
- visokokvalitetna vpenjala za rezilna orodja

### INDUSTRIJSKO PNEVMATSKO ORODJE :

#### ATLAS COPCO

- distributer za Slovenijo

#### RODCRAFT

- generalni serviser in pooblaščen distributer za Slovenijo in države bivše YU

### PESKALNI SISTEMI IN MEMBRANSKE ČRPALKE :

#### CLEMCO

- peskalne kabine, pribor za peskanje in zaščitna oprema
- membranske črpalke (pnevmatske in elektro)

#### ARO INGERSOLL RAND

- membranske črpalke in sistemi za lakiranje

Za vsa povpraševanja in informacije smo na voljo na spodnji kontaktih.

Jože Brinovec • direktor • GSM: 041 387 740 • e-pošta : [joze@jan-metal.si](mailto:joze@jan-metal.si)  
Metod Petrič • direktor prodaje • GSM: 031 300 071 • e-pošta : [metod@jan-metal.si](mailto:metod@jan-metal.si)  
Janez Andolšek • komercialist • GSM: 051 385 982 • e-pošta : [janez@jan-metal.si](mailto:janez@jan-metal.si)  
Tadej Pečnik • komercialist • 031 606 248 • e-pošta : [tadej@jan-metal.si](mailto:tadej@jan-metal.si)  
Petja Vrečar • poslovna sekretarka • 051 385 985 • e-pošta : [petja@jan-metal.si](mailto:petja@jan-metal.si)

SERVIS OSTRENJA IN OPLAŠČENJA ORODIJ





# Šišenski dijaki osvojili Bruselj

Ekipa iz Srednje šole tehniških strok Šiška je s projektno nalogo »Biomasa – cenejše ogrevanje« ena od šestih zmagovalnih ekip na mednarodnem natečaju FuturEnergia, ki sta ga organizirala European Schoolnet in PlasticsEurope. Gre za velik uspeh na mednarodni ravni, saj je bilo v natečaj vključenih 30 evropskih držav, prispelo pa je 1016 prispevkov.

## Valentin Peternel

Evropsko šolsko omrežje European Schoolnet je v sodelovanju z Združenjem proizvajalcev plastike PlasticsEurope organiziralo mednarodni šolski natečaj »Energija je naša prihodnost«, na katerem so lahko učenci in dijaki predstavili svoje poglede in rešitve na naslednje teme: optimizirana raba virov energije, zadovoljevanje naraščajočih potreb po energiji, zadovoljevanje naraščajočih potreb po hrani, gradnja stanovanj za čedalje številčnejšo populacijo in pretvarjanje odpadkov v uporabne vires.

Natečaj je bil razdeljen v tri kategorije:

- V prvi kategoriji »Izdelaj profil junaka FuturEnergia« so lahko sodelovali učenci v starosti od 7 do 14 let s svojimi risbami ali besedili, v katerih so opredelili in oblikovali glavne značilnosti junaka.
- V drugi kategoriji »Dogodivščine junaka FuturEnergia« so lahko sodelovali učenci, stari od 7 do 14 let, s svojimi zgodbami v obliki besedila ali stripa.
- V tretji kategoriji »Želiš postati junak/junakinja« pa so sodelovali dijaki, stari od 14 do 20 let, s svojimi multimedijskimi predstavami ali videoposnetki. Organizatorji so oblikovali pet t. i. miselnih orehov, s katerimi so se morali spopasti dijaki:
  - Energijski viri: Kako bi jih optimizirali?

- Naraščajoče potrebe po energiji: Kako bi se s tem spopadli vi?
- Dovolj hrane za ves svet: Ste kos izzivu?
- Domovanja za vedno številčnejšo populacijo: Kako bi se tega lotili vi?
- Pretvarjanje odpadkov v vires: Ste kos izzivu?

Dijaki Srednje šole tehniških strok Šiška so sodelovali v tretji kategoriji, kjer so morali izdelati multimedijsko predstavitev za izbrano temo v angleškem, francoskem ali nemškem jeziku.

Na natečaju so lahko sodelovale šole in organizacije, ki izvajajo interesne dejavnosti, s sedežem v državah članicah Evropske unije, državah pristopnicah Evropski uniji, državah kandidatkah za Evropsko unijo in članicah Evropske cone proste trgovine. Po številu prispevkov je izstopala Romunija, saj so njihovi dijaki poslali kar 307 prispevkov. V ospredju so poleg Romunije še Makedonija (98), Portugalska (97), Poljska (63) in Turčija (49), ki so skupaj poslale več kot 60 odstotkov vseh prispevkov. Slovenija je s svojimi 27 prispevki na 12. mestu. Na izziv se je odzvalo 37 dijakov četrtnih in petih letnikov programa Elektrotehnik poklicno tehniškega izobraževanja, ki so pod mentorstvom učitelja fizike in treh sodelujočih učiteljic angleškega jezika izdelali 25

predstavitev. S svojimi izdelki so odgovorili na vseh pet miselnih orehov in pokazali svoje poglede na problematiko, s katero se bodo vsekakor srečali v svoji poklicni karieri in bodočem osebnem življenju.

Dijaka **Andrej Bičanič** in **Matevž Bregar** sta z mentorjem – učiteljem fizike in strokovnih predmetov s področja elektrotehnike Valentinom Peternelom in mentoricama – učiteljicama angleškega jezika Mirjo Mrovlje Pečnik ter Polono Petrovčič v Bruslju prejela nagrado za multimedijsko predstavitev »Biomasa – cenejše ogrevanje«, ki je bila izdelana s programsko opremo PowerPoint. V svoji predstavitvi sta poudarila, da ima Slovenija na voljo veliko lesnih odpadkov, ki jih je mogoče porabiti za kurjavo, zato sta z nalogo želela ljudi spodbuditi k večji porabi biomase.

V času naših starih staršev so ljudje pobirali lesne ostanke, tako da so jih porabili za ogrevanje stanovanjskih prostorov in sanitarne vode ter za pripravo hrane. Razširjena raba premoga, elektrike, kurilnega olja in zemeljskega plina ter sodobnih kurilnih naprav je povzročila zmanjšanje rabe lesnih odpadkov. Tako v gozdovih naletimo na precejšnje količine vejevja, podrtih dreves, ostankov sečnje ipd., ki zmanjšujejo prehodnost, nemoteno rast novih dreves in so ne nazadnje odlična gojišča za lesne škodljiv-



Andrej in Matevž pri predelani peči na lesne sekance



Dijaka na konzultaciji pri mentorju (Valentin, Andrej, Matevž)

ce. Omejene zaloge fosilnih goriv pa nas silijo v rabo alternativnih virov energije, o čemer sta razmišljala tudi dijaka. V nalogi sta predstavila zgradbo, delovanje, upravljanje in prednosti predelane peči za centralno ogrevanje na lesne sekance. Čeprav je bila naloga natečaja izdelati samo multimedijско predstavitev, sta dijaka s svojim prispevkom krepko presešla namen in cilje omenjenega natečaja. Gre za sodelovanje Andreja Bičaniča pri sami konstrukciji in izdelavi peči ter za uporabo strokovnega znanja, spretnosti in sposobnosti, ki jih dijaki pridobijo v učnem procesu na omenjeni šoli. To je bil verjetno tisti element, ki je bil odločilen za tako visoko uvrstitev, saj se je prav v tej dejansko izvršeni aplikaciji prispevek razlikoval od ostalih. V drugih multimedijških predstavitvah so namreč prevladovali idejne rešitve, reportaže obstoječih rešitev obravnavane tematike in futuristične kreacije.

Andrej Bičanič je v sodelovanju z Markom Kokovico predelal peč na trda goriva v avtomatizirano peč na lesne sekance. Mehanski del projekta je izdelal Marko Kokovica, električno instalacijo in električno krmilje pa Andrej Bičanič. Za krmiljenje je uporabil prostoprogramirljivi krmilnik Logo, s katerim se lahko enostavno spreminja in nastavlja delovne parametre ali pa v celoti spremeni program delovanja celotnega



*Ekipe SŠTS pred Evropskim parlamentom (Mirja, Valentin, Matevž, Andrej, Polona)*

sistema. Na obstoječo peč na trda goriva je pritrjen zalogovnik z dodatnim kuriščem. Celotna kompozicija je narejena iz kovinskih materialov. Lesne sekance premika proti dodatnemu kurišču polžasti vijak, ki ga poganja elektromotor. V kurišču jih ogreva fen s toplim zrakom, ki jih segreje do temperature vžiga. Ventilator dovaja v kurišče zrak iz okolice, tako da dovaja kisik, potreben za gorenje. Polžasti vijak dovaja sekance po nastavljenem časovnem intervalu, dokler ni dosežena zelena tem-

peratura vode v kotlu. Dijak ugotavlja, da pri samem konstruiranju in izvedbi ni imel veliko težav, saj je potrebno znanje prejel na usposabljanju v okviru programa Elektrotehnik energetik poklicno tehniškega izobraževanja na omenjeni šoli.

Prednosti tovrstnih peči na lesne sekance pred klasičnimi na trda goriva je več. V peči se vzdržuje relativno konstantna temperatura, kar podaljšuje dobo uporabnosti same peči. Z ustrezno pripravo sekancev in učinkovito regulacijo je zmanjšan izpust emisij v ozračje. Dijak ocenjuje, da je zaradi omenjene nadgradnje peči večji tudi izkoristek peči. Uporabljeno krmilje omogoča hitro in dinamično spreminjanje parametrov in funkcij celotnega sistema centralnega ogrevanja brez večjih posegov v instalacijo.

Podelitev nagrad je potekala v Evropskem parlamentu v Bruslju v prisotnosti povabljenih novinarjev, evropskih poslancev ter drugih pomembnih uslužbencev in funkcionarjev Evropske unije (John MacDonald – predstavnik kabineta Jana Figela, evropskega komisarja za izobraževanje, usposabljanje, kulturo in mladino, Marc Durando – direktor Evropskega šolskega omrežja, Wilfried Haensel – izvršilni direktor PlasticsEurope, Hanane Taidi – vodja projekta FuturEnergia, Holger Kraemer – nemški poslanec v Evropskem parlamentu ...). Po-



>> *Dober posel*

**SKB Leasing d.o.o.**

Ajdovščina 4  
1000 Ljubljana

Tel: + 386 (1) 300 50 00  
Fax: + 386 (1) 433 61 81

**SKB Leasing d.o.o.  
Pisarna Koper**

Ferrarska ulica 6  
6000 Koper

Tel: + 386 (1) 300 50 80  
Fax: + 386 (1) 430 54 76

**SKB Leasing d.o.o.  
Pisarna Maribor**

Ul. Heroja Bračiča 1  
2000 Maribor

Tel: + 386 (2) 231 03 30  
Fax: + 386 (1) 430 54 77

**SKB Leasing d.o.o.  
Pisarna Nova Gorica**

Tolminskih Puntarjev 4 / p.p. 237  
5000 Nova Gorica

Tel: + 386 (5) 333 45 75  
Fax: + 386 (5) 333 45 76

**SKB Leasing d.o.o.  
Pisarna Slovenj Gradec**

Francetova ulica 7  
2380 Slovenj Gradec

Tel: + 386 (2) 882 90 15  
Fax: + 386 (2) 882 90 16

**SKB Leasing d.o.o.  
Podružnica Celje**

Vrunčeva ulica 2 A  
3000 Celje

Tel: + 386 (1) 300 50 61  
Fax: + 386 (1) 430 54 77

**SKB Leasing d.o.o.  
Podružnica Novo Mesto**

Ljubljanska cesta 28  
8000 Novo Mesto

Tel: + 386 (1) 300 50 70  
Fax: + 386 (1) 430 54 78



**SKB  
Leasing**

SOCIETE GENERALE GROUP

SKB Leasing d.o.o. vam nudi optimalne rešitve in svetovanje na področju financiranja vseh vrst opreme. Skupaj z vami bomo v skladu z vašimi poslovnimi načrti, pričakovanji in željami poiskali najprimernejšo obliko financiranja.





Andrej predstavi svoj izdelek v Evropskem parlamentu

leg Slovenije so bile prejemnice nagrad za posamezne kategorije še ekipe iz Poljske, Madžarske, Litve, Nemčije in Portugalske. Mentorju Valentinu Peternelu je bila za vloženo delo, tj. 25 prispevkov, posebej izrečena pohvala za opravljeno kakovostno delo ter spodbujanje mladih k razmišljanju in ukrepanju na področju varstva okolja, rabe alternativnih virov energije, racionalne rabe energije in recikliranja odpadkov.

Organizatorja natečaja sta poleg praktičnih nagrad, pokalov in priznanj poskrbela za letalski prevoz, vodene ekskurzije, nastanitve in prehrano. Zmagovalci natečaja so si ogledali kulturne znamenitosti Bruslja (katedralo sv. Mihaela, staro mestno jedro Bruslja, kraljevo palačo s parkom, Manneken pis, pravosodno palačo ...). Pod posebnim strokovnim vodstvom so si ogledali razstavo okostij dinosavrov, katerih starost ocenjujejo celo do 125 milijonov let, in spoznali vlogo petrokemije pri restavracijskih postopkih. Prvi dan so prisostvovali tudi na prireditvi ob podelitvi nagrad natečaja Xperimania, kjer so bile predstavljene zanimive raziskovalne naloge s področja naravoslovja.

Slovensko ekipo je sprejela evropska poslanka Ljudmila Novak, ki jim je razkaza-

la prostore Evropskega parlamenta, kjer opravljajo svoje delo tudi slovenski poslanci Evropskega parlamenta, in jim podelila priložnostna darila. Člani ekipe so bili nad predstavitvijo delovanja EU in evropskim duhom, ki ga je v Bruslju čutili na vsakem koraku, zelo navdušeni.

Kakšen je pomen uspeha? Najprej je treba omeniti, da so dijaki in mentorji v ta uspeh vložili veliko dela. Dijake je bilo treba najprej motivirati, jim posredovati ustrezne informacije in znanje. Dijaki so morali po napotkih mentorjev svoje izdelke večkrat preoblikovati in dopolnjevati. Na koncu so mentorji opravili ožji izbor, pri čemer so upoštevali ustreznost tematike, estetiko, izvirnost in ustreznost besedil v slovenskem in angleškem jeziku. Mentorji so večino dela opravili doma, volontersko, z entuziazmom in občutkom, da počnejo nekaj dobrega zase in za dijake. Za dijaka je omenjeni uspeh pozitivna izkušnja v poklicnem usposabljanju in referenca, ki jo bosta lahko uveljavljala pri iskanju prve zaposlitve, oziroma kot je dejal eden od dijakov: »S to zmago sem stopil stopnico višje na stopnišču svojega življenja.« ■

Valentin Peternel, Srednje šole tehniških strok Šiška

## CNC-center za brušenje UW I F

Saackejev novi CNC-center UW I F je namenjen za ostrenje in izdelavo manjših orodij do premera 20 mm.

Stroj je opremljen z enoto za menjavo brusnih plošč ter enoto za nalaganje, kar omogoča visoko stopnjo avtomatizacije pri maloserijski proizvodnji. Stroj omogoča kratek čas menjave brusnih plošč, obdelava pa lahko poteka bolj ali manj avtomatizirano. Stroj ima motorno vreteno, ki omogoča do 16 kW. Novi stroj je opremljen z Numovimi digitalnimi pogoni osi nove generacije ter najnovejšo verzijo NUMROTOplus.



Že kako leto je za modela UW I D in UW I F na voljo nova enota za verižno nakladanje, ki ima funkcijo skladišča za obdelovance. Enota ima na voljo 160 mest. Različne obdelovance je mogoče vstaviti tudi v vpenjalne čeljusti tipa KM 20, KM 22 in KM 32. Vstaviti je mogoče tudi prazne vpenjalne čeljusti, ki so izdelane tako, da je mogoče pripraviti orodja različnih premerov brez potrebe po kasnejšem posegu človeške roke. Priprava lahko poteka istočasno z glavno obdelavo, tako da med pripravo stroj miruje zelo malo časa. ■


www.saacke.de

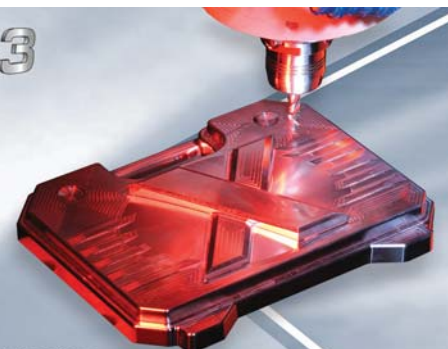
# Mastercam X<sup>3</sup>

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)



Hermle C 40 U  
nepremagljiv v 5 osni obdelavi



vertikalni obdelovalni centri



KOVOSVIT MAS  
**machine** your future

- Vertikalni obdelovalni centri MCV 750 / 1000 / 1270
- Horizontalni obdelovalni centri HMC 500 / 630
- Portalni obdelovalni centri MCU 2000 / 3000
- Ciklične CNC stružnice MASTURN MT550 / MT 70
- CNC stružnice vseh velikosti



Portalni obdelovalni centri MCU



Vertikalni obdelovalni centri MCV  
Že od 75.000 EUR



Univerzalne stružnice MASTURN  
Že od 55.000 EUR

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

**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



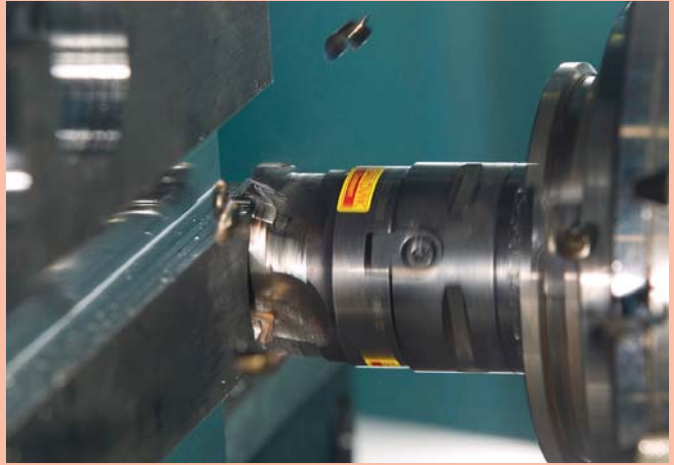


## Razširitev programa CoroMill 490 za rezkanje železove litine

Družini rezkarjev CoroMill 490 so se pridružili novi člani, namenjeni obdelavi železove litine ISO K. Proizvajalci ob letošnji uvedbi rezkarjev CoroMill 490 za jeklo ISO P poročajo o izboljšanju produktivnosti za več kot 40 odstotkov, nekateri pa so z rezkarji CoroMill 490 pri čelnem in obodnem rezkanju z majhno globino rezanja dosegli celo več kot 50-odstotno izboljšanje.

Program obsega pet kvalitet rezalnih ploščic in geometrij, tri za jeklo ISO P in dve novi za železovo litino ISO K.

Sandvik Coromant CoroMill 490 je rezkar nove generacije, ki daje prave 90-stopinjske reze brez ostrih prehodov, njegove raznovrstne možnosti uporabe pri čelnem in obodnem rezkanju zmanjšajo stroške orodja in zalog, gladko delovanje pa zmanjšuje raven hrupa. Ploščice CoroMill 490 imajo štiri prave rezalne robove z napredno geometrijo in kvalitete, ki zagotavljajo ostrejšje rezalne robove in zmanjšajo rezalne sile. Ploščice CoroMill 490 so zanesljivo pritrjene, režejo natančno, z veliko hitrostjo in manjšo silo, zato so zmagovalna kombinacija za serijsko proizvodnjo in majhne globine reza, komponenta pa je obdelana v enem samem prehodu.



CoroMill 490 izkorišča polni potencial manjših obdelovalnih centrov z NTBM-konusom 30-40, ki se pogosto uporabljajo pri obdelavi odlitkov in odkovkov skoraj končnih dimenzij z majhnim odvzemom materiala. CoroMill 490 je s svojo fleksibilnostjo in ozkimi tolerancami lahko zamenjava za več različnih orodij v zalogi. ■

## Poslovanje družbe S&T Slovenija v tretjem četrtletju 2008 zraslo

Družba S&T Slovenija je v tretjem četrtletju letošnjega leta svoje prihodke iz poslovanja povečala za 16,9 odstotka v primerjavi z enakim obdobjem lani. S&T Slovenija je zabeležila rast poslovanja, čeprav slovenski trg informacijske tehnologije letos zaznava 3,9-odstotni padec rasti. Dobre poslovne rezultate ima tudi skupina S&T, ki je imela v tretjem četrtletju s 124,9 milijona evrov 1,7-odstotno rast poslovanja.

V tretjem četrtletju leta 2008 je bila rast prihodkov iz poslovanja družbe S&T Slovenija 16,9-odstotna, rast EBIT pa 71,1-odstotna. Robert Trnovec, predsednik uprave S&T Slovenija, je ob tem povedal: »Naši poslovni rezultati za tretje četrtletje letošnjega leta so v skladu z začrtanimi strateškimi usmeritvami. Glede na stanje slovenskega IT-trga, ki letos beleži padec rasti za skoraj štiri odstotke, je družba S&T Slovenija s 16,9-odstotno rastjo dokazala, da rast ni odvisna le od stanja na trgu, ampak predvsem od kakovosti storitev, ki jih podjetje ponuja. V okviru srednjeročnih strateških načrtov za leto 2010 in naprej smo si v S&T Slovenija za cilje namreč zadali visoko rast in nadaljnji razvoj, kar bomo dosegli kot Business Innovation and Transformation Partner – BITP. Naša naloga je nadgraditi ponudbo in znanja na področju informacijskih tehnologij in ključnih panog ter strankam zagotoviti celovito ponudbo svetovanja in storitev na področju menedžmenta in procesov.

V tretjem četrtletju leta 2008 je kljub mednarodni finančni krizi rast poslovanja zabeležila tudi skupina S&T. Celotna prodaja skupine S&T je v tretjem četrtletju zrasla za 1,7 odstotka na 124,9 milijona evrov, od januarja do septembra pa skupno za 3,1 odstotka na 362,3 milijona evrov. Skupina S&T leta 2008 pričakuje od 510 do 520 milijonov evrov prihodkov iz poslovanja in EBIT v višini od 11 do 12 milijonov evrov. ■

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

## Orodje Perles od zdaj tudi v spletni trgovini



V Hidrii so prenovili spletne strani blagovne znamke profesionalnega električnega ročnega orodja Perles. Poleg aktualnih novic, predstavitev programa in servisnih informacij je največja pridobitev spletna trgovina [www.perles.com](http://www.perles.com).

Ciljna skupina električnega ročnega orodja Perles so profesionalni uporabniki v gradbeništvu in kovinskopredelovalni industriji, zato bodo prenovljene strani predvsem podpora njihovem delu. Poleg spletne trgovine, ki omogoča hitro in ugodno dostavo orodja do podjetja, in aktualnih novic so na strani dostopne tudi vse servisne informacije. Uporabniki bodo našli najbližji servis, servisno dokumentacijo, navodila za uporabo in pogoje za uveljavljanje 3-letne garancije. Ker vse večji del programa Perles predstavljajo visokospecializirani izdelki, bo stran namenjena tudi prenašanju znanja o učinkoviti uporabi.

Pod znamko Iskra ERO v Hidrii tržijo orodje za domače uporabnike, ki bodo nasvete za domače projekte našli na spletni strani [www.iskra-ero.com](http://www.iskra-ero.com). ■

**WE NEVER STOP...**



# **Turning**

**ZIBTR**

**ZIBTR d.o.o.**

**Tel.: 01 896 22 80**

**Fax: 01 896 22 82**

**Splet: [www.zibtr.com](http://www.zibtr.com)**

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

**ValeniteSafety**



# Gospodarska rast v Sloveniji se umirja, a ne bo negativna

Gospodarska rast v Sloveniji niti letos niti prihodnje leto ne bo negativna. »Lahko se bo še bolj umirila in se približala napovedim Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj o dvodostotni rasti prihodnje leto,« je na začetku decembra možnost recesije v Sloveniji ocenil direktor Urada za makroekonomske analize in razvoj (Umar) Boštjan Vasle.

Razmere na svetovnih trgih in zato tudi v Sloveniji se zelo poslabšujejo, kar dokazujejo iz tedna v teden bolj pesimistične napovedi gospodarskih gibanj mednarodnih ustanov. Umarjeva pričakovanja iz jesenske napovedi, ki je bila objavljena na začetku oktobra, o gospodarski rasti (letos 4,8 odstotka, 2009 3,1 odstotka) in inflaciji (letos 5,3 odstotka, 2009 3,6 odstotka) po Vasle-tovih besedah »trenutno še drži«.

Novembrska medletna inflacija je znašala 3,1 odstotka. »Padanje cen nafte se nadaljuje, kar se bo decembra preneslo v slovensko inflacijo, tako da bi bila konec leta še nižja,« je dejal Vasle. K umirjanju inflacije poleg nafte prispevajo tudi nižje cene hrane in umirjanje gospodarske aktivnosti, je poudaril.

Letos po njegovih besedah v Sloveniji ne pričakujemo deflacije, »še vedno bo inflacija med dvema in tremi odstotki«. V primeru nadaljevanja hitrega umirjanja cen nafte je opozoril na previdnost, saj nihaj inflacije navzdol ne bo posledica spremenjenih ekonomskih politik in tako dolgoročno vzdržen.

»Če bi se taka gibanja nadaljevala prihodnje leto in bi sovpadala z nadaljnjim umirjanjem

gospodarske rasti, lahko pričakujemo, da bo inflacija v Sloveniji in celotnem evropskem prostoru zanihala pod cilj ECB, to je dva odstotka,« je poudaril. Menil je, da se Fed in ECB »počasi približujeta območju, ko samo z znižanjem obrestne mere ne bo mogoče doseči zaželenih učinkov«, ter poudaril potrebo po usklajeni akciji vseh ekonomskih politik za ublažitev posledic finančne krize.

Glede na ostale države evrskega območja so razmere v Sloveniji »daleč od tega, da bi bile med najslabšimi«. Takemu stanju v gospodarstvu je po njegovem mnenju treba prilagoditi tudi hitrost ukrepanja. »Ta trenutek ni potrebna naglica pri pripravi

ukrepov. Bolj smiselno je, da se skrbno pretehta in naredi analize in simulacije v okviru ministrstev ter pripravi paket, ki bo konsistenten in pravilen odgovor na izzive, ki Slovenijo čakajo v naslednjih mesecih,« je menil.

Od najpomembnejših gospodarskih partneric Slovenije sta v recesiji Nemčija in Italija, vsi kazalniki aktivnosti v slovenskem gospodarstvu pa kažejo navzdol, je poudaril Vasle. Rast izvoza se je v tretjem četrtletju precej umirila, proizvodnja predelovalnih dejavnosti se je celo zmanjšala. Umirjanje se kaže tudi v gradbeništvu in trgovini, čeprav se je rast ohranila, je dejstva nanizal Vasle. ■

## Hitro poliranje do visokega sijaja

Kakovost utorov je pri orodjih za rezkanje in vrtanje odločilnega pomena. Kajti zlasti pri obdelavi umetnih materialov ali aluminija visoka kakovost utorov znatno podaljša obstojnost. Do zdaj je bilo mogoče utore polirati le z dodatno obdelavo. Diametal, svetovno znani proizvajalec natančnih orodij, pa je uspel odpraviti potrebo po tej dodatni obdelavi. Nova orodja serije MNT-MS omogočajo poliranje utorov v eni delovni fazi. Kakovost je odvisna od izbire plošče – utor je lahko svilen mat, sijajen ali celo visokosijajen.

Brusne plošče MNT-MS odlično opravljajo svoje delo. Tudi utore, ki so globoki več milimetrov, je mogoče dokončno obdelati v eni delovni fazi. Pomik je pri tem nekoliko manjši kot pri obdelavi utorov v dosednji kakovosti. Kljub temu je stopnja odzema materiala še vedno zelo visoka ( $Qw' 2,0 \text{ mm}^3/\text{mm/s}$ ). To vrednost je mogoče doseči tudi pri večjih serijah, pri čemer plošč ni treba bolj pogosto brusiti.

Diametal še naprej dopolnjuje svojo uspešno serijo brusnih plošč za utore MNT, namenjenih za obdelavo orodij iz karbidnih trdin. Plošče MNT omogočajo kupcem doseči izjemno stabilnost robu, visoko stopnjo odzema materiala in hladen rez. Diametal sodi med najpomembnejše proizvajalce brusnih CBN-plošč in plošč z diamantnim vezivom. ■

[www.diametal.ch](http://www.diametal.ch)

## Mikrokomponente, izdelane iz triboplastike



Igusovi strokovnjaki, ki razvijajo in izdelujejo zelo obstojne strojne dele za industrijo iz tako imenovane triboplastike (tribološko optimizirana specialna plastika), so premaknili meje možnega višje kot kadar koli do zdaj. Predstavili so nov na visoke temperature odporen mikroležaj, izdelan iz na obrabo odpornega triboplasta. Dejstvo je, da so proizvodna oprema in izdelki vse manjši in vse bolj integrirani. Novi mikroležaj ima notranji premer 0,7 mm, poleg tega, da ga ni treba mazati, pa je še odporen na visoke temperature. Proizveden je iz temperaturno odpornega materiala »iglidur®X«, primerne za aplikacije, kjer temperatura dosega permanentno 250 stopinj Celzija, kratkotrajno lahko tudi 315 stopinj C, odporen je na kemikalije, na ultravijolične žarke, radiacijsko sevanje do  $1 \times 10^5 \text{ Gy}$ , prenese izjemno visoke tlake in ima zelo nizko raven absorpcije. ■

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

Partner za CNC-obdelavo in robotizacijo

# HYUNDAI-KIA MACHINE ROMI FANUC ROBOTICS

ZASTOPA IN PRODAJA:  
HYUNDAI AVTO TRADE, D.O.O.  
Brnčičeva 45  
SI-1231 Ljubljana Črnuče  
tel.: (01) 530 77 20  
faks: (01) 530 77 22  
www.hyundai.si

HYUNDAI-KIA, priznan proizvajalec široke palete obdelovalnih strojev za vse tipe proizvodnih procesov.



ROMI C420 in C510, serija "teach in" CNC stružnic, namenjeni maloserijskim fleksibilnim proizvodnim procesom.



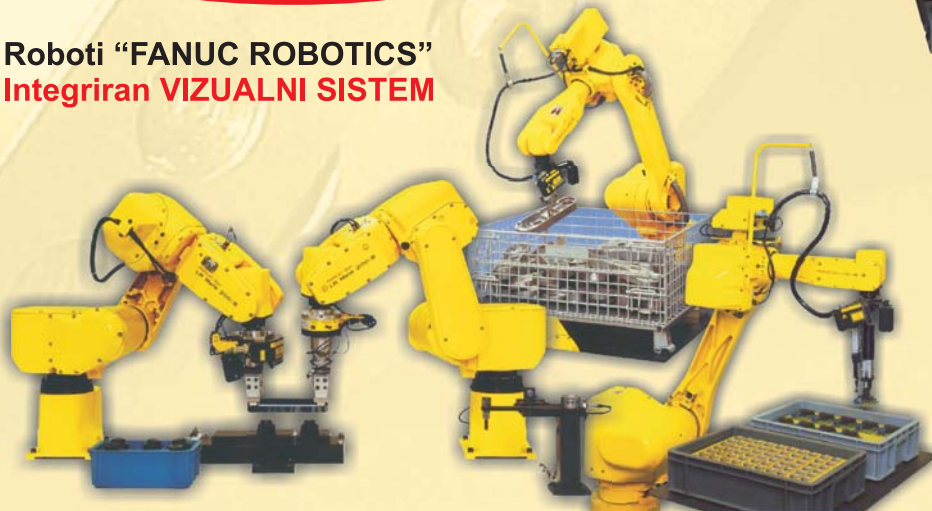
Hyundai-Kia VX400/500/650, serija vertikalnih obdelovalnih centrov.



**Povečajte fleksibilnost proizvodnje!  
Iščemo ustrezne rešitve za Vas**

**DEMONSTRACIJE**

Roboti "FANUC ROBOTICS"  
Integriran VIZUALNI SISTEM



CLEANMIST, sistem filtracije zraka:  
- oljne megle delovnega prostora stroja





# Pogled na upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka

**Dr. Tomaž Perme  
Denis Šenkinc**

Teško si je predstavljati, da bi našli inženirja, ki še ni slišal za kratico PLM (angl. *Product Lifecycle Management*). Skoraj vsi večji proizvajalci CAD-oročij jo omenjajo skupaj s sodobnimi zahtevami po večji storilnosti in dobičkonosnosti. Predstavljena je kot tehnologija, ki usmerja in tlakuje pot k bolj kakovostnim izdelkom, hitrejšim dostopom novih izdelkov na trg in inovacijam na vseh ravneh podjetja. Vendar pa se včasih zdi cilj nekoliko izmikajoč. Zato podjetja, ki se odločijo za vpeljavo PLM, začnejo pri urejanju podatkov. Kaj sledi in kaj kažejo zadnje raziskave na tem področju, želimo predstaviti v tem članku.

Prehod od združevanja posameznih računalniško podprtih aktivnosti do celovite programske rešitve za podporo načrtovanju izdelka in izdelave vodi po stopnjah predvsem podatkovne povezanosti in poveztivosti posameznih programskih orodij. Upravljanje podatkov izdelka (PDM – Product Data Management) je bilo prvo v nizu konceptov in programskih rešitev, ki je načrtno in celovito organiziralo shranjevanje, pregledovanje in ponovno uporabo poleg osnovne konstrukcije v različnih CAD-formatih tudi druge računalniške dokumente z inženirskimi podatki oziroma inženirskim modelom izdelka, ki so nastali v razvoju. Naslednja stopnja je upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka (PLM – Product Lifecycle Management), kjer se podatkom o izdelku (PDM) začnejo dodajati podatki o izdelavi, uporabi in servisiranju ter ne nazadnje tudi odpravi izdelka. PLM se s tem razširi izven oddelka razvoja in omogoča podatkovno podporo tudi uporabnikom in procesom iz drugih oddelkov proizvodne, pa tudi finančne in trženjske funkcije podjetja.

S tem se življenjski cikel izdelka sicer zaokroži in lahko bi bila to zadnja stopnja združevanja, če ne bi celoviteje začeli obravnavati tudi izdelovalnih tehnologij, procesov izdelave in izdelovalnih sredstev (angl. resources). Vsak od njih ima seveda svoj življenjski cikel, ki se prepleta z drugimi, in če ne prej, pridejo skupaj pri dejanski izdelavi v sami proizvodnji. Da bi življenjske cikle začeli učinkovito prepletati že v fazi razvoja oziroma načrtovanja in da bi že v zgodnjih fazah lahko dovolj zagotovo dobili podatke o njihovih dejanskih lastnostih in dinamičnem obnašanju, so na voljo programska orodja, ki jih danes najdemo v predalčkih z oznakami digitalni razvoj izdelka (Digital Product Development), digitalna izdelava (Digital Manufacturing) in digitalna tovarna (Digital Factory), med seboj pa jih podatkovno povezuje in uporabniško združuje upravljanje z digitalnim življenjskim ciklusom (Digital Lifecycle Management).

## Pogled podjetij na PLM

Izboljšanje procesov razvoja izdelka lahko bistveno izboljša uspešnost podjetja na trgu, vprašanje pa je, kaj na tem področju loči najboljša podjetja od pov-

prečnih in tistih, ki zaostajajo. Raziskava uporabe, izkušenj in namenov pri izboljšanju procesov razvoja izdelka [1], ki jo je objavila skupina Aberdeen septembra letos, je obsegala več kot 160 podjetij, ki imajo v svoji poslovni funkciji tudi razvoj izdelkov. Uspešnost podjetij so ocenjevali glede na stroške razvoja, kakovost, ceno, dodano vrednost in doseganje rokov. Podjetja so razvrstili v tri skupine. V skupini najuspešnejših so podjetja, ki so v zgornjih 20 odstotkih podjetij glede na skupno oceno uspešnosti, v skupini povprečnih je naslednjih 50 odstotkov podjetij, v skupini zaostalih pa zadnjih 30 odstotkov podjetij.

Najboljša podjetja sledijo predvsem trem prednostnim nalogam, in sicer spreminjanju in izboljševanju poslovnih procesov, izboljšanju razvoja izdelka ter učinkovitejši uporabi IT-podpore za upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka (PLM).

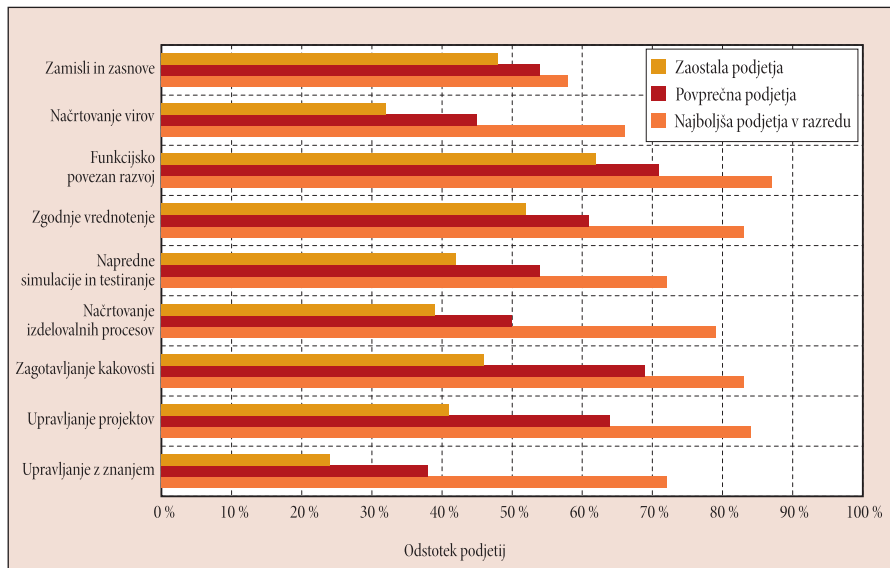
Štirje najpomembnejši cilji, ki vodijo izboljševanje procesov, so skrajšanje časa prihoda izdelka na trg, povečanje dobička in zmanjšanje stroškov, povečanje inovativnosti na vseh ravneh podjetja ter zahteve deležnikov po rasti podjetja. Pri uresničevanju teh ciljev so pomembne tako poslovne strategije kot strategije razvoja izdelka. Najpomembnejše med njimi, po katerih se najbolj razlikujejo od ostalih, so:

- povečanje preglednosti in usklajenosti med poslovnimi funkcijami razvoja in raziskav, financ, priprave proizvodnje, trženja in izdelave
- izboljšanje sodelovanja med razvojem izdelka, razvojem tehnologije, izdelavo, trženjem, dobavitelji in kupci
- iskanje načinov za izboljšanje zmognosti prepoznavanja možnosti za izboljšanje izdelkov
- spodbujanje razvoja za povečanje skladnosti izdelka s predpisi
- spodbujanje razvoja za povečanje zmognosti izdelave
- spodbujanje razvoja za uporabo metode šest sigma
- izboljšanje zmognosti zajema in varovanja intelektualne lastnine

Procese in aktivnosti razvoja izdelka lahko združimo v ključna področja snovanja in načrtovanja razvoja izdelka, združenega

oblikovanja, konstruiranja in inženirskega vrednotenja, načrtovanja izdelave ter upravljanja podatkov o izdelku. Podrobneje lahko ta področja razčlenimo na ključne kompetence, ki jih podjetja bolj ali manj obvladujejo in po katerih se razlikujejo najboljši od povprečnih in tistih, ki zaostajajo. Te kompetence so:

- Zamisli in zasnove obsegajo procese, ki učinkovito podpirajo tvorjenje in zbiranje zamisli ter snovanje izdelka na podlagi podatkov iz raziskav in razvoja, konstrukcije, inženirskega vrednotenja, izdelave, pa tudi od kupcev in drugih.
- Načrtovanje virov obsega procese, ki omogočajo pregled in organiziranje aktivnosti razvoja izdelka glede na prednostne naloge in razpoložljive vire.
- Funkcijsko povezan razvoj obsega procese, ki omogočajo sistematičen razvoj in konstruiranje izdelka glede na vse funkcije, ki jih mora izdelek izpolnjevati.
- Zgodnje vrednotenje obsega procese, ki učinkovito podpirajo sprotno analizo in inženirsko vrednotenje rezultatov razvoja in konstrukcije izdelka.
- Napredne simulacije in preizkušanje obsegajo procese za učinkovite inženirske analize in vrednotenja, simulacijo in preizkušanje.
- Načrtovanje izdelovalnih procesov obsega procese za učinkovito združitev



Slika 1: Ocena različno uspešnih podjetij glede na izpolnjevanje kompetenc razvoja izdelka (vir: Aberdeen)

- razvoja in konstruiranja izdelka s planiranjem tehnologije in procesov izdelave.
- Zagotavljanje kakovosti obsega procese za učinkovito sledenje, upravljanje in zagotavljanje kakovosti izdelka od razvoja in konstrukcije do izdelave.
- Upravljanje projektov obsega procese za učinkovito sledenje in nadzor stanja projektov, kot so na primer mejniki in prekoračeni roki.
- Upravljanje z znanjem obsega združene procese za zajem in ponovno uporabo podatkov o izdelku in drugih inženirskih podatkov.

Ocena, kako anketirana podjetja izpolnjujejo te kompetence, je prikazana na Sliki 1. Razlika med najboljšimi in ostalimi podjetji je prepričljiva. Največja razlika pa je pri kompetencah, ki jih običajno izvajajo različni procesi in oddelki v podjetju ter so te-

# SIEMENS

**ITS d.o.o.**  
industrijski tehnološki sistemi

## TEAMCENTER PLM Software

Ruska 1, 1000 Ljubljana  
tel.: 01/2347-620  
info@its-plm.si www.its-plm.si



Siemens Teamcenter je v svetu vodilna PLM rešitev za velika in mala podjetja. Globalno vodilo: Never let the customer fail!

Omogoča efektivno vodenje podatkov in procesov skozi celoten življenjski cikel izdelka.

Z implementacijo rešitve Teamcenter so prihranki v razvoju v povprečju 25% in v proizvodnji 2-4%!



sno povezani z razpoložljivostjo podatkov, povezanih z razvojem in izdelavo izdelka.

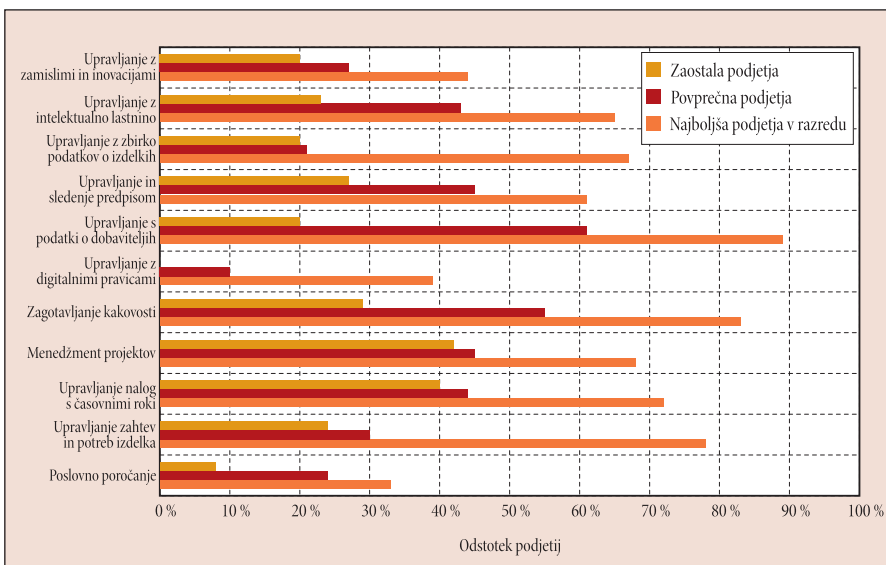
Zajem in shranjevanje podatkov ter razpolaganje s podatki o izdelku, tehnologijah in procesih izdelave ter proizvodnih virih so ključni za povezano in usklajeno izvajanje proizvodne funkcije. Med najpomembnejšimi možnostmi, ki jih na tem področju ponuja PLM, so:

- upravljanje z zamislili in inovacijami
- upravljanje z intelektualno lastnino (patenti, intelektualna zaščita izdelkov in procesov)
- upravljanje z zbirko podatkov o izdelkih ter njihova delitev glede na tržni delež, dobiček in stopnjo rasti
- upravljanje in sledenje predpisom o skladnosti
- upravljanje s podatki in sezname o odobrenih proizvajalcih, ponudnikih in sestavnih delih
- upravljanje s pravicami o digitalnih podatkih o izdelku
- zagotavljanje kakovosti
- upravljanje projektov z Gantovim diagramom in sledenjem izpolnjevanja nalog
- upravljanje posameznih nalog s časovnimi roki
- upravljanje zahtev in potreb izdelka
- poslovno poročanje in tehnologije delovnih tabel za strnjene pregled stanja in podatkov

Iz ocene uporabe možnosti, ki jih podpira ter omogoča učinkovit in ustrezno uveden PLM (Slika 2), lahko sklenemo, da je razlika med najboljšimi podjetji in ostalimi še večja kot pri izpolnjevanju kompetenc razvoja izdelka. To še dodatno potrjuje tezo, da se konkurenčna prednost podjetja iz obvladovanja posameznih procesov pomika po poti obvladovanja podatkov v smer upravljanja z znanjem.

Potrebne aktivnosti za preboj zaostalih podjetij med povprečne in povprečnih med najboljše ter tiste, s katerimi bodo najboljše podjetja v razredu ostala najboljše, lahko združimo in razvrstimo po zaporedju uvažanja v naslednje korake:

- uporaba v industriji razvitih vzorcev, predlogov in rešitev, s katerimi lahko skrajšajo razvojni cikel
- opredeliti stanje, kot je (as is), in želeno stanje (to be) procesov razvoja izdelka
- izkoristiti prednosti orodij za zajem in sledenje zahtevam izdelka
- izkoristiti sodelovalne tehnologije, kot so 2D/3D-vizualizacija, forumi in skupnosti ter združeno merjenje in nadzor uspešnosti poslovanja
- izboljšanje komunikacije med razvojem, tehnologijo, izdelavo, trženjem, dobavitelji in kupci
- uporaba kazalnikov uspešnosti za mer-



Slika 2: Ocena uporabe možnosti PLM v različno uspešnih podjetjih (vir: Aberdeen)

- jeenje in spodbujanje izboljšav procesov
- povezati PLM s trženjsko funkcijo v podjetju in z upravljanjem odnosov s kupci (CRM) za boljši vpogled na zahteve in potrebe trga
- upravljanje zbirke izdelkov in podatkov za izbiro ter upravljanje izdelkov v razvoju
- upravljanje digitalnih pravic DRM (digital rights management) kot ena od možnosti za zaščito intelektualne lastnine
- izkoristiti prednost orodij za upravljanje z zahtevami za pridobivanje in sledenje zahtev izdelkov
- privzeti upravljanje digitalnih pravic kot način varovanja intelektualne lastnine, ki je v digitalni obliki
- povečati uporabo poslovnega poročanja in tehnologij strnjene pregleda stanja in podatkov

sameznimi deli podjetja. Prav to je pravzaprav bolj zapleteno kot tehnologija sama. Kot kaže raziskava, ima večina najboljših podjetij (ni nujno, da so tudi največja) začrtano smer razvoja na tem področju. To je upravljanje z znanjem, ki je naslednji korak od obvladovanja procesov. Vendar pa podjetja, ki so povprečna ali celo zaostajajo, čaka podobna pot kot najboljše podjetja, saj je v razvoju pogosto, da se nekaterih korakov enostavno ne da preskočiti.

V nadaljevanju so predstavljene izkušnje nekaterih slovenskih podjetij, ki so tudi sama videla potencial in priložnost v tej zasnovi. Želeli smo predstaviti pogled uporabnikov na pripravo in odločitve za PLM, kako je potekalo uvajanje, pisati pa tudi o izzivih, s katerimi se srečujejo pri uvajanju in uporabi PLM. ■

Vir:

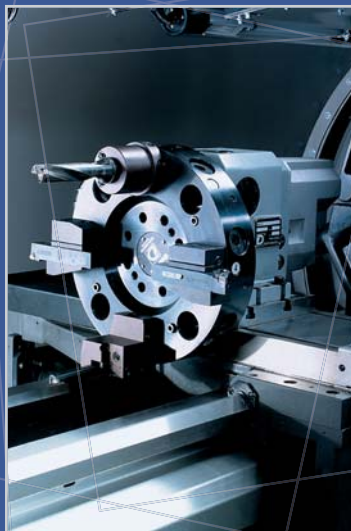
[1] Rowell, A.: Getting the Process Right: A Fresh Look at PLM and Product Development, Aberdeen Group. September 2008, Aberdeen Group, Inc., www.aberdeen.com.

### Sklep

Proces razvoja izdelka je izjemno kompleksen, vendar pa uspeh PLM temelji predvsem na učinkoviti komunikaciji in sodelovanju znotraj oddelkov ter med po-

## Različni pogledi na kazni za previsoke emisije CO<sub>2</sub>

Nemška avtomobilska industrija je prepričana, da so denarne kazni za proizvajalce avtomobilov, ki ne bodo upoštevali omejitve pri izpustih ogljikovega dioksida, precej previsoke. Francoski in italijanski avtomobilski izdelovalci pa kaznim ne nasprotujejo, saj so povprečni izpusti njihovih avtomobilov bistveno manjši. Nemška in avstrijska avtomobilska industrija sankcije za proizvajalce, ki bodo preseglji zgornjo mejo izpustov, sicer podpira, vendar poudarjata, da so previsoke. Zato bo nemška avtomobilska industrija podprla tak predlog, ki bo avtomobilski industriji zagotovil »konkurenčno nevtralnost« tudi v prihodnjih letih, v Avstriji pa država podpira zavezujoče cilje glede izpustov, ker je to pomemben prispevek k zmanjšanju izpustov ogljikovega dioksida. Italijanska in francoska avtomobilska industrija ne pristajata na to, da bi izdelovalcem večjih (težjih in močnejših) vozil dovolili, da njihovi avtomobili bolj onesnažujejo okolje kot avtomobili drugih izdelovalcev, ki v zmanjšanje emisij že vlagajo trud in znanje. ■



 **STYLE**  
HIGH TECH  
*Made in Holland*

# Ciklično programirane stružnice

- hitro od načrta do končnega izdelka
- izjemno nizka cena
- visoka natančnost



od  $\varnothing$  860 do  $\varnothing$  1.500

Vesel božič  
ter SREČNO  
v letu 2009!

**NC** **SERVIS**  
LOVREK IVAN s.p.

Ul. Jožeta Jame 14  
SI - 1210 LJUBLJANA  
tel.: 00386 1 5838 220  
faks: 00386 1 5838 222  
el. naslov: info@vist-cnc.com



od  $\varnothing$  350 do  $\varnothing$  730



# Pogled na PLM z obeh strani

Na pomembnost uvedbe PLM (angl. *product lifecycle management*), sistema za upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka, v neko podjetje in delovno okolje vplivajo različni dejavniki, značilni za neko podjetje, na primer način in organizacija dela v razvoju, tehnologiji ter izdelavi, značilnosti izdelkov in proizvodnega programa, pa tudi želja po učinkovitejši informacijski povezavi proizvodne funkcije s finančno in trženjsko funkcijo v podjetju. Pri vseh projektih uvedbe PLM sta zmeraj prisotna dva pogleda, in sicer pogled ponudnika in uporabnika, ki morata biti osredotočena na isti cilj – uspešno uveden in učinkovit PLM glede na resnične zahteve in potrebe uporabnika.

**Dr. Boštjan Bremec**  
**Miha Trček**

## Pogled ponudnika

Zaradi vse večje uporabe tehnologij 3D CAD/CAE/CAM postaja za večino podjetij uvajanje sistema PLM vse bolj potrebno. Mnogi se tega zavedajo že danes, drugi pa bodo do tega spoznanja zagotovo prišli kmalu. Pomemben, nikakor pa ne edini razlog za uvedbo sistema PLM je dejstvo, da je čas inženirjev v razvoju in konstrukciji preveč dragocen, da bi ga zapravljali za nepotrebne dejavnosti. Brez učinkovitega sistema PLM porabijo veliko časa za iskanje potrebnih informacij, dostop do večine razvojnih 3D-podatkov o nekem izdelku pa imajo samo oni. Drugi v podjetju, ki programov CAD ne uporabljajo, do teh podatkov brez njihove pomoči ne morejo. To pa že tako obremenjenim inženirjem jemlje čas in osredotočenost na njihovo primarno delo.

Drugi pomemben razlog za uvedbo sistema PLM je upravljanje s podatki, če več inženirjev dela na razvoju istega izdelka. V teh primerih težave nastopijo že pri gradnji sklopov, saj brez ustreznih dovoljenj dostopa do nekaterih podatkov vodja projekta

nikoli ne more biti popolnoma prepričan, da je v kosovnici v resnici zadnja različica oziroma revizija posameznih komponent in podsklopov. Tudi vsaka naknadno zahtevana sprememba izdelka lahko zahteva veliko nepotrebne časa, kar lahko bistveno vpliva na potek razvoja končnega izdelka. Zato se zahteve za sistem PLM (ali vsaj za njegov podsistem PDM – *product data management*) običajno najprej pojavijo v oddelku razvoja in pri članih razvojne skupine, ki želijo nemoten potek delovnih procesov pri razvoju izdelkov.

## Možnosti in rešitve so različne

Na trgu je veliko ponudnikov programov za upravljanje s podatki, ki se na prvi pogled ne razlikujejo zelo. Vendar je to zelo površna ocena, ki izhaja predvsem iz nepoznavanja zahtev, ki jih taka programska rešitev mora izpolniti. Le pravilno izbran in uveden sistem PLM lahko opraviči vložena sredstva in trud ter pomembno vpliva na izboljšanje učinkovitosti poslovanja celotnega podjetja. Nekatera podjetja se sama podajajo na pot programiranja lastnih rešitev, kar dolgoročno ni uspešno. Razvoj ostalih informacijskih sistemov, kot so

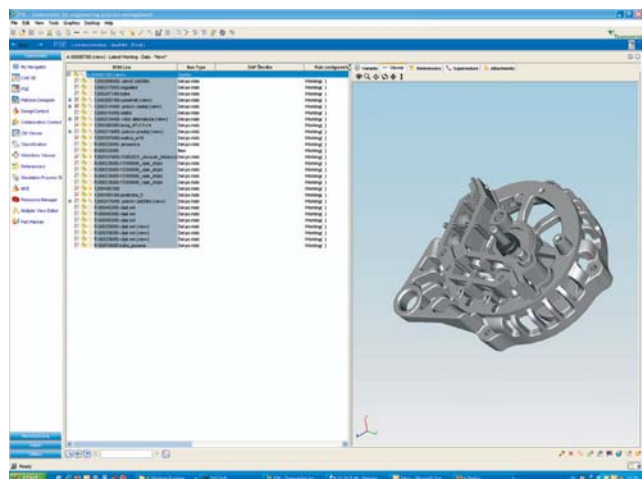
uporabe v enakih ali podobnih panogah ter usposobljeno tehniško podporo za uvajanje in vzdrževanje.

Dober PLM je že zdaj precej zmogljivejši, kot si predstavljajo mnogi uporabniki. Zato se ponudniki pri uvajanju PLM pogosto srečujejo s položaji, ko naročnik želi rešitev, ki ne izkorišča ponujenih možnosti. To je lahko precejšnja nevarnost za željeno optimalno rešitev, zato uvajanje rešitve PLM ne pomeni samo izbire in namestitve programske opreme.

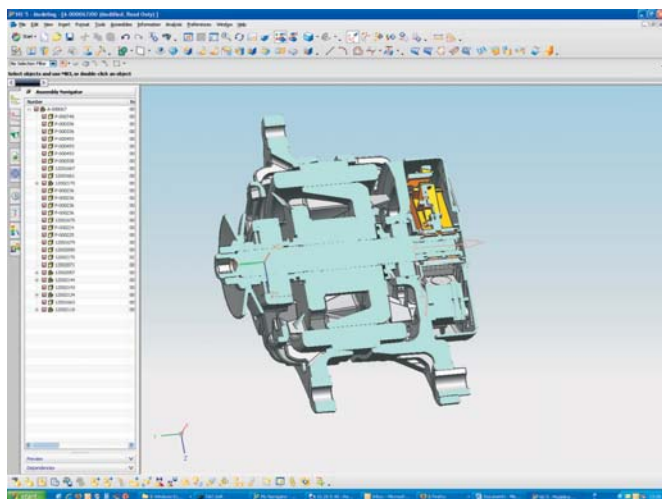
## Izkušnje in pogled od zunaj

Izkušnje pri uvajanju sistemov PLM za vodenje podatkov in procesov kažejo, da v podjetju običajno ni človeka, ki bi poznal vse zahteve in izzive sodelovanja ter izmenjave podatkov med oddelki in službami ter s tem področja, kjer lahko sistem PLM res veliko doprinese k učinkovitejšemu delu. Zelo pomemben je tudi socialni oziroma medčloveški dejavnik, ki pogosto prikriva marsikatero pomembno problemo. Šele zunanja svetovalna skupina strokovnjakov lahko resnično pripelje do učinkovitih predlogov na podlagi analize procesov in pridobljenih podatkov o dejanskem in želenem stanju. Pri tem so pomembne izkušnje, ki omogočajo celovit pogled na procese v podjetju, od naročila in zasnove izdelka do razvoja, proizvodnje in dobave. V nekaterih podjetjih je treba na primer spremljati kosovnico nekega izdelka tudi po prodaji.

Dobra analiza obstoječega stanja je prvi in najpomembnejši korak za uspešno uvedbo ter uporabo sistema PLM. V tem koraku se lahko prepoznajo in odpravijo opravila, ki ne prinašajo dodane vrednosti, s čimer se podjetju prihrani veliko nepotrebnih stroškov. Sicer pa sta glavni nalogi sistema PLM prav odprava ozkih grl pri razvoju izdelkov



Vizualizacija kosovnice v Teamcentru



Podoba modela v NX

in omogočanje dostopa do nekega podatka vsem, ki jih v nekem trenutku potrebujejo. To je tudi predpogoj za bolj inovativne izdelke, ki na koncu edini prinašajo želeni zaslužek. Tukaj sta pomembna zagotavljanje dostopa do podatkov znotraj podjetja, ne glede na to, ali deluje na eni ali več lokacijah, in omogočanje nadzorovanega dostopa tudi zunanjim partnerjem do tistih informacij, ki so zanje pomembne.

Cilj uvajanja sistema PLM je prehod iz začetnega stanja oziroma t. i. stanja, kot je (*as is*) v čim bolj učinkovito želeno stanje (*to be*) s čim manjšimi motnjami v delovanju procesa v podjetju in čimprejšnjem zagotavljanju vsaj delnih rezultatov končne rešitve. Uvajanje PLM po skrbno izbranih stopnjah in korakih je zato običajen pristop, ki ga izvaja ponudnik s potrebnim znanjem in izkušnjami v tesnem sodelovanju z naročnikom. Podjetje, ki se odloči za sistem PLM, mora zato zagotoviti dovolj pristojnih ljudi, ki zelo dobro poznajo notranje procese in bodo odgovorni za pridobivanje potrebnih podatkov ter za pozitiven odnos zaposlenih do projekta. Vodstvo podjetja v tem primeru nastopa v sponzorski vlogi, saj je treba pri uvajanju sistema PLM včasih sprejemati strateške odločitve. Brez podpore uprave podjetja tudi po sprejetju odločitve za projekt uvajanja PLM v razumnem roku ni mogoče uspešno zaključiti.

### Primer uvajanja Teamcenter PLM in NX v Iskri Avtoelektrika

Prvi korak uvajanja (po podpisu pogodbe) je bilo administrativno šolanje članov uporabniške skupine v podjetju. To skupino na željo uvaljalca sestavljajo ključni ljudje v oddelkih marketinga, prodaje, razvoja, tehnologije, kakovosti, orodjarne in tehnične službe. Namen šolanja je, da udeleženci spoznajo možnosti programske rešitve, kar bo olajšalo prilagajanje in oblikovanje rešitve željam ter potrebam uporabnikov. S šolanjem se želi doseči, da ne bi pozneje prišlo do samoomejevanja želja in s tem

neuporabe ponujenih možnosti ter slabšega uspeha projekta.

Po dvodnevnem spoznavanju sta bila na vrsti analiza stanja in popisovanje obstoječega podatkovnega modela. V to so vključeni predstavniki vseh oddelkov, saj lahko le tako pridejo do izraza vse njihove želje. Predvsem se identificirajo podatkovni modeli in

njihovi atributi, hkrati pa se izrisuje potek procesov, ki so nekakšna vez med podatki in uporabniki. Na podlagi organizacijske sheme se določijo uporabniki, njim pa uporabniška imena z geslom (digitalni podpis), vlogo (ali tudi več vlog) in skupine, ki jim pripada.

Zelo pomembna naloga je opredelitev procesov izmenjave podatkov med oddelki in uporabniki, ki ne smejo biti preveč kompleksni. Zasnova predvideva, da neki uporabnik na svojem delovnem mestu tvori le tiste podatke, za katere je usposobljen in zadolžen, drugi podatki, ki jih potrebuje za svoje delo, pa mu morajo biti na vpogled. Tako se vzpostavijo povezave med oddelki in uporabniki, ki omogočajo merjenje toka podatkov med njimi. Slednji pokažejo ozka grla, kar je izhodišče za optimizacije delovnih postopkov.

Naslednji korak sta predstavitev zasnove rešitve s programsko opremo Teamcenter in ponovno šolanje, tokrat bolj prilagojeno uporabnikom ter njihovim potrebam. V nadaljevanju je treba čim bolj uskladiti posnetek ugotovljenega stanja in se približati želenemu stanju ter podati predlog rešitve. Po predstavitvi predloga se skupina za uvajanje sreča s svojimi zahtevami v novi obliki, za kar je potrebno veliko potrpljenja, da

so postopki in podatki čim bolj usklajeni ter brez nepotrebnih podvajanj.

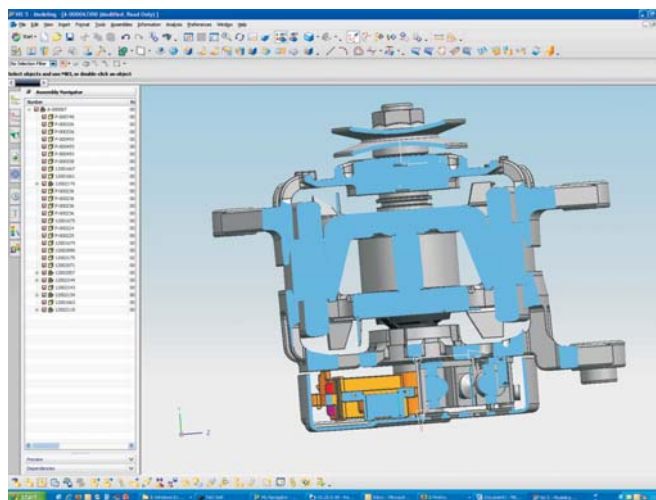
Po nekem obdobju, ko se zahteve zdijo skupini za uvajanje dovolj dobro opredeljene, je treba narediti predstavitev širšemu krogu uporabnikov in izmeriti njihov odziv. Pri tem je treba upoštevati tudi morebiten odpor proti uvajanju novosti, ki se ga lahko omili z ustreznim notranjim marketingom. Rešitev je treba čim bolj približati tistim uporabnikom, ki jo bodo tudi največ uporabljali. Ti koraki so bili v Iskri Avtoelektrika izvedeni skupaj z uvajanjem sodobnejše 3D CAD-programске opreme NX in posodabljanjem strojne opreme. Projekt uvajanja z vidika ponudnika je zaenkrat kar uspešen. Pri tem je treba poudariti, da je ta del uvajanja predvsem veliko breme za podjetje, ki sistem PLM uvaja, saj skupina za uvajanje od ponudnika nima dostopa do vseh posameznikov v podjetju, saj za to niti ni pravega razloga.

Vseskozi je treba zelo vestno pisati dokumentacijo, ker se le tako vidi, kaj vse je bilo storjeno, in zagotavlja varnost inštalacije pred zunanjimi vplivi. Dokument, ki ga kot protokol na koncu podpišeta obe strani, mora vsebovati celovito opredelitev rešitve, ki zajema vse zahteve iz pogodbe ob podpisu naročila. Vedno se srečujemo z izzivom, do kje naj neka rešitev seže, saj je zmožnost PLM večja, kot je potrebno v večini slovenskih podjetij, preveč funkcionalnosti v kratkem času pa lahko naredi pri uporabniku zmedo in s tem negativni učinek.

### Pogled uporabnika

Iskanje in izbira rešitve PLM, ki bo zadostila trenutnim in dolgoročnim potrebam podjetja, je kompleksna in zahtevna naloga. Od izbire zasnove sistema, prave programske opreme in partnerja za izvedbo projekta je odvisno, ali bodo vložena sredstva povrnjena v razumnem času in ali bo PLM prinesel pričakovane koristi. Tveganja, ki izhajajo iz napačne odločitve, predstavljajo dodatni stroški in zamude pri uvedbi ter nezadovoljstvo uporabnikov ali celo njihovo zavračanje sistema. Obstaja tudi nevarnost, da bo treba po nekaj letih ponoviti proces, saj bo treba nadgraditi manjkajoče funkcionalnosti ali celo zamenjati celoten sistem.

Odločitev o uvajanju PLM je strateška odločitev podjetja in tako jo v Iskri Avtoelektrika tudi



Podoba modela v NX



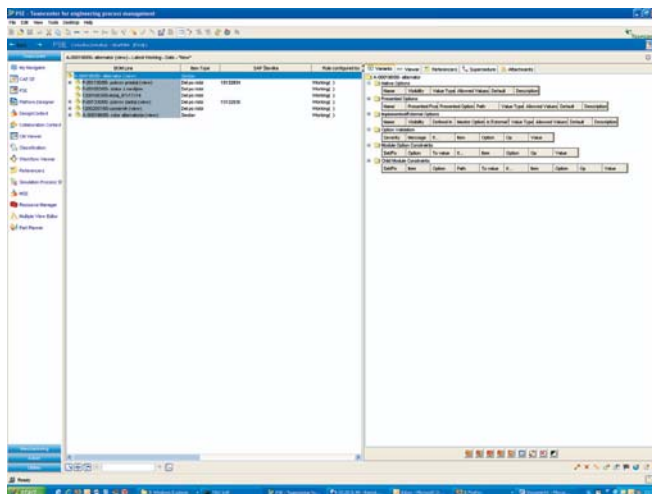
izvajajo. Sistem PLM podpira inovacijski del poslovnih procesov. Stalne zahteve po skrajševanju razvojnih časov zahtevajo celovito obvladovanje podatkov in procesov na enem mestu, kar omogočajo prav sistemi PLM.

### Dejavniki za uvedbo PLM

Vzroki za začetek iskanja primerne rešitve PLM so bili v takratnem stanju v razvoju. Razvojno delo je temeljilo na 2D-in le deloma na 3D-programski opremi CAD. Vsi podatki so se shranjevali na omrežnih diskih, do katerih so imele dostop posamezne razvojne skupine. Obvladovanje različic risb in modelov je bilo prepuščeno uporabnikom. Ker je izmenjava potekala po elektronski pošti, je bila ažurnost dokumentov vedno vprašljiva. Nenehno se je pojavljalo vprašanje, ali je neki dokument trenutno zadnja različica. Programska oprema po različnih oddelkih v podjetju ni bila enotna, bila pa je celo delno nezdružljiva. Zato je bilo veliko dodatnega dela, ki ne dodaja vrednosti. Kljub uporabi 2D-programov za CAD je dokumentacijski sistem temeljil na papirni dokumentaciji in ni omogočal prednosti, ki jih prinaša sodobna informacijska tehnologija. Prvi korak pri obvladovanju dokumentacije je bil narejen ob uvajanju sistema za načrtovanje virov v podjetju ERP (*enterprise resource plan-*

*ning*) leta 2004, ki je z dokumentacijskim sistemom podprl dokumentacijo izdelkov v proizvodnji. Za izboljšanje stanja so bili postavljeni štirje cilji.

Prvi in najpomembnejši cilj je bil prehod na enotno 3D-modeliranje in temu ustrezno orodje CAD v vseh oddelkih podjetja ter skozi celoten proces razvoja novih izdelkov. Sistem PLM naj bi okolju CAD s centralnim skladiščem podatkov omogočal učinkovito podporo upravljanju s podatki o izdelku. Zato se je podjetje odločilo izbrati med ponudniki, ki ponujajo učinkovito združitev okolij PLM in CAD.



Urejanje kosovnice v Teamcentru

Podjetje Iskra Avtoelektrika ima veliko različic izdelkov, zato je bil drugi cilj povečati učinkovitost obvladovanja in preglednosti razvojno tehnološke dokumentacije skozi celoten življenjski cikel izdelka ter izkoristiti možnosti, ki jih PLM ponuja na področjih standardizacije in klasifikacije.

Tretji cilj je bil informatizacija razvojnih procesov skozi celoten življenjski cikel, pri čemer naj sistem PLM omogoča delovno okolje, v katerem večfunkcijske skupine (timi) razvijajo izdelke na skupnem nizu podatkov. Neki podatek je shranjen samo na enem mestu, kjer se nadzorovano vzdr-

žuje, uporabnik pa lahko do njega dostopa in ga uporablja za svoje delo.

Četrty cilj je bil izvedba združitve sistema PLM s sistemom ERP. Za poslovanje podjetja je pomemben tako linearni izvedbeni del kot tudi iterativni inovacijski del poslovnega procesa. Zaradi razlik v naravi procesov (linearni in iterativni) se uporabljajo

Zavarujte  
svoje dragulje\*



\*zato na svojih strojih in opremi uporabljajte le najboljša maziva.

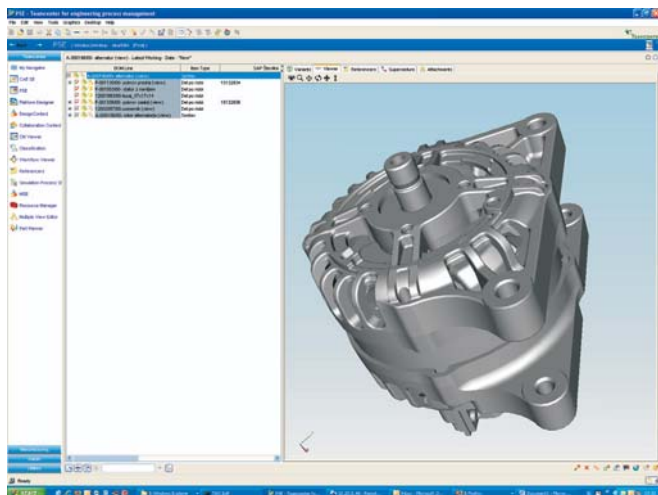


različni informacijski sistemi. Izvedbeni proces je podprt s sistemom ERP, inovacijski pa s PLM.

Z globalizacijo poslovanja podjetja se pojavlja potreba po vključevanju oddaljenih lokacij v tujini v skupen informacijski sistem tudi na področju razvoja. Zato lahko kot peti cilj uvedbe PLM navedemo vključitev razvojnih skupin v skupno bazo ne glede na lokacijo.

## Potek in stanje

Uvajanje sistema PLM je proces, ki ga je treba skrbno načrtovati, predvsem pa se je treba nanj dobro pripraviti. Izbira ponudnika je v Iskri potekala približno pol leta. Po izbiri ponudbe so potekala uvodna šolanja, sledila sta popis obstoječega stanja in opredelitev prihodnjega stanja. S testnim okoljem smo prišli do pilotnega okolja, na katerem smo optimizirali podatkovni model in procese. Končno različico pilotnega okolja smo preslikali v proizvodno okolje, ki je trenutno na voljo uporabnikom, pri čemer nekatere funkcionalnosti še niso vpeljane. Veliko energije je bilo vloženo v izobraževanje uporabnikov in pripravo navodil za delo. Pri tem je treba pripomniti, da si ponudniki tovrstnih storitev na našem področju šele pridobivajo izkušnje. Zato je treba v podjetju oblikovati interno jedro naprednih uporabnikov, ki bo načine dela in dobre prakse preneslo na druge. V naslednjih fazah nas čakajo še izvedba integracije s sistemom ERP, vpeljava obvladovanja sprememb (*change management*) in širjenje števila uporabnikov.



Vizualizacija kosovnice v Teamcentru

## Smernice iz prakse

Pristopov pri uvajanju je toliko, kot je podjetij, po letu in pol dela na projektu in pridobljenih izkušnjah pa lahko podam naslednje smernice.

- Poiščite izkušene, neodvisne strokovnjake na področju PLM, ki niso odvisni od ponudnika programske opreme ali tehnologije ter bodo neodvisno svetovali pri izbiri ustreznih ponudnikov in

sistema, ki ustreza dejanskim potrebam podjetja.

- Učite se iz izkušenj drugih, zbirajte informacije iz nevtrálnih virov (seminarji, delavnice, literatura ...) in se uprite skušnjavi navezave stikov s ponudniki programske opreme. Izoblikujte si čim bolj popolno sliko, kaj PLM je.
- Zagotovite podporo vodstva. PLM se dotakne vsakega kotička podjetja in poleg zajetnega kupa denarja pomeni tudi veliko uporabo človeških virov podjetja za izbiro, implementacijo, zagon in vzdrževanje rešitve.
- Vključite najboljše ljudi. Če človeka v tim dobite brez težav, je to znak, da ni pravi človek. Pri uvajanju naj sodelujejo najboljši ljudje z vseh področij, ki se jih PLM dotakne.
- Spremenite obstoječe prakse in procese. Uvajanje sistema PLM brez spreminjanja in optimiziranja ustaljenih načinov dela in procesov je kot nakup športnega avtomobila za vožnjo po poljih. V nobenem primeru ni mogoče izkoristiti možnosti, ki jih tehnologija prinaša. Podpora slabega procesa s tehnologijo PLM pomeni samo, da boste nekaj slabega naredili hitreje. Cilj je integracija podatkov in procesov.
- Razvijte dolgoročno strategijo PLM, ki mora opredeliti okvir uvajanja sistema v širšem smislu podjetja. Rešitev mora biti celovita in ne sme zadoščati samo nekaterim področjem v podjetju.
- Določite svoje zahteve za PLM, preden se posvetujete s ponudniki programskih rešitev. Opredelite specifične zahteve,

ki ustrezajo potrebam vašega podjetja. Zahteve oblikujte na podlagi analiz procesov in tehnologij, strategije PLM, koncepta integracije in mnenj svetovalcev.

- Ocenite vrednost sistema PLM pred določitvijo proračuna. Poskusite oceniti vrednost izboljšav, ki jih omogoča PLM neodvisno od sistema ali ponudnika sistema. Samo tako boste vedeli, kaj kupujete in kaj dobite.
- Pred nakupom preizkusite sistem. Izvedite testni ali pilotni projekt z izbranim ponudnikom sistema, kjer v tri- do štirimesečnem obdobju preverite kritične scenarije uporabe v vašem podjetju. Pri tem so licence za poskusno obdobje običajno brezplačne, treba je poravnati le stroške storitev, izvedbe in izobraževanja.
- Dovolj pozornosti namenite internemu marketingu. Pri izbiranju sistema PLM

je treba dovolj pozornosti nameniti pripravi podjetja in zaposlenih na spremembe.

## Sklep

Za PLM sta potrebna dva – ponudnik in uporabnik. Ponudnik ponudi programsko rešitev, izvede šolanje, pomaga pri uvajanju in vzdrževanju ter omogoča drugo tehnično pomoč, uporabnik pa je tisti, ki rešitev potrebuje, jo naroči in jo uporablja. Kot je običajno pri projektih uvajanja informacijskih tehnologij, je uspeh odvisen od zelo veliko dejavnikov. Vsekakor je eden pomembnejših med njimi usklajenost pričakovani uporabnika z možnostmi, ki jih ponuja ponudnik oziroma izvajalec. Uvajanje programskih rešitev namreč ni samo izbira in namestitev programske opreme, temveč je predvsem poznavanje procesov in delo z ljudmi. Zato je dobro, da se ponudnik in uporabnik pred projektom uvajanja PLM dobro spoznata, saj je to običajno začetek dolgotrajnega partnerstva. ■

*Dr. Boštjan Bremec, Iskra Avtoelektrika, d. d.  
Miha Trček, ITS, Industrijski tehnološki sistemi, d. o. o.*

## Swaty posluje po načrtih

Mariborska tovarna umetnih brusov Swaty je v prvih devetih mesecih letošnjega leta zabeležila 28,4 milijona evrov čistih prihodkov od prodaje, s čimer je za 15 odstotkov izboljšala dosežek v enakem obdobju lani in za odstotek preseгла letošnje načrte.

Največjo rast prihodkov je Swaty dosegel na tujih trgih, kjer je ta znašala 17 odstotkov, na domačem trgu pa zaostaja za odstotek. Tudi sicer v vrednostni strukturi podjetja predstavljajo prihodki, ustvarjeni na tujih trgih, 84,8 odstotka vseh njihovih prihodkov. Mariborsko podjetje je v prvem devetmesečju doseglo 875.000 evrov čistega dobička.

Kot so poudarili v Swatyju, so na poslovanje družbe v tem obdobju zelo vplivale cene vhodnih surovin, saj so se nekatere zvišale tudi za več kot polovico, prav tako pa so se zvišale cene energije in storitev. Po napovedih do konca leta 2008 bodo prihodki realizirani po načrtih, v skladu s katerimi potekajo tudi načrtovane investicije v strojno in programsko opremo. ■

**VENTIL**  
REVIZIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO  
<http://www.fs.uni-lj.si/ventil/>  
e-mail: [ventil@fs.uni-lj.si](mailto:ventil@fs.uni-lj.si)



# PLM v Cimosu

tematski sklop

V dobi naprednih informacijskih tehnologij skušajo podjetja povečati svojo konkurenčno prednost tudi z informatizacijo poslovnih procesov. Pri tem se srečujejo z različnimi informacijskimi sistemi, na primer s sistemom za načrtovanje virov podjetja ERP (*enterprise resource planning*), za upravljanje odnosov s strankami CRM (*customer relationship management*), upravljanje oskrbovalne verige SCM (*supply chain management*) in upravljanje življenjskega ciklusa izdelka PLM (*product lifecycle management*). Najprej po navadi pristopijo k informatizaciji osnovnih poslovnih procesov, kot so finance, načrtovanje virov in proizvodnja, nato pa se zgodba večinoma tudi konča.

## Mag. Robi Flego

To je za podjetja, ki proizvajajo omejeno število precej standardnih proizvodov, običajno dovolj, saj z ERP podprejo večino ključnih poslovnih procesov. Za podjetja, ki se ukvarjajo z razvojem proizvodov in proizvodnih procesov, pa je informacijska podpora samo z ERP premalo. Hitro namreč ugotovijo kar nekaj pomembnih aktivnosti oziroma poslovnih funkcij v podjetju, ki niso informacijsko podprte. Nato se začne zgodba o PLM.

Tako se je začelo tudi uvajanje PLM v podjetju Cimos. Cimos proizvaja sestavne dele za večino evropskih proizvajalcev avtomobilov. Pri tem se delež izdelkov, kjer Cimos nastopa kot razvojni dobavitelj, nenehno večja. To pomeni, da odgovornost za celoten razvoj in izdelavo izdelka, od modeliranja, preizkušanja prototipov do razvoja proizvodnega procesa in izdelave, prevzame Cimos. Za to je potrebnih veliko med seboj povezanih dejavnosti, ki ustvarijo tudi veliko različnih dokumentov, kot so na primer CAD-modeli, risbe, tehnološki postopki in podobno. Te dokumente je treba obvladovati tako glede različic, pregledov, statusov kot tudi glede časa in avtorja nastanka oziroma sprememb.

### Pristop uvajanja PLM

Da bi vse to obvladali, smo se odločili za projekt PLM in najprej izvedli dva pilotna projekta. Osnovni razmislek pri odločitvi oziroma izbiri je bil, ali naj izberemo PLM, ki izvira iz okolja CAD ali ERP. Ker je v avtomobilskem delu Cimos prevladujoči sistem za CAD Catia (Dassault), poslovni informacijski sistem pa SAP, smo se odločili za primerjavo programskih rešitev za upravljanje življenjskega ciklusa izdelka PLM SmarTeam (Dassault) in SAP PLM. Pilotna projekta sta poleg teoretične primerjave obeh rešitev obsegala tudi njun preizkus. Tako smo s

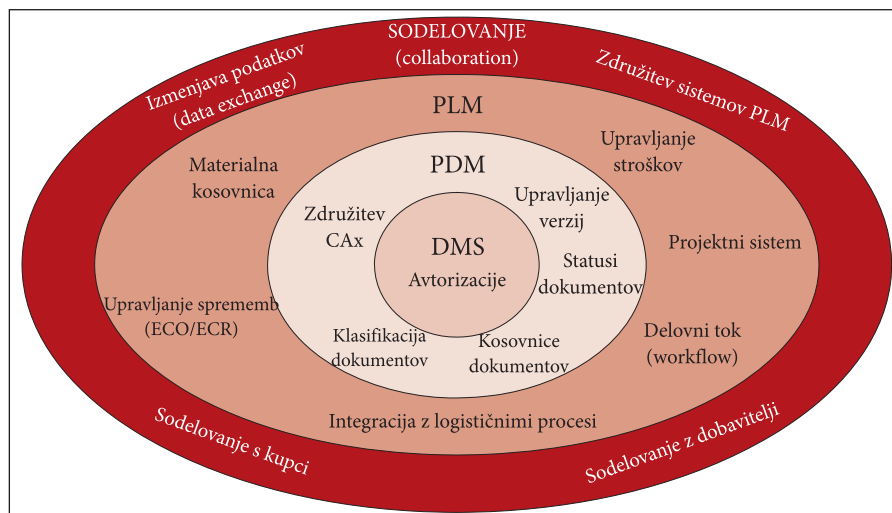
SAP PLM preverili delovanje vmesnika na CAD in sistem za upravljanje z dokumenti DMS (*data management system*), za SmarTeam pa obvladovanje CAD-dokumentov, posebnih rešitev za te dokumente in delovne procese (*workflow*). V skupini iz Cimos, ki je sodelovala pri pilotnih projektih, so bili predstavniki razvoja in informatike. Ta skupina je sodelovala s ponudniki rešitev, ki so pilotne projekte tudi izvedli.

V okviru pilotnega projekta smo tako najprej spoznali lastnosti in značilnosti tovrstnih programskih rešitev, postavili izhodišča za izbiro (*Slika 1*) in določili funkcionalnosti, ki jih želimo uvesti. Te funkcionalnosti so:

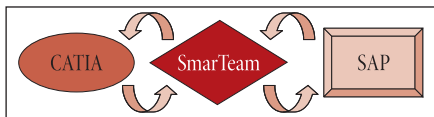
- upravljanje z dokumenti (avtorizacije, različice, statusi, klasifikacije),
- združitev z obstoječimi programi CAD,
- združitev z logističnimi procesi (povezava z ERP),
- kosovnica (BOM, *bill of material*),
- upravljanje s projekti (projektni sistem),

- upravljanje s spremembami (*change management*),
- delovni procesi (*workflows*) in
- sodelovanje (*collaboration*).

Analiza obeh programskih rešitev, obravnavanih v pilotnih projektih, je pokazala, da ima vsaka prednosti in pomanjkljivosti, zato smo se odločili za mogoče neobičajno rešitev – za obe. Nosilna programska rešitev je SAP PLM, saj dobro podpira upravljanje s projekti, omogoča povezavo logističnih ter finančnih procesov, pa tudi upravljanje z dokumenti. SAP PLM ima tudi dodatno prednost, da ne potrebuje licenc, saj je večina funkcionalnosti združena v standardni rešitvi ERP SAP. Za upravljanje z datotekami CAD pa smo izbrali SmarTeam, ki omogoča potrebne združitve s programskimi rešitvami za CAD in obvladovanje njihovih posebnosti. Eden od ciljev uvedbe PLM je tudi podatkovna združitev CAD in ERP, kar je izvedeno z vmesnikom (*Slika 2*). Združitev Catie in SmarTeama je zagotovljena že v osnovi.



Slika 1: Sinteza rešitev PLM



Slika 2: Povezava CAD in ERP

### Potek uvajanja

Projekt vpeljave PLM poteka po stopnjah (korakih). Na prvi stopnji smo želeli predvsem obvladati dokumentacijo, ki nastaja pri razvojnih projektih. Zato smo vpeljali upravljanje z dokumenti SAP PLM in SmarTeam, združitev s CAD-sistemom, projektni sistem, združitev z logističnimi procesi in del upravljanja sprememb, predvsem sprememb dokumentov. Ta stopnja projekta se je začela spomladi leta 2007 in končala poleti 2008. Trenutno smo na stopnji optimiziranja in širjenja sistema PLM na vse lokacije Cimosa. Največ dela pa nas čaka na projektnem sistemu, saj nismo vpeljali še vseh funkcionalnosti. Na naslednji stopnji bo poudarek na upravljanju sprememb, delovnih procesih in sodelovanju.

Skupina, ki je sodelovala v projektu, je bila v primerjavi s pilotnima projektoma bistveno večja. Poleg razvoja so bili v projekt vključeni predstavniki drugih funkcij, ki sodelujejo v razvojnih projektih (prodaja, nabava, tehnologija in kakovost).

### Upravljanje z dokumenti

Pred samo vpeljavo upravljanja dokumentov je bilo treba prepoznati in analizirati vrste dokumentov z vidika vsebine dokumentov ter attribute oziroma značilnosti in lastnosti, s katerimi želimo razvrstiti dokumente po enakih in podobnih lastnostih. Za vse vrste dokumentov je bilo treba odgovoriti na vprašanja, kako voditi revizije in različice, kakšne statusse uporabiti, katere vrste in velikost datotek je mogoče povezati na neki dokument, s katerimi značilnostmi ga želimo klasificirati in na katere objekte ga je mogoče povezati. Predvsem je bilo pomembno določiti zasnovo avtorizacij dostopanja do teh dokumentov (spremembe in branje dokumentov).

Naslednja pomembna aktivnost je povezana z infrastrukturnim delom, saj je bilo treba zagotoviti ustrezno strojno opremo (strežnike, diske) in dovolj visoko raven varovanja teh podatkov (diskovna polja RAID, primarna-sekundarna lokacija).

### Združitev CAD in ERP

Najpomembnejši podatek, ki se tvori v okolju CAD in ga potrebuje ERP, je vsekakor kosovnica izdelka, zato je to tudi eden od glavnih ciljev podatkovne združitve med CAD in ERP. Na podlagi strukture dokumentov se v SmarTeamu tvorijo šifre materialov, številka spremembe z revizijo materialov in razvojna kosovnica (Slika 3). Ko je model končan in sproščen za nadalj-

njo uporabo, se iz SmarTeama ti podatki prenesejo po vmesniku v ERP-sistem. Tako so zdaj vse te aktivnosti, ki smo jih prej izvajali ročno, avtomatizirane.

Za ERP-sistem je razvojna kosovnica izhodišče za izdelavo proizvodne kosovnice, ki se naprej uporablja v proizvodnji ob tvorjenju delovnih nalogov in v planiranju materialnih potreb (MRP). Prav tako so za ERP pomembne številke spremembe in revizije materialov, saj nosijo informacijo o datumih veljavnosti posamezne revizije izdelka. Ti so pomembni za pravilno izvedbo sprememb v proizvodnji in pravilno odpremo pravih revizij h kupcu.



Slika 3: Podatkovna združitev sistemov Catia, SmarTeam in SAP

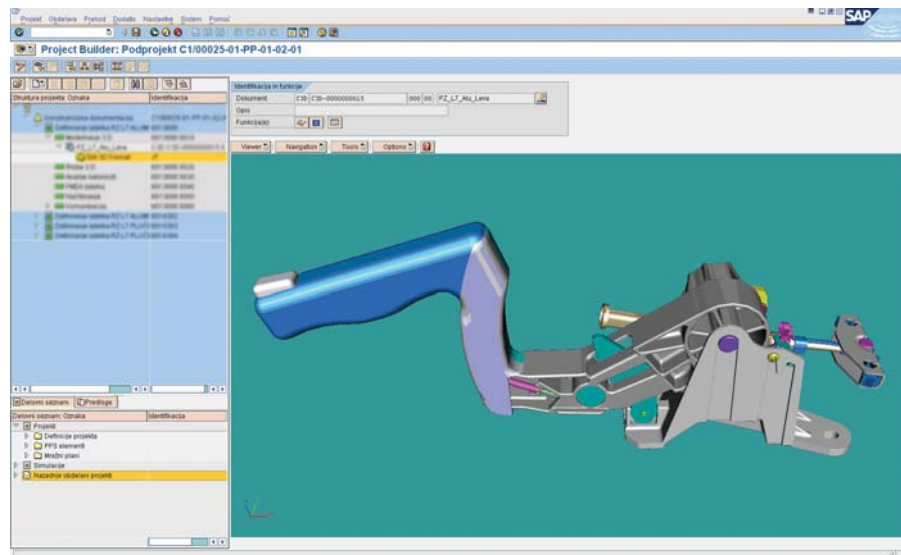
Povezava CAD in SAP omogoča tudi uporabnikom sistema SAP, ki nimajo dostopa do SmarTeama, pregled CAD-modelov v obliki dokumenta SAP z nevtralnimi prikazovalnim formatom JT. Standardni prika-

zovalnik SAP omogoča prikaz formata JT z nekaterimi funkcijami za pregled in pridobivanje podatkov iz modela, kot so na primer rotacija in povečava modela, merjenje dimenzij in dodajanje opomb (Slika 4).

### Projektni sistem in povezava z logistiko

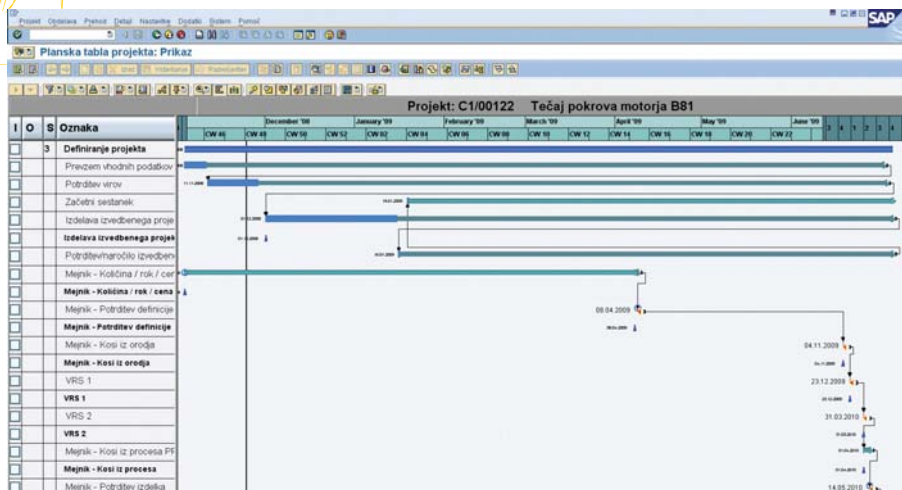
Drugi pomemben del sistema PLM je projektni sistem. Do zdaj smo za obvladovanje projektov uporabljali klasičen MS Project, ki pa ga želimo v celoti zamenjati s projektnim sistemom v sistemu SAP (Slika 5). Z njim želimo obvladovati množico aktivnosti, ki so potrebne za izvedbo nekega projekta. S projektnim sistemom smo dosegli predvsem standardizacijo projektne

strukture ter predloge projektov s standardno strukturo razčlenitve dela WBS (*work breakdown structure*) in mrežnimi plani aktivnosti. V to strukturo smo kot rezultat nekaterih aktivnosti združili tudi dokumente (Slika 4) oziroma dokumentni sistem. S projektnim sistemom bomo sprožili (terminirali) aktivnosti projektov, načrtovali vire (predvsem človeške), stroške in proračun projekta ter spremljali njegovo izvedbo glede na roke in stroške. Zato je močna tudi integracija z logističnimi procesi v ERP. Tako so s projektnimi aktivnostmi oziroma strukturo WBS povezani nabavni procesi (naročanje materialov in storitev za projekt), proizvodni procesi (izdelava prototipov, predserij ipd.) ter prodajni procesi (fakturiranje projekta). Ta integracija se kaže predvsem v obvladovanju stroškov projekta in terminov logističnih aktivnosti, ki izhajajo neposredno iz terminov aktivnosti projekta.



Slika 4: Prikazovanje 3D-modela v dokumentu SAP z nevtralnimi prikazovalnim formatom JT





Slika 5: Prikaz projektne aktivnosti z gantogramom

**Sklep**

Uvajanje PLM vsekakor ni enostavno. Na prvi pogled se zdi, da gre le za nakup programske opreme, v resnici pa je to tesno povezano z obvladovanjem procesov v podjetju. Procesi na različnih stopnjah razvoja izdelka so izredno prepleteni. Sočasni inženiring in sodelovanje z zunanjimi partnerji (kupci in dobavitelji) to kompleksnost še dodatno povečata. Zato v projektu uvajanja PLM pričakujemo največje izzive pri obvladovanju projektne aktivnosti. Uporaba projektne sistema z vsemi funkcijami zahteva izredno veli-

ko doslednost pri planiranju in predvsem beleženju opravljenih dogodkov. To doseči pri ljudeh pa je najtežje.

Kaj nas čaka na tem področju v prihodnje? Vsekakor širitev PLM tudi na druge procese znotraj Cimosa. To sta najprej strojogradnja in orodjarstvo, ki sta si v nekaterih segmentih podobna, v drugih pa popolnoma različna, vključno z razvojem in samimi izdelki. V načrtu je tudi širitev na druga neproizvodna področja, kot so na primer projekti informatike in vzdrževanja.

Sklenemo lahko z dejstvom, da bodo podjetja, ki bodo uspešno obvladovala PLM in procese, ki jih PLM podpira, lahko konkurenčnejša od drugih. Vsega tega se v Cimosu zavedamo, zato na projekt PLM gledamo dolgoročno. Zavedamo se tudi, da bomo prednosti in koristi lahko unovčili šele v prihodnosti. Danes nam to sicer povzroča kar nekaj težav, na katere pa gledamo predvsem pozitivno, saj nas silijo k učinkovitejšemu spoznavanju lastnih procesov. ■

*Mag. Robi Flego, Cimos, d. d., Koper*

**strojnistvo.com**  
križišče strojnikov

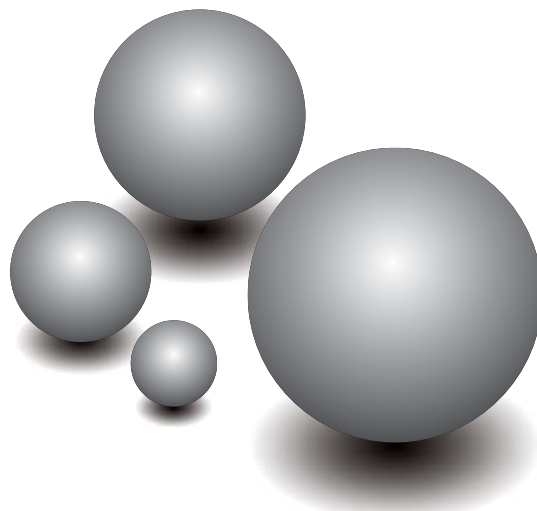
Proizvodni program:

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

**MURNIK d.o.o.**

Pšata 26  
SI-4207 Cerklje na Gorenjskem  
Tel.: 04 252 73 70  
Faks: 04 252 73 73  
El. naslov: [murnik@siol.net](mailto:murnik@siol.net)  
<http://www.petrofer.com>

**PETROFER**  
INDUSTRIAL OILS AND CHEMICALS



# Implementacija PLM-sistema Windchill v podjetju Niko

V okviru skupnega razvojno investicijskega projekta Razvoj, industrializacija in informatizacija visokoproduktivnih montažnih procesov je podjetje Niko, d. d., iz Železnikov zadnji dve leti v svoje poslovne procese implementiralo PLM-sistem Windchill. V pričujočem prispevku podajamo nekaj izkušenj z implementacijo tega sistema.



Projekt je delno sofinanciral Evropski sklad za regionalni razvoj

**Boris Kavčič**

## Razlogi za PLM-sistem

Podjetje NIKO je izrazito izvozno usmerjeno podjetje. Zaposluje 300 delavcev, ki letno ustvarijo 28 milijonov evrov prometa in 1,5 milijona evrov dobička. Glavni proizvod je mehanizem za regulatorje, ki jih letno izdelamo 110 milijonov kosov, od tega jih izvozimo 99 odstotkov, kar pomeni 30-odstoten tržni delež. Visoka stopnja avtomatizacije proizvodnje je eden od ključnih dejavnikov, ki družbi omogoča tako poslovanje. Predpogoj za to pa sta nenehno vlaganje v razvoj in odlična podpora lastne orodjarne.

Že pred dvajsetimi leti je podjetje začrtalo strategijo razvoja v smeri avtomatizacije in informatizacije proizvodnje. Za tehnično podporo orodjarstvu in strojogradnji je leta 1990 kupilo pet HP-grafičnih postaj s programsko opremo ME10. V okviru tega je bil zasnovan ustrezen sistem označevanja in kodiranja tehnične dokumentacije. Ker je treba slediti smernicam tehnike na vseh področjih, je podjetje leta 1998 za konstruiranje začelo uporabljati tudi programsko

opremo Pro/ENGINEER (Pro/E). Naslednja leta smo za konstruiranje vzporedno uporabljali ME 10 in Pro/E. Ker se sistem označevanja ni spremenil, so se pri delu z Pro/E začele pojavljati težave pri označevanju tehnične dokumentacije. Imenovanje modelov in datotek z govorečimi imeni je onemogočilo uporabo nekaterih funkcionalnosti, ki jih omogoča programska oprema Pro/E. Poleg izgube časa pri izdelavi tehnične dokumentacije je bilo težko zagotavljati ažurnost in sledljivost spremembam. Zato so se pojavljale napake pri izdelavi orodij, strojev in naprav, kar je bilo povezano še z nepotrebnimi stroški.

Problematike smo se lotili sistemsko, z uvedbo sodobnega PLM-sistema. Cilj je bil vzpostaviti pogoje za učinkovito komunikacijo med razvojem, konstrukcijo, tehnologijo, orodjarjo in vzdrževanjem.

## Izbira PLM-sistema

Pri izbiri PLM-sistema smo izbirali med dvema pristopoma:

- PLM kot del ERP ali
- PLM, povezan in kompatibilen s CAD.

Prednost prvega pristopa je uporaba enotnega informacijskega sistema. Pri tem je problematična povezljivost s CAD-sistemom, tako da problematike označevanja tehnične dokumentacije s tem pristopom ne bi rešili.

Pri izbiri PLM-sistema, povezanega s CAD, sta na koncu prevladala dva argumenta:

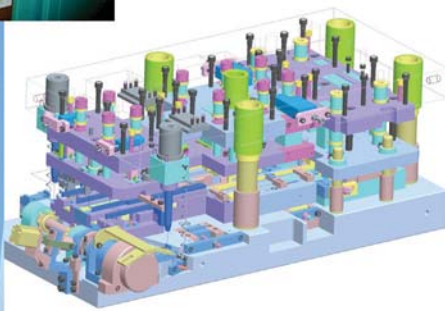
1. Potreba po poenotenju CAD-sistemov in prehod na uporabo 3D CAD/CAM-sistema za konstruiranje in programiranje obdelovalnih strojev
2. Narava razvojnih in proizvodnih procesov, kjer imamo razmeroma malo različnih končnih prodajnih izdelkov in lahko kosovnice ter tehnološke postopke, brez večjih težav in izgube časa ročno vnašamo v ERP-sistem. Hkrati je izreden tudi razvoj zahtevnih progresivnih orodij za preoblikovanje pločevine in montažnih linij za lastne potrebe ter delno tudi za trg, kar zahteva zelo zmogljivo informacijsko podporo konstrukcijskim procesom.

Investicijo v PLM-sistem smo opravičevali z zmanjševanjem stroškov neakovosti zaradi neažurne tehnične dokumentacije in s povečevanjem produktivnosti v orodjarni zaradi boljše dostopnosti do dokumentacije. Poleg tega pričakujemo tudi učinkovitejšo načrtovanje, vodenje in spremljanje projektov.

## Prenova razvojnih procesov

Ob uvajanju PLM-sistema Windchill smo spoznali, da bomo glavne prednosti sistema dosegli z ustrežno prenovo razvojnih procesov na treh ključnih področjih:

1. Drugačen način izdelovanja tehnične dokumentacije, s standardizacijo ter uvajanje internih pravil za izdelavo tehnične in tehnološke dokumentacije, je omogočil hitrejšo in kakovostnejšo izdelavo dokumentacije. Risbe so tako

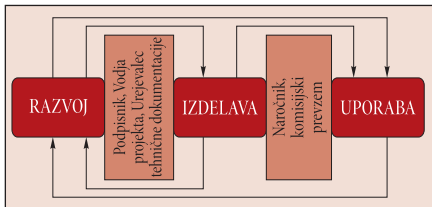


Izdelki in tehnologija, značilni za podjetje Niko, d. d., Železniki



bolj pregledne, boljša pa je tudi sledljivost sprememb.

- Novi sistem za označevanje risb in modelov, razvit v okviru projekta uvajanja, omogoča enotno in jasno označevanje modelov in risb, ki nastajajo v razvojnem procesu. Značilnost tega sistema je, da omogoča poznejše povezovanje na ERP-sistem Baan, saj sistem kodiranja delno povzema označevanje, kot ga uporablja ERP-sistem.
- Spremljanje razvoja z uvajanjem razvojnih faz v življenjskem ciklu izdelka, orodja ali stroja. Z uvajanjem sistema Windchill so postavljeni pogoji za dostop do dokumentov in njihovo pregledovanje, s tem pa tudi za sočasni razvoj izdelkov (*Concurrent Engineering*). Z razvojnimi fazami smo uvedli še nadzor nad pravicami uporabnikov in možnostjo spreminjanja dokumentov v različnih fazah življenjskega cikla.



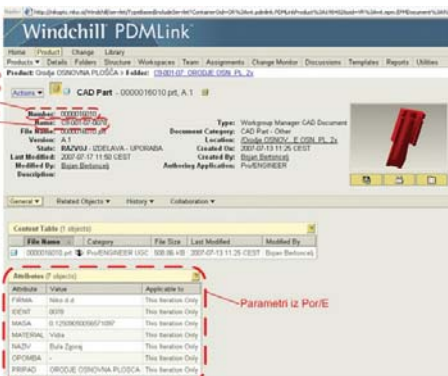
Faze v življenjskem ciklu izdelka

### Organizacija sistema

Podatki v sistemu Windchill so organizirani v dveh osnovnih kontekstih:

- knjižnica in
- proizvodi.

V knjižnici so shranjeni standardni elementi (kupljeni standardni deli po katalogih proizvajalcev), interni elementi (modeli za podjetje Niko) in nastavitve (formati, predloge). Proizvodi pa so razdeljeni glede na družine končnih proizvodov, smiselno glede na zaokroženo celoto.



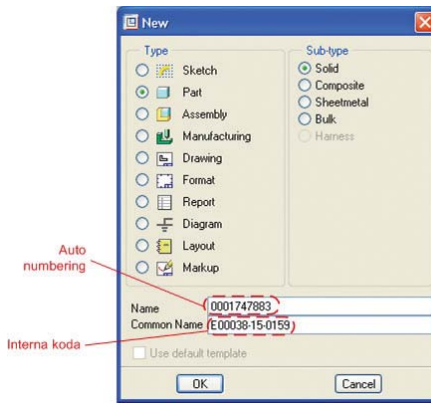
Informacije o modelu na spletnem brskalniku

### Ključne funkcionalnosti Windchill

Windchill PDMLink lahko uporabljamo znotraj Pro/E ali samostojno na spletnem brskalniku. Delo s samim Pro/E se pri tem ne spremeni, dodane so nove funkcionalnosti:

- Avto numbering;
- sistemske in uporabniške parametre;
- Workspace.

**Avto numbering** je funkcionalnost, ki se pojavi pri kreiranju novega modela ali risbe v Pro/E, ko smo povezani na Windchill. Avtomatsko poimenovanje in številčenje dokumentov nam zagotavlja enoznačno označevanje, tako da v sistem ne moremo zapisati dveh dokumentov z enakim imenom.



Izkoriščanje funkcionalnosti Auto numbering

**Sistemske in uporabniške parametre** omogočajo dodatno identifikacijo dokumentov in vseh drugih objektov v PLM-sistemu Windchill. Sistemske parametre omogočajo označevanje in sledljivost objektov: avtorstvo dokumenta, datum nastanka in spremembe, sledenje različicam dokumenta ... Uporabniške parametre so lahko povezani s parametri na modelu ali risbi in nam ponujajo nekatere dodatne informacije: maso izdelka, material, kode ali idente ...

**Workspace** je delovni direktorij pri delu s sistemom Windchill. Poleg shranjevanja modelov in risb nam v vmesniku omogoča pregled nad modeli, s katerimi delamo (naziv, status modela, parametri, avtorstvo, spremembe ...), in zagotavlja komunikacijo s podatkovno bazo. Poleg tega so v Workspace vgrajene funkcije, ki omogočajo pripravo

in kopiranje posameznih komponent, sestavov ali risb ob upoštevanju in ohranjanju povezav med posameznimi objekti.

Za podjetje Niko najbolj uporabna funkcionalnost sistema Windchill je vizualizacija modelov in risb, narejenih v Pro/E. Uporabnik za pregledovanje ne potrebuje dodatnih programov, samo spletni brskalnik. Takoj ko je neki Part, Assembly ali Drawing vpisan iz Pro/E v Windchill, se samodejno sproži proces vizualizacije. S tem so modeli in risbe uporabnikom takoj vidni na spletnem brskalniku, kjer jih lahko pregledujemo (*zoom, rotate, move*) in merimo, sestave pa lahko »razstavimo« do zadnjega vijaka. Risbe so dostopne v formatu PDF. Vse to omogoča pregledovanje tehnične dokumentacije tudi tistim, ki sicer ne uporabljajo Pro/E. Pregledujemo in dostopamo lahko tudi do dokumentov standardnih formatov (pdf, doc, xls, jpg, msg ...), ki se nanašajo na neki proizvod.

### Izkušnje s sistemom

Ključna za uvedbo PLM-sistema Windchill je bila odobritev projekta Razvoj, industrializacija in informatizacija visokoproduktivnih montažnih procesov, ki ga je razpisal Evropski strukturni sklad za regionalni razvoj.

Po letu dni, odkar je bil uveden PLM-sistem Windchill lahko rečemo, da so bila pričakovanja dosežena. Pri implementaciji sistema je bilo pomembno:

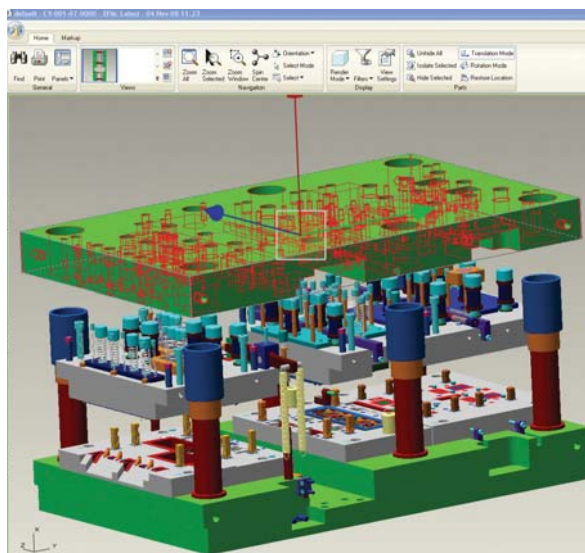
- da smo upoštevali navodila in priporočila implementatorja;
- da smo imeli natančno določen interni organizacijski predpis za obvladovanje tehnične dokumentacije;
- da smo uporabnike intenzivno izobraževali in usposabljali za delo s sistemom.

Novembra 2008 se je v podjetju Niko spremenila lastniška struktura. Podjetje je zdaj v večinski lasti koncerna Ring International Holding s sedežem na Dunaju. V okviru di-

vizije pisarniškega potrošnega materiala smo združeni s podjetjema iz Madžarske in Češke. S tem se odpirajo možnosti, da se PLM-sistem Windchill razširi tudi na vsa podjetja znotraj divizije.

Windchill ni program, ki ga kupimo ali snamemo s spleta, ampak tehnični informacijski sistem, delujoč v spletnem okolju, integriran v programsko opremo Pro/ENGINEER in ki povezuje vse udeležence v razvojnih procesih. ■

**Boris Kavčič,**  
Niko, d. d., Železniki



Vizualizacija na spletnem brskalniku

Trumpf predstavlja

najhitrejšo serijo upogibnih strojev na svetu

## TRUBEND Serija 7000

- TruBend 7018 (moč 18 ton, dolžina maks. upogiba 510 mm)
- TruBend 7036 (moč 36 ton, dolžina maks. upogiba 1.020 mm)

Egonometrija za večjo storilnost



### Posebnosti stroja:

- pozicionirni nasloni iz umetne mase, sprednji del pa iz ojačane pločevine
- izredno efizientni, natančni in hitri pogoni s torque motorji
- egonometrija za večjo storilnost
- nastavljivi sedež, nasloni za roke, možen nagib zaslona glede na položaj dela
- z razsvetljavo iLED optimalen pregled nad delovnim področjem
- linijski laser dodatno prikazuje linijo upogiba
- delovna hitrost do 25 mm/s

*Vsem poslovnim partnerjem  
želimo vesel božič  
ter SREČNO v 2009!*

### Zastopstvo in servis v Sloveniji:

MASTROJ d.o.o., Koroška 115a, SI-2000 MARIBOR

Tel.: 00386 2/234 28 61, 00386 2/234 28 62

Faks: 00386 2/234 28 60

GSM: 031/625 227, 041/625 227

El. naslov: mastroj@triera.net, bojan.mauhar@mastroj.si

Internet: [www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)

TRUMPF



MASTROJ





# Uvajanje PLM v ETI

tematski sklop

Vse večja konkurenca na svetovnem trgu zahteva vedno krajši razvojni čas novih izdelkov. Zato je nujno, da v proces razvoja poleg razvojniki (konstruktorjev) in tehnologov vključimo še strokovnjake ostalih oddelkov (nabava, marketing, proizvodnja ...) in zunanje partnerje, torej vse, ki lahko vplivajo na razvoj novega izdelka. Zagotoviti je treba tudi nemoten pretok informacij oziroma omogočiti dostop do informacij vsem v razvojnem procesu. PLM-sistem (angl. *Product Lifecycle Management*) omogoča nadzor razvojnih procesov, obvladovanje vseh vrst podatkov o izdelku in njihovo distribucijo. Omogoča tudi kontroliran dostop uporabnikov do posameznih podatkov, vse spremembe pa se beležijo in vidijo pri vseh uporabnikih.

Miran Dolinšek

## Razlogi in cilji uvedbe PLM-sistema

Z razvojem novih izdelkov nastaja vse več razvojno-tehnološke dokumentacije, ki jo je z vedno več udeleženci v procesu izdelave novih in obstoječih izdelkov vse težje obvladovati. ETI, d. d., s sedežem na Izlakah ima približno 2000 zaposlenih. V Sloveniji imamo proizvodne lokacije na Izlakah, v Kamniku in Trbovljah ter v hčerinskih podjetjih v Bosni, Poljski, Slovaški in Nemčiji. S povečevanjem dokumentov in rastjo družbe ETI, d. d., se povečuje tudi število uporabnikov. Zato ureditev tehnične dokumentacije in njena distribucija nista več sledili potrebam. Z uvedbo PLM-sistema smo skušali izpolniti naslednje cilje:

- dokumentacija na enem mestu
- varno shranjevanje podatkov
- izboljšati kakovost in povečati količino informacij
- nadzor razvojnih procesov, obvladovanje vseh vrst podatkov in njihove distribucije
- povezava z informacijskim sistemom
- uporaba na ravni koncerna

V ETI-ju za konstrukcijo uporabljamo Pro/ENGINEER, zato je njegova kompatibilnost s PLM-sistemom odločilna pri izbiri sistema. Windchill kot PLM-sistem je bil

Pokrov EFI-4 N-pol LEVO		Actions	A 3	Za razpis	341.503.002 008460746 PA66 s 25% polnil (GW 960°C)
Pokrov EFI-4 N-pol LEVO		Actions	A 2	Za razpis	341.503.002 008460746 PA66 s 25% polnil (GW 960°C)
Pokrov EFI-4 N-pol LEVO		Actions	A 2 (Design)	Za razpis	341.503.002 008460746 PA66 s 25% polnil (GW 960°C)
		Datum	25.01.06	Primek	Dolinšek
Ta dokument je last ETI d.d. Tiskan dokument je neobvladovan dokument. Prepovedano kopiranje in prenos tretjim osebam.		Status dokumentacije:	Za razpis		Materialni normativ: V=23,58 cm <sup>3</sup> A=301,40 cm <sup>2</sup>
Naziv:		Pokrov EFI-4 N-pol LEVO			
Merilo:	Sifra:	Spada k:		Material:	
2:1	008460746	EFI-4		PA66 s 25% polnil (GW 960°C) RAL 7035	
Koda:	641.503.002	Zaščita površine:			

Slika 2: Parametri v Windchillu in glavi 2D-risbe

logična izbira, saj ga izdeluje ista programska hiša (PTC) kot Pro/ENGINEER. Sistema sta kompatibilna, zato ni treba skrbeti za različice pregledovalnikov, saj se spremembe parametrov v enem od sistemov odražajo v obeh.

## Ukrepi za izpolnitev ciljev projekta

### 1. Pregled in določitev vrste dokumentov

Preglednost PLM-sistema je odvisna od števila in vrste dokumentov, ki jih vnašamo, ter njihovega organiziranja. Zato smo najprej pregledali in določili, katere dokumente in v kateri obliki bomo vnašali v Windchill. Vsi uporabniki morajo imeti možnost pregledovanja vseh dokumentov

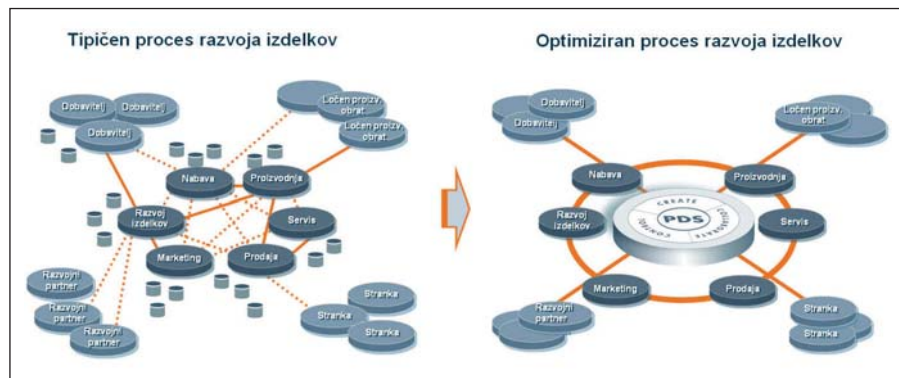
(seveda v skladu s pooblastili) s programi oziroma pregledovalniki, ki so na voljo.

### 2. Prilagoditev procesov in dokumentov za elektronsko delo

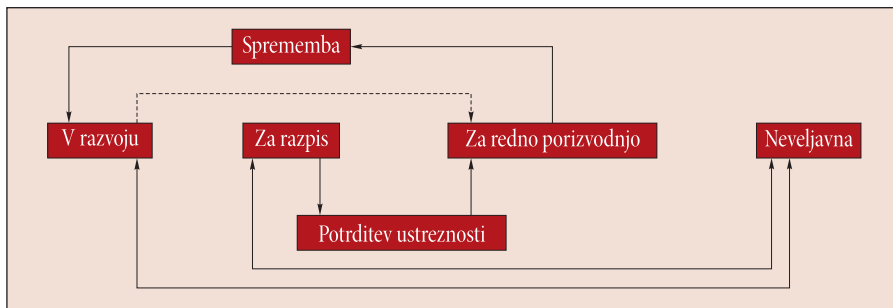
Dokumentom Pro/ENGINEER (PRT, ASM in DRW) smo dodali parametre (koda, šifra, material, status dokumentacije in različica) ter jih povezali s PLM-sistemom. Spremeniti je bilo treba obliko in vsebino glave risbe, da se parametri lahko avtomatsko vpisujejo vanjo. Vsi ti parametri so vidni v glavi risbe in tudi v sistemu Windchill, v sistem Pro/ENGINEER se lahko vnašajo v PRT (3D kos) oziroma ASM (3D sestav), vsi pripadajoči elementi DRW (2D-risba) in WT-kos (Windchill kos) pa parametre samodejno prevzamejo. S spremembo parametrov v sistemu Pro/ENGINEER ali Windchill se parametri spremenijo tudi na drugi strani.

Dodali smo parameter *status dokumentacije*, ki popisuje, v kateri fazi je izdelek. Za večjo preglednost smo nadgradili status in življenjski cikel dokumentacije.

- V razvoju: dokumentacija, ki še ni končana in je za uporabnike samo informacija
- Za razpis: na podlagi te dokumentacije se lahko naročijo prototipi, orodja, spremembe. V tem statusu ostane, dokler ne potrdimo vzorcev.



Slika 1: Optimiziranje razvojnih procesov z uvedbo PLM



Slika 3: Status in življenjski cikel dokumentacije

- Za redno proizvodnjo: vsa dokumentacija za redno proizvodnjo, s potrdilom ustreznosti vzorcev
- Neveljavna: dokumentacija, ki jo je nadomestila druga dokumentacija

Pri izdelavi spremembe je treba najprej spremeniti različico dokumenta (na primer: A -> B). Nova različica dokumenta dobi samodejno status v razvoju. V Windchillu je vidna zadnja različica dokumenta, vendar lahko poiščemo vse predhodne vključno z njihovimi statusi.

### 3. Uvedba WT-kosa (Windchill kos)

Windchill kos je dokument, ki postane nosilec informacij v Windchillu. Izdelamo ga lahko ročno ali avtomatsko pri vnosu dokumentov Pro/ENGINEER v Windchill. V drugem primeru prevzame vse parametre elementa, s katerim je bil izdelan. Osnovne

funkcionalnosti WT-kosa so:

- Povezuje elemente znotraj Windchilla. Nanj lahko poleg 3D-kosa (PRT) in 2D-risbe (DRW) vežemo še ostale dokumente (tehnološke dokumente, kontrolne dokumente, slike ...), tako da dobimo celovito informacijo o izdelku.
- Izdelava konstrukcijskih kosovnic v Windchillu. Če WT-kos izdelamo avtomatsko pri vnosu 3D-sestava, prevzame poleg parametrov tudi celotno strukturo sestava (avtomatska izdelava kosovnice).
- Je osnovni element za povezovanje z informacijskim sistemom na ravni kosovnice.

## Rezultati uvedbe PLM-sistema Windchill

### 1. Dokumentacija na enem mestu

Pred uvedbo PLM-sistema je imel vsak inženir dokumentacijo na svojem računalniku.

Dokumentacija je bila tako razpršena po osebnih računalnikih, organizacija strukture prepuščena posameznikom in brez lastnika dokumentacije nedostopna za ostale uporabnike. Zato so se posamezni dokumenti podvajali, nadzor nad različicami pa je bil običajno zahteven.

Ker bazo podatkov pregledujejo različni uporabniki z različnim predznanjem, mora biti ustrezno organizirana, da uporabniki v njej najdejo želeni dokument. Bazo smo organizirali po proizvodih glede na interno klasifikacijo izdelkov, ki je tudi podlaga za katalog izdelkov. Vsi dokumenti so v bazi shranjeni glede na pripadnost, posamezni dokumenti pa se ne podvajajo. Dostop do dokumentov in upravljanje z njimi sta določena s pravicami uporabnika.

### 2. Varno shranjevanje podatkov

Ker shranjevanje varnostnih kopij sistemsko ni bilo urejeno in je bilo prepuščeno uporabnikom, je vedno obstajala možnost izgube dokumentov. S fluktuacijo zaposlenih so se izgubili tudi posamezni dokumenti oziroma njihova sledljivost.

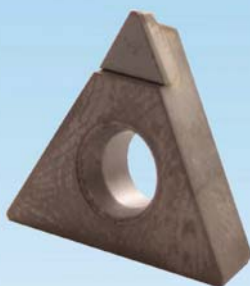
Za vse dokumente v Windchillu se dnevno izdeluje varnostna kopija. Tako uporabnikom sistema ni treba skrbeti za njihovo varnost oziroma izdelavo varnostnih kopij.

PCD-orodja za obdelavo aluminijastih izdelkov in kompozitnih materialov

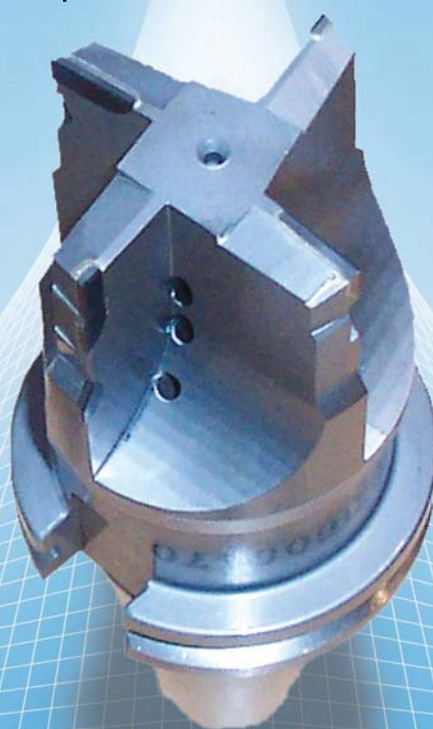
**KOMBINIRANO ORODJE**  
(PCD-povrtalo izdelalo 400.000 kosov)

Nova orodja podjetja HOFER so dobro sprejeta v avtomobilski industriji!

TCMT



HOL



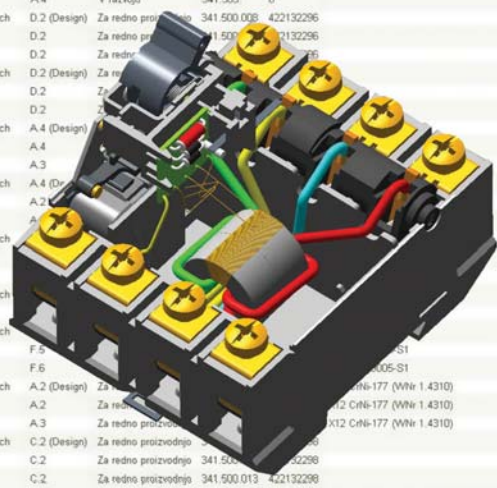
**hofer** Int

HOFER int. d.o.o. hofer.int@gmail.com  
Mostec 47 | 8257 Dobova, Slovenija  
tel.: +386 (0)7 4522 052 | faks: +386 (0)7 4522 051

HOFER d.o.o. hofer@hofer.hr  
Karlovačka 30 | Klinča Sela | 10450 Jastrebarsko, Hrvaška  
tel.: +385 (0)1 6294 436 | faks: +385 (0)1 6279 831



Name	Actions	Quantity	Version	State	KODA	SIFRA	MATERIAL
EF1-4/2	Actions		A.4 (Design)	V razvoju	341.503	0	
EF1-4/2	Actions		A.4	V razvoju	341.503	0	
Fiksni kontakt EF1	Actions	3 each	D.2 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.008	422132296	
Fiksni kontakt EF1	Actions		D.2	Za redno proizvodnjo	1.500.008	422132296	
Fiksni kontakt N-pol EF1	Actions	1 each	D.2 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.009	422132296	
Fiksni kontakt N-pol EF1	Actions		D.2	Za redno proizvodnjo	1.500.009	422132296	
Fiksni kontakt N-pol EF1	Actions		D.2	Za redno proizvodnjo	341.500.010	422132296	
Gasilna komora EF1	Actions	4 each	A.4 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.011	422132296	
Gasilna komora EF1	Actions		A.4	Za redno proizvodnjo	1.500.011	422132296	
Gasilna komora EF1	Actions		A.3	Za redno proizvodnjo	341.500.012	422132296	
Gasilna komora EF1	Actions		A.3	Za redno proizvodnjo	341.500.013	422132296	
Obični kontakt EFV2	Actions	4 each	A.4 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.014	422132296	
Obični kontakt EFV2	Actions		A.2	Za redno proizvodnjo	1.500.014	422132296	
Obični kontakt EFV2	Actions		A.2	Za redno proizvodnjo	341.500.015	422132296	
Gumb testne tipke EF1	Actions	1 each	A.4 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.016	422132296	
Gumb testne tipke EF1	Actions		A.4	Za redno proizvodnjo	1.500.016	422132296	
Gumb testne tipke EF1	Actions		A.4	Za redno proizvodnjo	341.500.017	422132296	
Gumb testne tipke EF1	Actions		A.4	Za redno proizvodnjo	341.500.018	422132296	
Jedro z obhišjem EF1-4003 16-40A	Actions	1 each	A.4 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.019	422132296	
Jedro z obhišjem EF1-4003 16-40A	Actions		A.4	Za redno proizvodnjo	1.500.019	422132296	
Kontaktna gred EF1-4/2	Actions	1 each	F.5	Za redno proizvodnjo	341.500.020	422132296	
Kontaktna gred EF1-4/2	Actions		F.5	Za redno proizvodnjo	1.500.020	422132296	
Kontaktna gred EF1-4/2	Actions		F.6	Za redno proizvodnjo	341.500.021	422132296	
Kontaktna gred EF1-4/2	Actions		F.6	Za redno proizvodnjo	1.500.021	422132296	
Kontaktna vzmet EFV2	Actions	4 each	A.2 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.022	422132296	
Kontaktna vzmet EFV2	Actions		A.2	Za redno proizvodnjo	1.500.022	422132296	
Kontaktna vzmet EFV2	Actions		A.2	Za redno proizvodnjo	341.500.023	422132296	
Kontaktna vzmet EFV2	Actions		A.3	Za redno proizvodnjo	341.500.024	422132296	
Kontaktna vzmet EFV2	Actions		A.3	Za redno proizvodnjo	341.500.025	422132296	
Obvodna sponka EF1	Actions	4 each	C.2 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.026	422132296	
Obvodna sponka EF1	Actions		C.2	Za redno proizvodnjo	1.500.026	422132296	
Obvodna sponka EF1	Actions		C.2	Za redno proizvodnjo	341.500.027	422132296	
Obvodna sponka EF1	Actions		C.2	Za redno proizvodnjo	341.500.028	422132296	
Obhišje EF1-4/2	Actions	1 each	D.3 (Design)	Za redno proizvodnjo	341.500.029	008460736	PA66 s 25% polnil (GW 960°C) RAL 7035



Slika 4: Drevesna struktura WT-kosa

**3. Izboljšati kakovost in povečati količino informacij**

Dokler je bila dokumentacija samo v papirni obliki, jo je bilo mogoče pred tiskanjem tudi ustrezno prilagoditi. S prehodom na elektronsko dokumentacijo je bilo nujno izboljšati kakovost dokumentov, saj je to končni izdelek, ki je na razpolago vsem uporabnikom. Hkrati morajo ti dokumenti vsebovati vse potrebne parametre, ki dokumente povezujejo z bazo (šifra, koda, material ...). Ker uporabnik na sistemu pričakuje celovite informacije, morajo biti na voljo vsi dokumenti, ki popisujejo neki izdelek oziroma proces.

**4. Nadzor razvojnih procesov, obvladovanje vseh vrst podatkov in njihove distribucije**

Vsi dokumenti so v bazi shranjeni le enkrat. Vsak dokument ima točno določen status glede na to, v kateri fazi procesa je (v razvoju, redni proizvodnji ...). Spremembe se vodijo z različico, tako da je pravzaprav vidna le zadnja različica. Omogoča sledljivost sprememb, saj so vidni vse prejšnje različice dokumentov in njihovi

statusi. Če se na neki dokumentaciji izdeleje sprememba, dokument v Windchillu dobi oznako, da ga nekdo popravlja. Dokler ima dokument status popravljanja, je za ostale uporabnike zaklenjen, tako da ga ne glede na pooblastila lahko samo pregledujejo. Sledljivost sprememb dokumentov je zagotovljena, saj se na sistemu za vsako spremembo vidi, kdo in kdaj jo je izvedel, vse stare različice pa so shranjene in dostopne.

**5. Povezava z informacijskim sistemom**

Ker smo v fazi prenove informacijskega sistema, smo to nalogo preložili, dokler novi informacijski sistem ne bo dokončno postavljen. Z uvedbo WT-kosov in šifre kot parametra je že postavljena osnova za povezovanje z informacijskim sistemom. Na začetku želimo sistema povezati, tako da bo do dokumentacije mogoče priti neposredno iz informacijskega sistema (kosovnice). V drugi fazi želimo sistem nadgraditi, tako da bi se spremembe parametrov v PLM-sistemu ali informacijskem sistemu odražale v obeh.

Windchill smo že povezali z aplikacijo za vodenje sprememb, ki omogoča neposreden pogled v Windchill oziroma na točno določen element, ki je predmet spremembe.

**6. Uporaba na ravni koncerna**

PLM-sistem širimo na celoten koncern. Celotna baza podatkov oziroma del (glede na potrebe uporabnika) bo na voljo vsem uporabnikom, dostop in možnost upravljanja z dokumenti pa bosta pogojena s pravicami uporabnika ne glede na njegovo lokacijo. Sistem imamo že povezan s hčerinskim podjetjem ETI Sarajevo, z ostalimi pa povezavo še vzpostavljamo skupaj s postavitvijo novega informacijskega sistema.

**7. Odprava tiskane dokumentacije**

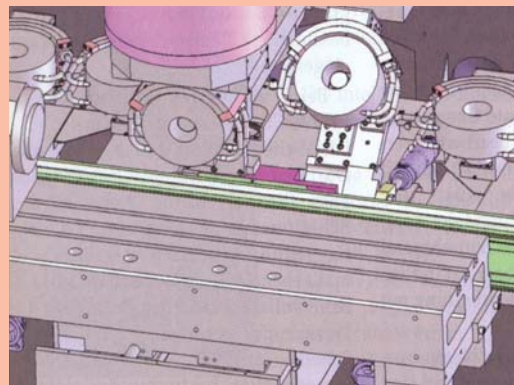
Ker so vsi potrebni procesi za distribucijo in obvladovanje tehnične dokumentacije že v elektronski obliki, bomo odpravili tiskanje. Vsak uporabnik si lahko po potrebi sam natisne ustrezne dokumente, vendar mora sam skrbeti za posodabljanje. Uporabniki so obveščeni o spremembah, vse različice pa so shranjene (v osnovni nastavitvi je vidna zadnja) v PLM-sistemu. ■

Miran Dolinšek, ETI, d.d. Izlake

**strojnistvo.com**  
križišče strojnikov

**Samodejna menjava šestih kompletov brusnih plošč**

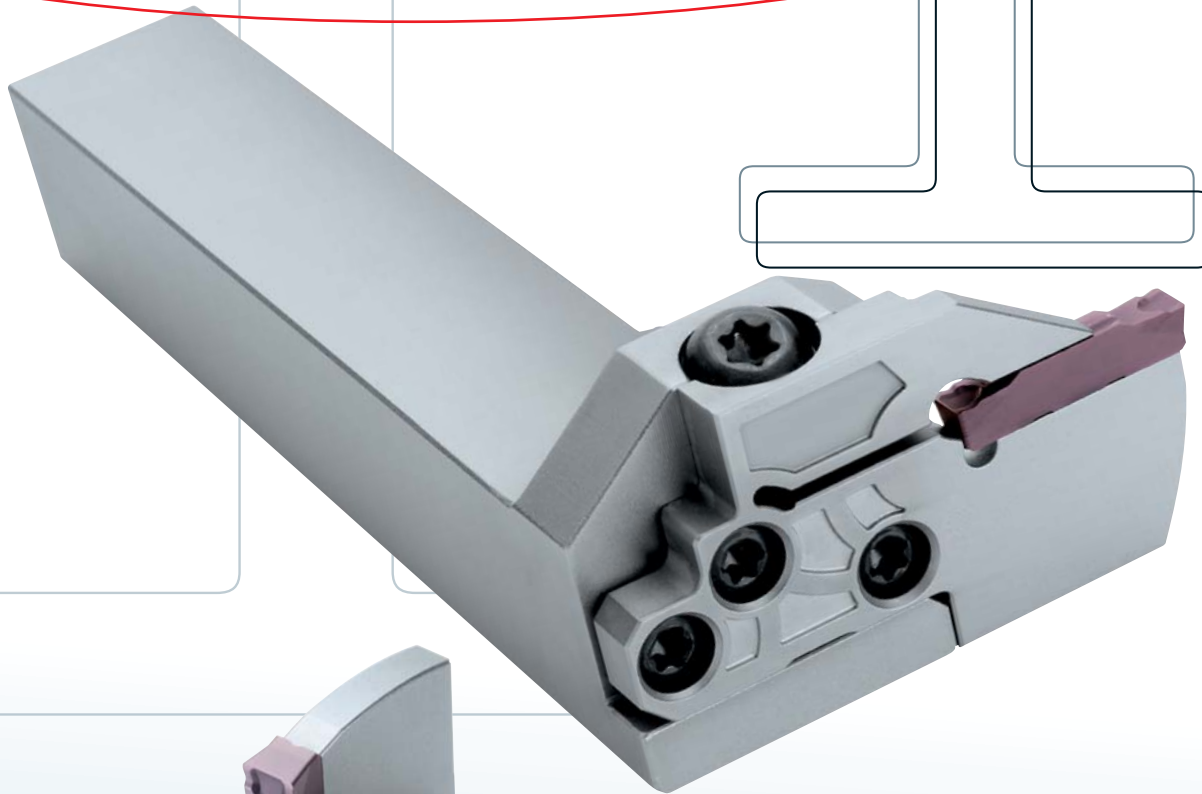
Družba Haas Schleifmaschinen ponuja novost – skladišče za komplete plošč, razširjeno na šest mest, opremljeno z enoto za samodejno menjavo; novost je namenjena za njihove 5-osne brusne stroje Multigrind<sup>®</sup>. Stroj omogoča celovito brušenje tudi kompleksnih obdelovancev v enem samem vpetju. Premišljena kinematika skladišča (prijavljen patent) v povezavi s skladiščem omogoča zanesljivo obdelavo. Čas menjave je zelo kratek. Poleg tega je skladišče v delovnem prostoru. Menjalna enota deluje na osnovi ene vrtljive in ene linearne osi. Z 90-stopinjskim obratom prijemalo vzame celoten komplet brusnih plošč iz skladišča, linearna os pa jih prenese do položaja za menjavo. Hkrati pa drugo prijemalo iz glavnega vretena vzame drug komplet plošč, ki jih namesti v prazno mesto v skladišču. Medtem glavno vreteno na položaju za menjavo zamenja drug komplet plošč. Novo skladišče s samodejno enoto za menjavo zagotavlja fleksibilnost tudi pri obdelavi zahtevnih obdelovancev. Čas obdelave je krajši, točnost je zaradi obdelave v enem vpetju izboljšana. S tem Haas Schleifmaschinen dokazuje, da je na osnovi inovativnih idej mogoče izboljšati tudi klasične postopke. ■



<http://www.haas-schleifmaschinen.de>

THE GROOVING REVOLUTION  
**TRIFORCE**

KO GRE ZA ODREZ, IZBERITE  
**REVOLUTIONARY TOOLS**  
**FROM JAPAN'S NO. 1.**



NOV TRIFORCE SISTEM  
ZA ODREZ.

Bodite prvi in izboljšajte svojo  
produktivnost.  
Za več informacij nas kontaktirajte!

Vaš zastopnik za Mitsubishi - TEHNA PLUS d.o.o.

**TP** **TEHNA PLUS**  
d.o.o.  
trgovsko in proizvodno podjetje

PE - Rogozniška 14, 2250 Ptuj, SLOVENIA  
Tel.: +386(0)2/780 67 00, Tel.: +386(0)2/780 67 01, Faks: +386(0)2/780 67 05

PRECISION  
FOR SUCCESS

CHOOSE JAPAN'S NO. 1

**MITSUBISHI**  
MITSUBISHI MATERIALS

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



# Hitrejša menjava orodij z magnetno vpenjalno tehniko

Podjetje Norma Germany s sedežem v Maintalu pri Frankfurtu na Maini proizvode s 670 različnimi osnovnimi orodji do 1700 različnih izdelkov iz umetnih mas, večinoma iz poliamida, ojačanega s steklenimi vlakni. Vsak teden zapusti obrat približno 3,5 milijona konstrukcijskih delov. Izdelujejo jih na 30 strojih za brizganje, proizvodnja pa se prekine le 15-krat. Pomemben element, ki pripomore k temu, da delo poteka s čim manj prekinitvami, je hitra, zanesljiva in natančna menjava orodij. To zagotavlja uporaba magnetne vpenjalne tehnike.

## F. Stephan Auch

Približno 80 odstotkov odjemalcev konstrukcijskih delov iz umetnih mas je iz avtomobilske industrije. Preostalih 20 odstotkov konstrukcijskih delov gre v industrijo, trgovino, sanitarno in elektroindustrijo ter v gradbeništvo. Skoraj vsi avtomobilski koncerni in številni priznani dobavitelji so kupci podjetja, ki ga je leta 2006 prevzel holding 3i in ki skupaj s švedsko skupino ABA-Gruppe in ameriško družbo Breeze Industrial Products Corporation tvori skupino Norma-Group.

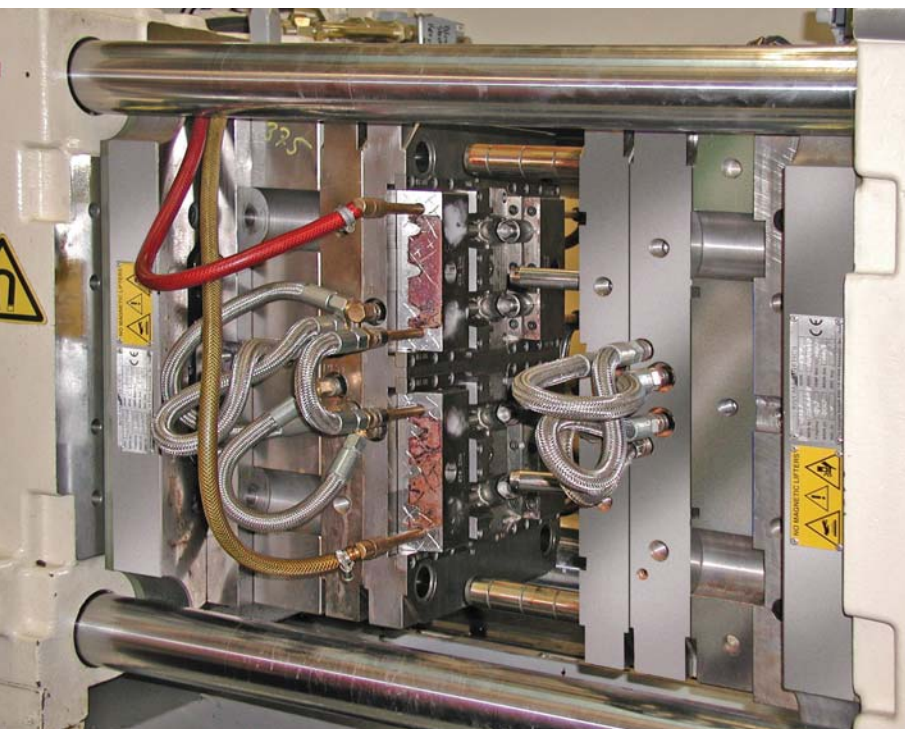
Skupina ponuja 35.000 izdelkov za povezovalno in pritrdilno tehniko. Spekter izdelkov za brizganje v Maintalu obsega za avtomobilsko panogo predvsem hitre pri-

ključke iz umetne mase, kot so vtiči, podporniki, hitri priključki za cevi, in sicer za vode hladilne tekočine, bencinske vode, podtlačne vode in vode za sekundarni zrak. Celotna izdelava je avtomatizirana, tako da je 37 delavcem, ki so zaposleni v obratu za brizganje, od skupno 700 delavcev, zaposlenih v Maintalu, zaradi uporabe magnetne vpenjalne tehnike tukaj delo precej lažje.

### Vstavljanje je mogoče vertikalno in horizontalno

Z magnetnimi vpenjalnimi ploščami je mogoče hitro, natančno in enostavno vpeti najrazličnejša orodja. Oblikovne polovice orodij se najprej namestijo in vpnejo oziroma pozicionirajo na tisto stran magnetne

plošče brizgalnega stroja, ki ima šobo, nato pa se orodju približa izmetalna stran. Ko je dosežen natančen položaj (ko je orodje centrirano), se z dve- ali trisekundnim dovajanjem električne energije magnetizirajo polovice orodij, vpete na magnetne plošče. Od električne energije neodvisni permanentni magneti med proizvodnjo skrbijo za potrebno moč, da lahko v natančnem položaju, vzporedno, zanesljivo in brez deformacije držijo tudi več ton težke polovice orodij. Zaradi enakomerne razporeditve energije in natančnosti vpenjalnega postopka je obraba orodij zelo majhna. Ker magnetno polje prodre v orodje le nekaj milimetrov globoko, ne povzroča posledic na delih v izdelavi. Tudi pri izpadu energije



Slika 1: Na 13 Norminih strojih za brizganje so magnetne vpenjalne plošče. (Fotografija: Hilma-Römheld)



Slika 2: Norma izdelava 1700 različnih izdelkov iz umetne mase (npr. priključki za vode hladilne tekočine v avtomobilski industriji).



## zagotovljeno vpetje

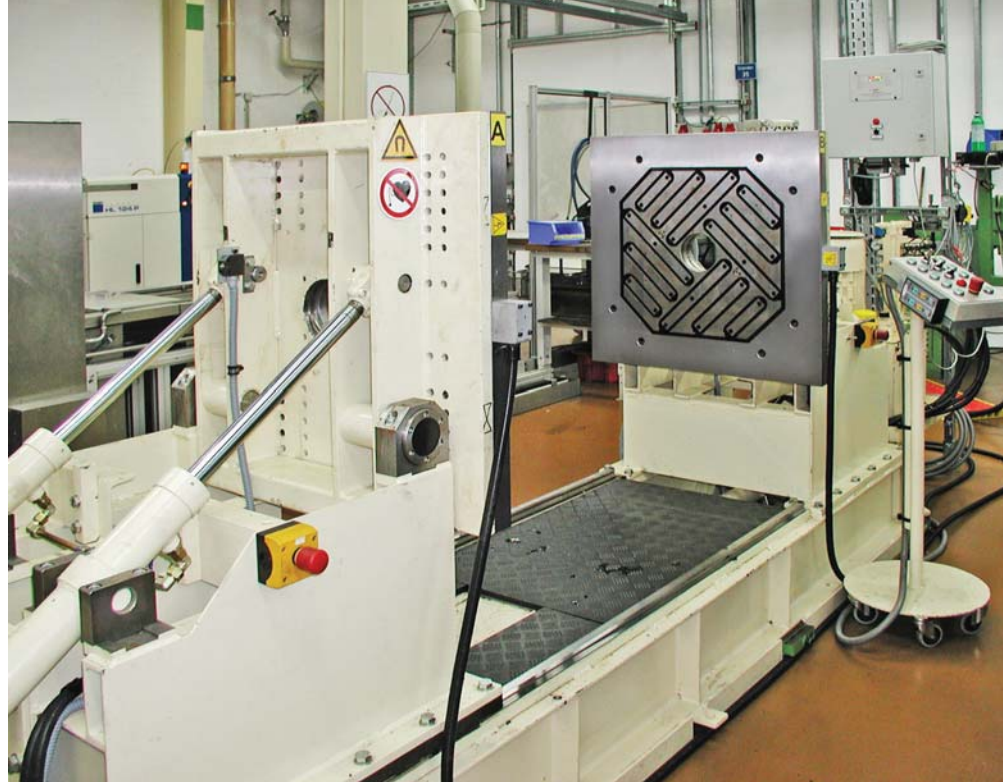
vpenjalne plošče s tehniko permanentnega elektromagneta varno držijo orodja, ponovno dovajanje energije pa je potrebno šele za demagnetiziranje in odstranitev orodij.

### 15 odstotkov krajši pripravljalni čas

V tovarni Norma Germany na 30 strojih za brizgalno vlivanje proizvedejo do 3,5 milijona konstrukcijskih delov iz poliamida na teden. Pri tem uporabljajo 670 različnih osnovnih orodij, ki dajo skupno 1700 različic orodij. Z magnetno vpenjalno tehniko so se časi mirovanja strojev skrajšali za približno 15 odstotkov.

Uporaba magnetnih vpenjalnih plošč predvsem prihrani čas. »Zaradi te tehnologije je mirovanje strojev v obratu za brizganje za približno 15 odstotkov krajše,« poudarja Matthias Schäfer, vodja proizvodnje na oddelku za brizganje izdelkov iz umetnih mas pri Normi. »Prej se je povprečno en delavec pol delovnega časa ukvarjal z napornim vpenjanjem orodij.«

Pri odločitvi za uvedbo magnetne vpenjalne tehnike sta bili poleg prihranka časa pomembni tudi razbremenitev delavcev z



Slika 3: Premične magnetne vpenjalne plošče pred nameščanjem na kontrolno napravo, kjer potekata vzdrževanje orodij in menjava nastavkov.

bolj ergonomskim načinom dela in večja varnost na delovnem mestu. Orodja so namreč težka od 150 kg do 2,5 tone.

Medtem so v proizvodnjo namestili 13 magnetnih vpenjalnih plošč za brizgalne stroje. Obrat za brizganje ima tudi kontrolno napravo, v kateri so magnetne plošče prav tako pritrjene na mizne plošče, premične/vrtljive za 90 stopinj, ki lahko vpete polovice orodij premikajo iz vertikalnega v horizontalni položaj. S tem je omogočeno enostavno vzdrževanje orodij ter hitra in udobna menjava njihovih nastavkov.

Magnetne vpenjalne plošče za orodja se pri strojih uporabljajo tako v vertikalni kot tudi v horizontalni smeri. Primerne so za vse velikosti in oblike orodij, lahko pa jih prosto oblikujemo v skladu z zahtevano velikostjo in geometrijsko obliko. V praksi to pomeni, da pri več sto različno velikih in težkih orodjih v Norminem obratu za brizganje kljub pomanjkljivemu standardiziranju orodij menjava poteka hitro, natančno in varno.

### Visoki varnostni standardi zahtevajo 100-odstotno kakovost

Za vodjo proizvodnje Schäferja in aplikacijskega tehnika Antonia Cassara je izjemno pomembna visoka stopnja natančnosti, saj mora obrat za brizganje dobavljati izdelke s stoo odstotno kakovostjo, tako pri 0,2 grama težkem vmesnem obroču kot pri tonskem T-vtiču ali pri tehničnih konstrukcijskih delih, kjer sme biti dopustna napaka oblike največ 20 mikrometrov. Posebno stroge so kakovostne zahteve na primer pri spojih za (cevo)vode od/do rezervoarja na tovornih vozilih za izpolnjevanje varnostnih zahtev v cestnem prometu.

Proizvodnja poteka glede na zahteve v 1-K-, 2-K- in tudi v 3-komponentnem tlačnem litju na strojih z zapiralno močjo med 50 in 300 tonami. Za izdelavo z dvema komponentama je na razpolago tudi tehnologija brizganja z vodo (WIT – water injection technology), s katero izdelujejo T-komade za obtok hladilne tekočine v avtomobilih, ki so sestavljeni iz zunanega ovoja, ojača-



»Brez magnetne vpenjalne tehnike se je povprečno en delavec pol delovnega časa ukvarjal z napornim vpenjanjem orodij.«  
Matthias Schäfer, Norma

## fleksibilno in zanesljivo pozicioniranje, vpenjanje in strega izdelkov in orodij



## VPENJALNI SISTEMI



## VPENJALNA TEHNIKA

**Halder norm+technik**

HALDER d.o.o. • Bohova 73 • SI-2311 HOČE • Slovenija  
Tel.: +386 (0)2 618-26-46 • Fax.: +386 (0)2 618-26-56  
e-mail: info@halder.si • http: www.halder.si



**KONTAKT:**

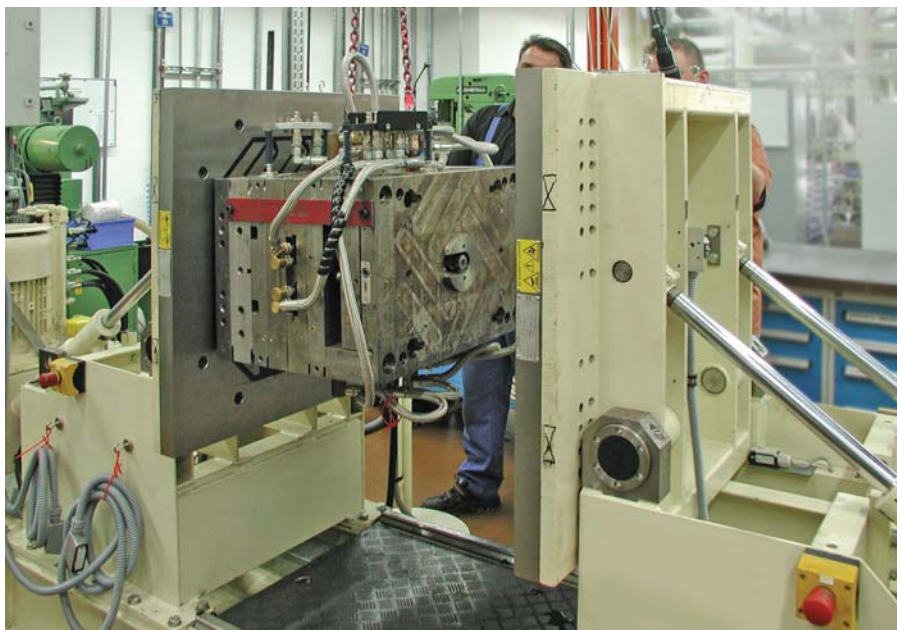
Andreas Reich, namestnik vodje prodaje, Hilma-Römheld, Hilchenbach, www.hilma.de

nega s steklenimi vlakni, in notranje plasti iz polipropilena.

Poleg proizvodnje ima obrat za predelavo umetnih mas v Maintalu tudi svoje oddelke za konstruiranje, inženiring in izdelavo orodij. Vodja proizvodnje Schäfer je še posebno ponosen na sodelovanje z Mercedesom pri razvoju tehnologije Bluetec, ki se danes uporablja predvsem pri tovornih vozilih in avtobusih. To je metoda za zmanjšanje emisij dušika, in sicer z dodajanjem prosojne, nestrupene sečninske vodne raztopine, znane pod trgovskim imenom Adblue. To sredstvo je shranjeno v ločeni posodi blizu rezervoarja za dizelsko gorivo in se v ustreznih količinah dodaja vročim motornim izpušnim plinom, s katerimi reagira v amoniak, ta pa se v posebnem katalizatorju pretvori v dušik in vodno paro. Ker sečninska vodna raztopina pri nizkih temperaturah



Slika 5: Aplikacijski tehnik Antonio Cassaro premika magnetno vpenjalno ploščo s polovico orodja na navlečno pripravo.



Slika 4: Najprej se obe polovici orodij dobro pozicionirata oziroma vpneti v magnetno vpenjalno ploščo, nato pa se približa druga magnetna vpenjalna plošča.

hitro zamrzne, razvijajo pri Normi vode, ki jih je mogoče ogrevati, da bi bila tehnologija uporabna tudi pozimi in v neugodnih vremenskih razmerah. Tudi pri izdelavi pri tem potrebnih konstrukcijskih delov je potrebna visoka natančnost, k čemur veliko prispeva prav magnetna vpenjalna tehnika orodij.

Magnetna vpenjalna tehnika se pri Normi uporablja že od leta 2002. Takrat so postopoma dodatno opremljali večje naprave s 150-tonsko zapiralno močjo. Podjetje pri tem večinoma uporablja magnetno vpenjalno tehniko nemškega proizvajalca Hilma-Römheld iz Siegerlanda, ki ponuja tudi sisteme za predelavo gume z integriranim gretjem. »Novonastalemu obratu za brizganje bi od vsega začetka svetoval stroje z magnetnimi vpenjalnimi ploščami,« pravi Matthias Schäfer. ■

F. Stephan Auch, svobodni novinar, Auchkomm Unternehmenskommunikation (komunikacija v podjetju), Nürnberg.

## Severstal podvojil devetmesečni dobiček

Največji ruski proizvajalec jekla Severstal je v letošnjih prvih devetih mesecih ustvaril 3,24 milijarde dolarjev čistega dobička, s čimer je več kot podvojil čisti dobiček v enakem obdobju lani. Prihodki Severstala so se povečali za 60,6 odstotka na 18,15 milijarde dolarjev.

V vodstvu podjetja tolikšno izboljšanje poslovnih rezultatov pripisujejo obču-

tnemu zvišanju cen in obsegu prodaje ter konsolidaciji novega premoženja v ZDA v drugem in tretjem četrtletju. Severstal je, kot je znano, v ZDA kupil družbi Esmark in PBS Coals.

Kljub dobremu poslovanju v prvih devetih mesecih pa je družba oktobra in novembra zašla v precejšnje težave, saj se je povpraševanja po jeklu, predvsem iz avtomobilske industrije in gradbeni-

štva, drastično zmanjšalo. Zato je Severstal napovedal, da bo do konca leta proizvodnjo zmanjšal za polovico. ■

# VRHUNSKA KAKOVOST IN ZANESLJIVOST



Merkur je na slovenskem, hrvaškem, srbskem, bosanskem in makedonskem trgu ekskluzivni zastopnik vrhunškega evropskega ponudnika kvalitetnih orodij Hoffmann Group.

Posebno mesto v ponudbi zavzema blagovna znamka **GARANT**. Odlikujejo jo vrhunska kakovost, zanesljivost, certificiran razvoj izdelkov pri vodilnih proizvajalcih in 30-letne izkušnje.

Za dodatna pojasnila smo vam na voljo v Veleprodaji:  
Vojko Kolar, tel: 03 543 22 16, e-mail: vojko.kolar@merkur.si

Merkur - trgovina in storitve, d. d., Cesta na Okroglo 7, 4202 Naklo, Slovenija

# MERKUR

Ustvarjamo zadovoljstvo



# Fakuma 2008 – energijska učinkovitost

V soboto, 18. oktobra, so se zaprla vrata že 19. sejma FAKUMA. Največji letošnji evropski »plastičarski« sejem, na katerem se je predstavilo rekordnih 1.705 razstavljalcev iz 35 držav, je potekal od 14. do 18. oktobra na prenovljenem sejmišču mesta Friedrichshafen. Letošnji sejem se je razprostiral še na večjem prostoru, privabil pa je več kot 41.000 obiskovalcev z vsega sveta. Tradicionalno je tudi letos sejem združil vse niti brizgalne in ekstruzijske tehnologije z vso potrebno periferno opremo ter materiali. Obiskovalci so si lahko ogledali vse, kar je potrebno za sodoben proizvodni proces, od materialov in njihovih dodatkov do brizgalnih in ekstruzijskih strojev, sušilnikov, dozatorjev, manipulatorjev, drobilcev ... Za vse tiste, ki ste z mislimi že v prihajajočem letu, naj zapišemo, da bo svojo 20., jubilejno izvedbo sejem doživel že prihodnje leto, in sicer od 13. do 17. oktobra na isti lokaciji.

## Matjaž Rot

Sejem je potekal pod sloganom »Energijska učinkovitost«, kar se je čutilo pri vsakem od razstavljalcev. Prav na vseh področjih strojne opreme je bil poudarek na zmanjšanju porabe energije. Električni pogoni, izolirani grelci, optimirana programska oprema in druge podrobnosti so nazorno prikazovale trende te industrijske branže.

Poglejmo, kaj so nam na sejmu pokazala podjetja, ki so tudi slovenski predelovalni industriji dobro znana in zastopana v naši državi.

### Krauss-Maffei

Podjetje Krauss-Maffei se je na svojem razstavnem prostoru predstavilo s tremi stroji za brizganje plastike. Največ pozornosti so obiskovalci namenili novi električni brizgalki serije AX, ki jo odlikuje energijska učinkovitost in spada v nižji cenovni razred. Poleg serije AX smo imeli priložnost občudovati še višje umeščen visokoproduktivni električni brizgalni stroj serije EX. Prav tako si je tudi tokrat bilo mogoče ogledati klasični hidravlični brizgalni stroj

serije CX, tokrat v kombinaciji s postopkom za nanašanje PUR-tesnila na izdelke, ki jih robot odvzema neposredno iz brizgalke. Vse tri aplikacije so bile popolnoma avtomatizirane in so predstavljale zaokrožene samostojne proizvodne celice.



**Električna brizgalka AX** zaokrožuje ponudbo brizgalnih strojev podjetja in se kljub bogati serijsko vgrajeni osnovni opremi uvršča med cenovno ugodnejše stroje, namenjene predvsem za standardne aplikacije

brizganja. Prihranek porabe električne energije znaša pri strojih seriji AX do 60 odstotkov. Serija AX je v velikostnem razredu od 500 do 1300 kN zapiralne sile. Stroje odlikujeta preizkušen klinasti zapiralni sistem in uporabniku prijazno upravljanje stroja. Na razstavnem predmetu AX 100-

380 je bil v ogrodje stroja integriran robot Krauss Maffei LRX-50, ki je skupaj s strojem tvoril popolnoma samostojno avtomatizirano proizvodno

celico. Celotno območje dosega robota je bilo znotraj ogrodja stroja, brizgani kosi so se odlagali v zaboje skozi odprtino na bočni strani stroja. Končna rezultata sta prihranek pri 25 odstotkov manjši tlorisni površini celotne proizvodne celice, pri izdatkih za nepotrebno zaščitno opremo, kot so senzorji, zaščitna ograja itn., ter prihranek, povezan s kratkimi nastavljalnimi časi pri upravljanju stroja.

Visoko natančnost za masovno proizvodnjo odlikuje razstavljeni električni stroj **EX 240-1000 Clean Form**. V t. i. pogojih »čiste sobe« je brizgalka zaokrožena proizvodna celica za visokozmogljivo proizvodnjo medicinskih in farmacevtskih izdelkov. 48-gnezdnno orodje s časom cikla samo 11 sekund je demonstriralo proizvodnjo ohišja za medicinske injekcije. Serija strojev EX se uvrščajo v premijski razred brizgalnih strojev in je znana kot izvrstna kombinacija velike hitrosti ter natančnosti. Kinematika patentiranega Z-vzvoda omogoča zelo ve-



like hitrosti pri ustvarjanju zapiralne sile in hitre pomike tudi pri odpiranju orodja.

Optimalen izkoristek energije v proizvodnem obratu zagotavlja implementacija še ene njihove novitete – paketa **Blue Power**. Z merilnimi instrumenti se najprej izmeri učinkovitost posameznega brizgalnega stroja, na podlagi rezultatov analize pa se izdelajo predlogi, ki pripomorejo k dvigu energijske učinkovitosti. Ta lahko znaša tudi do 50 odstotkov. Paket je v prvi vrsti priporočljiv za proizvodne obrate z več brizgalkami.

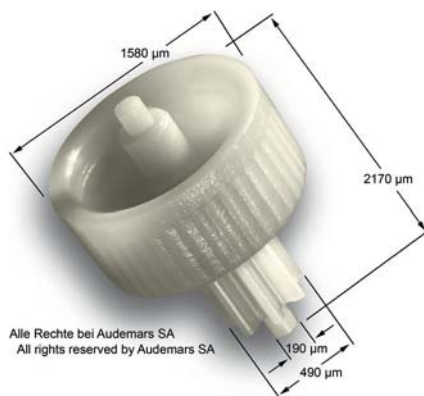
### Arburg

Podjetje Arburg je razvilo celovit pristop k optimizaciji porabe energije na ravni podjetja in na ravni svojih izdelkov. Cilj podjetja je proizvodnja strojev Allrounder, ki porabijo malo energije, prav tako pa želijo, da bo uporaba njihovih izdelkov zmanjšala porabo energije pri uporabnikih. V ta namen so energijsko učinkoviti stroji Allrounder označeni z oznako »e<sup>2</sup>«.

Na sejmu so bili predstavljeni štirje stroji z oznako »e<sup>2</sup>«, ki simbolizira energijsko učinkovitost, in sicer dva z električnim pogonom iz serije A ter dva iz serije S. Stroja **Allrounder 920 S 5000-4600** in **Allrounder 570 A** ponujata možnost merjenja porabe energije in prikaz le-te na zaslonu stroja. Tako lahko upravljavec stroja vodi evidenco in analizira povprečno ter trenutno porabo energije med postopkom brizganja. Dobljeni podatki omogočajo optimizacijo porabe energije in s tem zmanjšanje porabe le-te na posamezen kos.

Na električnem dvokomponentnem stroju **Allrounder 470 A** z zapiralno silo 1000 kN se je iz tekočega silikona (LSR) izdeloval kos v kombinaciji trdo/mehko. Dve brizgalni enoti sta bili nameščeni v obliki črke L, kar omogoča, da se predhodno brizgan kos z robotom premakne v drugo orodno votlino.

Podjetje je predstavilo tudi svoj najmanjši stroj serije S, in sicer **Allrounder 170 S** z zapiralno silo 150 kN. Stroj je bil opremljen



z 12-milimetrskim polžem za predelavo mikroizdelkov.

Prvič je bil predstavljen tudi **Allrounder 570 S** z zapiralno silo 2200 kN. Gre za novo velikost hidravličnih strojev serije S, na katerem je bila predstavljena predelava poliestra-BMC, iz katerega se je izdelovala izolacijska letev za likalnike. Za ta namen so stroj opremili s polžem, katerega položaj se lahko nastavlja in ki omogoča optimal-



no dodajanje materiala. Oprema stroja je vključevala tudi integriran sistem ogrevanja orodja. Zahvaljujoč nadzoru tlaka pri dodajanju materiala, lahko podajalni polž, ki ga poganja servomotor, enakomerno pripravlja material tudi v primeru velike teže vbrizga. Končane izdelke je odstranil in na-

knadno obdelal popolnoma avtomatiziran šestosni robot podjetja Kuka, pri katerem se za programiranje vseh gibov uporablja kontrolni vmesnik **Selogica**. Komunikacija s sistemom Selogica poteka prek vmesnika in prek dodatne povezave fieldbus.

Na sejmu je bila prvič predstavljena tudi kombinacija stroja **Golden Edition in robotskega sistema**. Predvsem je bila zanimiva povezava med njima. Kompleksni električni sistem Multilift V Select je integriran neposredno v napravo. Programiranje in krmiljenje robota poteka prek krmilnega sistema Selogica.

### Sumitomo Demag

Kot pri večini ostalih proizvajalcev strojev za brizganje plastičnih mas je bila ekonomičnost tudi pri Demagu v ospredju pozornosti. Predstavili so serijo strojev **Elaxis S**, ki porabijo do 40 odstotkov manj energije, in serijo **Intelect**, ki zagotavlja do 60 odstotkov manjšo porabo energije.

Podjetje Sumitomo Demag se je na sejmu prvič javno predstavilo kot skupno podjetje. Kot rezultat sinergije obeh podjetij je bil predstavljen stroj **Intelect** iz pete generacije. Gre za dobro poznan koncept strojev z električnimi pogoni. Vse motorne osi so neposredno gnane z elektromotorji visokega momenta. Stroji Intelect pete generacije imajo vgrajene »domače« elektromotorje. Podjetje Sumitomo proizvaja namreč tudi svoje elektromotorje, katerih posebnost je, da so hlajeni z zrakom. Trenutno so v redni proizvodnji stroji Intelect v velikostih od 500 do 2100 kN, v razvoju pa stroji z do 4200 kN zapiralne sile. Na sejmu je bil prikazan stroj **Intelect 100** s 64-gnezdnim orodjem za proizvodnjo zaščitnih tulcev injekcijskih igel. Poseben poudarek je bil na zanesljivosti in ponovljivosti parametrov. Poleg tega je Sumitomo prikazal stroj iz lastne proizvodnje **SE 18DU**. Gre za stroj z električnimi pogoni, s 180 kN zapiralne sile in polžem s premerom 16 mm. Stroj je izdeloval mikrokrtlačko za medicinske na-







mene v dvognezdnem orodju. Izdelek je bil težak 0,16 g.

Demag je tudi tradicionalni ponudnik strojev za proizvodnjo embalaže. Na sejmu je bil stroj **Elexis S** z 2000 kN zapiralne sile, ki je v dvognezdnem kombiniranem orodju IML proizvajal posodo skupaj z ročko. Kompletan cikel je trajal 5,8 sekunde. Stroji Elexis S so zaradi hibridnega koncepta idealna izbira s stališča ekonomičnosti, saj porabijo do 40 odstotkov manj energije kot podobni stroji za hitre cikle.

Poleg tega je podjetje na sejmu predstavilo še svojo novo generacijo strojev **Systec**, ki nadomešča dosedanje generacije strojev Koncept. S serijo Systec se poslavlja tudi krmilnik NC 4, ki ga nadomešča novi krmilnik NC 5. Predstavljen je bil stroj Systec 350, ki je kot proizvodna celica proizvajal pokrov prenosnega računalnika s postopkom IMD (*In Mould Decoration*). Gre za nabrizgavanje plastične mase na potiskano dekorativno folijo.

### Engel

Pri Englu so v zadnjem času ugotovili, da potrebe po strojih za brizganje z zapiralno silo od 500 do 700 ton hitro naraščajo, prav tako pa imajo tudi uporabniki vedno večje zahteve, saj želijo prilagodljive in varčne stroje. Zato so razvili in na sejmu prikazali stroj

z oznako **ENGEL duo pico**. Stroj je kompakten, majhen, hiter in varčen. Čas prostega cikla tega stroja je le 2,6 sekunde, zaradi česar je to najhitrejši dvoploščni stroj na trgu. Hidravlično-mehanski zapiralni sistem omogoča nižjo porabo energije, krajše proste cikle, višje zapiralne sile in večjo togost plošč.

Pri seriji brezvodilnih strojev so prikazali zanimivo aplikacijo stroja z oznako **ENGEL e-victory**: brizgalno enoto na električni pogon in preizkušeno zapiralno enoto.

Serija **ENGEL victory** omogoča velike prihranke energije na račun servohidravličnega pogona. Servohidravlika je namreč aktivna samo med premiki, medtem ko med mirovanjem stroja ne porablja nobene energije. Energijsko učinkovitost stroja povečuje tudi servoelektrična brizgalna enota. Za-

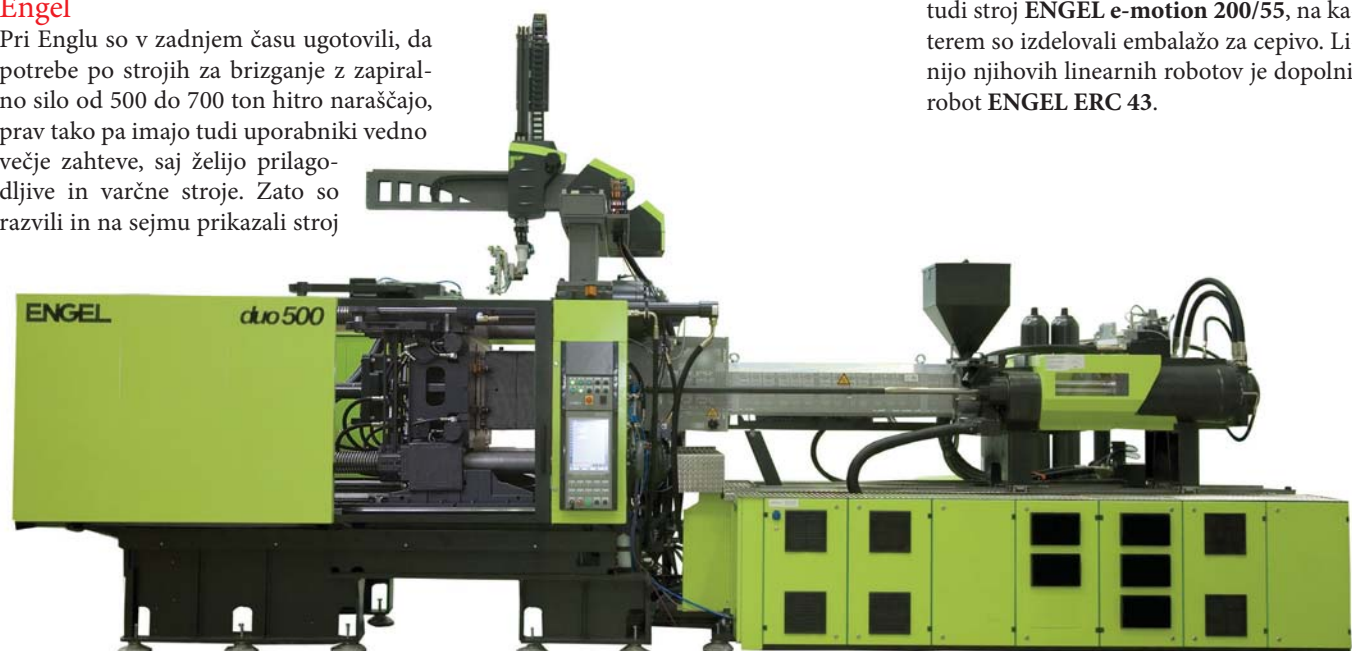
piralna enota se zaklene hidravlično. Delovanje stroja je izjemno tiho. Primeren je za energijsko varčno proizvodnjo, uporabimo pa ga lahko tudi pri orodjih s hidravličnimi stranskimi pogoni in toplokanalnimi dolivnimi sistemi.

Stroj z oznako **ENGEL e-max** je popolnoma električen. Kompakten in varčen stroj je namenjen uporabnikom, ki želijo optimirati procese brizganja. Poleg majhne tlorisne površine ponuja tudi izjemno natančnost in zanesljivost, ki jo omogočata integrirana pogonska tehnologija ter krmiljenje. Brizgalno enoto odlikuje visoka zmogljivost, ki zagotavlja ponovljivost in kakovost izdelkov. Stroj je na voljo v štirih velikostih, med 50 in 180 tonami.

V seriji **ENGEL e-motion** so predstavili stroj z oznako **740/180** (1800 kN). Na njem je potekala demonstracija proizvodnje embalaže za margarino iz polipropilena,



s čimer so dokazali, da se lahko povsem električni stroji uporabljajo tudi pri brizganju embalažnih izdelkov. Stroj je zaradi natančnih vzporednih premikov primeren za aplikacije velikih hitrosti. Predstavili so tudi stroj **ENGEL e-motion 200/55**, na katerem so izdelovali embalažo za cepivo. Linijo njihovih linearnih robotov je dopolnil robot **ENGEL ERC 43**.



## NA ZALOGI NEKAJ MODELOV FCT IN TUR STRUŽNIC

Ponudba velja do odprodaje zalog.

# SIGA ŽABNICA

### ZASTOPSTVO IN PRODAJA STROJEV

- stružnice FAT HACO
- rezkalni stroji OSO
- rabljeni stroji

### SERVIS IN REZERVNI DELI

- Prvomajska, Potisje Ada, Dalmastroj, Jelšingrad, Pobeda, ILR

Žabnica 24, 4209 Žabnica  
tel.: 04 23 11 909, faks: 04 23 16 109  
el. pošta: siga@siol.net, www.siga.si

### CNC-STRUŽNICE TUR PROIZVAJALCA

Premer obdelave: od  $\varnothing$  560 do 1.500 mm  
Dolžina obdelave: od 1.000 do 12.000 mm



Serijska oprema:

- os C
- 12-pozicijski revolver za statična orodja Sauter (opcija: gnana orodja)
- hidravlični agregat
- hidravlična pinola konjička
- transporter ostružkov

### CNC-STRUŽNICE FCT PROIZVAJALCA

Premer obdelave:  $\varnothing$  700 mm  
Dolžina obdelave: od 1.100 do 3.100 mm



### CNC-OBDELOVALNI CENTRI MC, VMC IN FGU



#### MC 50

Vzdolžni hod: 2.000 – 4.000 mm  
Prečni hod: 500 mm  
Vertikalni hod: 500 mm



#### VMC 40, 50, 60 70

Vzdolžni hod: 800 – 1.250 mm  
Prečni hod: 400 – 700 mm  
Vertikalni hod: 400 – 620 mm



#### FGU 80

Vzdolžni hod: 2.200 mm  
Prečni hod: 920 mm  
Vertikalni hod: 780 mm



#### MC 80 DUO

Vzdolžni hod: 2 x 850 – 2 x 1.950 mm  
Prečni hod: 800 mm  
Vertikalni hod: 620 mm

### KONVENCIONALNI IN CNC-REZKALNI STROJI



#### H-V-rezkalni stroj FNG 32

Miza: 800 x 400 mm  
X/Y/Z/: 600/400/400 mm  
Motor: 4 kW



#### H-rezkalni stroj FGU 32

Miza: 360 x 1400 mm  
X/Y/Z/: 1000/275/420 mm  
Motor: 5,5 kW



#### V-rezkalni stroj FGV 32

Miza: 360 x 1400 mm  
X/Y/Z/: 1000/300/420 mm  
Motor: 5,5 kW

**UREDIMO VAM UGODNO LEASING FINANCIRANJE!**

**sig@siol.net | www.siga.si**

sig@siol.net | www.siga.si



## Wittmann- Battenfeld

### Battenfeld

Celostna ponudba (stroj plus vsa druga periferna oprema) podjetja Wittmann-Battenfeld je nedvomno velika konkurenčna prednost.

Podjetje Battenfeld je predstavilo hidravlično serijo HM. Na stroju z oznako **Battenfeld HM 110** je bila predstavljena proizvodnja držala flomastra. Orodje je izdelalo podjetje **Stemke**. Gre za prvo orodje na svetu brez »hladilne vode«; sistem deluje po enakem principu kot hladilnik – hlajenje poteka v orodju, hladilna snov izhlapeva skozi zelo majhne luknje, pri čemer iz orodja iztiska toploto. Hladilna metoda je še posebno primerna za majhna jedra, ki jih je sicer skoraj nemogoče ohladiti, ali za dele orodja, kjer vode ni mogoče uporabiti. Držalo se je izdelalo v 16 sekundah, kose pa je odstranjeval robot **W801 Wittmann**.

Predstavljena sta bila še dva hidravlična stroja – **HM 45/60** (zapiralna sila 45 ton) in **HM 110/210** (zapiralna sila 110 ton). Na sle-

lepša od tiste pri brizganih izdelkih. Čas ciklusa je le nekoliko daljši od tistega pri konvencionalni tehnologiji penjenja.

Ključne komponente nove tehnologije so brizganje taline, ki se zmeša s sredstvom za penjenje, ciklično induktivno segrevanje taline, ciklično temperiranje in hlajenje orodja s temperiranimi napravami z dvojnimi tokokrogom.

Posebna prednost postopka je ta, da zunanja skorja izdelka pri brizganju taline v orodno votlino postane zelo kompaktna. Brizgani kosi imajo lep videz, njihova mehanska trdnost pa je večja. Fina in enakomerna struktura pene v jedru preprečuje posedanje ter zvijanje.

Pri tehnologiji večkomponentnega brizganja je bil predstavljen stroj z oznako **HM240/1330H/210S**. V dvognezdnem orodju je potekala izdelava dvokomponentnega kosa iz PP in TPE. Robot **Wittmann W823** je prelagal končane kose na tekoči trak, ki je znotraj ohišja stroja. Taka proizvodnja zavzame zelo malo prostora in tako zmanjšuje stroške. Stroj je bil opre-

ne stroje iz tekočega silikona (LSR). Čas cikla je bil 23 sekund. Prikazali so tudi možnosti vertikalnega stroja **Vertical R**. Zaradi modularne zasnove so mogoče številne kombinacije. Možna je tudi prilagoditev v popolnoma avtomatizirano proizvodno celico. Na stroju **VMR 60/65 electric** je bila predstavljena proizvodnja ohišja za filter iz PA. Stroj je imel vrtljivo mizo in brizgalno enoto na servoelektrični pogon.

Na sejmju si je bilo mogoče ogledati in preizkusiti tudi storitve, podprte z informacijsko tehnologijo. Gre za storitve Web Service, Web Training in Remote Maintenance, ki omogočajo komunikacijo med uporabniki ter strokovnjaki v podjetju Wittmann Battenfeld kar prek spleta.

## Prodaja avtomobilov v Evropi strmo pada

Prodaja novih avtomobilov se je novembra v Španiji v primerjavi z enakim obdobjem lani prepolovila, na Švedskem so registrirali za 36,4 odstotka manj novih vozil, prodaja pa je padla tudi v Franciji, in sicer za 14 odstotkov.

Španska zveza avtomobilskih proizvajalcev je poudarila, da je novembrski padec prodaje novih avtomobilov za 49,6 odstotka največji padec na mesečni ravni v zgodovini prodaje avtomobilov v Španiji. Padec prodaje zveza pripisuje težjemu dostopu do kreditov, izgubi delovnih mest in manjšemu prihodu gospodinjstev.

Švedska tako strmega mesečnega padca ni zabeležila vse od leta 1993. Novembra so tako registrirali 17.616 novih avtomobilov, prodaja tovornjakov pa je v primerjavi z novembrom lani padla za 26,6 odstotka na 3406 vozil. Tamkajšnje združenje proizvajalcev avtomobilov je opozorilo vlado, naj z ukrepi spodbudi avtomobilski trg in upočasni strme padce prodaje na trgu, ki je za švedsko gospodarstvo izjemno pomemben.

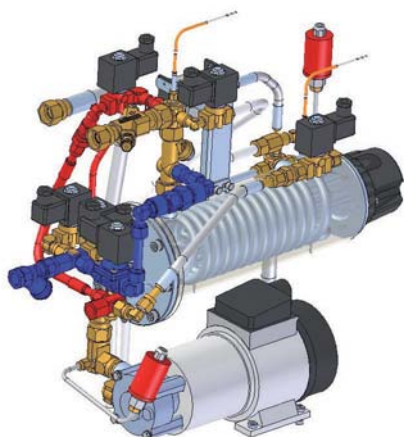
Prodaja novih avtomobilov se je v Franciji novembra zmanjšala na 145.918 vozil. Pri Peugeotu se je zmanjšala za 17,1 odstotka, pri Renaultu pa se je zvišala za 2,3 odstotka. Med nefrancoskimi znamkami so največji porast prodaje zabeležili pri znamki Fiat, in sicer za devet odstotkov. ■

dnjem se je izdeloval odpiralnik za steklenice iz materiala ABS. Ciklus te aplikacije je bil 50 sekund, šlo pa je za nov postopek penjenega brizganja. Kovinske kose je vstavljala in odstranjeval robot **Wittmann W811**. Z novim postopkom penjenja je površina penjenih izdelkov enako kakovostna ali celo

mljen s sistemom EcoPower, ki zmanjšuje jalovo obremenitev in učinkovito energijo. Prvič je bila predstavljena tudi integracija robota **Wittmann W8** v krmilni sistem **Unilog B6**. Tako se lahko robot upravlja prek grafičnega sistema Unilog B6.

Stroj **PLUS 35/75** s krmilnikom Unilog B2 je prikazoval proizvodnjo ohišja za konektorje. Na stroju **TM Xpress 270/1350** z zapiralno silo 270 ton je bila predstavljena proizvodnja kvadratnih lončkov iz PP. Označevanje lončkov je potekalo znotraj orodja. V 64-gnezdnem orodju na stroju **TM 110/350** so se izdelovali deli flomastra iz PP, ki tehtajo le 0,5 grama. Linearna vodila vodijo premične plošče stroja, zaradi česar posebne prilagoditve v primeru težkih orodij niso potrebne.

Na električnem stroju **EM 110/300** je bila prikazana proizvodnja ventila za pomival-



**Wittmann**

Predstavljen je bil nov krmilnik za robote **WITTMANN R8**, ki je luč sveta ugledal na sejmu K 2007, a se je v tem času dokazal z zanesljivostjo v mnogih zahtevnih aplikacijah. Od sejma Fakuma 2008 naprej pa bodo vsi WITTMANN servoroboti serije W8xx opremljeni s krmiljem R8. Novi krmilnik »WITTMANN R8 robot control« zagotavlja enostavno uporabo in številne zmogljive funkcije.



Glavno vodilo med razvojem krmilnika generacije R8 je bila zamisel o enostavnem, intuitivnem uporabniškem vmesniku, ki bi ponudil tudi ogromen napredek v zmogljivosti. Občasnim uporabnikom robotov



WITTMANN bo omogočil izvajanje tipičnih sekvenc in ukazov brez kakršnega koli predhodnega usposabljanja. S tem razlogom ponuja krmilnik WITTMANN R8 uporabniku prilagojene ravni upravljanja, glede na posameznikovo predznanje. Tako zagotavlja pokritost aplikacij različnih težavnostnih stopenj, od enostavnejših sekvenc »pick-and-place« do zelo zahtevnih in obsežnih programov s pripadajočo periferno opremo ter možnostjo programiranja do 12 numeričnih osi. Možnost vpisa do 16.000 programskih vrstic zagotavlja skoraj neomejene možnosti krmiljenja in programiranja. Za boljše strukturiranje

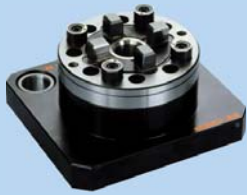
obsežnejših programov je mogoče ustvariti ločene podprograme z vzporednim ali zaporednim delovanjem v okviru izvrševanja glavnih nalog robota.



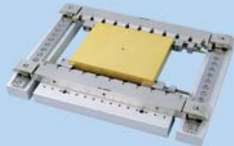
**EKSKLUZIVNO ZASTOPAMO**  
proizvajalca vpenjalnih sistemov

## system 3R

Vpetje od malih do velikih elektrod in obdelovancev



Vpetje obdelovancev pri žični eroziji



**EKSKLUZIVNO ZASTOPAMO**  
proizvajalca normalij - preciznih vodil



# Novi sistemi vpenjanja

Idealna rešitev za poravnavanje obdelovancev in elektrod pri potopni eroziji in HSC rezkanju.



Izravnalna glava

**ZASTOPAMO**  
proizvajalca programske opreme za organizacijo in planiranje proizvodnje



**ZASTOPAMO**  
proizvajalca preciznih orodij



**ZASTOPAMO**  
proizvajalca granitnih plošč



**ZASTOPAMO**  
proizvajalca vpenjalnih sistemov



www.vpenjalnisistemi.com info@vpenjalnisistemi.com



## Boy

Tudi podjetje BOY je sledilo glavni misli letošnjega sejma, ki je bila »energijska učinkovitost«. Predstavilo je namreč svojo črpalko na servopogon. Nova pogonska tehnologija zmanjšuje porabo energije do 50 odstotkov. Prav tako se za 20 odstotkov zmanjša glasnost, prosti cikli stroja pa so za 10 odstotkov krajši. Stroji na servoelektrični pogon združujejo prednosti hidravličnih in elektromehanskih strojev, zato so izjemnega pomena za energijsko učinkovito prihodnost.

Motor črpalke na servoelektrični pogon nadzira hitrost pretoka hidravlične črpalke, kar je odvisno od števila obratov na minuto. Kadar črpalka ni potrebna, se motor izklopi in ne porablja energije. Ponovni zažig motorja je izjemno hiter, kar prihrani veliko energije. Edina funkcija, ki jo je treba vzdrževati, je nadzor temperature olja. Energijska učinkovitost je na ravni elektromehanskih strojev, vendar v tem primeru ne prihaja do obrabe, velikih stroškov zaradi rezervnih delov in podobnega.



Podjetje BOY je edini evropski proizvajalec strojev za brizganje, ki ponuja tehnologijo, po kateri se odlikujeta stroja **BOY 55 E** in **BOY 90 E**. V primerjavi s standardno hidravliko in elektronsko krmiljeno črpalko je doplačilo za tak stroj majhno.

### Ferromatik-Milacron

Podjetje Ferromatik-Milacron je na sejmu predstavilo naslednje novosti.

Model **ELEKTRA selection** je novi model električnih strojev, ki ponuja seznam vnaprej definirane dodatne opreme. To pomeni dve prednosti: krajši dobavni rok in nižjo ceno. Prav tako ponuja preverjeno tehnologijo. Komponente novega stroja so tako kakovostne kot pri strojih **ELEKTRA evolution**, le da vse možnosti niso na voljo. Seznam možnosti omogoča vsem, ki se ukvarjajo z brizganjem, da si sestavijo svoj stroj **ELEKTRA selection** glede na lastne



potrebe. Na voljo so stroji z zapiralnimi silami 500, 750 in 1100 kN, pri katerih je mogoče izbirati tudi med tremi enotami za brizganje. Cena strojev se giblje od 54.100 evrov naprej, dobavljiv pa je v šestih do osmih tednih.

Hibridni stroj za brizganje zamaškov in pokrovov **CAP-TEC** je prišel na trg leta 2006. V tem času je dozorel tudi nov model **XL** za različne embalažne aplikacije. Predstavljeni model **CAP-TEC 200 XL** je različica stroja

z učinkovitim upravljanjem akumulatorja. Hidravlični akumulator se namreč napolni le toliko, kolikor je treba za trenutno aplikacijo. Serija **GreenLine** preprečuje delovanje paralelnih funkcij, kadar to ni nujno treba, s čimer se izogne veliki porabi energije, prav tako pa vključuje tudi modul za nadzor porabe energije v času proizvodnje in tudi takt, ko je proizvodnja ustavljena.

Stroj **MAXIMA 650 MSW** z zapiralno silo 6500 kN je primer stroja, namenjenega patentiranemu sendvič postopku. Opremljen je z brizgalno enoto velikosti 6610 in vertikalno nameščeno enoto za sendvič postopek, velikosti 2290 (druga komponenta).

Sendvič postopek je različica večkomponentne tehnologije. V prvem koraku se cenejši material, ki se uporablja za jedro, plastificira v standardni brizgalni enoti, nato pa druga enota v cilinder brizgalne enote vbrizga visokokakovosten material, ki se uporabi za površine izdelkov. V orodno votlino se tako z enim samim gibom lahko vbrizgata dve komponenti. Material, ki bo na površini izdelka, se enakomerno razporedi po orodju, sledi mu material za jedro izdelka, ki zapolni orodno votlino. Na sejemski aplikaciji se je za jedro izdelka uporabljal »kemično« penjeni PP, kar pomeni poleg cenejšega tudi lažji izdelek ter krajši čas cikla.

z dolgimi gibi in je na voljo s tremi zapiralnimi silami: 2000, 3000 ter 4000 kN.

Predstavljena je bila tudi linija **GreenLine**, ki temelji na treh pomembnih elementih – energijsko učinkoviti pogonski tehnologiji, inteligentnem upravljanju akumulatorja in inteligentnem merjenjem porabe energije. Energijsko učinkovito pogonsko tehnologijo omogoča motor **EFF 1**. Poleg električnega pogona polža je stroj **CAP-TEC XL** na voljo

Prikazana je bila tudi storitev **TELESERVIC**, ki omogoča vzdrževanje strojev in optimizacijo proizvodnih procesov na daljavo. S to storitvijo je mogoče podatke o stroju in parametrih analizirati s sedeža podjetja Ferromatik Milacron. Ker za izvajanje teh storitev strokovnjakom ni treba potovati, se s tem prihrani čas in denar.

## Novolipetsk za 3,5 milijarde dolarjev kupuje ameriškega jeklarja

Četrty največji ruski jeklar družba Novolipetsk Steel bo za 3,5 milijarde evrov od skupine Carlyle in družine Zerkman kupil ameriškega jeklarja John Maneely. Gre za največji letošnji prevzem na področju jeklarstva Novolipetsk, ta je v 85-odstotni lasti milijarderja Vladimirja Lisina, ki bo s prevzemom edinega večjega severnoameriškega neodvisnega jeklarja pridobili proizvodne zmogljivosti za izdelavo cevi za vodovode, različne jeklene plošče in žic za elektriko. ■



## Popolne komponente iz vpenjalne glave

VSC 7 Vertikalna stružnica pick-up visoke tehnologije za vašo proizvodnjo: hidrostatično vodeno delovno vreteno za precizno obdelavo tudi pri težjih opravilih, izredno dobro blaženje vibracij z Mineralit® posteljo stružnice, s tekočino hlajeni motor vretena in motor revolverske glave, avtomatsko nalaganje in razkladanje kakor tudi merjenje delov. Vse v enem paketu za vašo proizvodnjo!



Pokličite nas na telefon +49 (0)7162 17 0  
ali nam pišite na: [info@emag.com](mailto:info@emag.com)  
EMAG Gruppen-Vertriebs- und Service GmbH  
Austrasse 24 · D-73084 Salach · [www.emag.com](http://www.emag.com)





## Husky

Podjetje je obiskovalcem predstavilo najnovjše tehnologije toplokanalnih sistemov, prilagojene specifičnim aplikacijam, npr. sinhroniziran pogon ventila za medicinsko industrijo, zaporne šobe ipd. Prikazali so tudi storitve za stranke: razpoložljivost rezervnih delov, 24-urno tehnično podpora, globalne storitve in prodajne mreže ter programsko opremo za nadzor življenjskega ciklusa, s katero je strankam omogočeno, da zmanjšujejo stroške obratovanja.

## Piovan

Podjetje Piovan je na sejmu v ospredje postavilo sušilnik materiala **HR300**, gravimetrični mešalnik **MDW200** in programsko opremo za nadzor **Win Factory**.

Na področju sušenja je podjetje razvilo inovativno tehnologijo – uporaba rotorja s satasto strukturo za izločanje vlage, ki nastaja med sušenjem plastičnih materialov. Na začetku leta 2008 je podjetje plasiralo popolnoma novo serijo sušilnikov: HR50, HR100, HR150 in HR200 (pretok zraka od 50 do 200 m<sup>3</sup>/h).

Sušilnik **HR300** s pretokom zraka 300 m<sup>3</sup>/h ponuja številne prednosti: enote HR delujejo na električno energijo, kar pomeni, da ni dodatnih stroškov zaradi priključitve hladilne vode ali stisnjene



zraka, 50 odstotkov manjša poraba energije, stabilno rosišče, preprost dostop do vseh delov stroja, odsotnost prahu in možnosti onesaženja materiala, delovanje sataste rotorja je zagotovljeno s pogonskim mehanizmom, ki je opremljen z jermenom (Kevlar), odpornim proti obrabi.

HR300 lahko deluje z likakom za sušenje z zmogljivostjo 800 litrov in je opremljen z napravami za varčevanje z energijo – *inteligentni nadzor energije (IES)* in *inteligentno sušenje materiala (IMD)*. Funkcije samodejno nastavijo parametre sušenja glede na dejanski pretok materiala v stroju in tako optimirajo porabo energije.

Novi sušilniki uporabljajo Silikagel, ki omogoča doseganje vrednosti rosišča do –10 °C. Da bi dosegli rosišče, potrebno za tehnične polimere (do –50 °C), se je razvojni oddelek posvetil delu na posebni tehnologiji, in sicer namestitvi sit na notranjo površino satatih lopat rotorja, s čimer je mogoče doseči tako nizke vrednosti rosišča.

Nov gravimetrični mešalnik z oznako **MDW200** ima zmogljivost 200 kg/h. Primeren je za aplikacije na področju briganja in ekstrudiranja. Novi mešalnik z okroglim dnom, opremljenim z mešalnimi lopatkami, zagotavlja homogeno mešanje. Na voljo je tudi več dozirnih postaj; od dveh do osmih. Mešalnik se lahko uporablja za vse vrste materialov. Zasnova mešalnika je modularna, zaradi česar je možna namestitev dodatnih dozirnih postaj. Predstavili so tudi krmilnik **Premium** z zaslonom na dotik. Ta omogoča preprosto uporabo mešalnika. Vse podatke je mogoče shraniti na ključ USB. Mešalnik je lahko prek interneta povezan z drugo opremo, npr. s sušilniki in dodajalnimi sistemi.

Poleg že omenjenega mešalnika sta na voljo še **MDW400** in **MDW600**.

## Koch-Technik

Podjetje Koch je na sejmu predstavilo dvojni mešalnik, namenjen mešanju in doziranju sipkih materialov z različno gostoto. V običajnih mešalnikih se namreč različni materiali (različnih gostot) ločijo in pridejo v predelavo po plasteh, zaradi česar je lahko kakovost končnega izdelka slabša. Pri inovativnem mešalniku je mešanje zelo učinkovito, homogena mešanica pa se pomakne proti dovodnemu polžu brez ločevanja.

Predstavljeni so bili tudi suhozračni sušilniki serije **EKO** s krmilnim sistemom **Öko**.



Primerni so za sušenje občutljivih plastičnih materialov, kot so PA, PC, LCP in POM. Zaradi večkratnega kroženja zraka se prihrani do 30 odstotkov energije (odvisno od materiala, ki ga sušimo). V kombinaciji s krmilnim sistemom **Öko** lahko prihranek zraste tudi do 40 odstotkov. Sistem nadzira temperaturo v rezervnih zalogovnikih in tako ščiti toplotno občutljive materiale pred predolgim sušenjem. Če temperatura naraste, ker odzvema materiala ni ali pa je zelo majhen, se sušenje izklopi. Če se material odzvame ali pa se granulata ohladi, se zavzame samodejno vklopi.

Ponudbo sušilnikov so dopolnili tudi mobilni suhozračni sušilniki **KKT**, ki so še posebno primerni tam, kjer ni veliko prostora. Sušilni zalogovnik je za sušilnikom, s čimer se prihrani na prostoru, polnjenje zalogovnika pa je lažje. Mobilni sušilniki se lahko uporabljajo za vse aplikacije in za higroskopske materiale. Proces sušenja se prilagodi dejanskemu pretoku materiala in začetni stopnji vlažnosti materiala.

Predstavljen je bil tudi sistem za dodajanje materiala **Navigator**. Sistem zagotavlja, da v procesu transporta granulata le-ta ne ostaja v sistemu. Dodajalne linije so nameščene druga na drugo, kar zagotavlja varen pretok granulata. Sistem Navigator lahko poveže 40 različnih materialov s 40 različnimi predelovalnimi stroji. Po vsakem transportnem ciklusu se linije očistijo s sesalnimi ventili.

Podjetje je predstavilo tudi dozirni sistem **Graviko**. Gre za izjemno natančno in zanesljivo dodajanje materiala. Posamezne količine materiala se dodajajo s tehtnico,





ki zabeleži dejansko količino materiala, jo sporoči krmilnemu sistemu KOCH in primerja z nastavljenjo težo. GRAVIKO se lahko uporablja neposredno na strojih za brizganje in je povsem kompatibilen z drugo opremo podjetja Koch-Technik.

### Moretto

Italijansko podjetje Moretto je aktivno na področju učinkovitega in ekonomičnega sušenja vseh tipov polimerov, ki se uporabljajo pri brizganju, ekstrudiranju in pihanju. Poleg tega v podjetju proizvajajo

opremo za dovajanje materiala, sušenje, shranjevanje, volumsko in gravimetrično doziranje, toplotno regulacijo in hlajenje.

Podjetje je na sejmu predstavilo sistem **Flowmatik**, ki postavlja nove standarde pri sušenju granulotov. To je obenem prva faza v predelavi, ki ključno vpliva na čas cikla, kakovost izdelkov, porabo energije in cenovno učinkovitost procesa. Sistem lahko hkrati nadzira do 32 zalogovnikov, pri čemer operater vnese le dva parametra – tip uporabljenega polimera in zahtevan pretok

materiala. Sistem **Flowmatik multi** vsebuje podatke za 40 tipov polimerov, pri čemer lahko uporabnik doda podatke za dodatnih 40 materialov. V kombinaciji s sistemom **Mowis** se lahko izvaja sušenje na 5-strežnih sistemih, kjer ima vsak od 2 do 32 zalogovnikov. Flowmatik upravlja distribucijski sistem zraka za sušenje več zalogovnikov hkrati s kapacitetami od 30 dm<sup>3</sup> do 1500 dm<sup>3</sup>. Sistem omogoča racionalno porabo energije za



sušenje, saj za kilogram materiala ne porabi več kot 48 W moči, kar obenem zmanjša proizvodne stroške.

Nov je tudi predstavljeni sistem zračnega sušenja **X-Dryer**, ki deluje glede na trenutne potrebe, kar poveča fleksibilnost in učinkovitost sušenja polimerov. V tem primeru operater v sistem vnese tip uporabljenega polimera in zahtevan pretok materiala. Sistem se prilagaja zahtevam stroja za predelavo umetnih mas, kar lahko omogoči do 72 odstotkov prihranka pri energiji. X-Dryer omogoča kapaciteto pretoka zraka od 25 do 350 m<sup>3</sup>/h, pri večjem obsegu proizvodnje pa tudi do 2500 m<sup>3</sup>/h. Učinkovitost sistema Flowmatik se v kombinaciji s sistemom X-Dryer dodatno poveča in tako naložbo povrne v enem letu.



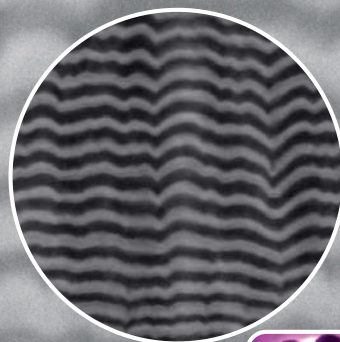
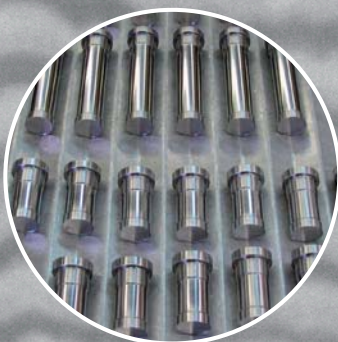
## NOVO - SUPERNITRIDNE PREVLEKE NOVE GENERACIJE

V Centru za trde prevleke na Institutu "Jožef Stefan" že več kot 25 let 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.

Z najnovejšo napravo CC800/9 sinOx ML lahko z najnaprednejšimi postopki naprševanja pripravimo **supernitridne (SN) prevleke** na osnovi TiAlN, TiN in CrN. SN-prevleke se odlikujejo z majhnimi notranjimi napetostmi (možnost nanosa debelejših prevlek), gladko površino in dobro adhezijo. Primerne so za zaščito orodij za obdelavo najzahtevnejših materialov, obdelavo v trdo, suho in visokohitrostno obdelavo. V njej lahko nanašamo tudi **prevleke Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**, ki se odlikujejo z veliko trdoto pri visokih temperaturah.



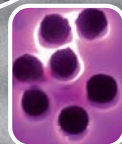
Nova najsodobnejša naprava CC800/9 sinOx ML



Dodatne informacije:

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

Ljubljanska 80/I, 1230 Domžale, <http://www.ijs.si/ctp>, tel.: 01 72 98 940, faks: 01 72 98 942, el. pošta: [ctp@ijs.si](mailto:ctp@ijs.si), [peter.panjan@ijs.si](mailto:peter.panjan@ijs.si)





**Meusburger**

Avstrijsko podjetje Meusburger je na sejmu ob svoji bogati ponudbi normalij za orodja dodalo še nekaj novosti: ploščati kljukasti sistem za pridrželno odpiranje plošč pri orodjih s triploščnim sistemom in odmično drsno enoto, sestavljeno iz med seboj prilagojenih standardiziranih elementov. Ta enota je z nosilcem poševnega vodila idealna rešitev za stransko odpiranje orodja. Poleg tega so predstavili tudi centrini element, ki omogoča horizontalno vgradnjo in s tem prihranek pri prostoru. Ponudbo so razširili še na okrogle profile – predobdelani in žarjeni so na razpolago v kvalitetah 1.1730, 1.2311, 1.2312, 1.2343, 1.2767.

novih materialov. Tako je med drugim zdaj na voljo tudi jeklo za cementiranje 1.2162. Predhodno kaljeno kromovo nerjavno jeklo 1.2099 je prav tako ena od novosti. Material ima dobre obdelovalne lastnosti, odlično dimenzijsko stabilnost in odpornost proti koroziji.

Vse dimenzije in tolerance so prilagojene praktičnim aplikacijam in so v skladu s standardom DIN 59350. Strankam je na voljo tudi spletno naročanje izdelkov po fiksni ceni.

Pri toplokanalnih sistemih so predstavili šobo iz serije **Compact Shot Z3210**. To je šoba z novo različico zapornega ventila.



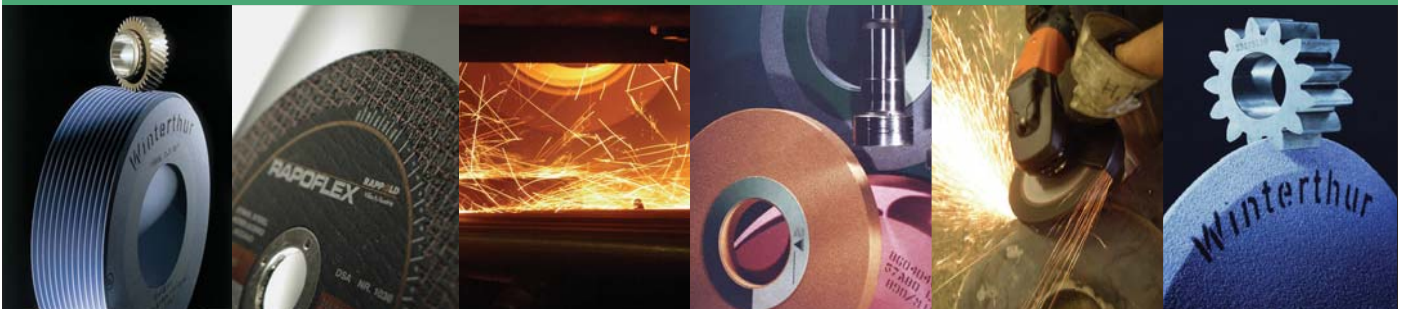
teži brizga od 2 do 20 gramov. Zaradi homogene temperature in možnosti uporabe pri visokih tlakih je možna tudi predelava drugih materialov. Zaradi posebne oblike konice šobe je zahtevani gib zaporne igle le 3 mm. Obraba vodila igle je majhna in podaljša dobo uporabnosti šobe. Krmiljenje zapornih igel lahko poteka hidravlično ali pnevmatsko.

Nova je tudi šoba s štirimi konicami **Quattro Z3280**. Šoba združuje prednosti šob z eno in več konicami ter zmanjšuje stroške pri proizvodnji kompleksnih toplokanalnih blokov. Omogoča proizvodnjo natančnih izdelkov v majhnem prostoru. Možna je regulacija posameznih ustij, modularna za-

**HASCO**

Podjetje HASCO je predstavilo svojo razširjeno ponudbo ploščatega jekla. Tako je strankam na voljo več kot 3000 različnih velikosti. Ponudba izdelkov iz ploščatega jekla se je povečala tudi zaradi številnih

Iglasti ventil zagotavlja minimalen padec tlaka in preprečuje slabo kakovost ustij. Premer sprednje konice šobe je 7 mm, po celotni dolžini pa je ta 14 mm. Na voljo so do dolžine 180 mm. Šoba je primerena za predelavo poliolefinov in stirenov v

**Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.****Keramično vezani brusilniki**

- Zunanje in notranje okroglo brušenje
- Globinsko brušenje
- Brezkonično brušenje
- Ploskovno in profilno brušenje
- Brušenje zobnikov
- Brušenje navojev in polžev
- Brusilni čepi na stebli
- Brusilni kamni in segmenti

**Bakelitno vezani brusilniki**

- Ročni Flex-program Rapoflex
- Rezinne plošče do Ø 2000 mm
- Vroče stiskane brusilne plošče za brušenje slabov in gredic
- Brusilne plošče za čiščenje odlitkov
- Brusilne plošče za brušenje valjev
- Brusilne plošče za brezkonično brušenje
- Brusilne plošče za ostrenje žag in orodij

**Diamantne in CBN plošče**

- Bakelitno vezane diamantne in cbn-plošče
- Keramično vezane diamantne in cbn-plošče v segmentiranem ali neselementiranem nanosu
- Diamantne plošče za brušenje trdokovinskih ploščic
- Brusilne plošče za brušenje ojnica in odmičnih gredi
- Kovinsko in galvanično vezane diamantne in cbn-plošče



**WINTERTHUR**  
TECHNOLOGY GROUP

**RAPPOLD**



snova pa zagotavlja preprosto vzdrževanje. Predstavili so tudi toplokanalni sistem **H4015**. Ti sistemi so izjemno priljubljeni, ker so izdelani po meri in sestavljeni tako, da jih uporabnik samo še montira v orodje. Dimenzijska stabilnost in tesnost med šobo ter toplokanalnim blokom sta zagotovljeni. Pod imenom **Z48715** so na voljo nove štampiljke za datume, primerne za izjemno majhne plastične izdelke. Premer štampiljke je 2,6 mm. Na voljo je tudi serija **Z48700**, ki omogoča kombiniranje meseca in leta ter obeh kategorij ločeno.

Elementi za označevanje se namestijo v orodje. Izdelani so iz nerjavnega jekla, zaradi česar je njihova doba uporabnosti izjemno dolga.

Nove so tudi **varnostne spojke**, ki so kompatibilne s hladilnim sistemom HASCO. Primerne so za proizvodnjo v »čistih sobah«. Na voljo so premeri od 9 do 13 mm. Spojka se lahko uporablja z oljem, vodo in zrakom. Dvojno varnost zagotavlja kombinacija spojke in hidravlično stisnjenih cevi iz PTFE Z856. Cev je na voljo v gladki različici za daljše razdalje med hladilno enoto in orodjem za brizganje ali kot nagubana cev za krajše povezave. Visoki tlak in temperature ne predstavljajo nobene ovire več.

**Ewikon**

Podjetje EWIKON je na sejmu predstavilo novo šobo za toplokanalni sistem z neposrednim stranskim dolivanjem v večgnezdnih orodjih. Nova šoba **HPS III-MH** je primerna za zahtevne aplikacije v medicinski industriji – za brizganje dolgih, tankih in cevastih izdelkov, kot so brizgalke, pipe, te, razna embalaža ipd. Inženirji so se pri razvoju usmerili predvsem v cenovno ugodno integracijo šobe v orodje in preprosto vzdrževanje. Tako je nastal povsem nov sistem montaže konic šob. Konice šob se montirajo v orodje v zadnjem koraku, ko sta šoba in toplokanalni blok že namontirana. Pokrov s privihanim

robom zapre šobo in zagotavlja neprepustno povezavo s preostalim delom šobe. Okrog konic je posebno tesnjenje.

Na voljo sta dve različici šobe – radialna šoba omogoča dolivanje osem kosov naenkrat, medtem ko ima linearna dve vrsti štirih konic z razdaljo 11 mm med votlinami orodja.

Podjetje ponuja kompletne toplokanalne sisteme po meri, primerne za medicinsko industrijo. Med drugim ponuja standardne sisteme za masovno proizvodnjo medicinskih izdelkov za enkratno rabo in večgnezdne sisteme z ventili za brizganje natančnih izdelkov. Zaporni ventili so pri medicinskih aplikacijah izjemno priljubljeni. Preprečujejo zvijanje izdelkov in skrajšajo cikle. Podjetje ponuja sisteme z zapornimi ventili, ki omogočajo večstopenjsko nastavljanje položaja pogonske enote in aktivacijo z zapornimi iglami. Vse igle ventilov so nameščene na eni plošči, ki jo upravlja centralna pogonska enota. Tako se vsa ustja odprejo istočasno, vse votline pa napolnijo enakomerno, zaradi česar ni veliko izmeta. Tehnologija omogoča kompaktno zasnovano orodja. Za zahtevne aplikacije je podjetje razvilo sistem z električnim zapornim ventilom in koračnim motorjem. Čisti pogon preprečuje onesaženje in je primeren za medicinske aplikacije.

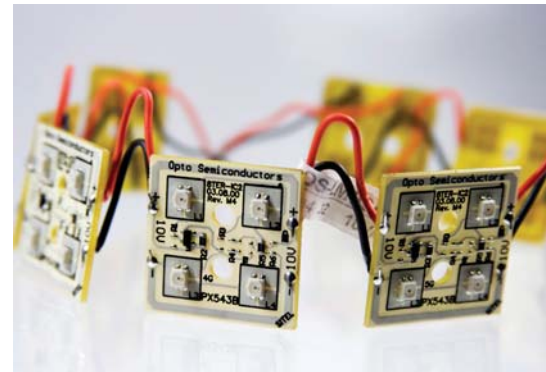
**EMS-CHEMIE**

Podjetje je predstavilo nekaj zanimivih aplikacij: **Grivory GVX in LFT** je prava zamenjava za kovine ter se odlikuje po kombinaciji visoke trdnosti in togosti ter optimalne možnosti predelave. Predelovalne lastnosti so tako izboljšane, da se lahko brizgani kosi izdelujejo pri zelo nizkem tlaku, verjetnost, da bi se kosi zvili, pa je zelo nizka. Poleg poliamida Grivory GVX podjetje ponuja tudi serijo novih izdelkov z dolgimi vlakni, imenovano **PA LFT**. Tehnologija uporabe dolgih vlaken se odraža v povečani absorpciji energije, nizkem sledilnem indeksu, večji odpornosti proti lezenju in izboljšani izotropiji.

Grivory HT3 je novi politalamid (PPA) za brizganje in ekstrudiranje. Gre za delnokristaliničen, delno aromatičen poliamid na podlagi PPA. Odlikuje se po majhni absorpciji vlage, dobri odpornosti proti hidrolizi in dobri dimenzijski stabilnosti. Primeren je za uporabo v avtomobilski in elektro industriji. Proizvajalec



nudi široko paleto proizvodov za brizganje s 30 ali 40 odstotki steklenih vlaken; tudi samougasne V0. Proizvodi za ekstruzijo so še v razvoju. Material je žilav in tudi po dolgotrajni izpostavljenosti vlagi ter visokim temperaturam ostaja enak. Tališče je pri 295 °C. Odlikujejo ga visoka dimenzijska stabilnost, nizka verjetnost lezenja, visoka odpornost proti kemikalijam in hidrolizi ter prvovrstna kakovost površine. Vse vrste materiala Grivory HT3 se lahko preoblikujejo tako, da so odporne proti gorenju, zaradi česar se lahko uporabljajo v elektro in elektronski industriji. Za doseg nekaterih lastnosti ima Grivory HT3 v svoji strukturi vgrajene komponente na podlagi obnovljivih surovin.



Grilamid TR 60 spada med novo vrsto transparentnih poliamidov. Zaradi svoje transparentnosti, možnosti sterilizacije in odpornosti proti abraziji je material primeren za medicinsko industrijo, uporabo v gospodinjstvu in drugih industrijskih aplikacijah. Material je mogoče sterilizirati pri temperaturi 134 °C in pod tlakom 3 barov, pri čemer ne prihaja do utrujenosti materiala. Prav tako je primeren za zamrzovanje vzorcev za medicinske namene, pri čemer ostane embalaža trdna tudi pri izjemno nizkih temperaturah. Material je še posebno primeren za sendvič dvokomponentno brizganje s silikonom in termoplastičnimi elastomeri.

Grilamid WA. Izdelki iz Grilamid poliamida 12 se uporabljajo v aplikacijah z delovno temperaturo do 95 °C. Tipični primeri uporabe so vodni števcji, filtri, ventili, črpalke in armature. Material se uporablja kot nadomestek za medenino, saj so se cene bakra v zadnjih letih zelo dvignile. Prav tako imajo orodja za izdelavo kovinskih izdelkov krajšo dobo od tistih, namenjenih izdelavi plastičnih kosov. Izdelki iz medenine zah-





tevajo drago vzdrževanje, novi predpisi na področju pitne vode pa zahtevajo menjavo vseh aplikacij, ki bi lahko povzročile prisotnost težkih kovin v pitni vodi. Material se odlikuje po žilavosti, odpornosti proti vodi in kemikalijam, visoki dimenzijski stabilnosti, ima nizko gostoto ter se lepo predeluje.

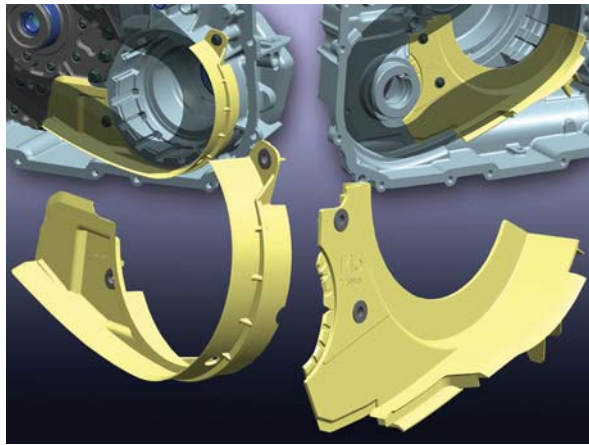
Podjetje je na sejmu prvič predstavilo poliamidne polimere, izdelane iz delno ali povsem obnovljivih surovin – **GreenLine**. Surovine za izdelavo poliamida 610 se že več desetletij pridobiva iz ricinusa. Razlogi za to so bili predvsem tehnične narave in možnost hitre razgradnje te plastike. Ker pa se miselnost počasi spreminja, ozaveščenost o pomembnosti zaščite neobnovljivih virov pa narašča, se je tudi podjetje EMS-CHEMIE odločilo za korak naprej in predstavilo novo serijo izdelkov pod imenom GreenLine. Gre za biološke izdelke, ki so po svojih lastnostih in predelavi povsem primerljivi s tradicionalnimi izdelki. Novi izdelki že pokrivajo nekatera tehnično zahtevna področja.

### DuPont

Podjetje je predstavilo nekaj zanimivih aplikacij.

**Termoplastični elastomer Hytrel.** Edinstven pristop k integraciji funkcij tesnjenja in zmanjševanja hrupa v novih, prečno vgrajenih samodejnih šeststopenjskih menjalnikih 6T40 in 6T45 podaljšuje dobo uporabnosti sklopke ter menjalnika. Nova menjalnika sta v avtomobilih, kot so Chevrolet Malibu, Daewoo Tosca in Buick LaCrosse. Fleksibilna komponenta, izdelana iz termoplastičnega elastomera DuPont™ Hytrel, preprečuje dovajanje kisika v olje in deluje kot tesnilo, ki preprečuje preveliko prelivanje tekočine po verigi med prenosom vrtilnega momenta.

**Crastin SF.** Z novim PBT-jom Crastin so cikli krajši do 30 odstotkov. Novi material je lahko tudi ojačan s steklenimi vlakni. Primeren je predvsem za brizganje tankostenskih izdelkov, kot so konektorji, ali velikih kosov, kot so konstrukcijska ohišja. Cikli brizganja so zaradi dobrega tečenja materiala krajši. Temperatura taljenja je



nižja in tako se skrajša tudi čas naknadnega tlaka ter hlajenja.

**Delrin 300CP.** Ima optimirano odpornost proti udarcem, je cenovno sprejemljivejši in ima izboljšano tečenje. To je novi poliacetal (polioksimetilen, POM), ki je pri zelo različnih temperaturah odporen proti udarcem, ima visoko trdnost, togost in raztezek pri meji plastičnosti. Zaradi razmeroma nizke viskoznosti taline je njegova predelava preprosta. Primeren je za izdelavo avtomobilskih komponent, kot so deli varnostnega pasu, prestavne ročice, izdelkov za šport in prosti čas ter tudi za masovno proizvodnjo izdelkov, kot so zaponke, priponke in vzmetni elementi.

Material omogoča večjo fleksibilnost pri oblikovanju izdelkov, saj združuje dobro tečenje taline in odlične mehanske lastnosti.

**Zytel – prvi karter iz polimerov, namenjen serijski proizvodnji avtomobilov.** Prvič v zgodovini izdelovanja avtomobilov se za serijsko izdelane avtomobile uporablja karter iz termoplastičnega polimera. Podjetje Daimler je razvilo modularno obliko štiri-valjnega dizelskega motorja, katerega zgornji del je iz tlačno litega aluminija, spodnji pa iz materiala **Zytel 70G35 HSLR**. Tako sta zagotovljeni togost in manjša teža izdelka. Hrbtni del karterja, ki drži približno šest litrov olja, je zaradi svoje oblike zelo tog. Sprednji del je bolj sploščen, saj to narekujejo podvozje in krmilni mehanizem, zaradi česar je tudi manj odporen proti krivljenju. Tako so potrebni dodatni ukrepi za zmanjšanje možnosti zvijanja in deformacij ter uhajanja v stičišču z aluminijevim delom. Rešitev je predstavljala sendvič oblika z drugim brizganim kosom – ločeno izdelan preusmernik olja, privarjen na sploščen del karterja, umirja vzvalovljeno olje in ga usmeri v karter. Cikli brizganja so kratki, stroški orodja manjši, nadzor procesa poenostavljen, zmanjšana pa sta tudi

število hladnih spojev in možnost prisotnosti zračnih mehurčkov.

### Bayer

Podjetje je predstavilo novi reciklat z imenom **Levblend** (polikarbonat + akrilonitril + butadien + stiren). Novi reciklat bo pomagal pri zmanjševanju stroškov v avtomobilski industriji, saj je cenejša in varčnejša alternativa obstoječim materialom. Primeren je za sestavne dele, dele karoserije in sprednje ter zadnje žaromete.

Prvi izdelek iz nove družine bo **Levblend 80**. Ena ključnih značilnosti materiala je njegova toplotna odpornost po Vicatu VST/B120 (med 124 in 134 °C). Na voljo bo v črni barvi.

Predstavili so tudi **plošče iz polikarbonata** za svetlobne sisteme. Polikarbonat Makrolon se lahko uporablja tudi pri razsvetljavi, kar nazorno kažejo osvetljene ploščice QuadLED, ki omogočajo nadzor barve svetlobe, količine in barvnega ravnovesja. Plošča, ki razprši svetlobo, je izdelana iz polikarbonata Makrolon. Material se odlikuje po svoji toplotni odpornosti in dimenzijski stabilnosti. Vsrka manj vode, zato se plošče ne ukrivljajo in enakomerno sijejo. QuadLED se lahko različno uporablja – za izdelavo osvetljenih tal ali za namestitve posameznih svetlobnih polij. Namestiti jih je mogoče v stene ali na strop. Uporablja se



v gospodinjstvih, poslovnih prostorih, sejmjskih stojnicah, na odrih ipd.

S podjetjem **Geba** bodo v prihodnje izdelovali tudi ojaan termoplastiien poliuretlan (TPU-R), ki bo osnovan na materialu Desmopan (elastiien, odporen proti praskam in udarcem, brez halogena) podjetja Bayer. Poliuretlan je odporen proti udarcem, obrabi in toploti. Novi izdelki te družine se tržijo pod imenom Desmovit. Primerni so za izdelavo ohišij za avtomobilsko, kmetijsko, elektriino industrijo in industrijo gospodinjskih aparatov, za športne rekvizite ter igrače.

### BASF

Podjetje **BASF** je predstavilo **Luran S BX 13042**, prvo antimikrobno sredstvo – ASA. Akrilonitril-stiren-akrilat-kopolimer vsebuje delce srebra in ubija mikroorganizme, kot so bakterije in plesen, ki se pojavljajo na površini materialov. Število kolonij (CFU/ml) je parameter, ki se uporablja v mikrobiologiji in ki opisuje število mikroorganizmov v materialu. Diagram prikazuje rezultate po 24 urah v primerjavi s plastiko, ki ni bila obdelana z antimikrobnim sredstvom.

**Luran HD** je namenjen medicinski industriji. Gre za stiren-akrilonitril-kopolimer, ki se uporablja za namene zdravljenja in diagnostike. V primerjavi z drugimi pro-

sojnimi materiali je bolj odporen proti kemikalijam, je trdnjši, omogoča lažjo predelavo in je odporen proti temperaturnim nihanjem. Primeren je za aplikacije, kot so različne embalaže za urin, vakuumske steklenice, ohišja za inhalatorje. Novi material je mogoče sterilizirati z beta in gama obsevanjem, prednost pa je tudi v nizki ceni.



Novost je tudi poliamid **Miramid A3WZ1**, odporen proti udarcem in namenjen za kabelske cevi.

Na sejmu sta bili predstavljeni dve novi vrsti PBT, odporni proti hidrolizi, ki sta se izkazali na testu upogibne trdnosti pri 100-odstotni vlagi in temperaturi 110 °C. Gre za izdelka **Ultradur B4300G6 HR** in **Ultradur B4330G6 HR**.

Pred kratkim se je na trgu pojavila nova oljna črpalka, ki z zunanjo zobniško črpalko z evolventnimi zobniki regulira pretok olja glede na potrebe. Eden od obeh zobnikov se pomika aksialno, kar je omogoče-

no s plastiko, ki je odporna proti visokim temperaturam in olju ter ima dobre torne lastnosti. Po teh lastnostih se odlikuje **Ultron KR 4113**, polieter sulfon, ojaan z ogljikovimi vlakni.

Podjetje ponuja tudi material **Luran HH** v prahu. Gre za stiren-akrilonitril-kopolimer, ki je dimenzijsko stabilen pri visokih temperaturah. Nova znamka se pojavlja pod imenom **Luran HH 120 Powder** in se uporablja kot toplotno-stabilizacijska komponenta pri profilih, ceveh in ploščah iz PVC, ki morajo ohraniti dimenzijsko stabilnost tudi pri visokih temperaturah, npr. cevi za vročo vodo, okenski profili.



# TEH-CUT

družba za proizvodnjo, tehnološke storitve in trgovino

- ▶ orodja za brizganje plastike
- ▶ orodja za tlačno litje
- ▶ orodja za gumo
- ▶ izdelava in brušenje rezkarjev
- ▶ CNC strojne obdelave
- ▶ CAD/CAM

Sedež družbe:

HR-10410 Velika Gorica  
Nikole Šopa 28

Proizvodnja:

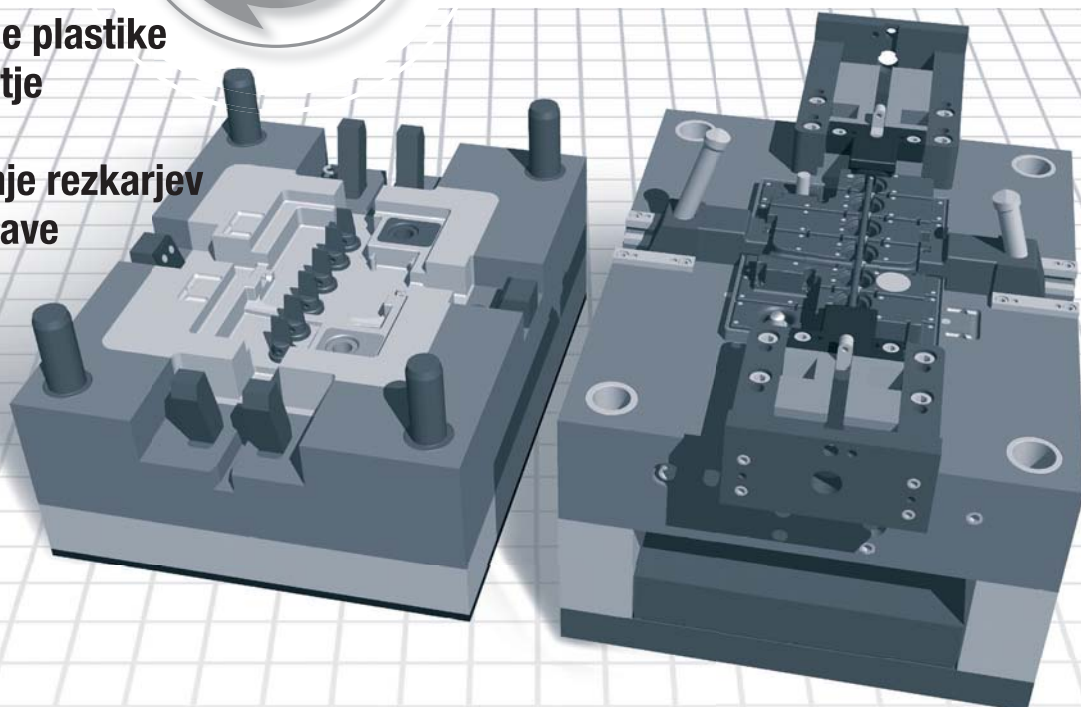
HR-10090 Zagreb  
Velimira Škorpika 1b

Tel.: +385 1 3440 900

Faks: +385 1 3440 910

www.teh-cut.hr

tc.mold@teh-cut.hr



Your Partner for Tooling Solutions



Mešanicam PMMA/ABS so dodali zanimiv videz površine. Stranke namreč želijo, da so njihove električne naprave v kuhinji, pisarni ali kopalnici sijajne ali mat. Na tem področju ponuja podjetje dve rešitvi: **Terluran BX 13036** (ABS zagotavlja dobre mehanske lastnosti, PMMA pa odpornost proti praskam, visok sijaj in globino barve) in **Luran CC** (zaradi visokega sijaja in odpornosti proti praskam je primeren za preleke na telefonih, aparatih za kavo).

Podjetje v skupini BASF je tudi **Elastogran**. To podjetje ponuja linijo proizvodov po meri, izdelanih iz materiala Elastollan, termoplastičnega poliuretana (PUR). Uporablja se pri proizvodnji cevi in avtomobilskih delov, v elektrotehničnem sektorju in kmetijstvu.

### Sklep

Kljub vsesplošni svetovni krizi se te na prvi pogled na sejmu ni čutilo. Število razstavljalcev, število obiskovalcev in ostali številčni prikazi bi napovedovali ravno nasprotno. Sejemski slogan »Energijska učinkovitost« pa je povzetek sejma v eni besedi. Novih tehnoloških rešitev nismo videli, če izvzamemo področje temperiranja orodij, kjer je bilo nekaj zanimivih aplikacij (plin, dvojni krogi itn.). Pri porabi energije sta najbolj dosledno rešitev predstavila Arburg in Fer-

romatik. Na njihovih sistemih lahko porabo energije na uro ali na izdelek odčitamo kar na zaslonu. Zanimivo pri tem je, kako se poraba lahko spreminja s spreminjanjem tehnoloških parametrov brizganja. Tako lahko poiščemo optimalne tehnološke pogoje, pa tudi energijske, seveda če nam izdelek oziroma orodje to dopušča (široko tehnološko

okno). Trend razvoja brizgalnih strojev gre vse bolj v smeri manjših serij. Taki stroji (Arburg – Gold Edition, Ferromatik-Selection) so sicer opcijsko omejeni, a cenovno in terminsko dosegljivejši. Kako se bo razvoj nadaljeval, bomo lahko videli že čez leto dni na isti lokaciji. Sejem Fakuma 2009 bo takrat zaživel v svoji dvajseti izvedbi. ■

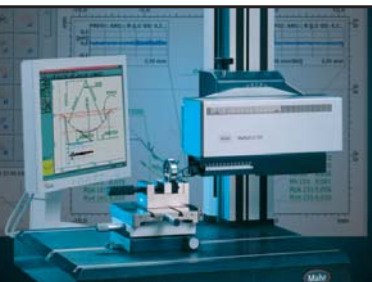
## Arcelor Mittal namerava odpustiti več tisoč delavcev

Največji jeklarski koncern na svetu Arcelor Mittal namerava zaradi upada povpraševanja po njegovih izdelkih z vseh koncev sveta ukiniti do 9000 delovnih mest. Kot so sporočili s sedeža koncerna v Luksemburgu, si bodo prizadevali za sporazumne razrešitve pogodb o zaposlitvi.

Odpuščenja naj ne bi prizadela proizvodnje, ampak predvsem prodajo in upravo. S tem naj bi zmanjšali stroške upravljanja za milijardo dolarjev. Arcelor Mittal trenutno v več kot 60 državah zaposluje približno 326.000 ljudi.

Koncern je na začetku novembra napovedal, da bo proizvodnjo zmanjšal za 35 odstotkov in do konca leta 2009 namesto prej načrtovanih štirih zdaj privarčeval pet milijard dolarjev. Povpraševanje po jeklu se je zmanjšalo predvsem zaradi upada prodaje v avtomobilski industriji.

V koncernu Arcelor Mittal so do zdaj zatrjevali, da ne načrtujejo odpuščanj. »To je bila zelo težka odločitev za podjetje, saj so nam zaposleni zelo pomembni,« je dejal član uprave Bernard Fontana in dodal, da tak ukrep narekuje globalno gospodarsko stanje. ■



Merilna oprema **Mahr**

**GAZELA**

Gazela d.o.o. Krško  
 Kajuhova 12, 8270 Krško  
 tel.: +386 (0)7 488 0 488  
 fax: +386 (0)7 488 0 489  
 e-mail: info@gazela.si  
 www.gazela.si

# Izdelava kompleksnih komponent iz titanovega prahu s stiskanjem v formah

Titan je zaradi svoje majhne gostote, visoke specifične trdnosti in visoke korozijske obstojnosti obetavna alternativa za aluminij in nerjavno jeklo. Poleg visokih stroškov materiala ovira uporabo titana kot konstrukcijskega materiala tudi težavna obdelava z litjem in kovanjem. Predejava titana v izdelke, ki so kar najbližje končni obliki, s postopki prašne metalurgije omogoča zmanjšanje stroškov zaradi zelo učinkovitega izkoristka materiala in skrajšanja proizvodnega procesa. Znanje o proizvodnji preprostih cilindričnih titanovih palic bo preneseno v postopek stiskanja kovinskega prahu. Za proizvodnjo komponent s stopničasto geometrijo iz stisnjenih prahov so potrebni posebej prilagojeni orodni sistemi, ki omogočajo stiskanje vsake ravni s posebnim batom.

## Titan kot material

Titan in njegove zlitine se zaradi visoke specifične trdnosti in korozijske obstojnosti tradicionalno uporabljajo v letalski in kemični industriji [1]. Čisti titan (gostota  $4,5 \text{ g/cm}^3$ ) ima alotropsko premeno pri temperaturi  $882 \text{ }^\circ\text{C}$ . Pri nižjih temperaturah ima gosto zloženo heksagonalno rešetko (hcp,  $\alpha$ -titan), pri temperaturah nad kritično pa kubično prostorsko centrirano rešetko (bcc,  $\beta$ -titan). Plasti v heksagonalni rešetki so gostejše zložene in bolj anizotropne kot pri prostorsko centrirani  $\beta$ -fazi. Poleg tega sta za  $\alpha$ -fazo značilni slabša plastična preoblikovalnost in nizka stopnja razteznosti. Titanova afiniteta do kisika povzroči na površini kovine nastanek tankega in zelo gostega oksidnega filma ( $\text{TiO}_2$ ) celo na zraku in pri sobni temperaturi. Zaradi tega pasivizacijskega učinka je korozijska obstojnost odlična, še posebej  $\alpha$ -titanovih zlitin.

## Trdnost komponent, izdelanih s postopki prašne metalurgije

Tehnologija izdelave komponent iz prašnega surovega materiala izhaja iz keramične industrije. Danes se uporablja tudi v kovin-

skopredelovalni industriji. Tehnologije prašne metalurgije se uporabljajo predvsem za masovno proizvodnjo strukturalnih komponent [3], in sicer posebej iz naslednjih razlogov:

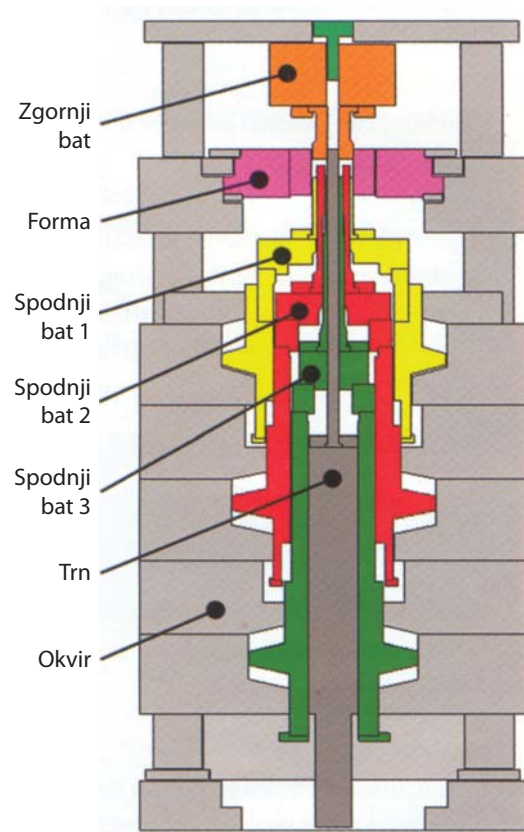
- možnost doseganja mikrostrukture po meri, kar s taljenjem ali litjem ni mogoče;
- kontrolirana struktura materiala z definirano poroznostjo;
- nespremenljiva dimenzijska natančnost v seriji izdelkov;
- dobra kakovost površine;
- naknadna obdelava skoraj ni potrebna;
- masa izdelkov v območju od 1 do 2500 g.

Stiskanje prahov je komercialno najbolj zanimiv postopek prašne metalurgije. Oblikovani prah, t. i. zelenec, se sprime zaradi plastične deformacije številnih zrn in zaradi mehanskega drgnjenja zrn med stiskanjem. V postopku sintranja, ki sledi in se izvaja pri temperaturah nad tališčem materiala, se z ustvarjanjem metalurških povezav med sosednjimi zrci prahu doseže še trdnost [4].

Z učinkovito uporabo surovega materiala in zmanjšanjem obsega dodatnih strojnih obdelav je mogoče zmanjšati stroške proizvodnje kompleksnih delov, zlasti tistih iz materialov visoke kakovosti. Primer: izkoristek materiala pri proizvodnji izdelkov iz titanovega prahu je 60- do 80-odstoten, pri vlišanju polizdelkov pa le 20- do 25-odstoten [5]. Za razliko od konvencionalnih obdelovalnih postopkov je mogoče doseči boljše homogenost in s tem manjša nihanja lastnosti delov [6].

## Deljeni orodni sistem za stiskanje stopničastih delov

Pri stiskanju strukturalnih komponent iz kovinskih prahov moramo obvezno dosežati homogeno gostoto po celotnem delu. Za stiskanje preprostih delov zadostujejo



Adapter z več bati za stiskanje stopničastih delov

preprosta orodja. Proizvodnja kompleksnejših delov, npr. s stopnicami, zahteva deljeni orodni sistem, saj je za vsako raven potreben poseben bat. Da bi preprečili razpoke, se sme prah premikati samo v smeri stiskanja [7].

Na inštitutu za preoblikovanje kovin in opremo IFUM v Hannovru uporabljajo za eksperimentalno preizkušanje stiskanja kovinskih prahov hidravlično CNC-stiskalnico z največjo silo 2000 kN. Stiskalnica ima adapter za več batov, ki omogoča razdelitev giba na sedem spodnjih in zgornjih batov.



Sintran zobnik iz materiala Ti99



Bati se lahko premikajo neodvisno drug od drugega, saj je za vsak bat treba določiti samo začetni in končni položaj. Določiti je treba tudi silo in hitrost.

V nadaljevanju so opisani preizkusi, pri katerih je bil za izdelavo zobnika uporabljen orodni sistem s šestimi bati.

## Postopek

Pri raziskavah stiskanja stopničastih delov smo uporabili kovinski prah, pridobljen z brušenjem čistega poroznega titana. Podolgovata zrnca praha so srednje velikosti ( $100\ \mu\text{m}$ ) in imajo navidezno gostoto  $1,63\ \text{g}/\text{cm}^3$  (36 % polnega materiala). Za zmanjšanje trenja med zrnici ter učinka hladnega varjenja med prahom in formo smo prahu dodali dva odstotka voska DEUREX MA 7050. Praznina, ki nastane zaradi položaja zgornjega bata in forme, se polni volumetrično. Višina praha nad vsakim batom se določi iz končne višine ravni ter navidezne in končne gostote. Postopek stiskanja se začne, ko zgornji bat zapre orodni sistem in se začnejo hkrati gibati trije spodnji bati. Zaradi pritiska se prah začne premikati. Zrnca praha se nato plastično in elastično preoblikujejo. Na koncu oblikovanja se vsi bati naenkrat ustavijo, da ne nastopijo razpoke. Po oblikovanju se sila zgornjega bata zmanjša in forma se sname z izdelka. Tako se izognemo razpokam in napakam ob robu enote. Za zelenec sta značilni ravna površina in visoka stopnja dimenzijske natančnosti konture. Srednja gostota stisnjence je do 85 %, pri največjem mogočem tlaku stiskanja  $700\ \text{N}/\text{mm}^2$ .

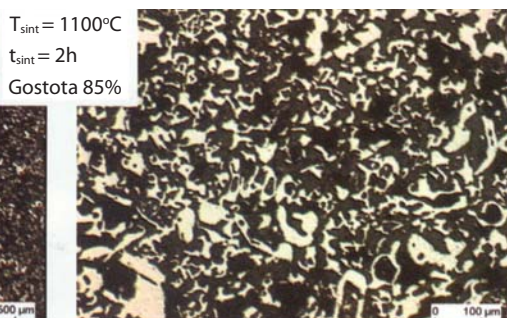
Zelenec se po stiskanju sintra približno dve uri pri temperaturi  $1100\ ^\circ\text{C}$ . Vosek se izžiga približno petnajst minut pri temperaturi  $400\ ^\circ\text{C}$ . Sintranec se nato ohladi v peči pri temperaturi  $900\ ^\circ\text{C}$  in kali v vodi. Prej šibko povezana zrnca praha zelenca postanejo med sintranjem kompaktna in trdna zlitina.

## Rezultati preizkusov

Mikrostrukturo stisnjencega in sintranega zobnika smo ocenili z metalografsko analizo. Z napravo Gamma-Densomat smo za merilo trdnosti določili lokalno gostoto posameznih delov. Spodnji dve sliki prikazujeta mikrostrukturo sintranih zobnikov pri različnih povečavah in parametrih sin-



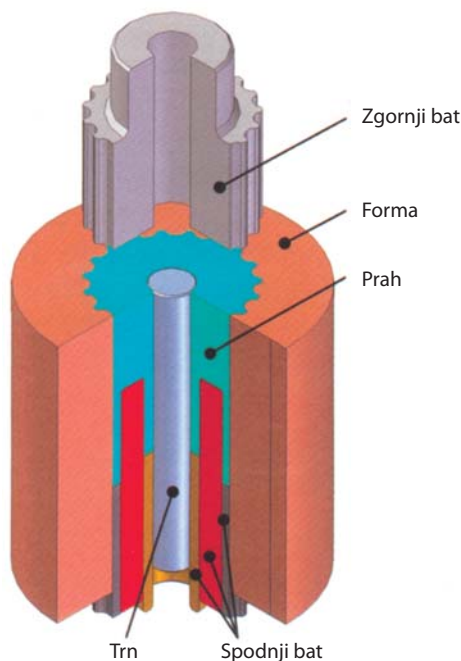
Mikrostruktura za Ti99 (povečava 15 : 1)



Mikrostruktura za Ti99 (povečava 75 : 1)

$T_{\text{shint}} = 1100\ ^\circ\text{C}$   
 $t_{\text{shint}} = 2\ \text{h}$   
 Gostota 85%

## Položaj polnjenja



Shema orodnega sistema za stiskanje prahov

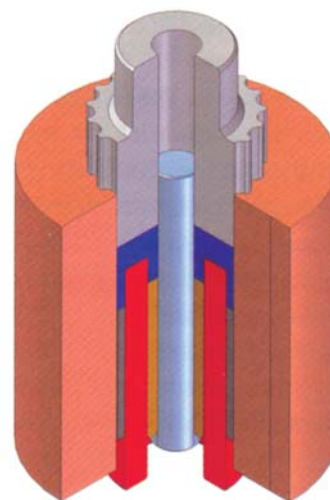
tranja (temperatura sintranja  $T_{\text{shint}}$ , čas sintranja  $t_{\text{shint}}$ ).

Prah pri sobni temperaturi ni bil popolnoma stisnjen. Preostala poroznost strukture v višini 15 % je posledica nepopolnega zapiranja praznin med delci praha. Končna gostota brušenega titana, ki določa mehanske in fizikalne lastnosti, ni zadovoljiva. Gostota je zaradi boljšega stiskanja večja blizu površine, tik pod batom. Med sintranjem se bo poroznost znižala zaradi zmanjševanja notranjih površin in povečanja stika med delci. Komponenta se prav zato skrči.

Za razliko od poroznih delov so zaradi manjšega krčenja na bolj stisnjenih predelih nastopila geometrijska odstopanja. Zato je treba doseči večjo gostoto, kar najbolj homogeno porazdeljeno po celotnem izdelku. To je mogoče samo z dodatnim stiskanjem pri višjih temperaturah.

V primerjavi z aluminijem in magnezijem zahteva predelava titana boljše zaščito pred atmosferskimi vplivi iz okolice. Sile stiskanja in temperature so v primerjavi z drugimi kovinami višje, čas sintranja je daljši.

## Položaj stiskanja



Uporaba titanovega praha s podolgovatimi zrnici, bolj grobo površino in višjo navidezno gostoto za stiskanje ima prednost pred uporabo atomiziranega praha z gladko površino. Preizkusi atomiziranega sferičnega praha TiAl6V4 so pokazali manjšo trdnost in razpadanje zelenca zaradi nezadostnega sprijemanja in napetostnega utrjevanja zrnca praha.

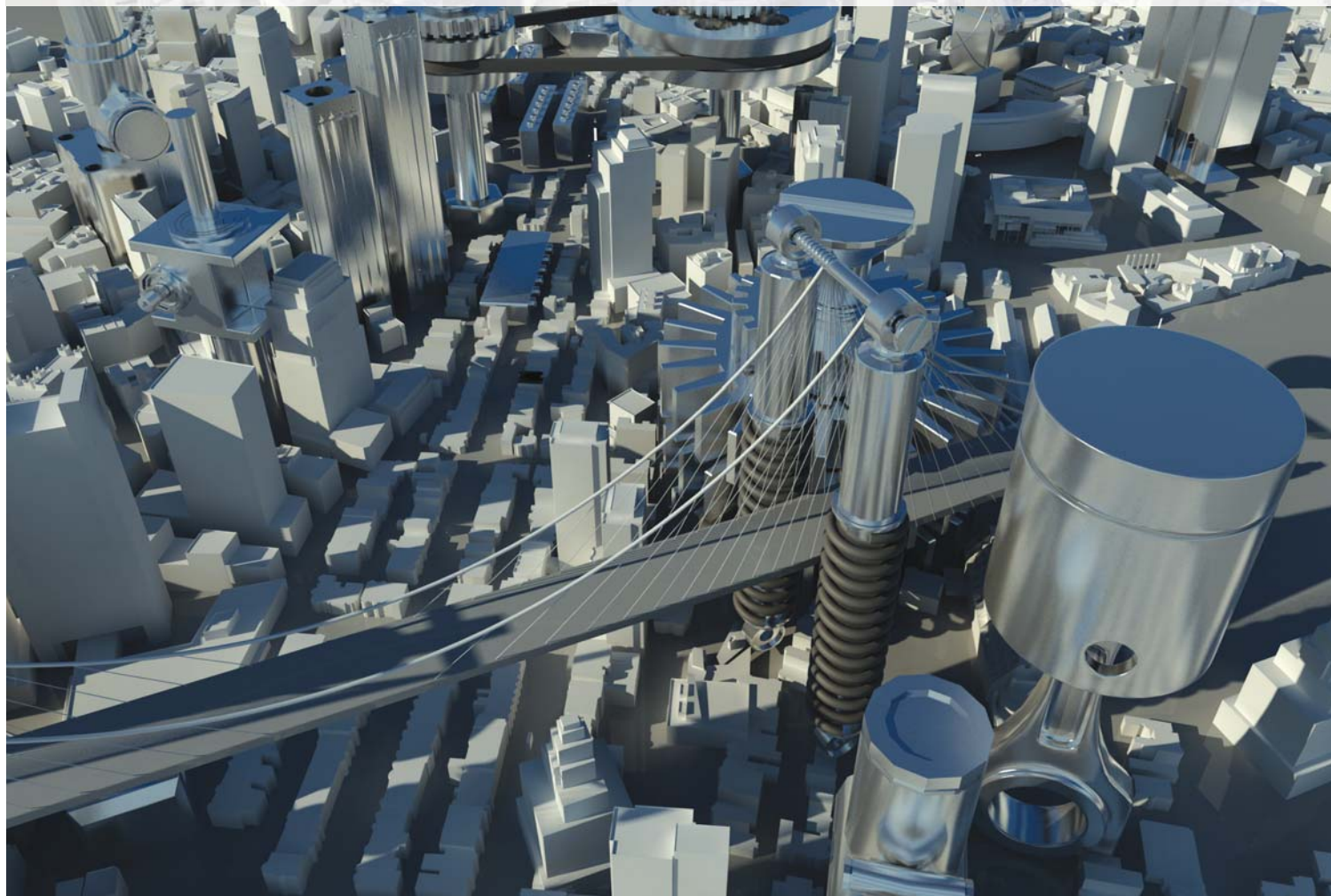
Preizkusi kažejo, da je stiskanje v formah zelo ekonomičen postopek, ki je primeren tudi za predelavo titana. Iz titanovega prahu lahko s prilagojenim orodnim sistemom izdelujemo tudi stopničaste komponente. ■

Viri:

- [1] Peters, M.: *Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Ti-Legierungen*, Metall 37 (1983), zvezek št. 6, strani 584-589
- [2] Zwicker, U.: *Titan und Titanlegierungen*, Band 21, Springer Verlag, 1974
- [3] König, W.: *Fertigungsverfahren, Band 4: Massivumformung*, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1992
- [4] Schatt, W.: *Pulvermetallurgie, Sinter und Verbundwerkstoffe*, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1988
- [5] Radev, D. D.: *Pulvermetallurgie des Titan, Metall - Internationale Fachzeitschrift für Metallurgie*, Band 52 (1998) zvezek 1/2, strani 50-53
- [6] Tran, D., Lewis, R.: *Numerical modelling of powder compaction process: displacement based finite element method*, Powder Metallurgy 36 (1993) 4, strani 257-266
- [7] Beiss, R.: *Möglichkeiten und Grenzen der Formgebung metallischer Pulver durch Matrizenpressen*, poročilo s konference: Fortschritte bei der Formgebung in Pulvermetallurgie und Keramik, Hagen, 1991



# MECSPE. Mesto specializirane mehanike.



## MECSPE

Mesto specializirane mehanike



Udeležiti se MECSPEja pomeni vstopiti kot protagonist v mesto specializirane mehanike. Inovativna organizacija s tematskimi drevoredi in trgi ter vključitev delujočih otkov zagotavlja maksimalno vidnost in stike z obiskovalci. Zahvaljujoč se sinergiji med različnimi saloni namenjeni manufakturni industriji, boš lahko srečal 22.751\* usposobljenih obiskovalcev ki iščejo nove partnerje in nove rešitve za svoja podjetja.

\* postavitev 2008

## VELESEJEM V PARMU od 19. do 21. marca 2009

Vprašaj za prijavnico. Kontaktiraj nas lahko po telefonu na številko:  
+39 (0)2 332039.613 ali nam lahko pošlješ priloženi kupon po faxu: +39 (0)2 3900 5289

MECSPE  Eurostampi  PlastixExpo  Trattamenti & Finiture  Subfornitura  Motek Italy  Control Italy

IME PODJETJA: \_\_\_\_\_ NASLOV: \_\_\_\_\_

GLAVNA DEJAVNOST: \_\_\_\_\_ IME IN PRIIMEK: \_\_\_\_\_

POŠTNA ŠT.: \_\_\_\_\_ MESTO: \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

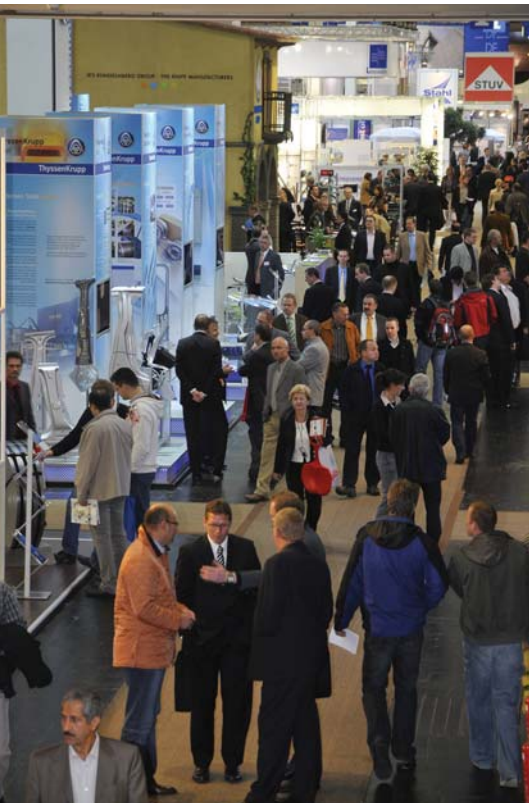
TEL.: \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_ MOBILTEL: \_\_\_\_\_ E-MAIL: \_\_\_\_\_

Informativna nota (art. 13 D.Lgs. 196/03): SENAF srl sporoča, da bodo podatki, zbrani na kuponu, obdelani ročno in elektronsko. Z izpolnitvijo kupona izraža zainteresirani svoje privoljenje za takšno obdelavo podatkov. Vsekakor lahko kadarkoli vpraša za brezplačen popravek ali izbrisane podatkov iz našega ročnega ali elektronskega arhiva s sporočilom po pošti na Senaf srl via Eritrea 21 IT 20157 MILANO ali po faxu na številko +39 (0)2 3900589.



# EuroBLECH: jubilejni sejem z rekordnimi rezultati

Zadnji teden oktobra se je na hannovskem sejmišču sklenil jubilejni 20. mednarodni sejem tehnologij za obdelavo pločevine EuroBLECH 2008. Tokrat je privabil rekordno število razstavljalcev in obiskovalcev. 1520 razstavljalcev iz 38 držav je predstavilo svojo ponudbo iz vseh segmentov obdelave in preoblikovanja pločevine. 69.400 obiskovalcev pa se je v petih dneh sejma seznanilo z inovacijami in najsodobnejšimi tehnologijami ter iz prve roke dobilo informacije pri ponudnikih, ki so pripravili množico predstavitev delovanja strojev in opreme.



EuroBLECH je največji svetovni strokovni sejem za obdelavo pločevine na 87.700 neto kvadratnih metrih razstavnih površin. Ko je EuroBLECH zaprl svoja vrata, so prireditelji našli 69.400 obiskovalcev iz 70 držav. Vodilni strokovni dogodek za industrijo obdelave pločevine je znova presegel vse rekorde tako pri številu razstavljalcev in obiskovalcev kot pri razstavnih površini.

»Povečanje števila razstavljalcev in obiskovalcev za 8 odstotkov je seveda zelo pozitiven rezultat,« je zadovoljna Nicola Hamann, direktorica sejma EuroBLECH pri organizatorju Mack Brooks Exhibitions. »Še posebno nas veseli, da lahko kljub negotovemu gospodarskemu položaju poročamo o zelo živahnem trgovanju v vseh osmih sejmskih halah. Veliko razstavljalcev se je pohvalilo z rastjo prodajnih rezultatov. Glav-

ni cilj podjetij, ki so bila na sejmu, je razširitev poslovne dejavnosti na mednarodni ravni,« pojasnjuje Nicola Hamann.

Ankete kažejo, da so domači in tuji razstavljalci ter obiskovalci sejmu podelili odlično oceno. Zadovoljni so predvsem z izčrpano ponudbo izdelkov in mednarodnim značajem dogodka. 76 odstotkov razstavljalcev se namerava udeležiti tudi naslednjega sejma. EuroBLECH 2010 bo med 26. in 30. novembrom 2010 v Hannovru. ■



## Stephen Brooks, predsednik družbe Mack Brooks Exhibitions Ltd



Glavna dejstva o sejmu EuroBLECH 2008 so znana: 1520 razstavljalcev iz 38 držav predstavlja svoje izdelke in storitve v osmih halah z neto razstavno površino 87.700 kvadratnih metrov. Število razstavljalcev se je povečalo za 8 odstotkov, neto razstavne površine pa za 15 odstotkov. Čeprav je trenuten gospodarski položaj negotov, podjetja investirajo več v predstavitev na sejmihi, da bi razširila svoje poslovne dejavnosti, zlasti na mednarodni ravni.

Ohranili smo tradicionalno visok delež obiskovalcev iz tujine: letos jih 36 odstotkov prihaja iz dežel zunaj Nemčije. Največ tujih obiskovalcev je prišlo iz Avstrije, Nizozemske, Belgije, Danske

in Švice. Letos so zelo dobro zastopane tudi Poljska, Turčija, Rusija in ZDA.

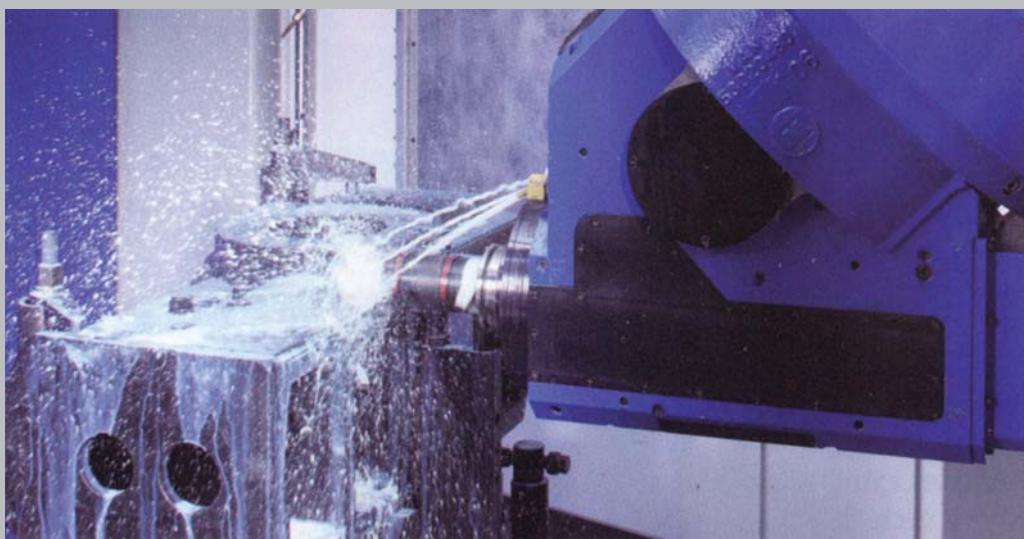
Število obiskovalcev iz Evropske unije se je glede na leto 2006 povečalo za 24 odstotkov, zelo pa je zraslo tudi število obiskovalcev iz ZDA in Južne Amerike.

V Nemčiji ugotavljamo nekatere spremembe v regionalni strukturi obiskovalcev: znatno več obiskovalcev prihaja iz Bavarske, jugozahoda in vzhoda države.

Pomembno je tudi, da so vsi ti obiskovalci pravi. Znano je, da je kakovost obiskovalcev ključna prednost sejmov EuroBLECH, saj imamo že tradicio-

## Visoka učinkovitost in fleksibilnost z roko v roki s kompaktnim 4- in 5-osnim obdelovalnim centrom

Obdelovalni centre 1300X je izveden tako, da ga je mogoče montirati na temelju zgolj treh točk, uporabljati ga je mogoče takoj, ne potrebuje posebnih temeljev. Monolitna osnova omogoča obdelavo petih čelnih površin na obdelovancih, dolgih 1300 mm in z maso do 1500 kg, pri čemer se uporablja pozicijska glava pod kotom 2°. Obdelovalni center serije Spark, ki ga izdeluje Mandelli Sistemi iz Italije, zavzame zelo malo prostora, je zelo fleksibilen, tako



da se lahko uporablja na različnih področjih. Ob ustrezni hitrosti in pospeških se lahko uporablja za 4- in 5-osno obdelavo lahkih zlitin, ob ustrezni moči in momentu pa za obdelavo trših materialov.

Modulni sistem obdelovalnih centrov serije Spark omogoča izbiro najrazličnejših glav vreten, skladišč orodij in sistemov za manipuliranje palet. Za te obdelovalne centre sta značilni izredna učinkovitost (zaradi izboljšav na področju tehnične učinkovitosti) in zanesljivost obdelave (zaradi inovativnih glav vreten in termosimetričnih struktur ter zmanjšanja mobilne mase). Boljša dinamika, manjše vibracije, manjša toplota in odprava vplivov okolja omogočajo ožje tolerance in boljše kakovost obdelane površine.

Obdelovalni centri Spark omogočajo krajši čas mirovanja, večji so hitrost in pospeški, krajši je čas menjave orodja in palet, za linearne osi se uporabljajo krogelna vodila. ■

## Honda želi prodati pol milijona hibridnih vozil

Drugi največji japonski proizvajalec avtomobilov Honda načrtuje, da bo od leta 2010 letno prodal vsaj 500.000 avtomobilov na hibridni (bencinsko-električni) pogon. Honda je lani prodala »le« 52.000 vozil na hibridni pogon, vendar je tržila le en model hibridnega avtomobila, in sicer hibridno izvedenko modela Civic, ki ga prodaja že od leta 2001. Z omenjenimi načrti želi Honda dohiteti svojega glavnega konkurenta, največjega proizvajalca avtomobilov na Japonskem in enega največjih na svetu, družbo Toyota. Honda bo za proizvodnjo hibridnih vozil letos postavila novo tovarno v Suzuki s proizvodno zmogljivostjo 200.000 vozil letno. ■

nalno zelo velik odstotek strokovnih obiskovalcev, tudi to leto pa ni nobena izjema. Skoraj vsi naši obiskovalci (99,8 odstotka) namreč prihajajo iz stroke.

Opazamo premike v industrijskih sektorjih, iz katerih prihajajo naši obiskovalci. Povečal se je delež sektorja splošnega strojništva, proizvodnje železa in jekla, avtomobilske industrije, obdelave pločevine in elektrotehnike. Ostali sektorji izkazujejo le manjša odstopanja v primerjavi z letom 2006.

Tudi o poslovni funkciji naših obiskovalcev imamo zelo pozitivne rezultate: 87 odstotkov naših obiskovalcev je no-

silcev odločanja, 41 odstotkov pa jih je na EuroBLECH prišlo z namenom nakupovanja.

Ko smo obiskovalce vprašali, kaj jih od vseh tehnoloških področij najbolj zanima, smo ugotovili, da so najpomembnejši segmenti še vedno polizdelki in končni izdelki iz pločevine, tehnologija preoblikovanja, strojni elementi in tehnologije rezanja.

Na vprašanje, kaj so pričakovali od sejma EuroBLECH 2008, je 75 odstotkov obiskovalcev odgovorilo, da so prišli po osebno svetovanje, 57 odstotkov si jih je želelo ogledati predstavitve strojev v živo, 58 odstotkov obiskovalcev

se je prišlo seznaniti z inovativnimi izdelki in 41 odstotkov jih je želelo spoznati potencialne dobavitelje.

Odlično oceno smo prejeli za zaokroženo ponudbo razstavljenih izdelkov in storitev ter za mednarodni značaj sejma. ■





# Haas podvojil zmogljivosti proizvodnje

Proizvajalec strojev, ki ima sedež v Kaliforniji, bi rad do leta 2015 izdeloval med 25.000 in 30.000 strojev na leto. »Načrti za razširitev v Oxnardu so že sprejeti in prvi obrat za montažo za kitajski trg je bil pred kratkim odprt v Šanghaju,« pravi direktor Bob Murray o razširitevnih načrtih podjetja.

**Ken Fouhy**  
Foto: Haas Automation



*Tehnika avtomatizacije bo imela pri razširitvenih načrtih podjetja Haas Automation ključno vlogo, pravi glavni direktor Bob Murray.*

### **Kako je podjetje Haas obratovalo v preteklem letu?**

Skupno smo svoj promet lani povečali za 15 odstotkov in tako dosegli 879 milijonov dolarjev prometa. Prodali smo 13.870 strojev. Poleg tega smo leta 2007 prvič v zgodovini podjetja izvozili več strojev, kot smo jih prodali v ZDA. Tako se je delež izvoza v primerjavi z letom 2006 povečal s 45 na 52 odstotkov. V ZDA je porast v prometu znašala zmerne 4 odstotke, v Evropi smo zabeležili 58-odstotno rast prometa, na Kitajskem pa celo 65 odstotkov.

### **Proizvodnja 14.000 strojev na leto je že kar impresivna. Kakšen pa je delež proizvodnje večjih in bolj kompleksnih strojev?**

Ker izdelujemo tako veliko različnih strojev, seveda ne morem zagotovo reči, koliko smo prodali velikih, srednje velikih in malih. Vem pa, da je bila povprečna cena na stroj za 8 odstotkov višja, iz česar lahko sklepamo, da so velik del prodanega kakovostnejši stroji.

### **Kako je z nemškim trgom?**

V Nemčiji, kjer smo lani prodali 600 enot, so bili posli zelo uspešni. Predvidevamo, da bomo svojo prodajo v Nemčiji letos povečali vsaj še za 25 odstotkov, in prepričani smo, da bomo v naslednjih petih letih dosegli prodajo 1200 enot na leto. Svoje proizvode prodajamo izključno po distributerjih in

uspelo nam je, da se je naš ekskluzivni distributer Haas Factory Outlet v Evropi uspešno uveljavil. Trenutno imamo v Evropi 55 prodajnih podružnic in 28 distribucijskih centrov Haas Factory Outlet. Do konca letošnjega leta bomo odprli še devet dodatnih distribucijskih centrov Haas Factory Outlet, do konca leta 2009 pa naj bi jih bilo skupno 50 po vsej Evropi.

### **Kakšna je vaša napoved za gospodarstvo leta 2008?**

Leto 2008 bo za nas zagotovo zelo dobro leto rasti. Predvidevamo, da se bo naš promet dotaknil celo ene milijarde dolarjev, in to dve leti prej, kot je načrtovano. Leta 2008 nameravamo sestaviti najmanj 15.000 strojev in že celo zdaj je videti, da bomo prodali 16.000 strojev. Trenutno me malce skrbijo roki za ključne komponente.

### **Slišal sem, da nameravate do leta 2015 podvojiti prihodke.**

To skoraj drži. Naš cilj je, da do leta 2015 dosežemo promet dveh milijard dolarjev. Da ta cilj dosežemo, moramo sestaviti od 25.000 do 30.000 strojev na leto, izvozna kvota pa mora biti vsaj 70 odstotkov, če ne celo 80 odstotkov. Naš glavni izvozni trg bo najbrž Evropa z Rusijo, tesno bosta na drugem mestu sledila trga Kitajske in Indije, na tretjem mestu pa bo Južna Amerika. Zato moramo seveda ogromno investirati v proizvodne zmogljivosti. Tako naš obrat v

Oxnardu dodatno opremljamo s številnimi avtomatiziranimi linijami.

## Ali bo celotna proizvodnja ostala v ZDA?

Najbrž ne. Ravno prejšnji mesec smo odprli naš prvi proizvodni obrat zunaj ZDA, v mestnem okraju Pudong v Šanghaju. Tam se bodo sestavljali predvsem stroji Mini-Mill, namenjeni samo za kitajski trg. Letos bomo še izdelali 160 strojev tukaj v Oxnardu, naslednje leto pa namepravamo zgraditi 400 strojev na Kitajskem. Ta koncept imenujemo »tovarna v škatli« – vse kritične komponente prihajajo iz Oxnarda, večina strojne obdelave in celotna montaža pa se izvedejo v obratu v Šanghaju, ki je velik skoraj 1000 kvadratnih metrov. V Šanghaju smo uresničili vse, kar smo se v preteklih dvajsetih letih naučili o izdelavi strojev.

## Koliko denarja boste v Oxnardu namenili avtomatizaciji?

Skupno bomo investirali od 80 do 100 milijonov dolarjev. Vse bomo financirali sami, brez zadolžitev. Naše odgovorne za proizvodnjo sem postavil pred težko nalogo – našo proizvodnjo hočemo v naslednjih sedmih letih podvojiti, pri tem pa bi radi obdržali število zaposlenih. V obratu zaposlujemo približno 1300 delavcev. Zato bomo investirali v robotske in avtomatske strežne naprave. Za dosego

tega cilja sem našim inženirjem v obratu pustil proste roke. Samo v enem mesecu so naročili že deset robotov – pet od podjetja Fanuc, pet od podjetja Motoman. Poleg tega smo kupili tri dvostebne stroje podjetja Okuma, dva stroja za brušenje podjetja Studer in dodaten CNC-stroj za brušenje navojnih vreten. Najbrž bomo kupili še en stroj za brušenje navojnih vreten. V prihodnje bo vsak stroj, ki ga bomo kupili, nekako avtomatiziran ali opremljen z robotom. Kot že pravi naše ime, avtomatizacija nam je všeč.

## Res je beseda avtomatizacija v vašem imenu, vendar do zdaj še nikdar niste sami dali v ponudbo opcij za avtomatizacijo strojev ali pa vsaj storitev za integracijo sistemov. Se bo to v prihodnosti spremenilo?

Prejšnja leta smo na trg prinesli dodatno možnost, ki se imenuje »Robot-ready«. Tako želimo doseči, da se bo dalo naše stroje lažje vgraditi v robotske celice. Podjetje Haas se je že od nekdaj trudilo proizvajati stroje, ki jih je enostavno upravljati. Zdaj želimo to doseči z roboti, pri čemer najbolj ciljamo na države z večjimi stroški za plače. To je prihodnost. Zato sodelujemo s proizvajalci robotov pri razvoju vmesnikov, s katerimi se da stroje Haas Automation enostavno in brez težav povezati z roboti. Seveda upo-

rabljamo pri svojem delu večinoma svoje lastne stroje. Včasih sem nabavljal le multifunkcionalne stroje, saj veste, tiste s petimi, šestimi ali celo sedmimi osmi, ki so znani tudi pod vzdevkom stroji »Done-in-One«. Potem sem se odvrnil od teh strojev, vsaj pri proizvodnji v naših obratih. Najraje imam kombinacijo dveh Haasovih strožnic in enega Haasovega rezkalnega stroja, vmes pa enega robota za strego. S tako tehnologijo se da kaj narediti. Roboti dandanes lahko rokujejo z obremenitvami, ki so težke od 600 do 700 kg, zato veliki deli v robotskih celicah niso več problem.

## Kaj je še novega v vaši proizvodnji?

Danes razpolagamo s pokrito površino, ki znaša približno 92.900 m<sup>2</sup>. Poleg tega imamo še zunanje površine (55.740 m<sup>2</sup>), ki jih v Kaliforniji lahko uporabljamo vse leto. Veliko proizvajalcev strojev ne more uporabljati svojih odprtih površin, mi pa jih uporabljamo za pakiranje strojev, skladiščenje delov in rezanje materiala. Pravzaprav bi želel še več zunanjih površin.

## Ali že načrtujete povečanje delovne površine v Oxnardu?

Da, o tem se že pogovarjamo. Mogoče bomo celo zgradili dobaviteljski park in tako okrepili našo verigo dobaviteljev.



# SolidCAM

SolidCAM tehnološke rešitve d.o.o.  
Bajtova ul. 3, 1000 Ljubljana,  
tel.: +386 1 42 24 904,  
e-pošta: info@solidcam.si

## Brez kompromisov - SolidCAM® za SolidWorks®

programska orodja za 3D načrtovanje in programiranje CNC strojev



- 2.5D rezkanje
- 3D rezkanje + visokohitrostne obdelave
- 3+2 večstransko rezkanje
- Sočasna 5-osna obdelava
- Struženje v kombinaciji z rezkanjem (gnana orodja, XYZBC, dve vreteni....)
- Rezkanje v kombinaciji s struženjem (5-osni stroji z možnostjo struženja)
- 2/4-osna elektroerozijska žična obdelava (WEDM)

Sproščena je nova verzija:

## SolidCAM 2008 R12

SolidCAM 2008 R12 vsebuje več kot 100 novih izboljšav. Več informacij o novi verziji dobite na spletni strani: [www.solidcam.si](http://www.solidcam.si)

Ugodna ponudba programskih paketov:



SolidCAM + SolidWorks  
SolidCAM + SolidWorks Office Professional



### **Govorite o vrsti dobaviteljskih parkov, kot jih poznajo še proizvajalci elektronike in avtomobilov?**

Da in kot veste, ti parki tudi delujejo. Videl sem obrate, ki imajo take dobaviteljske parke in res se mi zdi smiselni. Dobavitelji najamejo zgradbo in stroje za izdelavo konstrukcijskih delov, ki jih potrebujemo. Če bi bil jaz dobavitelj s svojo lastno delavnico, bi tako rešitev pozdravil. Glede na razsežnost širitve programa proizvodnje bi rad imel tudi dobavitelje in razvoj na mestu izdelave. Eden najpomembnejših dejavnikov za uspeh podjetja

Haas je Haasova poslovna tradicija. Haas že 25 let proizvaja stroje, in ta odnos do dela se je prenesel tudi na naše sodelavce. Če jim daste večje izzive, več ciljev, več virov in orodij, ste lahko prepričani, da bodo iz vsega tega naredili nekaj dobrega. Tudi ko je podjetje zrastle in je trg postal ostrejši, se svoji poslovni tradiciji podjetja nismo odpovedali. Tudi zato bi rad obdržal število delavcev, čeprav se bo naša velikost podvojila. To na koncu pomeni, da moramo investirati v avtomatizacijo dela in da se moramo več ukvarjati z outsourcingom (oddajanjem del zunanjim izvajalcem).



### **Kje še načrtujete nadaljnje Haasove proizvodne obrate?**

V bližnji prihodnosti ne želimo graditi novih obratov, za prihodnje obrate pa bi prišle v pošteve Indija, Brazilija in Vzhodna Evropa.

### **IMTS je letos za podjetje Haas najpomembnejši sejem. Katere novosti boste predstavili?**

Pravzaprav bomo predstavili vse končne različice vseh strojev, ki smo jih predstavili že na Westecu. Običajno je naš cilj, da poleti po Westecu na IMTS-ju pokažemo stroje, ki so pripravljene na proizvodnjo. Tako bodo obiskovalci videli veliko inovacij v sektorju strojev za rezkanje. Naš cilj je enostaven: na sejmu IMTS hočemo vedno pokazati ducat novih strojev. ■

## **Zaradi krize manj naročil za jedrne družbe SIJ**

Finančna in gospodarska kriza predvsem na izvoznih trgih slovenskih jeklarskih družb negativno vplivata na stanje naročil v Metalu in Acroniju. Metal, ki sicer letos rekordno dobro posluje, se novim razmeram prilagaja z ukinitvijo ene izmene decembra, jeseniški Acroni pa z nadaljnjim prilagajanjem ključnim kupcem.

Ravenski Metal 80 odstotkov proizvodnje izvozi, zato se svetovna finančna in gospodarska kriza čutita v obliki manjšega povpraševanja. Je pa upad povpraševanja v Metalu nekoliko manjši kot pri večini drugih jeklarn, saj ravensko podjetje proizvaja široko paleto izdelkov in jekel za različne uporabnike, je pojasnil glavni direktor ravenskega Metala Andrej Gradišnik.

Metal ima za december in januar še dovolj naročil, glede na predvidevanja proizvajalcev orodnih in specialnih jekel, med katere spada Metal, pa v družbi prihodnje leto pričakujejo 15 odstotkov manj naročil. Upad proizvodnje in prodaje obstoječih programov bodo v Metalu, ki skupaj z Acronijem in Noži Ravne spada med jedrne družbe Slovenske industrije jekla (SIJ), vsaj deloma lahko nadomeščali z novimi proizvodi kot rezultat preteklih investicij.

Metal je namreč junija letos pognal novo kovačnico težkih odkovkov, avgusta novo valjarno težkih profilov, decembra pa zaključuje še naložbo v novo vlivališče. »Prav zaradi teh investicijskih pridobitev bomo imeli nekoliko boljše izhodišče za pridobivanje novih naročil,« pojasnjuje Gradišnik in dodaja, da bo Metal poslovno leto zaradi nadpovprečno dobrih poslovnih rezultatov prvega polletja sklenil najbolje do zdaj.

Metal se razmeram na trgu skuša prilagoditi tako, da daje poudarek zahtevnim izdelkom z večjo dodano vrednostjo, uvajajo pa tudi številne aktivnosti za zmanjševanje stroškov in povečanje učinkovitosti. Potem ko so julija v jeklarni prvič uvedli štiriizmenski delovni cikel, decembra spet prehajajo na ustaljen triizmenski cikel proizvodnje.

V jeseniškem Acroniju, kjer je do zastoja v prodaji začelo prihajati v zadnji četrtini letošnjega leta, so z letošnjim poslovanjem zadovoljni. Količinsko bodo pričakovanja v Acroniju konec leta uresničena, medtem ko načrtovane realizacije ne bodo dosegli, saj prodajne cene izdelkov iz nerjavnih jekel niso bile, kot so načrtovali.

Negativno na stanje naročil v Acroniju vplivajo slabše razmere na finančnih trgih in negativna gospodarska rast v državah, ključnih za Acroni, kot so Nemčija, Italija, Francija in ZDA. Obseg naročil se je novembra povprečno zmanjšal za približno 20 odstotkov, in sicer različno po posameznih programih, pojasnjujejo v Acroniju. ■

**21.-24. APRIL 2009**

Celje, Celjski sejem

## **10** SEJEM **FORMA TOOL**

10. mednarodni sejem orodij, orodjarstva in orodnih strojev

## **8** SEJEM **PLAGKEM**

8. mednarodni sejem plastike, gume in kemije

## **3** SEJEM **LIVARSTVO**

3. mednarodni sejem livarstva



# Oddaljeni laboratorij za poučevanje mehatronike

Dr. Andreja Rojko  
Darko Hercog

Pri izobraževanju na področju tehnike je treba učečim se zraven pridobivanja teoretičnih znanj omogočiti tudi pridobivanje praktičnih znanj in spretnosti pri delu z napravami. Praktični del izobraževanja zahteva prisotnost uporabnika v laboratoriju, kar je izvedljivo pri klasičnem poučevanju, ne pa tudi pri vedno bolj uveljavljenem učenju na daljavo. Zato se zmeraj pogosteje uporabljajo virtualni in oddaljeni laboratoriji.

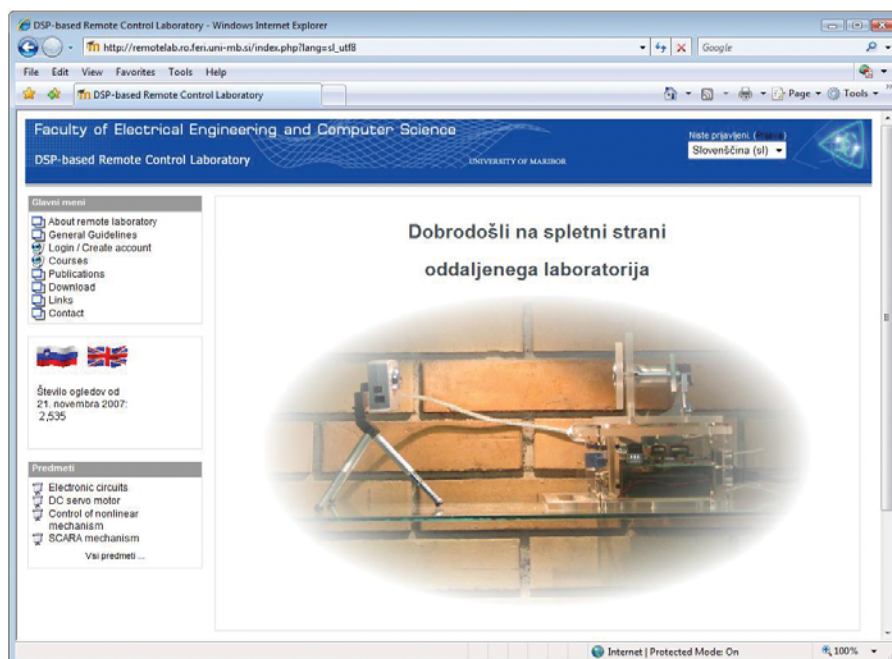
Virtualni laboratoriji so simulacijska okolja, ki uporabniku omogočajo simulacijo različnih naprav in interaktivno izvajanje eksperimentov v tem okolju. Kljub temu da so virtualni laboratoriji zasnovani tako, da ponujajo kar najboljši posnetek dejanskih naprav in okolja (na primer simulatorji letenja), pa v nobenem primeru ne morejo verodostojno zajeti vseh vidikov resničnih naprav oziroma vseh fizikalnih pojavov. Zato so veliko boljše izbira oddaljeni laboratoriji, ki po spletu omogočajo delo na resničnih napravah. Taki laboratoriji so še razmeroma redki, saj sta njihova postavitve in vzdrževanje tako s tehničnega kot tudi pedagoškega vidika zelo zahtevna.

V okviru MeRLab, dela evropskega projekta Leonardo da Vinci, je bil na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru vzpostavljen inovativen oddaljeni laboratorij za mehatroniko. Gre za prvi oddaljeni laboratorij na področju tehnike v Sloveniji, ki uporabniku ponuja celovit pristop pri oddaljenemu poučevanju mehatronike z več različnimi tečaji, deluje pa v urejenem, uporabniku prijaznem okolju. Laboratorij je dostopen

na spletni strani <http://remotelab.ro.feri.uni-mb.si> (Slika 1), uporablja se zlasti v rednem učnem procesu, na razpolago pa bo tudi uporabnikom, ki se bodo v okviru projekta MeRLab udeležili usposabljanja na področju mehatronike.

## Organizacija oddaljenega laboratorija

Oddaljeni laboratorij je izgrajen v okolju Moodle, ki je svetovno znano okolje za spletno podajanje učnih vsebin, saj je uporabljeno že na več kot 45.000 spletnih straneh (<http://moodle.org/stats/>). Tudi pri nas se število uporabnikov hitro večja, tako da trenutno zajema posamezne institucije že v celotni verigi izobraževanja, od osnovnih šol do fakultet. Glavne prednosti okolja Moodle so, da omogoča podajanje učnih vsebin v sodobni obliki, torej z vključitvijo multimedijskih gradiv, preizkusov znanj, forumov in ostalih pripomočkov, ki so nujno potrebni pri učenju na daljavo, zelo dobrodošli pa so tudi pri klasičnem poučevanju. Prav tako omogoča enostavno upravljanje z uporabniki. Moodle je odprtokodni program, zato ga lahko uporabniki prilagodijo svojim potrebam in nadgradijo



Slika 1: Spletna stran oddaljenega laboratorija

## oddaljeni laboratoriji

s svojimi aplikacijami. V primeru oddaljene laboratorija je bila potrebna nadgradnja z rezervacijskim sistemom, ki omogoča, da si uporabnik vnaprej rezervira čas za izvajanje oddaljenega eksperimenta.

Na začetni spletni strani laboratorija so osnovne informacije o laboratoriju, splošni napotki za njegovo uporabo, programska oprema, ki omogoča izvajanje oddaljenih eksperimentov in si jih uporabniki lahko naložijo, ter nekaj bolj tehničnih informacij o delovanju laboratorija. Prav tako je na voljo povezava do navodil za kreiranje uporabniškega imena, ki omogoča prav vsem obiskovalcem dostop do laboratorija.

Po prijavi ima uporabnik na razpolago uvodni del in štiri tečaje z oddaljenimi eksperimenti. Za vsak tečaj je na voljo dokumentacija v slovenskem in angleškem jeziku. Dokumentacija zajema osnovne informacije, kot so opis tečaja, ciljne skupine, priporočeno predznanje in učni cilji. Nato so podane celotne učne vsebine z vprašanji za preverjanje znanja, dopolnjene z računskimi in eksperimentalnimi nalogami. Na strani so tudi simulacijski modeli, ki jih lahko izvajamo s programom MATLAB/Simulink in si jih uporabnik prenese na svoj računalnik. Prav tako je na razpolago dokumentacija z navodili za izvajanje oddaljenih eksperimentov.

Tečaji obravnavajo različne teme s področja mehatronike in se nadgrajujejo tako po vsebini kot tudi po zahtevnosti stopnji. Časovna zahtevnost posameznih tečajev je različna, od nekaj ur za uvodni del do približno 40 ur za zadnji, najzahtevnejši tečaj.

### Vsebina tečajev

V uvodnem delu z naslovom *Uvod v mehatroniko* je na kratko predstavljeno področje mehatronike. Opisan je razvoj od mehanskih sistemov do najnovejših mehatronskih naprav. Prikazana je struktura mehatronskih naprav, na kratko pa opisana tudi vloga posameznih elementov, ki običajno sestavljajo tako napravo.

Tečaj *Servomotor v mehatroniki* obravnava pogone v mehatronskih napravah. Opisu načina delovanja in konstrukcije enosmernega motorja sledi razlaga statičnih karakteristik motorja. Na konkretnem primeru so obravnavani podatki o motorjih, kot jih podajajo proizvajalci in na podlagi katerih načrtovalec naprave izbere primeren pogon za specifično aplikacijo. Sledita razlaga problema regulacije in opis nekaj najpogostejše uporabljenih regulatorjev pogonov v mehatroniki. Ker tečaj daje tudi razlago pojma regulacija in podaja osnove regulacijske tehnike, učeči se ne potrebuje predhodnega znanja s tega področja. Nato sta obravnavana krmiljenje enosmernega

motorja ter hitrostno in položajno reguliran enosmerni motor oziroma servopogon. V teoriji obravnavan primer je podprt z oddaljenimi eksperimenti.

Tečaj *Elektronska vezja* obravnava osnovne elektronske elemente in elektronska vezja v mehatroniki ter orodja za njihovo analizo. Poudarek je na analognih filtrih, na kratko pa je razloženo tudi delovanje digitalnih filtrov. Razložen je pojem frekvenčna karakteristika in prikazano, kako se le-ta izračuna in uporablja. Praktično delo, ki poteka na oddaljenih eksperimentih, se izvaja na integriranih aktivnih analognih filtrih, ki delujejo po načelu preklapljaljivih se kondenzatorjev.

Tečaj *Mehatronske naprave* obravnava kompleksnejše mehatronske naprave, torej naprave, v katerih so združeni vsi v prejšnjih tečajih obravnavani elementi, od pogonov do mehanskih in elektronskih elementov. Najprej so obravnavani mehanski elementi, kot so translacijski in rotacijski sklepi, ter elementi za prenos, kot so gonila in jermeni. Sledi obravnava izbire primerne pogona za posamezen mehanski sklop in delovno nalogo. Primer naprave je robot z dvema členkoma in konfiguracijo SCARA (Slika 2). Na tem primeru so razloženi pojmi, kot so konfiguracija, kinematika in dinamika mehanizma. Na robotu se izvaja tudi oddaljeni eksperimenti.

## SIX SIGMA GREEN/BLACK BELT TRAINING

# 6 Six Sigma

- Če boste vedno delali tako, kot ste vedno delali, boste vedno dobivali kar ste vedno dobivali.
- Ali si želite pričeti delati, kot to počnejo najboljša podjetja?
  - **Termini Green Belt treninga za leto 2009:**
    - 26. - 28. januar
    - 02. - 04. marec
    - 06. - 09. april
  - **Cena: 3.000,00 € + 20% DDV**
  - **Termini Black Belt treningov za leto 2009:**
    - 1. Termin: 12. - 16. januar
    - 09. - 13. februar
    - 2. Termin: 11. - 15. maj
    - 15. - 19. junij
  - **Cena: 4.500,00 € + 20% DDV**
  - **Kje: Terme Olimia, Podčetrtek**
- Več informacij lahko dobite na:
  - <http://www.6-sigma.info>
  - elektronski pošti: [info@6-sigma.info](mailto:info@6-sigma.info)
  - mobitel: 031 66 31 10



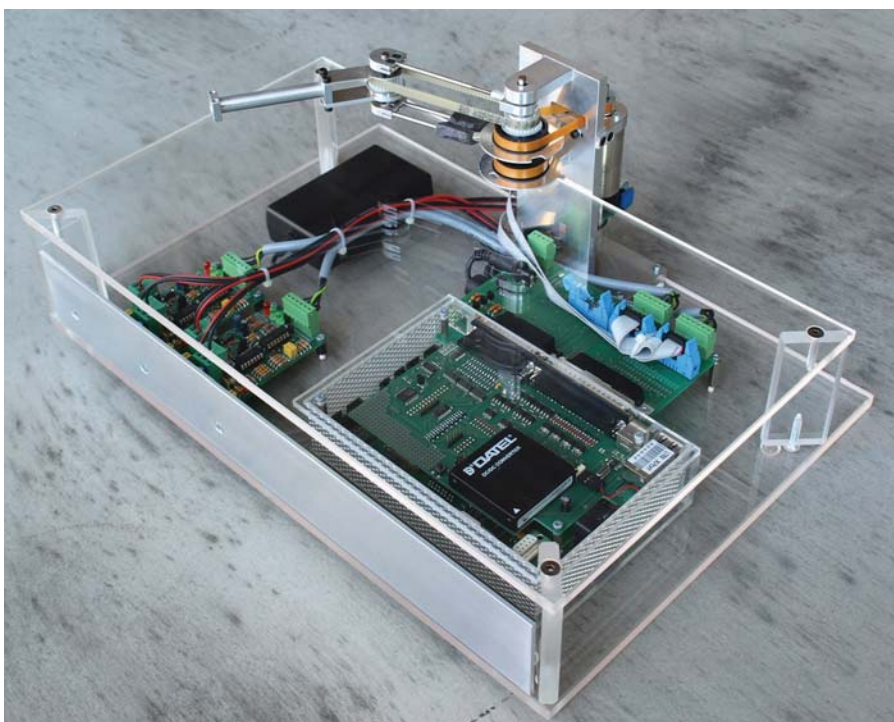
Dragi partnerji in vsi ostali!

V letu 2008 smo dobro sodelovali in se vam zahvaljujem za izkazano zaupanje in podporo. Vam in vašim najdražjim želim prijetne božične praznike. Obilo zdravja, uspeha in sreče vam v letu 2009!

privošči

Six Sigma Akademija





Slika 2: Robot Scara

Tečaj **Vodenje nelinearnega mehanizma** je zasnovan za zahtevnejše uporabnike, predvsem pa za študente mehatronike in avtomatike zadnjih letnikov, saj zahteva



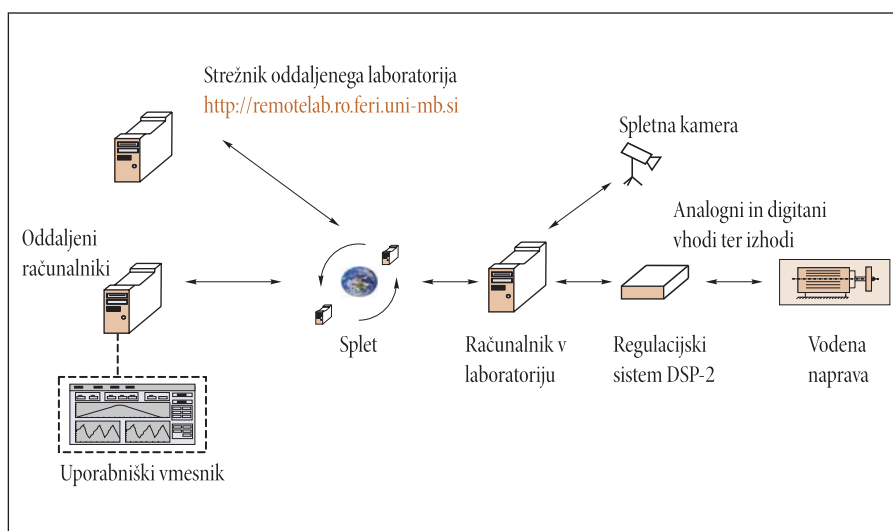
Slika 3: Mehanizem z vzmetjo

višjo raven predznanja kot ostali tečaji. Obravnavane teme so modeliranje dinamike, simulacije in položajna regulacija mehanizmov z nelinearno dinamiko, vključno z roboti. Kot primer je obravnavan mehanizem z vzmetjo (Slika 3), na katerem se izvajajo tudi oddaljeni eksperimenti. Ta tečaj se lahko izvede kot nadgradnja ostalih treh tečajev.

### Način delovanja oddaljenega laboratorija

Oddaljeni laboratorij je postavljen na spletni strežnik, povezan z laboratorijskim računalnikom, na katerega sta za vsak eksperiment posebej priključena pripadajoča spletna kamera in regulacijski sistem DSP-2 z ustrezno eksperimentalno napravo (Slika 4).

Za izvajanje oddaljenih eksperimentov zadoščata osebni računalnik in povezava z internetom. Najprej si mora uporabnik na svoj računalnik namestiti dva programska paketa, ki ju lahko prenese s spletne stra-



Slika 4: Način delovanja oddaljenega laboratorija



Ne glede na to ali potrebujete robustno, natančno ali cenovno ugodno vretensko gnano mizo vam modularni pristop in široka paleta artiklov zagotavlja rešitev pisano na vašo kožo.

## LINEARNI KOMPLET

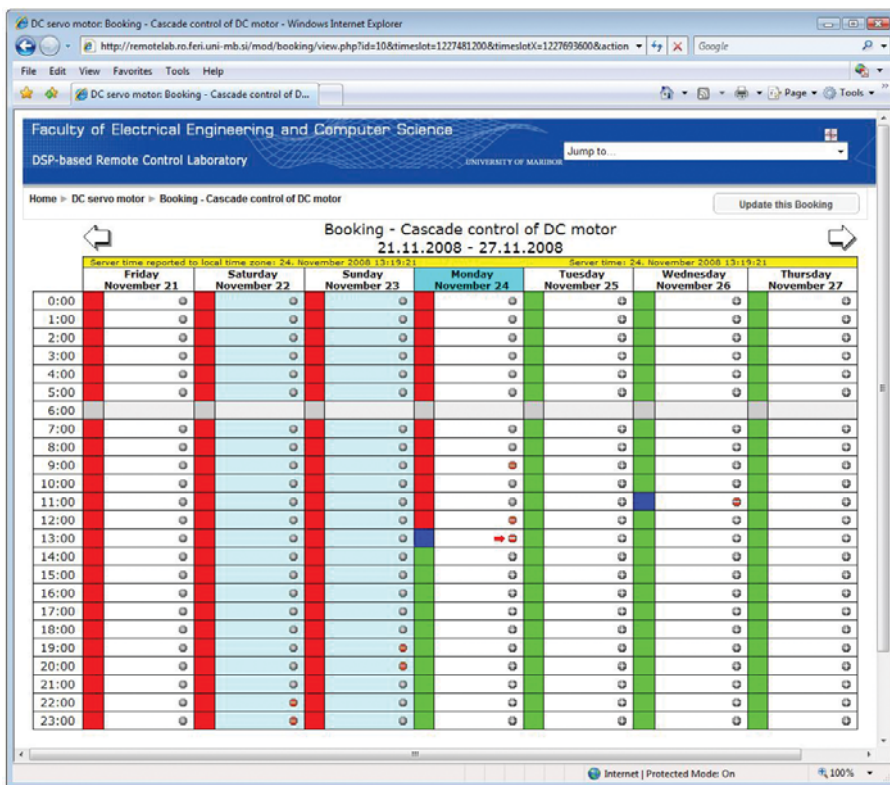
- > brez mazanja
- > ne korodira
- > lahek
- > tih

Več informacij pri:

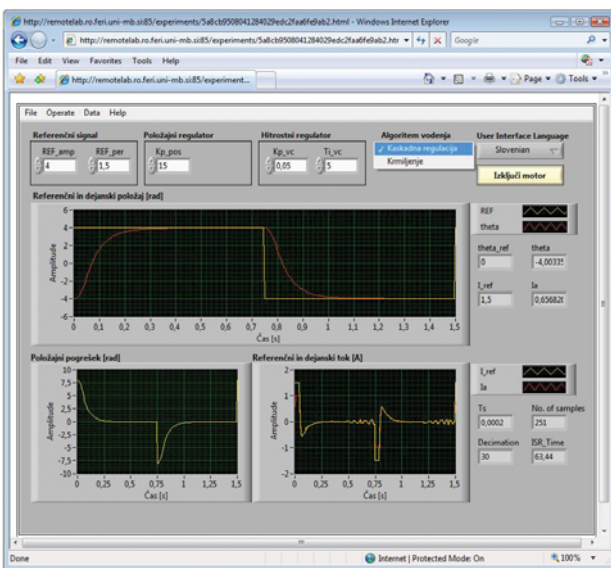


**HENNLICH**

www.hennlich.si  
tel.: 04/532 06 05



Slika 5: Rezervacijska tabela



Slika 6: Uporabniški vmesnik za izvajanje oddaljenega eksperimenta Servopogon

ni oddaljenega laboratorija. Nato je treba v rezervacijski tabeli na spletni strani laboratorija rezervirati termin za izvajanje eksperimentov za vsak tečaj posebej (Slika 5).

Uporabnik lahko vnaprej rezervira samo en termin, rezervacija naslednjega pa je možna

še le po izteku že rezerviranega termina. Ko je rezervacija veljavna, se s klikom na rezerviran termin v spletnem brskalniku na uporabnikovem računalniku odpre uporabniški vmesnik (Slika 6), s katerim je vzpostavljen nadzor nad napravo. Uporabniški vmesniki se za različne naprave nekoliko razlikujejo, vsi pa omogočajo preklapljanje med različnimi možnostmi, na primer uporaba različnih regulatorjev, meritev karakteristike različnih filtrov in med delovanjem obeh ali posamičnih osi robota. Za vsako izbrano možnost lahko uporabnik

nastavlja parametre v nekih vnaprej določenih mejah, ki še zagotavljajo varno delovanje naprave. Odziv naprave je mogoče opazovati s signali, ki so v uporabniškem vmesniku prikazani v grafični ali numerični obliki. Vmesniki za vse oddaljene eksperimente so na voljo v slovenskem in angleškem jeziku.

Zraven opazovanja odziva v uporabniškem vmesniku lahko uporabnik nadzira delovne naprave tudi z videoprenosom v živo s spletno kamero.

## Delo v oddaljenem laboratoriju

Oddaljeni laboratorij je že vključen kot učni pripomoček v redno delo na fakulteti. Študenti so laboratorij, zlasti oddaljene eksperimente, zelo dobro sprejeli, čeprav so ob tem omenili, da še zmeraj raje izvajajo vaje v laboratoriju, kjer je ves čas na voljo pomoč asistenta. Prav tako se laboratorij uspešno uporablja pri poučevanju tujih študentov, ki gostujejo na fakulteti v okviru programov izmenjave študentov.

Kmalu bomo laboratorij uporabili pri izvedbi tečaja v okviru projekta MeRLab <http://www.merlab.eu/>, kjer bo usposabljanje iz mehatronike, namenjeno strokovnjakom iz industrije. Projekt v celoti financira EU, tako da je tečaj brezplačen. Morebitni udeleženci poskusnega tečaja se lahko do zapolnitve prostih mest prijavijo na tečaj, tako da pišejo na elektronski naslov [info@merlab.eu](mailto:info@merlab.eu). Nekajurni uvodni del v tečaj bo v sodobnem multimedijem laboratoriju Inštituta za robotiko Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru februarja 2009, ostali del pa se bo izvajal kot tečaj na daljavo.

V prihodnje bo oddaljeni laboratorij dopolnjen še z nekaj novimi eksperimenti s področja avtomatike in mehatronike. Načrtujemo tudi povezavo z mrežo oddaljenih laboratorijev dvanajstih evropskih univerz, kar bo uporabnikom omogočalo dostop do veliko več tečajev z oddaljenimi eksperimenti, kot jih lahko zagotovi samo ena institucija. ■

*Dr. Andreja Rojko in Darko Herzog, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru*



## Avtomatizirani montažni stroji Automated assembling machines



Titus + Lama + Huwil +386 5 66 90 241  
Lama Avtomatizacija d.o.o. +386 5 66 90 431 Fax  
Dekani 5 www.automation.lama.si  
SI-6271 Dekani, Slovenija www.titusplus.com

RITEM INOVATIVNOSTI  
INNOVATION RHYTHMS



# Uspešne meritve s sistemom FARO

Kdo si ne želi izvajati različnih meritev različnih proizvodov, ne da bi pri tem izgubljal čas zaradi težav z upravljanjem stacionarnih merilnih naprav? Poleg tega je včasih potrebna natančnost meritev na približno  $\pm 5$  mikrometrov, zaradi česar je treba iz prostora za meritve naravnost v obrat.



V FARO Gage je vgrajen sistem uravnavanje temperature, kar zagotavlja meritve v različnih razmerah v okolju in kljub temu še vedno natančne rezultate. Z merilnim razponom 1,2 metra je oprema Gage vodilna v primerjavi s tradicionalnimi merilnimi napravami in zagotavlja ekstremne meritve. Z dodatno opremo Battery Pac pa sistem omogoča meritve tudi brez zunanje napajanja (do 4 ure).



Zato je podjetje FARO razvilo novo prenosno 3D-merilno napravo FARO Gage, ki se bistveno razlikuje od vseh drugih merilnih sistemov. Sistem Gage se upravlja ročno, kar zagotavlja boljšo fleksibilnost kot kateri koli drug merilni sistem, visokonatančne rezultate brez nepotrebnega izgubljanja časa, ne zahteva posebnega vzdrževanja, izkazal pa se je že s številnimi uporabami v industriji.

## FARO Gage – User Story za uporabnike

Na spletnih straneh za uporabnike User Story so navodila za uporabo sistema Gage v orodjarnah ali proizvodnih obratih pri meritvah visokopreciznih delov. Vsak merilni sistem se lahko zamenja s sistemom Gage, uporaba tega sistema pa vedno zagotavlja visoke standarde meritve, ki so bili

do zdaj dosegljivi le s stacionarnimi merilnimi napravami v posebnih prostorih. Če želite, da vam sistem FARO Gage podrobneje predstavimo, prosimo, da stopite v stik z nami. ■

[www.faro.com](http://www.faro.com)  
[www.teximp.com](http://www.teximp.com)

## Visokokvalitetni CNC rabljeni stroji

### Horizontalni obdelovalni center HITACHI SEIKI HG 400 III

Št. 1075- 3564

Leto izdelave: 1998

Krmilnik: FANUC 15 MA  
X/Y/Z: 560x580x580 mm  
6-kratni MP 400x400 mm



### Horizontalni obdelovalni center HELLER BZH 07

Št. 1075-3672

Leto izdelave: 1988

Krmilnik: UNIPRO 80 C  
X/Y/Z: 630x500x560 mm  
2-kratni MP400x500 mm



### CNC Stružnica MAZAK QT 10

Št. 1075-3559

Leto izdelave: 1998

Krmilnik: MAZATROL  
Premer struženja: 160 mm  
Dolžina struženja: 285 mm



### Univerzalni krožni brusilni stroj KARSTENS K 26

Št. 1075-4120

Leto izdelave: 1987

Krmilnik: ECKELMANN CNC 86  
Premer brušenja: 500 mm  
Z notranjim brusilnim vretenom



Našo kompletno ponudbo najdete na spletni strani: [www.IMZ.de](http://www.IMZ.de)





# MOTOMAN robotec d.o.o.

Podjetje za trženje, projektiranje ter gradnjo industrijskih robotskih in fleksibilnih sistemov

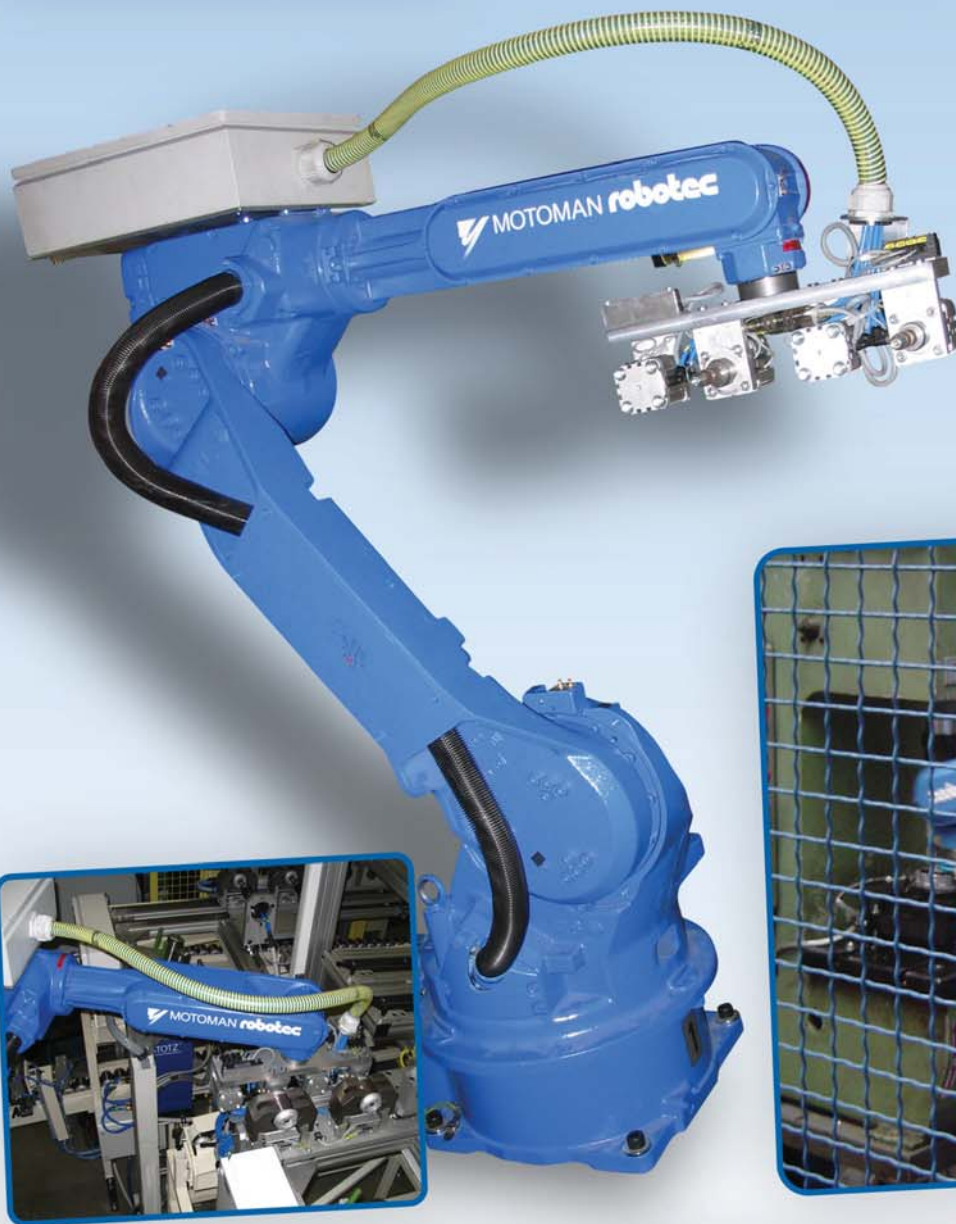


## VODILNI SVETOVNI PROIZVAJALEC ROBOTOV

**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  
C 001



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)



# Brezžični sistem za samodejno odčitavanje merilnikov

Podjetje Cypress Systems, podružnica družbe Cypress Semiconductor (NYSE:CY), je razvilo napravo za brezžično odčitavanje merilnikov. Veliko starejših tovarn ima stotine delujočih merilnikov s številčnico, ki merijo tlak, toploto (temperaturo), volumski ali masni tok in druge parametre procesov. Brezžični sistem samodejnega odčitavanja merilnikov s številčnico, ki ga je enostavno namestiti na obstoječo opremo, pa omogoča avtomatski zajem in obdelavo podatkov, s čimer prispeva k zmanjšanju stroškov in povečanju učinkovitosti procesov v kosovni in procesni industriji.



Patentirano brezžično napravo za odčitavanje merilnikov lahko preprosto namestimo na čelno ploskev obstoječega (vgrajenega in delujočega) merilnika v nekaj minutah in za pol manj stroškov kot druge možne rešitve. Rešitev ne zahteva odstranitve in zamenjave obstoječega merilnika in tesnil, preverjanja tesnjenja ob ponovnem zagonu in napeljevanja žic ter s tem povezanih prekinitev procesov. Naprave pošiljajo odčitane vrednosti z merilnikov po brezžični povezavi na sprejemni strežnik (*Cypress Systems Receiver/Server*), ki omogoča njihovo sprotno (*on-line*) grafično prikazovanje in opozarjanje (alarmiranje), če podatki odstopajo od običajnih oziroma predvidenih. Sistem lahko povežemo tudi z obstoječim sistemom za avtomatsko vodenje in nadzor proizvodnje s protokoli OPC, SECS/GEM ali BACNet.

Rešitev je namenjena predvsem obstoječim proizvodnim obratom in tovarnam na področju izdelave polprevodnikov, farmacevtskih in kemijskih izdelkov, predelave hrane in pijače, pa tudi drugim, ki imajo veliko analognih merilnikov s številčnico. Brezžični sistem odčitavanja analognih številčnic je rešitev za odpravo aktivnosti, ki se trenutno zahtevajo od delavcev za redni nadzor procesov brez odločilnega pomena za delovanje sistema. Rešitev avtomatizira odčitavanje merilnikov ter s tem poveča učinkovitost virov in zmanjša število in trajanje zaustavitev. Sistem ponuja samostojno programsko rešitev za opredelitev neobičajnih stanj delovanja procesov in njihovo pravočasno javljanje odgovornim na prenosno sporočilno napravo oziroma prenosni telefon. Sistem lahko povežemo tudi z obstoječim avtomatskim nadzornim sistemom. S tem »nenasilnim« pristopom se izognemo dragim za-

ustavitvam in tveganjem pri ponovnem zagonu proizvodnega sistema.

Značilno je, da se v starejših obratih in tovarnah ključni merilniki odčitavajo ročno večkrat dnevno, kar zahteva dragocen čas strokovnega tehničnega osebja. Nepravilno delovanje sistema se tako lahko odkrije šele po nekaj urah, kar vodi do nepredvidenih zaustavitev in slabše proizvodnje (slabi izdelki). Ročno odčitavanje porabnikov energentov in drugih virov, kot so plini in tekočine, tudi ne omogoča natančnega sledenja in optimizacije porabe virov, kar vodi v potrate oziroma nepotrebne stroške in izgube.

Brezžični sistem odčitavanja merilnikov je bil zelo dobro sprejet v proizvodnji polprevodnikov, farmaciji, predelavi odpadnih voda in drugih industrijah. V veliko primerih se po podatkih uporabnikov investicija povrne v šestih mesecih ali prej. Vse večja osredotočenost podjetij na skrb za zmanjšanje porabe energije in vode oziroma njihova usmeritev v t. i. zeleno proizvodnjo pa



je še dodatna spodbuda za uporabo in nadaljnji razvoj tovrstnih rešitev.

Brezžični sistem odčitavanja merilnikov podjetja Cypress Systems uporablja robustni 2,4-gigaherčni





signal za prenos podatkov v območju do 300 m. Omogoča zajem in obdelavo podatkov za njihovo analizo spreminjanja v daljšem časovnem obdobju, opozarjanje in statistični nadzor procesov. Pri običajni frekvenci in velikosti zajema podatkov lahko naprava deluje brez zamenjave baterije od dve do tri leta. Vgrajena baza podatkov omogoča shranjevanje podatkov pri običajni uporabi za od dve do tri leta, spletni strežnik pa enostaven dostop do podatkov z oddaljenega računalnika, povezanega v lokalno mrežo. Dvosmerni prenos tekstovnih podatkov in sporočil omogoča pošiljanje opozoril in zahtev za podatke z mobilnih naprav in dlančnikov (PDA). Odprti protokol vmesnika omogoča povezavo z obstoječimi sistemi za avtomatizacijo, kot so Siemens, Emerson, Honeywell, Johnson Controls, Wonderware, Brookside, Triant in drugi.

Cypress Systems uporablja v svojih izdelkih polprevodniške rešitve podjetja Cypress Semiconductor, vključno z brezžično oziroma radijsko tehnologijo 2,4 GHz in PSoC®, sistemom programiranja čipov za zajem in obdelavo signalov. ■

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

*Sami Ayari*  
ALL DATA EE d.o.o.



#### INFORMACIJE:

ALL DATA S.r.l.  
tel.: 0039 02 660 155 66  
info@alldata.it, www.alldata.it

#### Zastopstvo v Sloveniji:

ALL DATA EE, d. o. o.  
Šmarska cesta 7 a, 6000 Koper  
tel.: 05 901 10 08, faks: 05 901 10 09  
info@alldata.si, www.alldata.si



## General Motors sredi krize odpira tovarno v Rusiji

Ameriški proizvajalec avtomobilov General Motors je sredi finančne krize konec novembra v Rusiji odprl že drugo tovarno v enem mesecu. Na 80 milijonov evrov vredni proizvodni liniji v tovarni Autotor v Kaliningradu naj bi letno izdelali 30.000 avtomobilov znamke Chevrolet Lacetti.

General Motors namerava proizvodnjo v Kaliningradu še okrepiti, je poročala ruska tiskovna agencija Interfax. V novem proizvodnem obratu bo zaposlitev našlo 1420 delavcev.

Ameriški velikan, ki je zaradi finančne krize v hudih težavah, je na začetku novembra v bližini St. Petersburga odprl 235 milijonov evrov vreden proizvodni obrat z letnimi zmogljivostmi 70.000 avtomobilov.

General Motors v Kaliningradu tako kot tudi nemški BMW in korejska KIA že več let montira avtomobile. Autotor trenutno izdeluje 27 avtomobilskih modelov sedmih znamk. Tuji avtomobilski proizvajalci kljub finančni krizi pričakujejo rast na ruskem trgu predvsem pri majhnih avtomobilih in avtomobilih srednjega razreda. ■

Stroji za rezkanje, brušenje, struženje, elektroerozijo ...

# TBWW

[www.tbww.co.at](http://www.tbww.co.at)



## Avtomatizacija in robotizacija

## Industrijski roboti v številkah

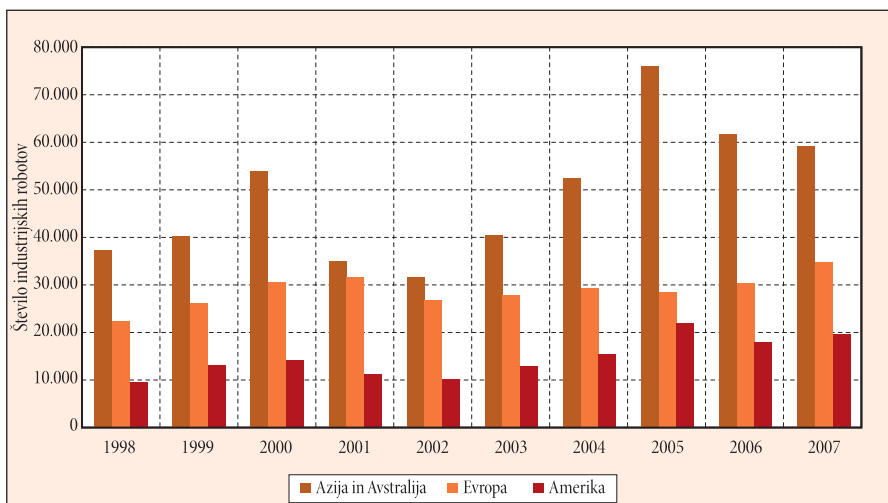
Po podatkih statističnega oddelka mednarodne robotske organizacije IFR, ki vsako leto objavi poročilo o robotiki v svetu, se je prodaja industrijskih robotov v svetovnem merilu leta 2007 povečala za 3 odstotke. Tako kot že zadnjih nekaj let se rezultati razlikujejo glede na glavna geografska območja. Upad prodaje v Aziji, ponoven vzpon v Ameriki in nadaljevanje rasti v Evropi. Prodaja robotov še vedno raste v avtomobilski industriji, strojegrudnji, kovinskopredelovalni in živilski industriji. V svetu je bilo leta 2007 v uporabi 994.000 robotov, kar je 5 odstotkov več kot leta 2006. Do leta 2011 naj bi se njihovo število povečalo na 1,2 milijona.

## Dr. Tomaž Perme

Organizacija za robotiko IFR (*International Federation of Robotics*), ki deluje pod okriljem odbora za robotiko in avtomatizacijo pri zvezi nemških proizvajalcev strojev in naprav VDMA, vsako leto pripravi poročilo o stanju in smernicah na področju robotike v svetu. Oktobra so predstavili poročilo o svetovni robotiki leta 2008, v katerem so med drugim zbrani in obdelani podatki o prodaji in stanju na področju robotike za leto 2007 ter napovedi za prihodnost.

## Prodaja se je spet povečala

Leta 2007 je bilo v svetu prodanih 114.365 industrijskih robotov. To je po rekordnem letu 2005, ko je bilo prodanih 126.700 industrijskih robotov, druga največja prodaja od leta 1960, odkar se spremlja statistika robotskega trga. Leta 2007 je tako rast prodaje za 3 odstotke večja glede na leto 2006, ko je bilo prodanih 112.200 robotov in ko je bila prodaja manjša za kar 12 odstotkov glede na leto 2005.



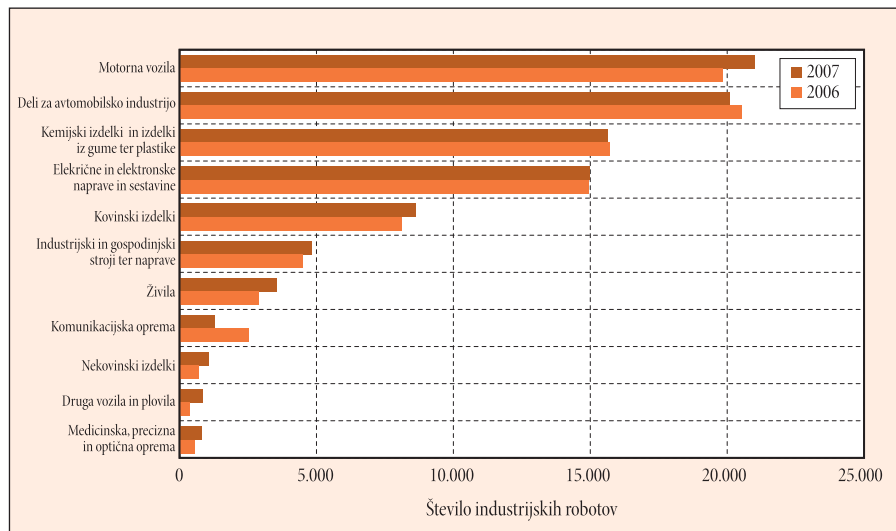
Slika 2: Ocenjena letna dobava industrijskih robotov zadnjih deset let glede na glavna geografska območja (vir: International Federation of Robotics)

Svetovna dobava industrijskih robotov v avtomobilsko industrijo (vključno z dobavitelji avtomobilske industrije) se je leta

2007 povečala za 2 odstotka. Dobava industriji kemijskih izdelkov in izdelkov iz gume ter plastike se je malo zmanjšala, industriji električnih in elektronskih naprav ter sestavin pa se je ohranila na enaki ravni. Največji upad novih robotov je zabeležila industrija komunikacijske opreme. Porast novonameščenih robotov pa so ugotovili v živilski industriji in industriji pijač, industriji nekovinskih izdelkov, proizvodnji drugih vozil in plovil ter v industriji medicinske, precizne in optične opreme (Slika 1).

## V Evropi rekordno

Prodaja industrijskih robotov na treh glavnih geografskih območjih je zelo različna (Slika 2). V Aziji se nadaljuje padec investicij v robotiko, čeprav ne tako strm kot po razcvetu leta 2005. Leta 2007 je bilo v Aziji (vključno z Avstralijo in Novo Zelandijo) prodanih 59.300 robotov, kar je 4 odstotke manj kot leta 2006. Na Japonskem, ki je največji svetovni trg industrijskih robotov, se je prodaja zmanjšala za 3 odstotke



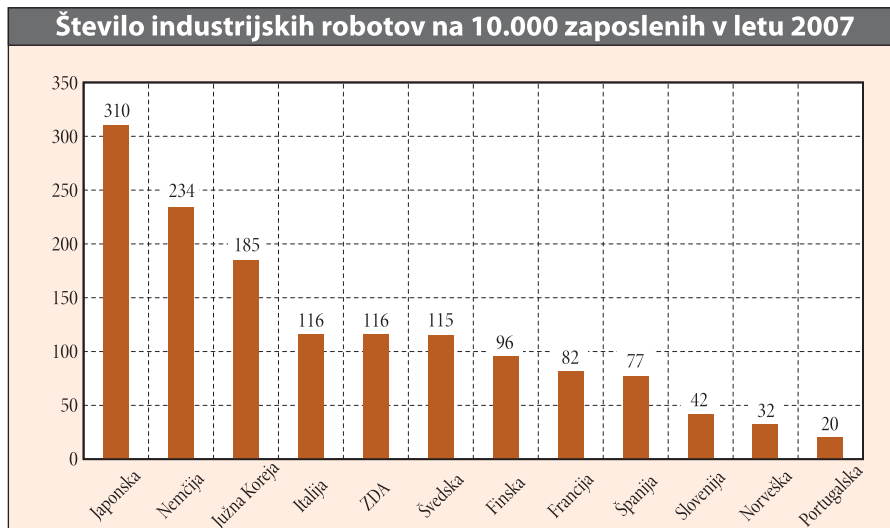
Slika 1: Ocenjena letna dobava industrijskih robotov v glavnih industrijskih panogah (vir: International Federation of Robotics)

na 36.091. Prodaja je za 6 odstotkov upadla tudi v Južni Koreji, ki je drugi največji robotski trg v Aziji, na Tajvanu pa za kar 44 odstotkov. Zato pa sta Kitajska in Indija leta 2007 občutno povečali nakup industrijskih robotov. Kitajska s 6581 roboti za 14 odstotkov, Indija pa z 928 roboti za 11 odstotkov. Skupnega upada ni mogel preprečiti niti porast prodaje industrijskih robotov na preostalih azijskih trgih.

V Ameriki so leta 2007 prodali 19.582 robotov, kar je 9 odstotkov več kot leta 2006. Vzrok za to je večje povpraševanje v avtomobilski industriji, predvsem v ZDA in Kanadi.

V Evropi je prodaja robotov leta 2007 po slabem letu 2005 večja že drugo leto zaporedoma, in sicer za 15 odstotkov. S 34.882 prodanimi roboti je bilo leto 2007 v Evropi celo rekordno. K temu so pripomogle predvsem večje investicije podjetij izven avtomobilске industrije.

Nemčija, ki ima v Evropi največji trg robotov, je bila leta 2007 gibalo rasti v Evropi. Prodaja je bila v Nemčiji z rekordnima 14.902 robotoma kar za 30 odstotkov večja kot leta 2006. K temu je prispeval pomemben porast investicij na skoraj vseh industrijskih področjih, največ pa v avtomobilski in kovinskopredelovalni industriji, industriji stekla, elektronskih in električnih naprav ter v proizvodnji hrane in pijač. V Italiji, ki ostaja drugi največji trg v Evropi, so zabeležili 14-odstotno rast (5.811) novih industrijskih robotov. Bistvena je bila rast v avtomobilski industriji, opazna pa tudi v vseh drugih panogah. V Franciji je bilo povpraševanje manjše za 11 odstotkov (2.763 robotov) kot leto prej. Upad novih robotov sta zabeležili tudi Španija in Velika



Slika 3: Število robotov v posameznih državah na 10.000 zaposlenih v predelovalni dejavnosti (vir: International Federation of Robotics in IRT3000 za Slovenijo)

Britanija, na Švedskem pa se je število novih robotov povečalo. Srednja in Vzhodna Evropa poročata o kar 61-odstotnem povečanju povpraševanja po novih industrijskih robotih, predvsem na račun trgov na Češkem, Poljskem in v Rusiji.

#### Že 42 na 10.000

Eden od kazalnikov stopnje avtomatizacije, ki je poleg inovativnosti značilno merilo razvitosti neke panoge in države, je število robotov v industriji oziroma razmerje med številom industrijskih robotov in številom zaposlenih v industriji. Po neuradni oceni, ki smo jo lani naredili na podlagi podatkov zastopnikov industrijskih robotov in ponudnikov robotiziranih rešitev v Sloveniji, je bilo leta 2007 v slovenski industriji v uporabi približno 960 industrijskih robotov. To je približno 42 robotov na 10.000 zaposle-

nih v predelovalni dejavnosti (po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije za konec leta 2007).

Po podatkih mednarodne organizacije IFR za leto 2007 sta največ industrijskih robotov na 10.000 zaposlenih v predelovalni dejavnosti imeli Japonska (310) in Južna Koreja (185), vendar je treba pri tem opomniti, da štejejo mednje vse vrste industrijskih robotov in manipulatorjev, zato ti podatki niso povsem primerljivi s podatki drugih držav. ZDA imajo 116 robotov na 10.000 zaposlenih. V Evropi je bila Nemčija z 234 roboti na 10.000 zaposlenih v predelovalni industriji na prvem mestu. Sledili sta ji Italija s 116 in Švedska s 115, nato pa Finska s 96 roboti, Francija z 82 in Španija s 77 roboti na 10.000 zaposlenih v predelovalni industriji. Med 50 in 76 jih imajo na Danskem, v Avstriji, državah Beneluksa, Švici, Avstraliji in Veliki Britaniji. Po naših podatkih bi se Slovenija z 42 roboti tudi letos uvrstila pred Norveško z 32 in Portugalsko z 20 roboti na 10.000 zaposlenih v predelovalni industriji. Države Srednje in Vzhodne Evrope, razen Češke, so imele tudi leta 2007 še zmeraj manjšo gostoto.

Zelo zanimiv je tudi podatek o številu robotov na 10.000 zaposlenih v avtomobilski industriji. V svetu vodita Japonska in Italija z 2.100 oziroma 1.772 roboti na 10.000 delavcev, pri čemer je treba upoštevati, da podatek za Japonsko ni povsem primerljiv z drugimi državami. Sledijo Nemčija s 1.439, ZDA z 997, Francija z 929, Velika Britanija s 794, Španija s 763 in Švedska s 600 roboti na 10.000 delavcev.

Med prodanimi industrijskimi roboti je bilo leta 2007 kar 66 odstotkov členkastih robotov, kar je za 12 odstotkov več kot leta 2006. Delež linearnih in kartezijskih robotov se je zmanjšal za 7 odstotkov na 20-odstotni delež, robotov z valjastim delovnim

Prodaja industrijskih robotov po državah in geografskih območjih leta 2006 in 2007 (vir: International Federation of Robotics)

	Leto 2006	Leto 2007
<b>Amerika</b>	<b>17.910</b>	<b>19.582</b>
Severna Amerika (Kanada, Mehika, ZDA)	17.417	18.722
Srednja in Južna Amerika	493	860
<b>Azija in Avstralija</b>	<b>61.748</b>	<b>59.254</b>
Kitajska	5.770	6.581
Indija	836.928	1.500
Japonska	37.393	36.091
Južna Koreja	10.756	10.078
Tajvan	4.307	2.399
Tajska	1.102	1.252
preostala Azija	812	1.138
Avstralija in Nova Zelandija	772	787
<b>Evropa</b>	<b>30.385</b>	<b>34.882</b>
države Beneluksa	1.459	1.310
Francija	3.071	2.736
Nemčija	11.425	14.902
Italija	5.108	5.811
Španija	2.709	2.409
Švedska	865	1.046
Velika Britanija	1.220	1.050
Srednja in Vzhodna Evropa	1.324	2.138
ostala Evropa	3.204	3.480
Afrika	426	263



prostorom za 20 odstotkov na samo 3 odstotke in robotov tipa SCARA na 11-odstotni delež, kar pomeni upad za 17 odstotkov glede na leto 2006.

### Še zmeraj skoraj milijon robotov

Od uvedbe prvih robotov v industrijo leta 1960 do konca leta 2007 je bilo v svetu prodanih več kot 1.860.000 industrijskih robotov, vključno z robotu podobnimi napravami na Japonskem. Po oceni statističnega oddelka pri IFR od teh še deluje več kot 994.000 robotov. Ocena je narejena po metodi, ki predvideva povprečno dobo uporabnosti industrijskih robotov 12 let. Po zadnjih raziskavah, ki so pokazale, da je povprečna doba industrijskih robotov 15 let, bi bilo lahko na svetu delujočih približno 1.200.000 robotov. Koliko jih zares deluje, je težko dovolj natančno ugotoviti, če pa upoštevamo spodnjo ocenjeno vrednost, se je leta 2007 povečalo število delujočih industrijskih robotov za 5 odstotkov glede na leto 2006.

### Podatkov za Slovenijo ni

V nam dostopnem poročilu IFR za leto 2008 podatkov o stanju na področju robo-

tike v Sloveniji ni. Tako kot že zadnji dve leti smo zato poskušali pri reviji IRT 3000 podatke o prodaji robotov v tem letu dobiti od slovenskih ponudnikov industrijskih robotov, vendar je bil tokraten odziv zelo slab. Največji ponudniki, ki imajo vsaj v Evropi največji tržni delež, se vabilu niso odzvali. Na podlagi podatkov, ki so jih prijazno posredovali drugi ponudniki robotov in robotskih rešitev v Sloveniji, pa ne moremo sklepati, koliko vseh robotov je bilo prodanih ali jih še bo leta 2008 v Sloveniji. Tako za Slovenijo ostaja aktualna raziskava iz lanskega leta, ki ocenjuje, da je bilo leta 2007 na novo nameščenih v industrijo vsaj 165 robotov, kar pomeni 20-odstotni porast glede na leto 2006. Iz tega smo takrat ocenili, da je bilo leta 2007 v slovenski industriji delujočih vsaj 960 robotov. Če se je rast robotov v slovenski industriji vsaj približno nadaljevala tudi leta 2008, potem smo letos presegli mejo 1000. Glede na to, da uradnih podatkov za Slovenijo ni, bomo morali nanje počakati do naslednjega leta, ko bomo raziskavo pri ponudnikih robotov in robotskih rešitev ponovili ter upali, da se bodo na raziskavo odzvali.

### Napovedi

IFR je v lanskem poročilu za leto 2007 napovedal 10-odstotno povečanje prodaje industrijskih robotov, ocenjena dejanska rast pa je bila 3-odstotna. V letošnjem poročilu je IFR za leto 2008 napovedal 4-odstotno rast prodaje. Kakšna bo dejanska, pa bomo lahko videli oktobra 2009, ko pričakujemo njihovo novo poročilo. ■



## Ploščni računalniki PC – robustni, tanki in zmogljivi

eudisa GmbH je dobavitelj širokega spektra industrijskih ploščnih računalnikov PC (panel PC), ki sledi usmeritvam na področju kompaktnih računalnikov PC z vgrajenim LCD-zaslonom.

Povečana uporaba kompaktnih industrijskih računalnikov PC je zgovorna. Zaradi pomembnega znižanja cene LCD-modulov so ploščati računalniki PC dostopni na enaki cenovni ravni kot industrijski računalniki s samostojnim LCD-zaslonom. Prednosti in koristi ploščatih računalnikov PC so očitne, saj jih lahko enostavneje vgradimo v stroje in naprave, ker je potrebno manj ožičenja. Široka paleta možnosti čelne ploskve s tipkami na zaslonu na dotik omogoča veliko različnih možnosti vgradnje. Zaslon na dotik (touch panel) odpravi druge naprave za vnos podatkov in poenostavi uporabo. Vgrajeni mrežni in grafični

krmilniki omogočajo sistem z najmanjšim tlorisom in izredno vitkostjo.

Ploščati računalniki PC podjetja eudisa GmbH morajo izpolnjevati različne zahteve glede na uporabo. Zasloni so na voljo v velikosti od 26 cm (10,4 palcev) do 48 cm (19 palcev) z možnostjo upravljanja na dotik. Sistem je lahko glede na zahteve opremljen s 500-megahercnimi procesorji z ultranizko napetostjo, ki ne potrebujejo dodatnega hlajenja, ali s procesorji Intel Pentium 2,4 GHz.

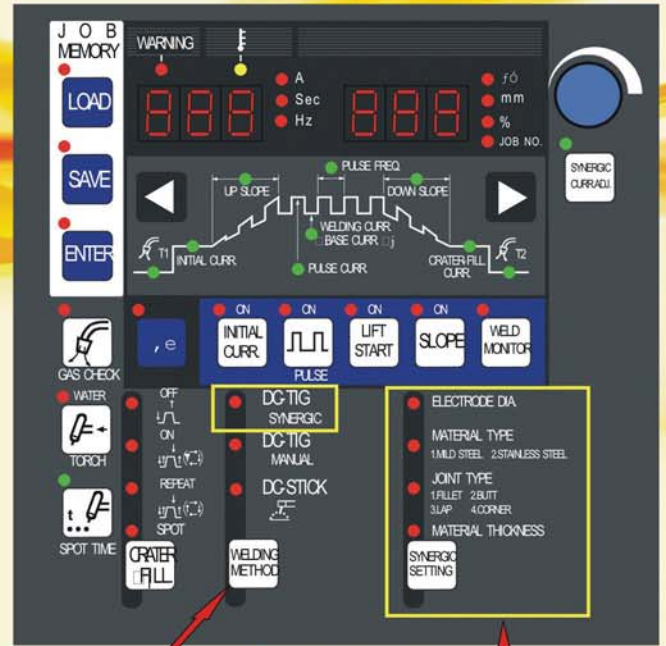
Na voljo je veliko različnih možnosti vgradnje, od običajnega odprtega okvirja ohišja za enostavno vgradnjo v stroje in naprave, 48-centimetrskje čelne ploskve, do čelne ploskve, odporne na pljuske tekočine, s stopnjo zaščite IP65. Čelna ploskev ima lahko vgrajeno tipkovnico in sledilno



napravo ali kroglo (touchpad ali trackball). Običajni vmesniki VESA omogočajo enostavno vgradnjo na nagibne in vrtljive ročice. V čistih prostorih, kjer ni zaželeno prezračevanje, za okolja, ki zahtevajo izredno tišino, ali za uporabo brez vzdrževanja so zelo primerni sistemi brez hlajenja z ventilatorjem. Podjetje eudisa GmbH ponuja cenovno učinkovito in zanesljivo rešitev za skoraj vsako uporabo. ■



## NOVO!



Izbira načina Synergy TIG

Izbira parametrov za Synergy TIG

- premer elektrode
- vrsta materiala
- oblika zvarnega spoja
- debelina materiala

### Značilnosti

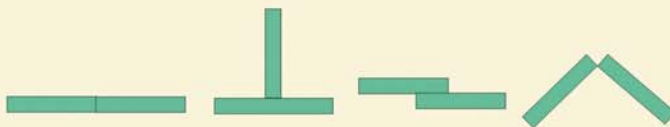
- velika ponovljivost procesa s pomočjo digitalnih nastavitv
- izboljšano varjenje, ki ga omogoča izbira ustrezne oblike pulznega signala
- velika zanesljivost vzpostavljanja varilnega obloka
- kompaktno ohišje

Premer elektrode: (1.6 mm, 2.4 mm and 3.2 mm)

Vrsta materiala: Konstrukcijsko jeklo ali nerjavni material

Debelina materiala: (0.5 mm - 6.0 mm)

Sočelni zvar - kotni zvar - preklopni zvar - vogelni zvar



Nastavitev parametrov	Premer elektrode	1.6, 2.4 in 3.2
	Osnovni material	Konstrukcijsko jeklo, Nerjavno jeklo
	Oblika zvarnega spoja	Sočelni zvar Kotni zvar Preklopni zvar vogelni zvar
	Debelina	0.5 mm-
Predlagani parametri	Varilni tok	4 - 300 A
	Ostali parametri	Čas pred-vpih. plina Začetni tok Čas naraščanja toka Čas padanja toka Končni tok Čas po-vpih. plina

Izbira parametrov za izbiro načina SYNERGY TIG

Nastavitev in prikaz vrednosti parametrov

Korekcija predlagane vrednosti varilnega toka  $\pm 15\%$ .

	Oblika signala	Značilnosti
Brez pulza		tiho varjenje minimalni var. tok : 4A brez plezanja obloka
Pulz		frekvenca pulziranja: - 500Hz izboljšano varjenje v prisilnih legah kontrola vnosa energije
Tih pulz		znižana glasnost varjenja frekvenca pulziranja: - 500Hz izboljšano varjenje v prisilnih legah kontrola vnosa energije

### OSTALE NOVITETE U PROGRAMU VARSTROJ:

- Var Pulse Synergic 3000 KOMPAKT
- Var Pulse Synergic 3200 DIGIT
- Var synergic 3200 in 4000 digit



## Tehnologija črtne kode v proizvodnji in logistiki

## Odčitavanje črtne kode skozi ovito folijo

V proizvodnji in logistiki je za označevanje transportnih enot, na katerih se izdelki skladiščijo in odpremljajo, danes še vedno najbolj uveljavljena in razširjena uporaba črtne kode. Večina izdelkov se pred skladiščenjem ali vsaj pred odpremo ovije s folijo, ki tovor zaščiti in hkrati utrdi. Izkaže pa se, da lahko ovita, sicer prozorna folija bistveno oteži oziroma zmanjša uspešnost odčitavanja črtne kode (skeniranja) kljub naj sodobnejšim in preizkušenim čitalnikom.

**Mag. Borut Črnivec**

Najpogostejši vzroki za nečitljivost črtne kode so trije: gube, ki v bodisi naključnih bodisi značilnih pasovih prekrijejo območje s črtno kodo, odstopanje ovoja od površine, na kateri je črna koda, in poškodba same nalepke oziroma lista s črtno kodo. Ovijanje se v proizvodnih obratih po navadi izvaja na avtomatskih ovijalnih strojih oziroma linijah, najpogosteje z raztegljivo (*stretch*) ali termoskrčno folijo.

Pri strojnem ovijanju posamezne palete z neko vsebino (enaka vsebina in enako pakiranje) lahko gube izkazujejo značilne vzorce. To smiselno narekuje ustrezno izbiro mesta za namestitve črtne kode tam, kjer je število gub statistično najmanjše. Določitev najprimernejšega mesta pa lahko kaj hitro postane nepričakovano zahtevno vprašanje, kjer je odgovor odvisen od vrste dejavnikov, ki zelo različno vplivajo na učinkovitost. Edino smiselno merilo učinkovitosti je razporeditev črtne kode na mesto, ki je optimalno z vidika celotnega potovanja palete od danih izvorov, kjer se koda namešča, skozi vse vmesne identifikacijske točke ali križišča na transportnih poteh, do ciljev, kjer se koda ročno ali avtomatsko odčita (skenira). Pri tem moramo upoštevati gostoto posameznih zvrsti in smeri materialnih tokov, učinke zastojev pri strojnem odčitavanju črtne kode na stacionarno nameščenih čitalnikih, ne nazadnje pa moramo zagotoviti čim boljše ergonomijo pri ročnem odčitavanju na vseh mestih, kjer se to izvaja. Če označevanje ni samo interno, na koncu oziroma že na začetku ne smemo pozabiti na globalne standarde ali posebne dogovore, ki določajo mesto oznake, ki je lahko daleč od predhodno izbranega optimalnega mesta. V primeru tovrstnih nasprotujočih si zahtev je včasih najbolje oznako podvojiti.

Problem odčitavanja črtne kode skozi ovito folijo je na prvi pogled precej izrazitejši pri avtomatskem odčitavanju na stacionarno

nameščenih čitalnikih kot pri ročnem odčitavanju. Pri slednjem lahko v primeru težav odčitavanje ponovimo iz povsem različnih kotov ali si pomagamo z roko, da ovoj pritisnemo ob kodo ali zgladimo gube. Ta razlika pa je pravzaprav zavajajoča. Večkratno ponavljanje in prilagajanje ročnega odčitavanja pomeni zastoj v delovnem procesu, ki je povsem podoben zastoj pri neuspešnem strojnem odčitavanju. Vzrok različne zaznave je v tem, da se zadnji odraža kot poseben dogodek na dani transportni poti, ki zahteva navzven viden poseg operaterja. Podoben poseg delavca pri ročnem odčitavanju pa ostane neopažen. Čeprav so ti zastoji pri ročnem odčitavanju časovno krajši, ne bi smeli ostati neovrednoteni, saj pomenijo potrat.

Težave lahko seveda različno rešujemo. Umestno je pretehtati možnosti, da se odčitavanju črtne kode skozi folijo povsem izognemo. V tej smeri se nam ponujata preverjeni rešitvi: nameščanje črtne kode za

označevanje palet na folijo ali sodobnejša tehnologija za označevanje RFID.

### Rešitev v praksi

Z opisano problematiko smo se srečali pri posodobitvi vodenja transportno-skladiščnega sistema v Steklarni Hrastnik, d. d. Ob uvajanju novega logističnega informacijskega sistema (ALIS, KoMnA, d. o. o.) je bil eden od osnovnih ciljev nadgrajene funkcionalnosti sledenje premikov materiala na transportnih poteh s proizvodnih na odprema mesta (lokacije) s samodejno identifikacijo palet ob vhodu v avtomatsko visokoregalno skladišče.

Ob tovrstnih rekonstrukcijah se pogosto spoprijemamo z vrsto izhodišč in omejitev, ki zahtevajo prilagajanje novega sistema obstoječemu stanju utečenega tehnološkega procesa, ki ga z ekonomskega vidika ni racionalno spreminjati. V danem primeru se palete oblikujejo na koncu vrste proi-



Slika 1: Ovijalna linija



Slika 2: Preizkusi ročnega odčitavanja

mogoče odčitati z ročnim čitalnikom skozi sprednje steklo viličarja. Tako se območju gub na foliji ni bilo mogoče povsem izogniti. Pri poskusih smo ugotovili, da lahko razmere občutno izboljšamo tako, da črtno kodo za oznako paleta natisnemo dvakrat, in sicer na zgornjem in spodnjem robu paletnega lista (Slika 3). Izkazalo se je, da se ob tej enostavni spremembi učinkovitost odčitavanja skoraj podvoji, še vedno pa ne zadostuje za tekoče delo.

Podrobna analiza je razkrila, da sta glavni oviri, ki zmanjšujeta učinkovitost odčitavanja, fizična velikost in dolžina (2+18 mest) črtno kodo z oznako SSCC (*serial shipping container code*), s katero se navadno označuje logistične enote (npr. palete, zaboje) za odpremo. Pri manjši oziroma krajši kodi bi bila verjetnost, da jo kjer koli prekriva

zvodnih linij, kjer se ob pakiranju opremijo s paletnim listom (logistično nalepko), ki vključuje tudi črtno kodo za enolično oznako paleta. Po ovijanju ob vstopu v avtomatski transportno-skladiščni sistem je črtna koda pod folijo (Slika 1). Nameščanje (dodatnih) črtnih kod na folijo po ovijanju je tehnološko mogoče, a zaradi potrebne dodatne opreme in stroškov predelave obstoječih krmilnih sistemov ekonomsko nezanimivo. Podobno se je izkazalo za uporabo RFID-značk in tehnologije, ki je tudi z vidika preskrbovalne verige proizvajalec-prevoznik-kupec še slabo razširjena v primerjavi z označevanjem s črtno kodo. Ob iskanju optimalne rešitve za odčitavanje črtno kodo skozi ovito folijo smo izvedli več namenskih preizkusov čitljivosti (Slika 2). Začetna uspešnost odčitavanja s stacionarnim čitalnikom je bila približno 20-odstotna, z ročnimi čitalniki pa ob izvajanju že opisanih ponovitev okoli 50-odstotna. Pri namestitvi paletnega lista je bila ključni dejavnik zahteva, da je koda



Slika 3: Pakiranje vnaša dodatne omejitve za namestitev paletnega lista.

- ALU PROFILI & ELEMENTI
- LINEARNA TEHNIKA
- MANIPULATORJI
- DELOVNA MESTA
- TRANSPORTERJI
- NAMENSKI STROJI IN NAPRAVE
- AVTOMATIZACIJA PROCESOV
- iCAD & CADMenu SOFTWARE
- 3D CAD PODPORA

**MiniTec**  
the art of simplicity

MiniTec d.o.o.  
Griže 24a  
3302 Griže

Telefon: +386 (0)59 071 390  
Telefax: +386 (0)59 071 399  
E-mail: info@minitec.si





Slika 4: Učinkovita (trikratna) oznaka palete se uspešno izogne gubam.

guba, ustrezno manjša. Zmanjšanje dimenzije črtne kode bi otežilo predvsem ročno odčitavanje, ki ga na več mestih izvaja voznik viličarja na večjo razdaljo. Namesto uvajanja nove (dodatne) oznake palete s krajšo interno kodo smo se za interno oznako odločili uporabiti kar spremenljivi del (v danem primeru zadnjih 8 znakov in

kontrolni znak) originalne SSCC-kode. S tako skrajšano oznako lahko na isti površini redundanco še povečamo. Na novo smo oblikovali paletni list, na katerem je oznaka transportne enote v obliki črtne kode natisnjena trikrat, in sicer:

- originalna (standardna) SSCC-koda na spodnjem robu,
- interna koda (nestandardni, skrajšan del SSCC-kode) na zgornjem robu enkrat na levi, drugič na desni strani lista (Slika 4).

Opisana inovacija je zahtevala ustrezno prilagoditev programske opreme logističnega informacijskega sistema ALIS za vodenje danega transportno-skladišnega sistema. Uporaba dela SSCC-kode namesto nove interne identifikacijske oznake ni naključna,

saj je treba v tem primeru prilagoditi le vhodne module, ki odčitano vrednost pretvorijo v polno oznako SSCC, izognemo pa se posegom v podatkovni model programja.

### Sklep

Učinkovitost predstavljene rešitve, prilagojene zahtevam danega okolja, je nadvse preseгла pričakovanja. Uspešnost samodejnega odčitavanja pri stacionarno nameščenem čitalniku je približno 90-odstotna, uspešnost odčitavanja z ročnimi čitalnikom pa presega 98 odstotkov. Če bi se ročno odčitavanje izvajalo samo od blizu, bi lahko dosegli še boljše rezultate – če bi interno kodo zmanjšali in jo natisnili na primer na vse štiri vogale paletnega lista. ■

Mag. Borut Črnivec, zasebni raziskovalec

## Optične meritve in meritve s pomočjo video slike

2-osni sistem **Peregrine** za optično merjenje in merjenje s pomočjo video slike je opremljen z novim video mikroprocesorjem QC300 z zaslonom na dotik. Sistem je oblikovan tako, da omogoča hitro in natančno merjenje na več površinah na osi X in Y. Takšno merjenje je mogoče zaradi optične slike Dynascope z visoko ločljivostjo ali zaradi žive video slike. Oblikovan je bil z namenom merjenja delov z manjšo optično čistostjo in kontrastom.

Dostop do video orodij je omogočen preko zaslona na dotik QC300. Podatki na zaslonu se lahko v primeru enotočkovnega merjenja prikažejo v obliki za digitalni izpis. ■

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

## Sinhronizacija prihrani čas

Nov programski modul *Machine Sync* podjetja ABB za robote skrajša čas strege robotiziranih strojev za mehansko obdelavo in poveča produktivnost izdelovalnih procesov. Program skrajša čas jemanja obdelovanca in zagotavlja neprekinjen potek dela. Prihranjeni čas poteka izdelave pomeni zmanjšanje stroškov, tako da postanejo obdelovalni stroji kot najpomembnejše sredstvo v izdelovalnem procesu produktivnejši.

Machine Sync optimizira sodelovanje robotov in proizvodnih strojev, tako da odpravi nepotrebne čakalne čase. Zato se signali za odpiranje in zapiranje obdelovalnega stroja obdelajo neposredno v krmilniku robota. Tako lahko robot pravočasno poseže v delovno območje stroja ali pa prime obdelovanec in usklajeno sledi delu stroja.

Sodobni stroji za brizgalno litje so značilen primer take uporabe. Njihovo nadaljnje optimiziranje zahteva posebne ukrepe, prihranek časa pa pri teh strojih pomeni neposredno varčevanje denarja. Pri odpiranju in zapiranju stroja za jemanje ulitka je pomembna vsaka sekunda. Nov programski modul Machine Sync poveča uporabnost robota, saj časovno uskladi gibanje robota s ciklusi odpiranj in zapiranj stroja. ■

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



Projektiranje in izdelava strojev,  
krmilnih elektro omaric in prodaja  
komponent s področja avtomatizacije.

Celotna strokovna ekipa pod eno streho omogoča  
kratke odzivne čase!



avtomatizacija industrijskih procesov

Adept plus d.o.o.  
Hrašče 5, SI-6230 Postojna  
[www.ad-avtomatizacija.si](http://www.ad-avtomatizacija.si)

**NOVO !!!**

# INDUSTRIJSKI PCji EMBEDDED in PERIFERNA OPREMA



- ▶ Standard sistemi in po naročilu tudi za samo en kos
- ▶ Do 10 let dobavljivosti iste konfiguracije
- ▶ Certificirano CE/FCC/UL
- ▶ Embedded sistemi, Panel PCji, LCD, MIL-STD 704D in DO-160C
- ▶ Sistemi MIL-STD 810F
- ▶ Embedded sistemi z ITX/Mini-ITX matičnimi ploščami, fanless

## 19" RACK



## PERIFERNA OPREMA



## EMBEDDED



## INDUSTRIJSKI PRENOSNIKI



## PANEL PCji



## KOMPONENTE





VISION 2008

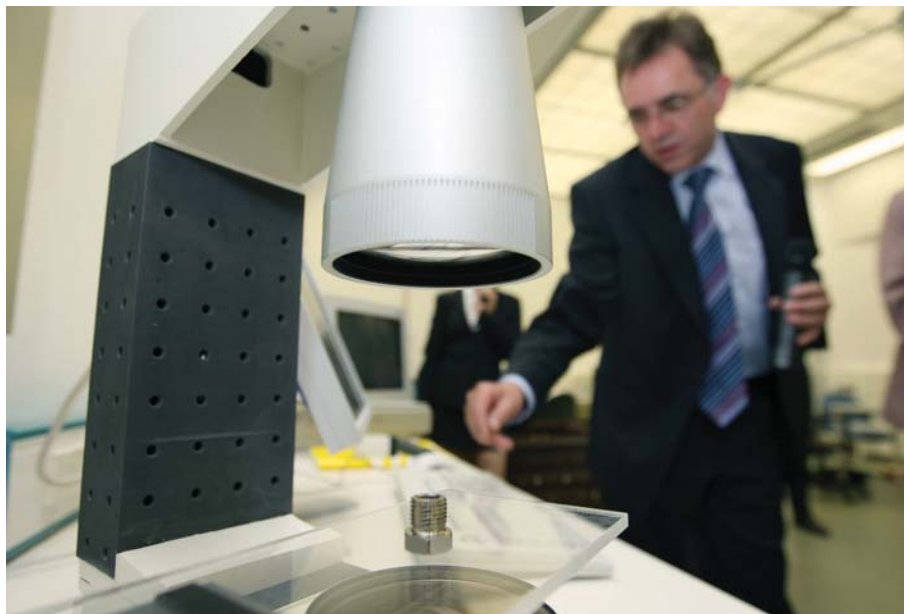
# Nadaljevanje zgodbe o uspehu

Rast razstavljalcev in razstavnih površin, večja mednarodna udeležba in večja ponudba spremljevalnega programa sejma so le nekateri ključni kazalniki, ki govorijo o nadaljevanju zgodbe o uspehu, ki se je začela pred enim letom, ko se je sejem VISION preselil na novo stuttgartsko sejmišče. VISION, mednarodni strokovni sejem za strojni vid oziroma industrijsko obdelavo slike in tehnologije prepoznavanja, si je s tem še utrdil mesto vodilnega industrijskega sejma na področju strojnega vida v svetu. To potrjuje tudi število obiskovalcev, ki je ostalo na ravni lanskega rekordnega obiska. Od 4. do 6. novembra 2008 je sejem obiskalo približno 6.200 obiskovalcev z jasnimi željami ter velikim povpraševanjem in investicijskimi nameni.



Strojni vid je ključna tehnologija za ekono- mično in prilagodljivo avtomatizacijo v industriji. To je povezovalna tehnologija z zelo široko paleto uporabnikov in zadnja leta še izredno rastjo prodaje, tudi v časih manjše gospodarske rasti, kar dokazujejo tudi rezultati in ugotovitve letošnjega sejma VISION 2008.

Po izrednem uspehu lanskega strokovnega sejma o strojnem vidu za industrijsko okolje se je tudi letošnji sejem VISION, ki je bil od 4. do 6. novembra na novem stuttgartskem sejmišču, uveljavil na enako visoki ravni, tako glede števila in kakovost obiskovalcev kot tudi glede zanimanja za izdelke in rešitve razstavljalcev. To je osnovna misel 292 razstavljalcev po treh uspešnih sejmskih dneh. S približno 6200 strokovnimi obiskovalci se je obisk približal rekordnemu obisku prejšnjega leta (6.142 obiskovalcev). Še posebno spodbuden je delež obiskovalcev (86 odstotkov), ki so prišli na sejem z jasnimi in določenimi namenom investira-

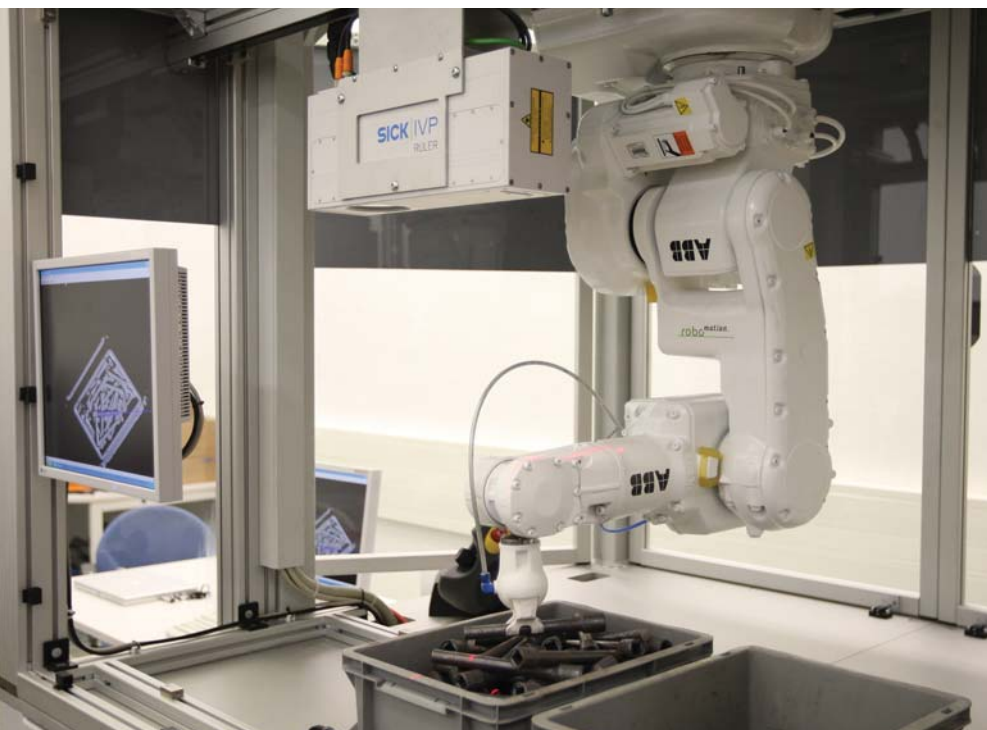


nja oziroma nabave. Leta 2007 je bil delež neposrednih kupcev med obiskovalci 84-odstoten.

Presenetljiva pozitivna ugotovitev sejma je, da kljub splošni gospodarski vznemirjenosti zaradi finančne krize ni zaznati nobenega zmanjšanja namenov investiranja, tako da ostaja povpraševanje po tovrstnih rešitvah še naprej enako veliko. »Naši člani so veseli zelo pozitivnega odziva na sejmu ter zadovoljni s kakovostjo in zanimanjem obiskovalcev,« je splošne vtise razstavljalcev povzel dr. Dietmar Ley, predsednik strokovnega združenja za industrijski strojni vid pri VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau).

Skoraj vsak drugi strokovni obiskovalec (45 odstotkov) je pripotoval iz več kot 300 km oddaljenega kraja. Z 29 odstotki je delež obiskovalcev iz tujine enak kot prejšnje leto. Tuji obiskovalci so prišli iz 33 držav, večinoma iz Avstrije, Švice, Francije, Nizozemske in Belgije, pa tudi iz ZDA, Indije, Izraela ter Brazilije.

Največ zanimanja so obiskovalci namenili sistemom strojnega vida in sestavinam za uporabo v strojnem vidu (po 56 odstotkov).



Težišče je bilo pri tem seveda na industrijski uporabi strojnega vida (66 odstotkov), ki je uporabo strojnega vida v neindustrijski uporabi (11 odstotkov) pustilo daleč zadaj. 23 odstotkov obiskovalcev sta zanimali obe področji. To razmerje ne preseneča, saj so poleg obiskovalcev s področja strojnega vida samega (38 odstotkov), ki so se na sejmu želeli založiti z novimi izdelki, prišli na sejem tudi obiskovalci s področja elektrotehnike in elektronike (24 odstotkov), strojegradnje, avtomobilske industrije in dobaviteljev avtomobilske industriji (18 odstotkov), pa tudi s področja finomehanike in optike (18 odstotkov).

Forum predavanj in razprav o industrijskem strojnem vidu *Industrial VISION Days* pod okriljem združenja industrijskega strojnega vida pri VDMA je z aktualnimi temami obravnaval srž zanimanja obiskovalcev, saj se ga je udeležilo približno 2.500 obiskovalcev. Še posebno so bile zanimive in obiskane razprave (okrogle mize) s pomembnim naslovom »Veliki brat vas gleda: strojni vid in varnost«, kjer so »označeni« strokovnjaki s področja strojnega vida in tehnik varovanja razpravljali o tem, kako naj se oblikujejo novi varnostni standardi na tem področju. Vodilna misel razprave je bila, da je treba najti sisteme in tehnologije, ki ne bodo omogočale samo zajema ogromnih količin podatkov, temveč bodo



Nagrajenci na sejm VISION 2008

shranile in dale na razpolago podatke samo v primeru utemeljene suma.

VISION je še utrdil položaj strokovnega sejma svetovnega merila. Sejem se je razvil v nepogrešljiv mednarodni dogodek na področju strojnega vida v industriji. Tako

meni tudi več kot 60 odstotkov obiskovalcev, ki verjamejo, da bo sejem VISION še pridobil na pomenu na svojem področju. Naslednji sejem VISION 2009 bo od 3. do 5. novembra 2009 ponovno v dvoranah novega sejmišča pri stuttgartskem mednarodnem letališču. ■



## Vaš partner za večjo produktivnost

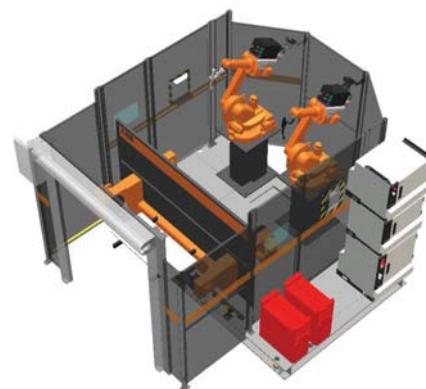
Power and productivity  
for a better world™

**Smo vodilni proizvajalec robotov in robotskih rešitev.**

- Nudimo vam robotske celice s področja:
- obločnega, uporovnega in laserskega varjenja
  - strege strojev
  - montaže
  - brizganja, nanosa mas in lakiranja
  - rezkanja, brušenja in lakiranja
  - pakiranja in paletizacije
  - rezanja s plazmo, ...

Poskrbimo za montažo, zagon, programiranje, šolanje, vzdrževanje, servis in simulacijo v programskem okolju *RobotStudio*.

**ABB d.o.o.**  
**Koprska ulica 92**  
**1000 Ljubljana**      **Tel.: +386 1 244 54 40**  
**Slovenija**            **Faks: +386 1 244 54 90**  
**ABB na spletu: [www.abb.si](http://www.abb.si)**





# Določanje električnih lastnosti

Henrik Privšek

Polimerni materiali so večinoma zelo dobre izolacijske snovi. Zato jih pri električnih napravah uporabljamo za izolacijo delov, skozi katere teče električni tok, da ne pride do preboja in kratkega stika. Tako kot mehanske in toplotne lastnosti so tudi električne lastnosti zelo odvisne od okoliških vplivov. Zato so pripravili ustrezne standarde preizkušanja, ki vse te vplive upoštevajo in predpisujejo.

Od mnogih standardiziranih postopkov preizkušanja električnih lastnosti uporablja CAMPUS le nekatere od njih, ki se nanašajo na preizkušanje dielektričnih in izolacijskih lastnosti ter prebojne trdnosti preizkušanca (Tabela 1).

Vakuum je odličen izolator in idealen dielektrik. Kondenzator s takim dielektrikom se ne pregreva, torej nima nobenih električnih izgub. Za dielektrik izberemo snov z dobrimi izolacijskimi lastnostmi. Običajni izolirni materiali, kot je večina plastičnih

Tabela 1: Del obrazca Tehnične zahteve za termoplastični material

ELEKTRIČNE LASTNOSTI							
48*	dielektrična konstanta	(100 Hz)	E-4		IEC 60250	60 x 60 x 2	
49*	dielektrična konstanta	(1 MHz)					
50*	dielektrični faktor izgub	(100 Hz)					
51*	dielektrični faktor izgub	(1 MHz)					
52*	specifična prevodna upornost		Ω·m		IEC 60093	60 x 60 x 2	
53*	specifična površinska upornost		Ω				
54*	električna prebojna trdnost		KV/mm		IEC 60243-1	60 x 60 x 1	
55*	primerjalno št. plazzegega toka CTI		-		IEC 60112	15 x 15 x 4	prevodna tekočina A prevodna tekočina B
56	primerjalno št. plazzegega toka CTI-M		-				

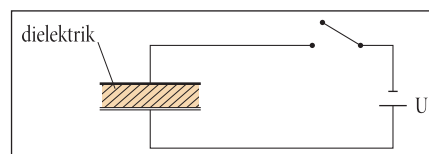
## 48 do 51 DIELEKTRIČNE LASTNOSTI

Pri polimernih in drugih izolacijskih materialih, ki jih uporabljajo za področje visokofrekvenčne tehnike (na primer radarji), mikrovalovne tehnike ali za izdelavo kondenzatorjev, morajo preveriti njihove dielektrične lastnosti, in sicer dielektrično konstanto in dielektrični faktor izgub. Dielektrične lastnosti (*d<sub>i</sub>* pomeni v latinščini ločevanje) so električne lastnosti izolanta, imenovanega dielektrik, ki je med dvema prevodnima ploščama (elektrodama), prikljopenima na vir električne napetosti, izpostavljen delovanju električnega polja. Dielektrične lastnosti se preizkušajo na standardizirani izvedbi kondenzatorja pri frekvenci izmeničnega toka 100 Hz in 1 MHz.

**48 in 49 Dielektrična konstanta (pri 100 Hz in 1 MHz)**  
nemško: *Dielektrizitätzahl*  
angleško: *Relative permittivity*  
standard: IEC 60250

Dielektrična konstanta izolirnega materiala  $\epsilon_r$  je po standardu IEC 60250 razmerje med električno kapaciteto kondenzatorja  $C_M$ , pri katerem je dielektrik preizkusni material, in kapaciteto kondenzatorja  $C_L$  enake izvedbe, le da ima vlogo dielektrika zrak ali vakuum (Slika 1). Za preizkus se običajno uporabi suh zrak, saj ima skoraj enake dielektrične lastnosti kot vakuum.

$$\epsilon_r = C_M / C_L$$



Slika 1: Shema kondenzatorja

mas, niso idealni dielektriki, omogočajo pa večjo kapaciteto kondenzatorja, kot ga ima vakuumski kondenzator. Dielektrična konstanta je merilo za njeno velikost in je večja od 1. Večina plastičnih mas ima  $\epsilon_r$  med 2 in 5 ter se v električnem polju le neznatno pregreva. Nekateri keramični snovi imajo  $\epsilon_r$  med 40 in 80, za zmogljive kondenzatorje so še posebno primerne. Če se neki material uporabi le kot električni izolator, izberemo takega, ki ima čim manjšo vrednost  $\epsilon_r$ .

**50 in 51 Dielektrični faktor izgub pri 100 Hz in 1 MHz**  
nemško: *Dielektrischer Verlustfaktor*  
angleško: *Dissipation factor*  
standard: IEC 60250

Dielektrik, ki je pod vplivom električnega izmeničnega polja, reagira različno glede na svoje dielektrične lastnosti. Spremljajoči učinek je segrevanje izolirne snovi. Atomi in molekule izolirne snovi so dipolne enote s svojimi pozitivno oziroma negativno nabitimi konci in se v električnem polju usmerjajo kot železni opilki v magnetnem polju. Za to se porabi energija električnega polja, posledica pa je segrevanje dielektrika. V primeru idealnega dielektrika (vakuuma ali zraka) tega segrevanja ni, ostali dielektriki pa so potrošniki energije. Izgub

ba je merljiva in izražena z dielektričnim faktorjem izgub.

V električnem izmeničnem polju z idealnim dielektrikom si napetost in jakost električnega toka v obliki sinusne krivulje sledita druga za drugo s faznim zamikom 90 stopinj. Pri neidealnem dielektriku nastanejo omenjene izgube, zaradi katerih se kot zamika 90 stopinj med napetostjo in jakostjo toka zmanjša za neko vrednost. Kot, za katerega se zmanjša kot zamika 90 stopinj, se imenuje dielektrični kot izgub, tangens tega kota pa dielektrični faktor izgub. Nizek faktor izgub je zaželen v radarski in mikrovalovni tehniki. Za te namene izbiramo med nepolarnimi plastičnimi materiali, kot sta na primer PE in PS. Segrevanje dielektrika je lahko tudi koristno. V visokofrekvenčni varilni tehniki so zaželeni plastični materiali, ki imajo velik dielektrični faktor izgub zlasti pri zvišanih temperaturah. Tak material je na primer PVC.

Dielektrična konstanta in dielektrični faktor izgub se merita z isto napravo. Rezultat je zelo odvisen od temperature, vlage, napetosti in frekvence električnega izmeničnega polja.

### 52 in 53 izolacijske lastnosti

Električne izolacijske lastnosti so predstavljene kot upornost telesa, ki se zoperstavlja pretoku električnega toka. Pri tem razlikujemo notranjo upornost telesa pri pretoku električnega toka skozi telo (prevodna upornost) in površinsko upornost pri pretoku električnega toka po površini telesa. V standardu IEC 60093 so te izolacijske lastnosti predstavljene s specifično prevodno upornostjo in specifično površinsko upornostjo.

### 52 Specifična prevodna upornost

nemško: *Spezifischer Durchgangswiderstand*  
angleško: *Volume resistivity*  
standard: IEC 60093

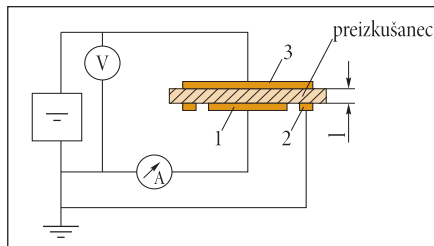
Prevodna upornost  $R$ , merjena v  $\Omega$ , je razmerje med istosmerno napetostjo  $U$  v voltih med dvema elektrodama, nameščenima na izolacijskem telesu, in tokom  $I$  v amperih, ki teče skozi izolirno telo, pri čemer se izključi vpliv površinskega toka, tako da ga odvedemo mimo merilnega mesta preko zaščitne elektrode 2 (Slika 2).

$$R = U/I \ (\Omega)$$

Iz upornosti  $R$  izračunajo upornost na prostorninsko enoto preizkušanca, imenovano specifična prevodna upornost  $\rho_D$ , tako da upornost  $R$  pomnožijo s količnikom površine elektrode  $F$  in debeline preizkušanca  $L$ .

$$\rho_D = R \cdot F/L \ (\Omega m \text{ ali } \Omega cm)$$

Specifična prevodna upornost je odvisna od okoliških pogojev, ki delujejo na preizkušane. Manjša je pri višji temperaturi preizkušanca in večji vlažnosti okolice. Materiali s specifično upornostjo  $10^8 \ \Omega cm$  veljajo za dobre izolatorje. Višja je vrednost, boljši je izolator. Za preizkušanje se uporabljajo elektrode, prilagojene obliki preizkušanca. Za trdne snovi ploščatih oblik uporabimo epruveto 60 x 60 x 2 mm in krožne elektrode (Slika 2). Za valjasta telesa, kot so na primer kabli, uporabimo cevaste epruvete z valjastimi elektrodami.



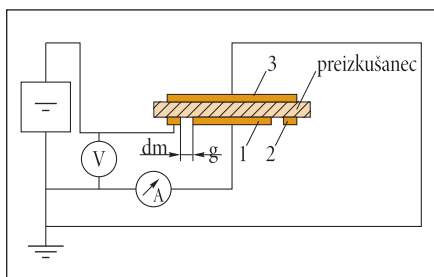
Slika 2: Preizkušanje prevodne upornosti

Elektrodi 1 in 3 priključijo na vir istosmerne napetosti. Običajno izberejo napetost 500 V. Tok, ki teče skozi telo, je zelo majhen in se meri v pikoamperih. Vrednosti napetosti in toka običajno odčitajo po vsaki minuti. Če imata dve meritvi zaporedoma enak rezultat, se meritev konča. Iz izmerjenih vrednosti  $U$  in  $I$  izračunajo upor  $R$ , iz njega pa specifični upor  $\rho_D$ . Če se stanje na merilnih instrumentih ne umiri niti po 100 minutah, v poročilo zapišejo, da je upor časovno odvisen.

### 53 Specifična površinska upornost

nemško: *Spezifischer Oberflächenwiderstand*  
angleško: *Surface resistivity*  
standard: IEC 60093

Površinska upornost  $R_s$  je upornost med elektrodama 1 in 2 (Slika 3), nameščenima na površini preizkušanca, ter izražena s količnikom istosmerne napetosti  $U$  med obema elektrodama in površinskega toka  $I$ . Dobljena vrednost je zelo odvisna od vlažnosti zraka, onesnaženosti površine, debeline preizkušanca in oblike elektrode.



Slika 3: Preizkušanje površinske upornosti

Specifična površinska upornost  $\rho_s$  je upornost na enoto površine.

$$\rho_s = R_s \cdot \pi \cdot d_m / g$$

$d_m$  premer krožne elektrode 1  
 $g$  presledek med obema elektrodama 1 in 2

### 54 do 56 Električne prebojne lastnosti

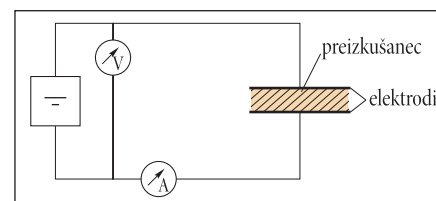
CAMPUS uporablja za vrednotenje električnih trdnostnih značilnosti dva postopka:

- ugotavljanje električne prebojne trdnosti,
- ugotavljanje primerjalnega števila CTI za plazeče tokove.

### 54 Električna prebojna trdnost

nemško: *Elektrische Durchschlagfestigkeit*  
angleško: *Electric strength*  
standard: IEC 60243-1

Električna prebojna trdnost označuje izolacijsko zmožnost materiala pri frekvenci omrežja od 48 do 62 Hz. Navzočo napetost, pri kateri pride do preboja, delimo z debelino preizkušanca med dvema prevodnima ploščama, tako da dobimo vrednost v KV/mm (Slika 4). Uporabi se epruveta 60 x 60 x 1 mm. Standard določa trajanje obremenitve v sekundah in stopnjo obremenjevanja v voltih na sekundo.



Slika 4: Shema preizkusa prebojne trdnosti

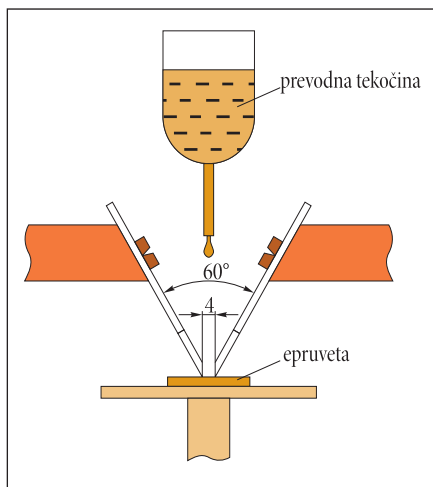
### 55 in 56 Primerjalno število CTI in CTI-M za plazeče tokove

nemško: *Vergleichszahl der Kriechwegbildung CTI*  
angleško: *Comparative tracking index CTI*  
standard: IEC 60112

Upornost elektroizolacijskih materialov proti plazečim tokovom zaradi onesnaženja in vlage je izražena s primerjalnim številom CTI. Definiran je kot maksimalna napetost, pri kateri izolirno telo ob prisotnosti prevodne raztopine in zogenelih produktov zaradi iskrenja še ne odpove. Čim višje je število CTI, boljši električni izolator je izolirno telo. Materiali, ki pri 600 V še ne odpovedo, veljajo za materiale, ki so zelo odporni proti plazečim tokovom.



Postopek določanja CTI je precej problematičen. Elektrodi, razmaknjeni 4 mm, sta pritisnjeni na epruveto  $\geq 15 \cdot \geq 15 \cdot \geq 3$  mm ter povezani z virom nastavljive izmenične napetosti v velikosti od 100 do 600 V in s frekvenco od 48 do 62 Hz (Slika 5).



Slika 5: Ugotavljanje primerjalnega števila CTI (vir: G.E.P. Materialien mit Profil, 1992)

Postopek začnejo z napetostjo, ki ustreza pričakovanemu rezultatu in je mnogokratnik števila 25. Prednostne nastavitve so 175, 250, 300, 375 in 500 V. Izbrano napetost zvišujejo po stopnjah po 25 V ali pa vsakič nastavijo novo višjo vrednost napetosti, ki je mnogokratnik števila 25. Pri

vsaki novi nastavitvi vključijo kapljanje 50 kapelj prevodne tekočine. Preizkušane po vsaki spremembi napetosti premaknejo na novo mesto, da se na enem mestu ne nabere preveč zoglenelih prevodnih snovi. Napetost višajo, dokler ne pride do preboja. Najvišja stopnja napetosti, pri kateri še ne pride do preboja, je primerjalno število CTI. Pri tem veljajo naslednji pogoji:

- pasti mora 50 predpisano velikih kapelj prevodne tekočine v intervalih po 30 sekund,
- na petih mestih (premaknitev preizkušanca) ne sme priti do preboja,
- če steče med obema elektrodama tok, le-ta ne sme presežati jakosti 0,5 A in časa 2 sekund,
- če zagori prevodna obloga, ki nastane zaradi posušenih kapljic in iskrenja, mora plamen ugasniti v 2 sekundah.

Postopek nadaljujejo z novim kompletom preizkušancev pri napetosti, ki je za 25 V nižja od dobljene vrednosti CTI. Število kapelj se poveča na 100. To ponovijo petkrat in vsakič premaknejo preizkušane na novo mesto. Na nobenem mestu ne sme priti do preboja.

Nekateri materiali ne izpolnijo predstavljenega pogoja. Za te materiale poiščejo najvišjo napetost pri 100 kapljah, tako da znižujejo napetost po stopnjah 25 V. Vrednost tako dobljene napetosti, pri kateri pri

100 kapljah ne pride do preboja, zapišejo v oklepaju poleg vrednosti CTI. Prevodna raztopina A je sestavljena iz 0,1 odstotka amonijevega klorida in destilirane vode. Za zahtevnejše kriterije se uporabi še bolj prevodna raztopina B, sestavljena iz 0,1 odstotka amonijevega klorida, 0,5 odstotka alkennaftalensulfonata in destilirane vode. Vrednost CTI po strožjem kriteriju ima oznako CTI-M. ■

## Razvoj električnih avtomobilov

Nemški proizvajalec avtomobilov Daimler načrtuje v Evropi in ZDA več projektov razvoja električnih avtomobilov. Leta 2010 naj bi po Rimu, Milanu in Pisi vozilo več kot sto električnih avtomobilov znamk Smart in Mercedes Benz.

Daimler in nemški dobavitelj električne energije RWE sta projekt razvoja električnega avtomobila sprožila na začetku septembra v Berlinu. Do konca leta 2009 bo RWE v nemški prestolnici postavil približno 500 polnilnih postaj. ■

**TOP TEH d.o.o.**



Reber 10, 1291 Škofljica, Slovenija

Tel.: ++386 51 398 065 Faks: ++386 1 3663 845

El. naslov: [top.teh@siol.net](mailto:top.teh@siol.net); Splet: [www.topteh.si](http://www.topteh.si)



**Sumitomo**  
SHI  
**DEMAG**

Zastopanje firme Sumitomo Demag  
Servis in prodaja strojev Sumitomo Demag

**FIPA**  
Material in Motion

Elementi za modularno izdelavo robotskih prijemal  
Vakuumske seske in pnevmatska prijemala  
Pnevmatske ščipalke

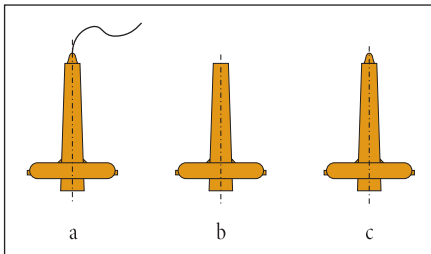
# Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov s tehnologijo brizganja

Henrik Privšek

Ko preučujemo napake na izdelku, ne smemo spregledati napak na dolivku, ki pogosto razkrivajo vzrok za slab izdelek. Najpogostejša znamenja neustreznega dolivka in zato slabega izdelka so stržen z dolgo nitko na stožcu dolivka, stožec brez stržena in scefran odrez na točkovnem ali tunelskem ustju.

## N.23 Stožčasti dolivek nima pravilnega stržena

Na Sliki 1 so trije primeri videza stožčaste dolivka.



Slika 1: a) stožec s strženom in z nitko, b) stožec brez stržena, c) stožec s strženom

### N.23.a Stožec dolivka ima dolgo nitko

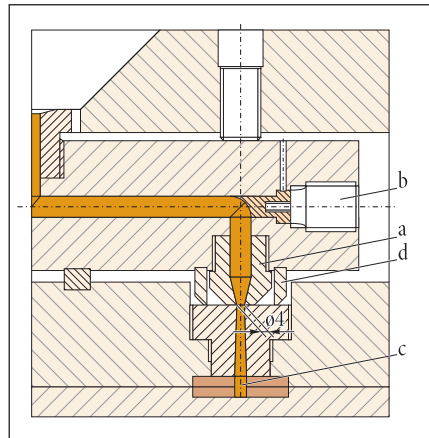
Pri nekaterih materialih je nastanek nitke bolj, pri drugih manj pogost. Dolga nitka je moteča napaka zlasti pri drobnih izdelkih in pri delu z manipulatorjem. Lahko zaide tudi v kalupno votlino in pokvari izdelek. Na nastanek nitke zelo vpliva temperatura šobe stroja, napako pa odpravimo tako, da znižamo temperaturo šobe stroja, znižamo protitlak, povečamo dekompresijo in nastavimo zakasnitev odmika šobe stroja. Da bi se izognili nitki, imajo toplokanalne šobe za polipropilen rahlo zaokroženo konico.

### N.23.b Stožec nima stržena

Pri vlečenju dolivka iz dolivne puše (šobe orodja) se pogosto hladni stožec dolivka loči od vroče mase v šobi stroja ravno na stični površini obeh šob. Pri tem ostane delno ohlajen stržen v šobi stroja in pri naslednjem brizgu deluje kot čep, ki ovira polnjenje kalupa. Čep lahko kot hladna kaplja zaide v kalupno votlino in onesnaži površino izdelka. Težavo lahko odpravimo tako, da zvišamo temperaturo šobe stroja. Pri tem pazimo, da zaradi višje temperature ne nastane nitka ali da masa ne začne iztekati iz šobe stroja (glejte napako N.27).

### N.23.c Stožci so različni (pri delnih toplokanalnih orodjih)

Ta pojav je zelo pogost in zelo moteč. Prisoten je pri večgnezdnih orodjih s toplokanalnim razvodom, ki se nadaljuje s hladnokanalnim razvodom s stožčastimi dolivki. Izvedba takega sestavljenega dolivnega sistema je shematsko prikazana na Sliki 2. Pomembno je, da imajo pri takih orodjih vsi stožci enak stržen, kar dokazuje, da so pogoji ogrevanja orodja in teka taline v toplokanalnih šobah enaki. Če so nekatera gnezda premalo napolnjena, nekatera pa preveč, najprej pogledamo, kakšen je dolivek. Če imajo nekateri stožci na vrhu gladek rez (Slika 1b), drugi pa običajen stržen, pomeni, da je ogrevanje šob različno, zato so pogoji polnjenja različni. V primeru na Sliki 1b stržen ostaja v toplokanalni šobi in pri naslednjem brizgu ovira polnjenje gnezda. Pogoje ogrevanja moramo izenačiti, za kar potrebujemo natančne namenske regulatorje temperatur.



Slika 2: Shema delnega toplokanalnega orodja (vir: Arno Hörburger, fa. Hoechst, *Plastverarbeiter* 1959/11)

### N.24 Stožčasti dolivek ostaja v dolivni puši (šobi orodja)

Proizvajalci termoplastičnih mas in strojev za brizganje posredujejo veliko priporočil za preprečevanje ostajanja dolivka v dolivni puši. Osnovna pravila so naslednja:

- Polmer šobe orodja mora biti za od 0,5 do 1 milimeter večji od polmera šobe stroja.
- Luknja v šobi orodja mora biti za 0,5 milimetra večja od luknje v šobi stroja.
- Nagib luknje je od 1 do 2 stopinji, odvisen pa je od termoplastičnega materiala.
- Luknja v šobi mora biti gladka in vzdolžno polirana.
- Rob luknje mora biti nepoškodovan.

- Naknadni tlak ne sme biti previsok, čas naknadnega tlaka pa ne predolg.
- Spodnji del stožca, ki mora dolivek potegniti iz šobe, ne sme biti oslabilen ali pregret, da se ne odtrga.

Pri delnih toplokanalnih sistemih (Slika 2) stožčasti dolivek pogosto ostaja v šobi orodja. Po izvleku dolivka lahko topla masa iz toplokanalne šobe orodja odteka v luknjo hladnokanalne šobe orodja, tako da nastane strdek. Pri brizganju se strdek nabije na steno šobe in preprečuje izvlek. To napako odpravimo tako, da znižamo temperaturo vročekanalnega razvoda ali nastavimo primerno dekompresijo in s tem znižamo tlak v talini.

### N.25 Tunelski dolivek se lomi in maši ustje

Tunelski dolivek je zelo podvržen lomu, zlasti če je material, ki ga predelujemo, krhek. Tunelsko ustje mora biti gladko, brez prečnih risov, dolivna odprtina pa ostra, da se dolivek gladko odtrga. Dolivni kanal mora imeti zajetje za hladno talino in strdke. Če pride hladna kaplja taline v ustje, je na tem mestu dolivek nehomogen in krhek, kar tudi pripomore, da se dolivek pri izvleku na tem mestu odlomi. Odkrušek lahko pri naslednjem vbrizgu mase ovira polnjenje, tako da dobimo okvarjen izdelek.

### N.26 Izdelek ostaja v oblikovni plošči

Izdelek naj bi predvidoma po odprtju orodja ostal na premični strani stroja, kjer so izmetala. Na tej strani je običajno tudi oblikovni trn, na katerega se izdelek pri krčenju oprime. Ta oprijem je po navadi dovolj močan, da oblikovni trn potegne izdelek iz oblikovne plošče, ki je običajno na mirujoči strani stroja. Če pa izdelek ostaja na mirujoči strani, ki nima izmetala, ukrepamo takole:

- Zagotovljena morata biti ločena sistema ogrevanja mirujoče in premične strani orodja.
- Temperaturo oblikovnega trna na premični strani nastavimo precej nižje, kot je temperatura mirujoče strani, da se izdelek bolje oprime trna. Če to ni izvedljivo, s plitvimi zarezi primoramo izdelek, da ostane na trnu.

### N.27 Masa izteka iz odprte šobe

Odprta šoba je z reološkega vidika najprimernejša, ker nudi toku taline najmanjši



upor. Pomanjkljivost te šobe pa je, da se težko prepreči iztekanje vroče taline, ko je šoba stroja odmaknjena od šobe orodja. Za preprečitev iztekanja mase ima stroj nekaj programskih možnosti, ki jih moramo optimalno nastaviti. Te so:

- **Zniževanje temperature šobe**, dokler se ne pojavijo znaki zamrznitve.
- **Polž nazaj (dekompresija) pred doziranjem**. Ta program uporabimo pri toplokanalnih orodjih z odprtimi toplokanalnimi šobami. Z dekompresijo zmanjšamo zaostali tlak v talini in preprečimo iztekanje mase iz šob.
- **Polž nazaj po doziranju**. To programsko možnost uporabimo pri hladnokanalnih orodjih. Šoba stroja je med doziranjem na šobi orodja in masa ne more iztekati. Ko šobo stroja po doziranju odmaknemo od šobe orodja, vklopimo dekompresijo, da znižamo tlak taline v napolnjenem cilindru.
- **Hod polža nazaj** se nastavi v velikosti od 2 do 5 mm. Prevelik ne sme biti, da ne bi prišlo do podtlaka in mehurjenja taline.
- **Hitrost dekompresije** naj bo zmerna zaradi istih razlogov.

### N.28 Polž se med doziranjem ne pomika nazaj

Pri pomikanju polža nazaj med doziranjem nastajajo v praksi različne motnje. Najpogostejša je, da se polž po nekem času začne počasneje pomikati nazaj. Kmalu potem se na izdelku pojavijo črni oblaki kot posledica pregretja mase zaradi daljših časov doziranja in celotnega ciklusa. Delo moramo prekiniti, izbrizgati pregreto maso na prosto in nato delo nadaljevati.

Pomikanje polža nazaj je lahko popolnoma onemogočeno. To se zgodi ob prekinitvah dela in ponovnem nadaljevanju. Cilinder je v takih primerih poln materiala, ki je dolgo izpostavljen pregrevanju. Granulat se v vstopni coni zlepi, naredi se mostiček, ki preprečuje dovajanje svežega materiala iz lijaka, tako da polž ne more dozirati.

Najpogostejši vzroki za motnje pri doziranju:

- pregrevanje mase zaradi dolgega časa doziranja, visokega števila vrtljajev in visokega protitlaka
- obrabljenost protipovratnega ventila na glavi polža ■



## Penjeni izdelki s popolno površino

Proizvodnja penjenih termoplastičnih izdelkov z brezhibno obdelano površino je bila prvič predstavljena na sejmu Fakuma 2008. Tehnologija je rezultat sodelovanja med inštitutom Kunststoffinstitut Lüdenscheid in podjetjem Wittmann Battenfeld.



Penjeni izdelki niso posedeni, se ne zvijajo in so lažji od kompaktnih brizganih izdelkov. Edina pomanjkljivost takih izdelkov je njihova groba površina s številnimi črtami, ne glede na to, katera sredstva za penjenje so bila uporabljena. Zato so se penjeni izdelki do zdaj uporabljali predvsem pri aplikacijah, kjer so bile pomembne dobre mehanske lastnosti, nizke tolerance in nizke napetosti.

Z novim postopkom penjenja, ki je bil prvič predstavljen na sejmu, je površina penjenih izdelkov enako kakovostna ali celo lepša od tiste pri brizganih izdelkih. Čas ciklusa pa je le nekoliko daljši od tistega pri konvencionalni tehnologiji penjenja.

Ključne komponente nove tehnologije so brizganje taline, ki se zmeša s sredstvom za penjenje; ciklično induktivno segrevanje taline; ciklično temperiranje in hlajenje orodja s temperirnimi napravami z dvojnimi tokokrogom.

Površina odpiračev za steklenice iz termoplasta ABS je svetleča, sledovi posedanja in linij spajanja niso vidni.

Posebna prednost postopka je, da zunanja skorja izdelka pri brizganju taline v orodno votlino postane zelo kompaktna. Brizgani kosi imajo tako lep videz, njihova mehanska trdnost pa je večja. Fina in enakomerna struktura pene v jedru preprečuje posedanje in zvijanje.

Inštitut Kunststoffinstitut Lüdenscheid je razvil tehnologijo induktivnega segrevanja orodja, ki se je prvič uporabila prav pri orodju za odpirače steklenic. Podjetje Wittmann je dodalo še svojo inovativno temperirno tehnologijo, ki deluje z dvema različnima vhodnima temperaturama vode. Ta tehnologija zagotavlja hitro segrevanje in izjemno učinkovito hlajenje brizganega kosa. Robot vstavlja kovinske dele in odstranjuje končane izdelke. ■

[www.battenfeld-imt.com](http://www.battenfeld-imt.com)

## Meritve z laserskim žarkom

Leica Geosystem tržišču predstavlja novo napravo na osnovi ogledala, ki omogoča desetkrat natančnejšo meritev razdalje med dvema točkama.

Ogledalo je nastavljivo vzdolžno in prečno, zagotavlja pa popolnoma raven laserski žarek. Napravo je mogoče postaviti na kakršno koli mesto, primerno za konkretno meritev. Upravljevalec mora ustrezno nastaviti edinole prosto nastavljivo površino ogledala, in sicer tako, da ogledalo odseva žarek sledilnika laserja, ki povezuje obe točki z ravno črto. Znižanje žarka, kar je značilno za stacionarne interferometre, ni potrebno. ■



[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

Ultrason®

Ultradrur®

Ultraform®

Ultramid®

**BASF**  
The Chemical Company

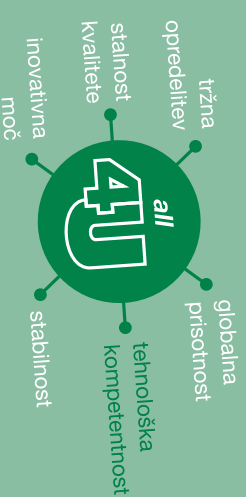
Pravilno! Oba pokrova generatorja iz polarnida od podjetja **BASF** sta na videz enaka. Vodilni proizvajalci cenijo **žilavost, togost in dobro obdelovanje materiala**. Toda model na desni strani slike postavlja nove standarde. Izdelan je iz **brezhalogenskega materiala Ultramid®**, ki zavira širjenje plamenov, od podjetja **BASF** in izpolnjuje visoke zahteve po **okolju prijazni protipožarni zaščiti** v avtomobilski industriji:

- Odporen proti plazilnem toku, težko vnetljiv, samogasen
- Fleksibilna geometrija sestavnih delov
- Možno pisanje z laserjem

Več informacij ?

BASF SLOVENIJA d.o.o., Tel.: +386 1 589 75 21 [www.basf.de/ultras](http://www.basf.de/ultras)

↙ Rešitve ↘



**Najdete razliko?**



# Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju - Vlaga v granulatu

V proizvodnji brizganih izdelkov so zadnja leta le redki izdelki, ki smo jih uspeli industrializirati brez težav. Kompleksnost izdelkov, število gnezd, novi materiali, zahteve po krajšem ciklu in številne ostale zahteve se marsikdaj izključujejo. Pri iskanju najoptimalnejše rešitve velikokrat pozabimo na najosnovnejše prvine te tehnologije. Velikokrat se zgodi, da pri reševanju težav preskakujemo in se takoj osredotočimo na malenkosti, nemalokrat pa pozabimo na abecedo brizganja. Prav zaradi izkušenj iz prakse smo se v uredništvu revije odločili, da prevedemo in povzamemo literaturo, ki so jo prav za ta namen pripravili strokovnjaki iz podjetja DuPont. V vsaki izdaji revije bomo predstavili po eno poglavje.






## Kako prepoznati povečano vsebnost vlage

Veliko plastičnih materialov vsrka vlago iz okoliškega zraka. Koliko vlage bodo vsrkali, je odvisno predvsem od vrste materiala. Vlaga v granulatu, pa čeprav gre samo za površinsko kondenzacijo, lahko pri izdelkih, brizganih z inženirskimi polimeri, povzroči številne težave. Pojavi se lahko več neželenih posledic, na primer težave med predelavo, slaba površinska kakovost brizganih kosov ali celo poslabšanje mehanskih lastnosti.

Prisotnost vlage redko ugotovimo samo z vizualnim pregledom. Avtorji so ta članek pripravili za vse, ki se ukvarjajo s predelavo različnih vrst plastike in ki potrebujejo smernice za ravnanje s polimeri, občutljivimi za vlago.

## Sušenje plastičnih materialov

Pri večini inženirskih polimerov mora biti vsebnost vlage v granulatu pod najvišjo mejo, določeno za predelavo. Potreba po sušenju je odvisna predvsem od tega, kako je surovina občutljiva za vodo. Seveda so pri tem pomembni še drugi kriteriji, in sicer vsebnost vlage v materialu ob dostavi, vrsta embalaže

				
PA	0,2 %	80°C	2 - 4 h	Potrebno le, če je bil material izpostavljen okoliškemu zraku. Sušenje je vedno potrebno (sušenje z razvlaženim zrakom). Sušenje je vedno potrebno (sušenje z razvlaženim zrakom). Temperatura sušenja je odvisna od trdote. Le če menite, da bo prišlo do površinske kondenzacije.
PBT	0,05 %	120°C	3 - 4 h	
PET	0,02 %	130°C	3 - 4 h	
TEEE	0,1 %	80°C - 110°C	2 - 4 h	
POM	0,05 %	80°C	1 h	

Priporočila za največjo vsebnost vlage v granulatu, temperaturo sušenja in čas sušenja.

Vir: DuPont

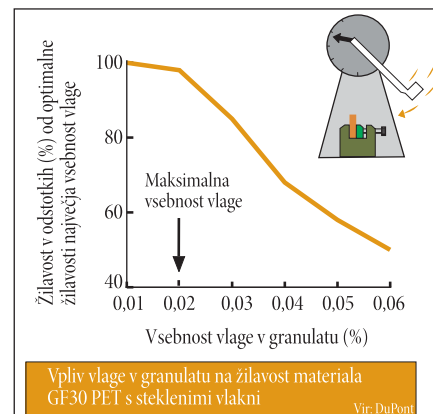
in čas skladiščenja. Tako je na primer poliamid običajno pakiran v vrečah z zaščitno plastjo aluminija, zaradi česar ga lahko uporabimo neposredno iz vreče. Kljub temu večina uporabnikov poliamid raje suši, čeprav to ni potrebno, še posebno ne v primerih, ko material uporabimo v roku ene ure.

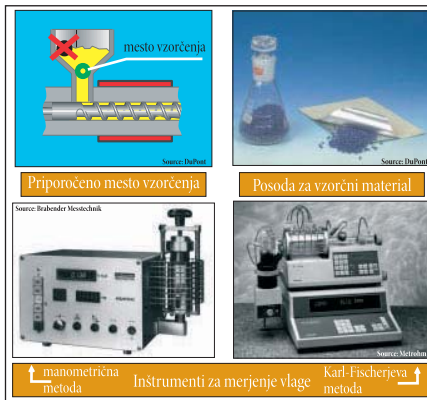
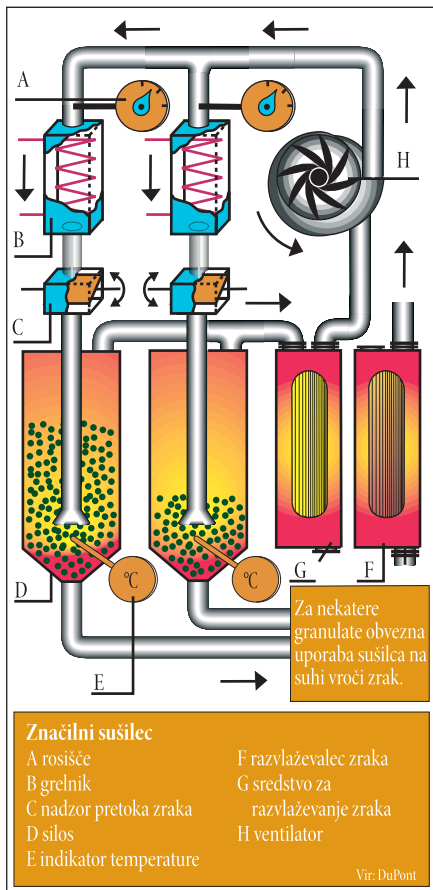
Po drugi strani sta PET in PBT glede vlage veliko bolj občutljiva in ju je treba sušiti, s čimer omogočimo, da žilavost brizganih kosov ostane nespremenjena. Pomemben dejavnik je še

to, da ti materiali zelo hitro vsrkajo vlago tudi po sušenju, zato morajo biti uporabniki zelo previdni pri ravnanju z odprto embalažo, pri transportu ali med zadrževanjem v lijaku.

Tako lahko v neugodnih vremenskih razmerah PET vsrka dovolj vlage v 10 minutah in s tem preseže največjo dovoljeno vsebnost vlage za brizganje, ki znaša 0,02 odstotka. Sušenje večkrat mletega in popolnoma nasičenega granulata (v primeru embalaže, ki je dalj časa odprta) zahteva posebno pozornost. V takih primerih priporočen čas sušenja ne bo zadostoval. Čas sušenja popolnoma nasičenega poliamida je lahko daljši od 12 ur. Porumenelosti, ki je posledica takega postopka, se ni mogoče izogniti. Zato je tre-

	Simptomi med brizganjem	Vidni simptomi pri brizganih kosih	Vpliv na mehanske lastnosti
PA	- kapljanje - tvorjenje mehurčkov	- žarki v smeri tečenja - povečano prelivanje materiala (film)	- manjša žilavost in natezna trdnost
PET, PBT	- brez vidnih simptomov	- žarki niso vidni	- veliko manjša žilavost in natezna trdnost
POM	- tvorjenje mehurčkov - prijemanje na orodje	- možnost nastanka žarkov	- brez vpliva
TEEE	- brez vidnih simptomov	- rahlo povečano prelivanje materiala (film)	- manjša žilavost in natezna trdnost





primerni, ampak je treba uporabljati sušilne sisteme z razvlaženim zrakom. Samo taki sistemi lahko zagotovijo konstantno in zadostno sušenje materiala ne glede na razmere v prostoru. Poleg ohranjanja ustrezne temperature sušenja je treba zagotoviti, da je rosišče sušilnega zraka  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ali manj. Kadar sušite v več silosih naenkrat in so ti različno polni, nasipna gostota materiala pa je različna, zagotovite zadosten pretok zraka v vsakem silosu.

### Merjenje vsebnosti vlage

Vlaga v granulatu se lahko izmeri z merilnimi instrumenti, ki so na voljo na tržišču, npr. manometrična metoda ali Karl-Fischerjeva metoda. Da bi se izognili morebitnim napakam, je treba vzeti vzorec v spodnjem delu lijaka in ga zapreti v ustrezno posodo. Za tako uporabo so primerne posebne vrečke, ki jih je mogoče zvariti in so prevlečene s polietilenom in aluminijem. Prav tako so primerne laboratorijske steklene posode, ki jih je mogoče nepredušno zapreti. ■

R. Wilkinson, E.A.Poppe, Karl Leidig, Karl Schirmer, DuPont.

ba upoštevati naslednje smernice:

- Strjeno plastiko in ponovno mlet material hranite v zaprti embalaži.
- Embalažo ali vreče, ki so že bile uporabljene, dobro zaprite.
- Na lijaku naj bo pokrov.

### Kako sušiti

Za kakovostne izdelke je treba upoštevati ustrezne postopke sušenja. Za sušenje poliestrov preprosti toplozračni sušilci niso

## Najboljše iz polimerov in kovin

Podjetje DuPont Engineering Polymers se je odločilo za sodelovanje s kalifornijskim podjetjem PowerMetal Technologies, s katerim bo razvijalo in tržiło hibridno tehnologijo med nanokristalnimi kovinami in polimeri MetaFuse™. Tehnologija naj bi se uporabljala za ročne elektronske naprave, športno opremo, pohištvo, električna orodja in razne aparate. Lani je podjetje podpisalo podobno pogodbo s podjetjem Morph Technologies, s katerim poskušajo tehnologijo uvesti na avtomobilski trg, kjer se postopoma uspešno uveljavlja.

Tehnologija uporablja zmogljive materiale, ki zagotavljajo visokokakovostno in stroškovno učinkovito proizvodnjo. Združuje žilavost in togost kovin ter fleksibilnost pri oblikovanju, ki jo omogoča plastika, zaradi česar so se je razveselili inovativni oblikovalci in inženirji, ki imajo pri svojem delu tako manj omejitev.

Hibridi MetaFuse™ se lahko uporabljajo za izdelavo izjemno lahkih izdelkov, ki pa se odlikujejo po žilavosti in togosti kovin ter po fleksibilnosti, ki jo ponujajo pri oblikovanju. Tehnologija vključuje postopek, ki polimerom dodaja izjemno trdno kovino nanovelikosti, s čimer je omogočena proizvodnja lahkih in kompleksnih izdelkov, ki dosegajo togosti magnezija ali aluminija. V tem proizvodnem procesu se nanodelci ne izdelujejo.

Podjetje bo v sodelovanju s svojimi globalnimi strankami poskušalo to tehnologijo uvesti na trg. MetaFuse™ je portfelj togih, trdnih, proti udarcem odpornih termoplastov, ki vključuje tudi več termoplastov, ojačanih s steklenimi, ogljikovimi in dolgimi vlakni. ■

<http://uk.news.dupont.com/>

# Nadzorovana temperatura tople šobe



Zanesljivost procesa brizganja omogoča trojna izolacija šobe in koncentracija toplote v konico.



GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH  
www.guenther-hotrunner.com

Zastopnik (Slovenija in Hrvaška):

DUMIS d.o.o.  
Cesta na Rupo 45  
SI-4000 Kranj

e-pošta: dumis@siol.net  
tel.: 04/275 12 00  
fax: 04/275 12 01



## Gebacon - Visoka električna prevodnost

Podjetje Geba Kunststoffcompounds, ki se uveljavlja v avtomobilski in električni industriji ter industriji gospodinskih aparatov, predstavlja novo serijo električno prevodnih kompaundov Gebacon. Njihova prevodnost ni samo površinska, za boljšo električno prevodnost pa v kompaunde ni treba vnašati vlage.

Novim izdelkom so dodane posebne organske industrijske saje, zaradi česar je površinska upornost manjša od upornosti termoplastov z običajnimi antistatičnimi sredstvi. Zaradi nove metode kompaundiranja so dodatki v materialu enakomerno razporejeni, kar omogoča ponovljive prevodne lastnosti celotnega izdelka med uporabo.

Visokoprevodne termoplaste se lahko uporablja, če se je treba izogniti škodi, ki lahko nastane zaradi elektrostatičnega naboja in nenadzorovane razelektritve. Potencialne aplikacije so izdelki za električna in elektronska vezja ter različne vrste embalaže za občutljive elektronske izdelke.

Embalaža Gebacon preprečuje vžige vnetljivih snovi, kot so topila in olja, do katerih prihaja zaradi elektrostatičnega iskrenja.

Prevodni kompaundi se uporabljajo pri pokrovih za gospodinske aparate, zaradi česar so ti prijetni na otip, saj ob stiku ne oddajajo nobene električne napetosti.

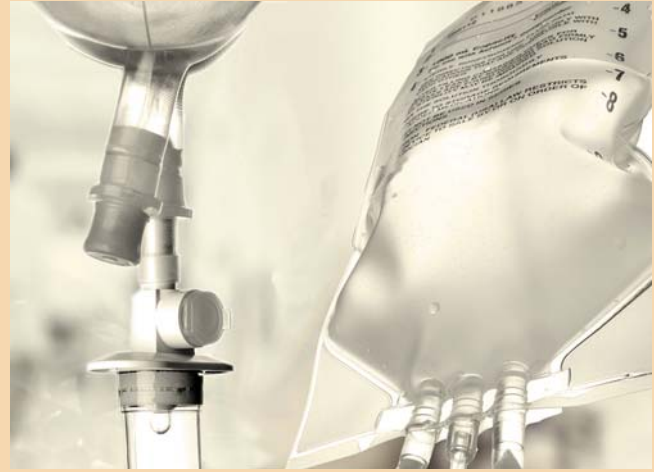
Podjetje ponuja svojim strankam možnost merjenja prevodnosti končnih izdelkov, s čimer se določita površinska in volumska upornost. Podjetje v sodelovanju s svojimi strankami izdelava tudi kompaunde po meri.

Med storitvami podjetja so še pomoč pri razvoju, prilagajanje barv po meri, logistične rešitve po meri, npr. skladiščenje plastičnih kompaundov in dostava JIT (*just-in-time*) z vozili podjetja. Podjetje omogoča dostavo različnih količin. Če stranka želi, se lahko poveže v omrežje podjetja in spremlja status svojega naročila. Novi kompaundi so bili predstavljeni na sejmu Fakuma 2008. ■

[www.geba.eu](http://www.geba.eu)

## Antimikrobno sredstvo Biosafe®

Proizvajalci medicinskih in farmacevtskih izdelkov se po novem lahko zanesejo na antimikrobno sredstvo Biosafe®, ki je drugačno od tradicionalnih dodatkov in dosega visoke standarde biokompatibilnosti.



Sredstvo je v obliki prahu na voljo kot dodatek plastiki ali tekstilu. Dobavlja se v granulatu in je v skladu s standardom ISO 10993-1 in s standardi biokompatibilnosti USP. Izvedenih je bilo več *in vivo* in *in vitro* preskusov, rezultati katerih so na voljo na naslovu [dwagner@biosafe.com](mailto:dwagner@biosafe.com).

Predhodno preskušanje sredstva omogoča proizvajalcem originalne opreme in predelovalcem polimerov, da se izognejo morebitnim napakam in tako zmanjšajo stroške ter prihranijo čas. Sredstvo ščiti plastične in tekstilne izdelke učinkoviteje ter ceneje od tradicionalnih dodatkov.

Predhodno preskušanje sredstva omogoča proizvajalcem originalne opreme in predelovalcem polimerov, da se izognejo morebitnim napakam in tako zmanjšajo stroške ter prihranijo čas. Sredstvo ščiti plastične in tekstilne izdelke učinkoviteje ter ceneje od tradicionalnih dodatkov.

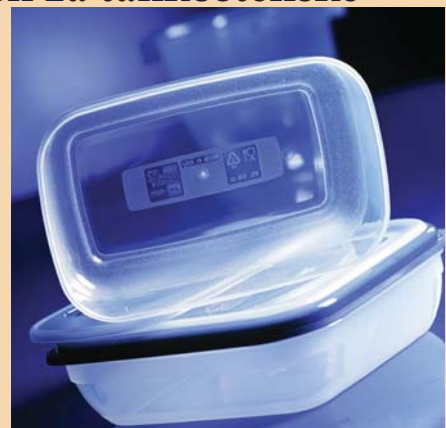
Majhne količine sredstva Biosafe (med 0,1 in 1,0 odstotkom) zadostujejo za ohranjanje čistih površin izdelkov, zaščitnih pred propadanjem, ki ga povzročajo bakterije, plesen in glivice. Zaradi kovalentne vezi med sredstvom Biosafe in polimerom v plastiki ali tekstilu je zaščita dolgotrajna in se ne zmanjša med dobo uporabnosti izdelka. Vez namreč preprečuje, da bi se antimikrobno sredstvo odplaknilo ali kako drugače odstranilo.

Mikroorganizmi prebavijo in spremenijo DNK večine tradicionalnih antimikrobnih sredstev, Biosafe pa te mikroorganizme ubije tako, da raztrga njihove celične stene. Sredstvo ne vsebuje arzenika, težkih kovin, polikloriranih fenolov ali vnetljivih organskih spojin. ■

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

## Mehak in hkrati trden za tankostenske posode in pokrove

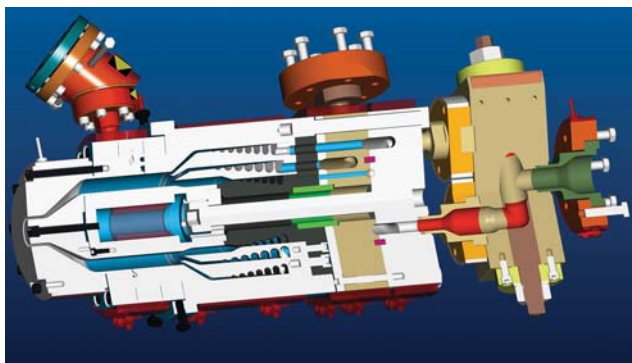
Borealis, vodilno podjetje glede inovativnih rešitev z veliko dodano vrednostjo na področju umetnih mas, je na trg dalo nov mehak in zelo prosojen polipropilen (PP). Namenjen je industriji pakiranja, ki ponuja nove možnosti v izdelavi visokokakovostne tankostenske embalaže in posode za gospodinjstva. New Borsoft™ SG220MO je rešitev na področju čistih PP-materialov, ki poenostavi proizvodnjo, poveča prihranke pri porabi materiala ter omogoča izdelavo prosojnih, tankostenskih, robustnih posod kompleksnih oblik, pri čemer se pokrovi enostavno odpirajo tudi v primeru podhlajenega okolja.



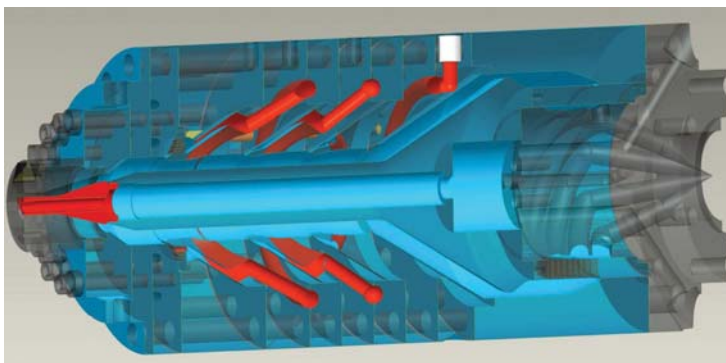
»Vedno več aplikacij na področju gospodinske posode ter tankostenske industrijske embalaže zahteva kombinacijo prosojnosti in mehkebe materiala, kar je trenutno težko doseči na cenovno učinkovit način,« razlaga Morten Augestad, odgovorni za trg aplikacij na področju tlačnega brizganja pri družbi Borealis, in nadaljuje: »Pri Borealisu namenjamo veliko pozornosti korenitim inovacijam, ki bodo industriji pakiranja omogočale konkurenčnost na trgu. ■

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

# Edinstven modularni sistem za orodja za večplastno ekstrudiranje



Za proizvodnjo cevi iz PP z notranjo plastjo, ojačano s steklenimi vlakni, je program izračunal, da je potrebna kombinacija treh distribucijskih sistemov s spiralnim vretenom.



V proizvodnji štiriplastne cevi z notranjo plastjo iz HMWPE in tremi funkcionalnimi plastmi orodje VSI dovaja talino za notranjo plast, za dovajanje taline za tri zunanje plasti pa poskrbi orodje s stranskim dodajanjem.

Z vedno večjimi stroški materiala in energije ter visokimi standardi izdelovanja cevi se povečuje povpraševanje po večplastnih ceveh. Za izdelavo takih cevi pa je potrebna optimalna tehnologija orodij. Podjetje Battenfeld Extrusionstechnik je edini proizvajalec strojev na svetu, ki ponuja posebne modularne sisteme za orodja za večplastno ekstrudiranje s konstrukcijo, ki omogoča prilagajanje orodja posameznim izdelkom.

Leta 2006 se je pri proizvodnji cevi porabilo 14 milijonov ton plastičnih materialov. Ta številka naj bi se do leta 2010 povečala na 18 milijonov. Najpogostejši material je PVC, sledijo pa mu PE in PP ter številni drugi termoplastični materiali. Ker se plastične cevi vedno bolj uporabljajo za oskrbo s pitno vodo in drugimi viri, se tudi zahteve pri izdelavi cevi povečujejo. Tako se enoplastne cevi vedno pogosteje nadomeščajo z večplastnimi. Značilni primeri takih cevi so visokotlačne cevi z zunanjo zaščitno plastjo PP; cevi iz

PEX in notranjo plastjo iz EVOH, ki preprečuje prehajanje kisika; drenažne cevi iz PP s penjeno sredinsko plastjo za zvočno izolacijo in manjšo težo; izolacijske cevi HDPE z notranjo plastjo silikona, ki zmanjšuje trenje.

V proizvodnji večplastnih cevi je izbira ustreznega orodja ključna za kakovost končnega izdelka. Tako v podjetju najprej preračunajo optimalno geometrijo orodja za vsako aplikacijo, pri čemer uporabljajo računalniško podprt simulacijski program. Z modularnim sistemom, ki je sestavljen iz vseh znanih sistemov za dovajanje taline, kot so spiralno vreteno, mrežasta košara in orodja s stranskim dodajanjem, se izdelava natančno geometrija. Tako je vsako orodje prilagojeno posameznemu izdelku.

Poleg novih materialov, kot sta PE 125 in PE-RT, se v proizvodnji cevi vedno pogosteje uporabljajo tudi običajne vrste materiala PEX in kombinacije drugih materialov, prav tako pa se spreminjajo načini uporabe tradicional-

nih materialov za cevi. Tako se cevi iz HDPE vedno pogosteje izdelujejo z notranjo ali zunanjo plastjo, zahtevani premeri in debelina sten pa so vedno večji. Podjetje Battenfeld je tako konstruiralo orodje za izdelavo večplastnih cevi PO 800-2 VSI, s katerim se izdelujejo cevi iz HDPE z zaščitno PP-plastjo na zunanji strani in premerom do 800 mm. Gre za orodje, ki je združeno z orodjem PO 800 VSI, namenjenim za izdelavo enoplastnih cevi. Medtem ko se orodje s spiralnim vretenom uporablja za zunanjo plast, se komponenta VSI uporablja za sredinsko plast. Vse enote za dovajanje taline so ločene. Dodatni prednosti sta še preprosto čiščenje in vzdrževanje. Kombinacija spiralnega vretena za aksialno in radialno dovajanje taline s košaro za natančno distribucijo in homogenizacijo taline združuje prednosti obeh distribucijskih sistemov. Modularna orodja pa ponujajo boljši koncept orodij, ki je v tem času že osvojil trg za cevi s premeri od 6 do 2000 mm. ■

[www.battenfeld-imt.com](http://www.battenfeld-imt.com)

**Wittmann**

Progress through Innovation

## Močna družina z veliko prihodnostjo!

Z združljivimi podjetji Wittmann Group in Battenfeld, je postalo novo podjetje Wittmann-Battenfeld edini proizvajalec, ki lahko svojim strankam ponudi celotno integrirano rešitev za potrebe procesa brizganja plastike.

Wittmann Battenfeld GmbH je proizvajalec strojev za injekcijsko brizganje plastike s sedežem v mestu Kottlingbrunn, Austria in z prodajno in servisno mrežo po celem svetu. Krovna družba Wittmann Kunststoffgeräte GmbH, s sedežem na Dunaju

zaključuje celovit program ponudbe s sledečo periferno opremo: pnevmatski in servo roboti, avtomatizacija, regulatorji pretoka vode, temperirne naprave, hladilne naprave, mlini za plastiko, sušilci za plastični granulati, In-mold Labeling roboti in orodja.



- Stroji za brizganje plastike
- Pnevmatiki in servo roboti
- Avtomatizacija procesov
- Regulatorji pretoka vode
- Temperirne naprave
- Hladilne naprave
- Mlini za plastiko
- Sušilci za plastični granulati
- In-Mold Labeling roboti in orodja

Technology working for you.

### Sedež podjetja

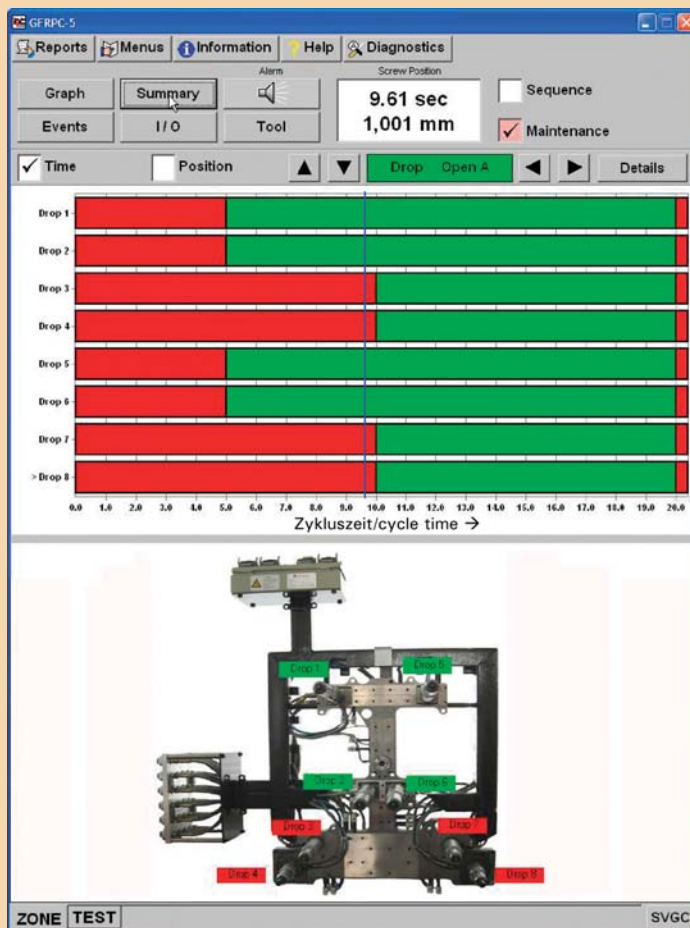
Robos d.o.o. | Pot na Debeli hrib 50 | SI - 1291 Škofljica | Slovenija  
tel./fax: +386 1 781 00 44 | gsm: +386 41 779 019  
info@robos.si | [www.robos.si](http://www.robos.si)

**Battenfeld**

Innovative Injection Molding



## Krmilniki temperature v toplokanalnih sistemih



Podjetje Gammaflux je v svoje krmilnike toplokanalnih sistemov namestito zapore ventilov, ki zapirajo ali odpirajo posamezne šobe. S tem je omogočeno zaporedno polnjenje orodne votline, predvsem v primeru proizvodnje večjih izdelkov, s čimer se prepreči nastanek vidnih linij tečenja ali pa se te linije preusmerijo na tiste predele, ki mehansko ali optično niso tako zelo pomembni. Manjša dolžina tečenja zmanjšuje debelino sten in s tem celotno težo kosa. Ker je naknadni tlak enakomeren po celotnem kosu, je ponovljivost izboljšana. Integracija zapor ponuja še dodatne prednosti:

- Prihranek prostora, saj ni potrebe po samostojnem krmilniku. Sistem ventilov in celoten sistem nadzora temperature v toplokanalnem sistemu sta prikazana na zaslonu na dotik.
- Navodila za upravljalca so preprosta in omogočajo hitro nastavitve, pa tudi hitro odpravljanje težav.
- Trenutno stanje vsake šobe iglastega ventila se prikazuje na zaslonu v obliki stolpcov (zelen – odprto, rdeč – zaprto).
- Odzivni čas elektromagnetnih ventilov, ki sprožijo iglaste ventile, je 1 ms, kar zagotavlja zadostno ponovljivost, potrebno za visoko kakovost kosov.

Integrirana zapora ventila se lahko uporablja z 8, 16 ali 32 pnevmatskimi ali hidravličnimi šobami iglastih ventilov.

### Nadzor izhodne toplote preprečuje poškodbe na orodju

Vsi krmilniki temperature v toplokanalnih sistemih so opremljeni z napravo za nadzor izhodne toplote v vsaki kontrolni enoti. Če izhod toplote v posamezni enoti preseže predhodno nastavljeno vrednost (npr. 20 odstotkov višje od povprečne temperature v tej enoti), se oglasi zvočni signal, na prikazovalniku pa se pojavi opozorilo. Glavna razloga za povečan izhod toplote sta:

- čezmerna količina materiala v orodni votlini – odvečno talino požene iz votline, zaradi česar pride do povečanega oddajanja toplote;
- razpoka v hladilnem sistemu orodja – uhajajoča hladilna voda lahko kaplja na dovodno cev toplokanalnega sistema ali na šobe, tako da jih hladi.

Take nepravilnosti pri delovanju lahko sčasoma privedejo do stalnih poškodb orodij. Nadzor izhodne toplote opozori na napake pravočasno in upravljalcu omogoča, da natančno določi mesto napake, kar je pri večgnezdnih orodjih izjemno pomembno. ■

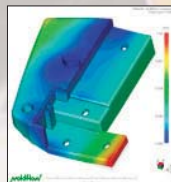
[www.konsens.de/gammaflux/](http://www.konsens.de/gammaflux/)

## Celovita podpora orodjarski industriji

Razvoj izdelkov in orodij  
Strokovno usposabljanje  
Mreženje in povezovanje podjetij  
Applikativne industrijske raziskave in razvoj  
Vrhunska tehnološka RR-oprema



Razvoj 2K-izdelka iz plastike



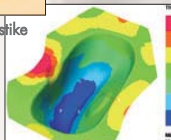
Analiza deformacij izdelka s simulacijo procesa brizganja plastike



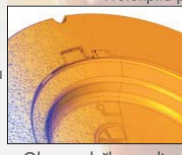
Prototipna proizvodnja



Praktično usposabljanje na naši opremi



Napoved tanjšanja izdelka s simulacijo globokega vleka pločevine



Obnova vložka orodja s 3D-digitalizacijo in obratnim inženirstvom

### Tehnološka RR-oprema



brizgalni stroj Krauss-Maffei KM 80/380 CX



brizgalni stroj Babyplast 6/10

#### Ostala oprema:

- merilna veriga s senzorjem za merjenje tlaka in temperature
- standardna testna orodja za testiranje polimernih materialov (indeks tečenja, skrčki...)
- ograjde za orodje z izmenljivimi vložki HASCO



brizgalna enota Babyplast 6/10



optični brezdotični digitalizator ATOS II 400

#### Programska oprema:

- Moldflow MPI 6.1.3
- PamStamp 2G
- Unigraphics NX5
- Tebis v3.3 RSC 05



TECOS - RAZVOJNI CENTER  
ORODJARSTVA SLOVENIJE  
Kidričeva ulica 25, 3000 Celje | info@tecos.si



Za več informacij pokličite 03 490 09 20 (Tanja Ferleš)

## Novi sistem KraussMaffei za nanos prevlek na lesne furnirje

Japonski dobavitelj avtomobilov bo kmalu začel nanašanje prevlek na okrasne lesene trakove, ki se uporabljajo v notranjosti prestižnih avtomobilov. Naprava za merjenje, mešalne glave, roboti in orodja za sistem je priskrbelo podjetje KraussMaffei. Gre za prvi sistem CCM (Clear Coat Moulding), ki se bo uporabljal na Japonskem.

Pri sistemu se na orehov ali kateri drug furnir nanaša enakomerna prosojna prevleka, odporna proti praskam. Uporablja se za okras v notranjosti luksuznih avtomobilov. Na les se v orodju nanese zelo tanka plast poliuretana. Prednost tega sistema pred klasičnim lakiranjem je predvsem ta, da se celoten izdelek proizvede v enem samem delovnem ciklu.

Ko so kosi v votlini, orodje pa je zaprto, ostane med kosom in orodjem odprtina, katere velikost je enaka želeni debelini prevleke. To odprtino zapolni poliuretan med postopkom visokotlačnega brizganja CCM. Tako se zelo hitro proizvedejo prevleke najvišje kakovosti, kar je omogočeno z nadzorom temperature in stabilnim delovanjem sistemov KraussMaffei.

Visoka kakovost kosov rezultat enakomernega in stabilnega procesa. Proizvodni sistem CCM je sestavljen iz nosila orodja in orodja. Mešalna glava je na robotu, ki je v osrednjem delu. Razmeroma kratki premori med posameznimi brizgi pomenijo, da med procesom ne prihaja do težav zaradi strjevanja materiala, količina končnih izdelkov brez napak pa je visoka.

Od leta 2001, ko je bil sistem prvič uveden na trg, je postal priljubljen predvsem pri dobaviteljih delov za avtomobilsko industrijo. Vedno pomembnejši postaja tudi na azijskem tržišču. ■

[www.krauss-maffei.com](http://www.krauss-maffei.com)



# KMS

**KMS, d.o.o.**

Poslovna cona A25

SI-4208 Šenčur

Slovenija

t +386 (0)4 251 61 50

f +386 (0)4 251 61 55

kms@siol.net

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

**Z nami  
na poti  
do uspeha!**

**KraussMaffei**

[www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)  
stroji za brizganje plastike,  
ekstruzije, reakcijska tehnika,  
avtomatizacija



[www.nagel.com](http://www.nagel.com)  
stroji za honanje

**colortronic**

[www.colortronic.de](http://www.colortronic.de)  
transportni, sušilni, dozirni  
sistemi za plastični granulati

**LWB  
STEINL**

[www.lwb-steinl.de](http://www.lwb-steinl.de)  
stroji za brizganje gume

**single**

temperiertchnik  
[www.single-temp.de](http://www.single-temp.de)  
temperirne naprave

**HELLER**

[www.heller.de](http://www.heller.de)  
CNC obdelovalni stroji

**SCHULER**

[www.schulergroup.com](http://www.schulergroup.com)  
avtomatske stiskalnice

**BEHRINGER**

[www.behringer.net](http://www.behringer.net)  
strojne žage za razrez kovin



# Digitalni varnostniki s pametnim vidom

Esad Jakupović

Sistemi za strojni vid se hitro širijo na področju nadzora in varnosti, pomoči voznikom, v industriji, zdravstvu, in tudi vojski, gonila »strojevidne« revolucije pa so natančnost obdelave slik, sposobnost zlivanja podatkov iz tipal in možnost inteligentnega tolmačenja videnega.

Aplikacije obdelave slik danes pokrivajo široko področje od industrijske uporabe varnostnih sistemov do prometa in medicinskih tehnologij. Današnji »strojevidni« sistemi so sposobni ne le istočasnega nadzora več območij, temveč tudi odkrivanja pomembnejših sprememb v vidnem polju. Najnovejši sistemi za obdelavo slik prepoznajo objekte tudi v treh razsežnostih. Kljub temu strokovnjaki ocenjujejo, da je do zdaj izkoriščena le manj kot petina njihovih možnosti. Po ocenah proizvajalcev svetovni trg sistemov za strojni vid doseže danes približno 6,5 milijarde evrov, njegova letna rast pa je več kot 10-odstotna. Sistemi za obdelavo slik so se v industriji uveljavili predvsem na področju kontrole kakovosti v vseh sektorjih, kjer nadzirajo vse od menjalnikov, računalniških zaslonov do tiskanih plošč mobilnih telefonov. Uporabljajo jih tudi v metrologiji, za vizualno vodene stroje ter prepoznavanje komponent, znakov in kodov. Kamere omogočajo robotom prepoznavanje oblik in nameščanje delov za obdelavo.

## Združevanje različnih obdelav

Po raziskavi Frost & Sullivan iz leta 2005 bo še naprej rasla prodaja digitalnih kamer Gigabit Ethernet za prenos slik z visoko ločljivostjo iz kamere v računalnik do oddaljenosti več sto metrov. Proizvajalci procesorjev že uporabljajo 3D-sisteme za nadzor polprevodniških komponent z natančnostjo 4,5 mikrometra. Za leto 2010 so napovedane pametne kamere, povezane v nevalna omrežja, sposobne kategoriziranja objektov v različne razrede, kar je osnova avtomatskega sortiranja. Obdelava slik je

izjemno pomembna tudi v zdravstvu, kjer bodo komunikacijski sistemi za arhiviranje slik (PACS) omogočili obdelavo, skladiščenje in upravljanje medicinskih posnetkov, kot je že uveljavljeno na področju radiologije. Analitiki za leto 2010 napovedujejo, da se bo prodaja tovrstne opreme v medicini v Evropi povečala do 1,47 milijarde leta 2010 (za primerjavo: leta 2003 je znašala 470 milijonov dolarjev).

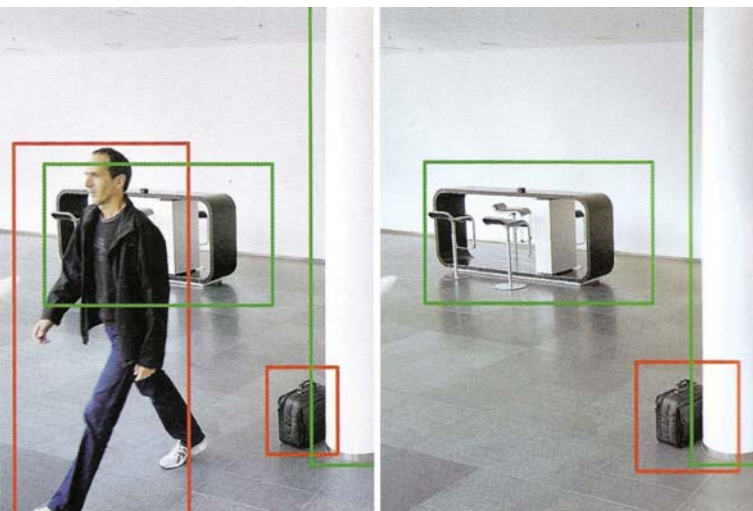
Pomembno gonilo rasti je zmanjševanje stroškov za približno 10 odstotkov na leto. Omeniti je treba težnjo k združevanju različnih vrst obdelave, kot sta priprava slik z visoko ločljivostjo, pridobljenih z računalniško tomografijo, in priprava slik na področju nuklearne medicine, ki vizualizirajo biokemične procese. V avtomobilski industriji postaja vedno pomembnejša obdelava slik za sisteme za pomoč voznikom. Proizvajalci ne uporabljajo le laserskih, radarskih in ultrazvočnih senzorjev, temveč tudi kamere, ki hitreje kot človek zaznavajo vozila, robove ceste, prometne znake in pešce. Frost & Sullivan napoveduje, da bodo največjo rast prodaje med senzornimi sistemi na vozilih naslednja leta doživele prav kamere. Med drugim bodo podporni videosistemi za opazovanje oznak ceste sposobni takojšnjega opozarjanja o spremembi smeri vožnje glede na cesto, in tudi za pomoč pri parkiranju.

## Okolje pod nadzorom

Zadnja leta je posebno visoka rast prodaje značilna za sisteme za videonadzor. Frost & Sullivan ocenjuje, da bo prodaja letos dosegla 11 milijard dolarjev. Največji segment v

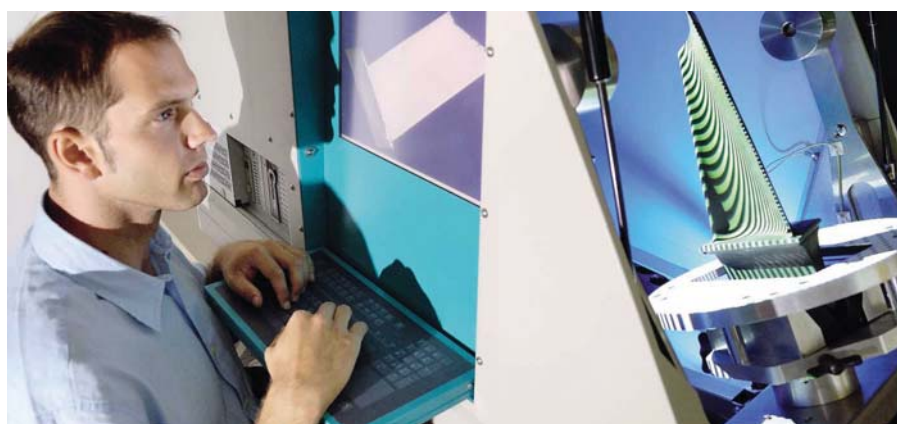


Uporaba novih algoritmov in vdelanega procesiranja: inteligentna varnostna kamera



Novi algoritmi za nove kamere: sistem samostojno in zanesljivo razlikuje objekte, kot so deli pohištva (zeleni okvir) ali zapuščena torba (rdeči okvir), od ljudi.

svetu so ZDA, v Evropi pa Velika Britanija. Leta 2004 so v Veliki Britaniji uporabljali že 4 milijone javnih in zasebnih kamer, od tega približno pol milijona v Londonu. Samo v podzemni železnici je približno 6000 kamer. V nekaterih ulicah so kamere med sabo oddaljene manj kot 15 metrov. Nekdo je izračunal, da je povprečen posameznik v Londonu posnet najmanj 300-krat na dan. Večina ljudi meni, da je pomembnejši boj s kamerami proti kriminalu kot pa morebitni negativni vidiki, kot je nadzor mimoidečih. Celotno 90 odstotkov prebivalcev Londona se strinja z uporabo kamer na javnih mestih, medtem ko ima podobno mnenje le 25 odstotkov prebivalcev Dunaja. Na



3D-analize v laboratoriju: dr. Frank Forster iz laboratorija Siemens CT je razvil postopek trirazsežnostnih analiz slike s kamerami laserskih skenerjev.

## Z videom proti vsiljivcem

Sistemi za videonadzor, sposobni samodejnega odkrivanja neželenih oseb in spremljanja njihovega gibanja ter odkrivanja nenavadnega obnašanja, že prihajajo iz laboratorijev v prodajo. Tehnološke možnosti razlikovanja ljudi, živali in vozil že poznamo, take rešitve pa že delujejo na nekaterih letališčih, kot je Münchensko. Na največjih svetovnih letališčih je na stotine kamer (v Münchnu 1600), ki še posebno po neizpostavljenih predelih iščejo morebitne neželene obiskovalce. V naprednih sistemih se podatek o vsiljivcu takoj pošlje nadzornemu centru, sistem kamer pa ga samodejno spremlja ne glede na mesto, čas in vreme. Trenutno najbolj inovativen je varnostni sistem Sistore CX Enhanced Detection Solution, ki ga je razvil Siemens Building Technologies (SBT). V središču sistema je oprema za inteligentno obdelavo slik, ki po internetu in omrežju Ethernet zbira podatke iz številnih kamer. Napredni algoritmi omogočajo videosenzorjem učenje tolmačenja sprememb normalne slike v vidnem polju kamer. Vnaprej določeni parametri velikosti, hitrosti in drugih značilnosti omogočajo odkrivanje in natančno določanje položaja človeka, živali ali vozila. Shranjene slike normalnega ozadja omogočajo tudi odkrivanje morebitne sabotaže.



Nadzorni sistem Sistore CX EDS odkriva vsiljivca z analizo obrazcev njegovega gibanja (desno), posnetega s kamero (levo), in ga spremlja na zaslonu za več slik (v sredini).

Manhattanu je na javnih mestih več kot 9000 kamer, povprečno štiri v vsaki stavbi.

Posnetki so bili včasih shranjeni na trakovih, danes pa vse več kamer posnetke pošilja na računalnik, kar omogoča, da od 4 do 8 digitalnih kamer uporabljajo le en procesor. Čez samo nekaj let bodo mnoge kamere opremljene s svojim lastnim čipom. Potem bodo inteligentne kamere sposobne primerjati podatke, da bi odkrile nenavadno obnašanje in sprožile alarm. Že zdaj

kamere vse pogosteje združujejo z rešitvami za nadzor pristopa, s čimer se povečuje povpraševanje po biometrijskih sistemih, posebej za prepoznavanje obraza. Analitiki napovedujejo visoko rast popolnoma digitalnih rešitev, utemeljenih na internetnem protokolu (IP). Vsaka nadzorna kamera bo takrat pravzaprav spletna kamera (*webcam*). Varnostno osebje na letališčih, železniških postajah in športnih dvoranah bo kar z mobilnim telefonom lahko zabeležilo in poslalo na računalniško analizo posnetek sumljive osebe ali aktivnosti.

### Pametni nadzorni sistemi

Stroji lahko zaznajo svetlobo, kot so laserski žarek, ki omogoča ogromnemu avtomatskemu žerjavu nameščanje 80-tonskega kontejnerja, nevidna svetloba radarja ali radia, ki vozilu omogoča ohranjanje varne oddaljenosti od drugih vozil, ali pa vidna

svetloba, ki omogoča 3D-kameri hitro razvrščanje pošte ali medicinskemu sistemu izdelavo natančnega slušnega aparata. V vseh teh primerih se strojni vid razvija v smeri, ki bo kmalu pripeljala do roba inteligence. Trend je najbolj opazen na področju nadzora. Kamere so že sposobne odkrivati prtljago, zapuščeno na letališču, ljudi, ki bodo nevarno blizu prihajajočemu podzemnemu vlaku, avtomobile, ki drvijo v napačni smeri. Današnji pametni nadzorni sistemi lahko odkrivajo dogodke z natančnostjo, ki presega 95 odstotkov.

Pred nekaj leti je bilo več napačnih alarmov kot pravih, danes pa imata sistema za nadzor prometa v predorih Aberdeen (Hongkong) in Giswil (Švica) manj kot en napačen alarm v vsem tednu. Medtem ko so starejše sisteme motili odsevi, ostri kontrasti ali okluzije (kombinacije tople in hladne zračne gmote), novejši sistemi s pametnejšimi algoritmi spremljajo objekte brez kakršnih koli pomot. Zato se lahko nadzorniki namesto analizi samega alarma posvetijo analizi dogodka in ukrepom. To je zelo pomembno, ker samo ljudje pred zasloni niso ravno zanesljivi opazovalci. Nedavna raziskava je pokazala, da nadzorno



osebje že 22 minut po začetku opazovanja skoraj ne vidi 95 odstotkov nadzorovane območja. Poleg boljših algoritmov k višji kakovosti nadzornih kamer ogromno prispevajo tudi močnejši procesorji, ki jih bodo vgrajevali v vsako kamero, ne pa namenjali za sistem kamer.



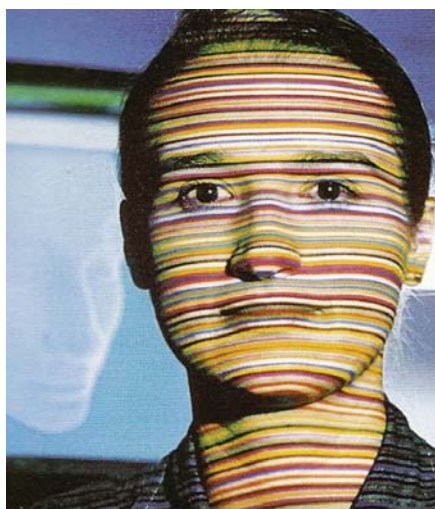
Uporaba strojne obdelave slik: glavni aplikaciji sta pregled delov in pregled materialov, skupaj okoli 67 odstotkov.

### Stroji s samoodločanjem

Modeliranje resničnega sveta je težka naloga. Današnja tehnologija lahko zagotovi prepoznavanje prometnih znakov z visokimi 90–95 odstotki. Slabo vreme in pomanjkljiva svetloba pa lahko rezultat povsem poslabšata. Rešitev omogoča zlitje kamer z drugimi senzorskimi sistemi. Odkrivanje znakov pa je le ena naloga, ki jo bodo v prihodnje opravljali novi senzorski sistemi. Po Frost & Sullivanu bodo kamere senzorska tehnologija z največjo rastjo naslednja leta. Podjetja v svetu razvijajo različne avtomobilске rešitve s kamerami, kot so sistem za ohranjanje smeri vožnje po kolovozu in opozorilni sistem za primer zapuščanja ko-

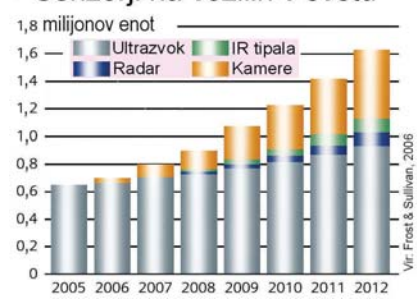
lovoza, kamera za nadzor zaspanosti, sistem za odkrivanje pešcev, videonadzor sprednje in zadnje strani pri vožnji ter podobno. Radar, infrardeči sistem, ultrazvok in brezžični sistemi bodo poskrbeli za dodaten nadzor prometa, za odkrivanje drugih vozil v bližini, komuniciranje z njimi ter izogibanje trčenju zaradi mrtvih točk, nepričakovane zaviranja ali slabe vidljivosti.

Nekatere od omenjenih tehnologij so že na trgu. Sčasoma bodo v paketu ponujene tudi druge tehnologije. Strokovnjaki Roke Manor Research so razvili samostojno malo vojno vozilo, ki se s kamero uspešno giblje po stav-



Široka uporaba »strukturirane svetlobe«: obarvani trakovi omogočajo aplikacije, kot je 3D-prepoznavanje obraza.

### Senzorji na vozilih v svetu



Senzorji na vozilih: za samo šest let se bo število ultrazvočnih senzorjev povečalo na približno 930 tisoč in število kamer na 500 tisoč, vgrajenih pa bo približno 90 tisoč radarskih in 120 tisoč infrardečih senzorjev.

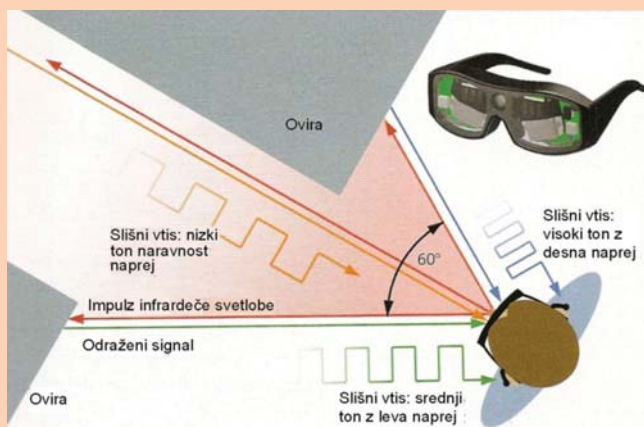
## Dun&Bradstreet: Majhen neposreden vpliv krize na Slovenijo

Bonitetna agencija Dun&Bradstreet je decembra ohranila rating Slovenije pri DB2b s pripunko za slabšanje. To pripunko ima zaradi trenutnega finančnega stanja sicer večina držav. Agencija ocenjuje, da je neposreden vpliv mednarodne finančne krize na Slovenijo majhen, kar Dun&Bradstreet pripisuje prevladi tradicionalnih, razmeroma preprostih finančnih instrumentov v državi, dobremu nadzoru bank, primerjalno majhnemu primanjkljaju v tekočem računu plačilne bilance in članstvu v območju evra. Dun&Bradstreet omenja tudi ukrepe vlade, od jamstva varčevalnih vlog, bančnih garancij do spremembe zakonodaje.

Agencija Dun&Bradstreet je v decembrskem poročilu sicer spremenila rating 11 državam, pri čemer pa se vsi ratingi niso znižali. Zvišal ga je Salvadorju (na DB4c) in Nepalju (DB6a). Ker se je rating znižal tudi Kanadi (z DB1c na DB1d), je na vrhu ostala le Švica z ratingom DB1c. ■

## Gledanje z zvokom

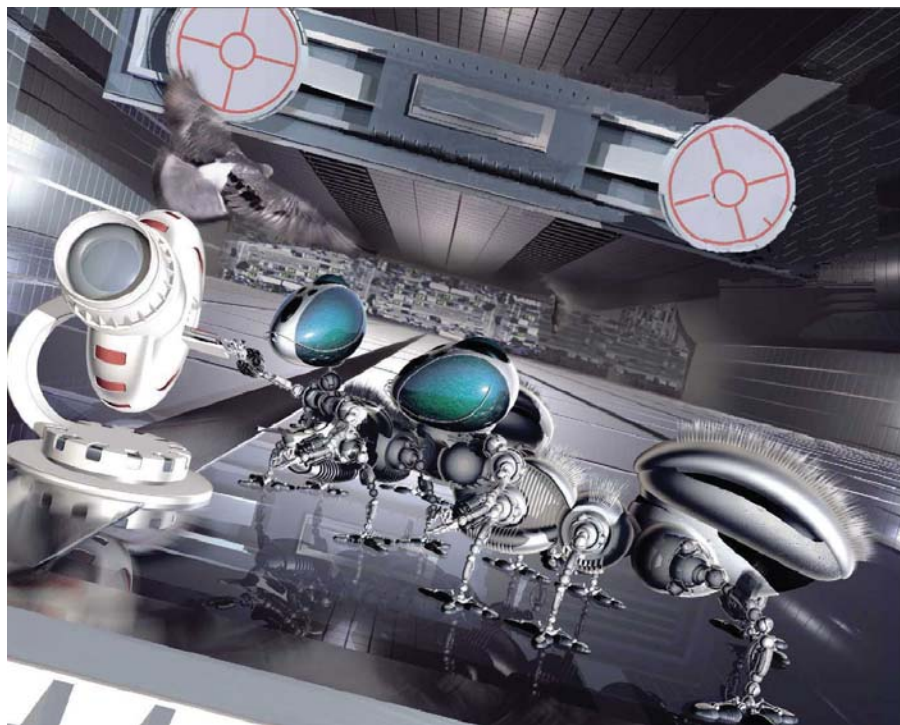
Nemško podjetje Siemens v sodelovanju z univerzami in organizacijami slepih ter s podporo EU že nekaj let vodi projekt »Poznavalski pomožni sistem za slepe« (CASBlIP). Cilj je razvoj senzornega sistema, ki bi z zvočnimi signali omogočil slepim osebam, da pridobijo prostorno percepcijo svojega



Zvočna slika namesto vizualne: način delovanja očal z lasersko diodo in minikamera

okolja. Koncept senzornega sistema, vgrajenega v očala, so v Siemens CT razvili, ko so razvijali tipalo za hitrejše zaznavanje pešca iz avtomobila. Kot pojasnjuje raziskovalec dr. Peter Mengel, vodja projekta, so takrat odkrili, da je koncept uporaben tudi za orientacijsko pomoč slepim. Laserska dioda v očalih skenira okolje pred osebo z infrardečimi impulzi do oddaljenosti 5 metrov in v 60-stopinjskem kotu. Odsevno infrardečo svetlobo odkriva drobna kamera s 64 slikovnimi elementi (piksli). Razlike v preteklem času se pretvarjajo v profil okolja pred uporabnikom, ki se izraža z zvočnimi signali. Večja je oddaljenost, višji je ton signala. Daljši je objekt, nižji je ton. Zaradi kota izražanja je mogoče razlikovati desno in levo. Slepa oseba lahko s premikanje glave pridobi enostavno, vendar celotno sliko neposrednega okolja pred sabo.

international trade fair of  
automation & mechatronics  
28.-30.01.2009  
hall K, Celje, Slovenia www.ifam.si



Umetnikova vizija: dva samostojna omrežna sistema (ANS), kot se imenujejo mobilne naprave, ki se same učijo, pregledujeta nadzorno kamero na vrhu visoke stolpnice nekoč leta 2020.

bi in se izogiba oviram. Podobna tehnologija bo v prihodnje uporabljena za napredni nadzor iz brezpilotnega zrakoplova, razvoj nadzornih sistemov za policijska vozila, pregled daljnovodov, nadzor žitnih polj in podobno. Avtonomni sistemi, utemeljeni na videnju, so

kompleksne tehnologije, ki jih lahko primerjamo z ljudmi v smislu gradnje konceptov na podlagi videnja in doživetja novih stvari. »S takimi tehnologijami lahko stroji gradijo svoje modele sveta,« pravi raziskovalka Emma Brassington. »Namesto da stroj uč-

mo o svetu, mu lahko omogočimo, da ga sam raziskuje in se uči iz tistega, kar vidi. Čez 10 ali 15 let bi tovrstne izkušnje lahko pripeljale do strojev, ki bodo sposobni sami odločati, prilagajati se novim razmeram in samostojno spreminjati svoje cilje.« ■

## Unior sprejel ukrepe za zmanjšanje stroškov

Zreški Unior, ki je tesno vpet v avtomobilsko industrijo, je zaradi finančne in gospodarske krize sprejel ukrepe za zmanjšanje stroškov. Predsednik uprave Uniorja Gorazd Korošec je povedal, da so se naročila že zmanjšala, nekatera pa so celo preklicana.

Po Koroščevi oceni je to najhitreje občutil njihov program Odkovki, ki svoje izdelke dobavlja neposredno avtomobilskim proizvajalcem. Med ukrepi za zmanjšanje stroškov so tudi skrajšan delovni čas, nepodaljševanje pogodb o zaposlitvi zaposlenim za določen čas, premeščanje na druga delovna mesta, zmanjšanje zalog in skrbno načrtovanje novih naložb. Slednje pomeni, da bo Unior pri novih projektih zelo selektiven in dolgoročno previden. ■

## AUTODESK INVENTOR ORODJE ZA IZDELAVO DIGITALNIH PROTOTIPOV

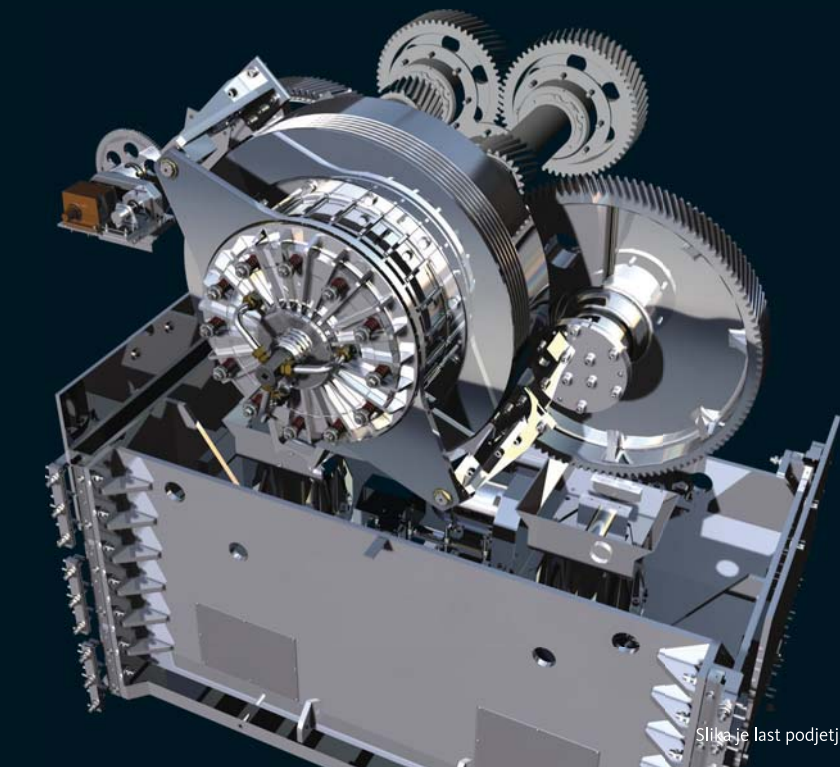
Autodesk® Inventor™ omogoča izdelavo celotnega digitalnega prototipa izdelka. Tako lahko že med načrtovanjem preverite vedenje izdelka pod realnimi obratovalnimi pogoji in se tako izognete dragim napakam, ki se drugače pokažejo šele, ko je izdelek že narejen.

**SREČNO 2009**



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

tel. 01 5830 100  
basic@basic.si



Slika je last podjetja Jundiai.

V Autodesk Inventorju je 3D model natančen 3D digitalni prototip izdelka. Na modelu lahko preverjamo obliko in funkcionalnost izdelka. S tem zmanjšamo število fizičnih prototipov in posledično število dragih popravkov, ki se praviloma pojavijo potem, ko je izdelek že poslan v proizvodnjo.

Inventor omogoča izdelavo natančne dokumentacije neposredno iz 3D modela. Uporabniki AutoCADa lahko obstoječe DWG

podatke (2D dokumentacija) uporabijo za izdelavo 3D modela v Inventorju.

Inventor uporabnikom AutoCADa poenostavlja prehod na 3D konstruiranje. Vsi Inventor paketi vsebujejo tudi AutoCAD in AutoCAD Mechanical za situacije, ko potrebujemo visoko produktivno orodje za 2D strojniško risanje.

Podrobnosti na [www.basic.si/inventor](http://www.basic.si/inventor)



# Predstavitev novosti v paketu SolidWorks 2009

Na vsakoletni jesenski predstavitvi novosti paketa SolidWorks, ki je bila letos 23. oktobra v ljubljanskem Koloseju, so se številni udeleženci lahko seznanili z novostmi najnovejše različice programskega paketa SolidWorks 2009. Že sedemnajsto različico sta v uvodu s predstavitvijo položaja in vloge zadnje leto malce v Dassault Systèmes SolidWorks Corp. preimenovanega podjetja predstavila Bojan Zupan iz podjetja ib-CADdy in Marco Gazzetto iz družbe DS SolidWorks.

Novosti je v dveh delih predstavil Jeremy Hines iz SolidWorksa. Zadnja različica prinaša več kot 250 izboljšav, ki so jih predlagali predvsem uporabniki. Tako so glavne novosti bistveno večja hitrost konstruiranja tudi z novimi inovativnimi orodji ter nove in izboljšane možnosti konstruiranja. Novost je še spremenjeno oziroma poenostavljeno poimenovanje paketov, kjer se vsa imena začnejo s SolidWorks, popolno spremembo pa so doživeli paketi Cosmos, ki se po novem imenujejo SolidWorks Motion, SolidWorks Simulation ...

Uporabniki bodo najprej opazili izboljšan uporabniški vmesnik in hitrejši dostop do podatkov. Podpora več zaslonom bo dobrodošla pri urejanju delovnega okolja, saj ima uporabnik zdaj možnost razporediti dele uporabniškega vmesnika na več zaslonov. Tako ostane več prostora za področje konstruiranja. Dodano je orodje lupa, s katero si lahko lokalno povečate detajl, tako da ni več treba povečevati celotnega modela.

Možnost numeričnega vnosa med risanjem, vnosa vrednosti nič in negativnih vrednosti pri kotiranju, novo orodje za risanje utorov in raztezanje dela geometrije



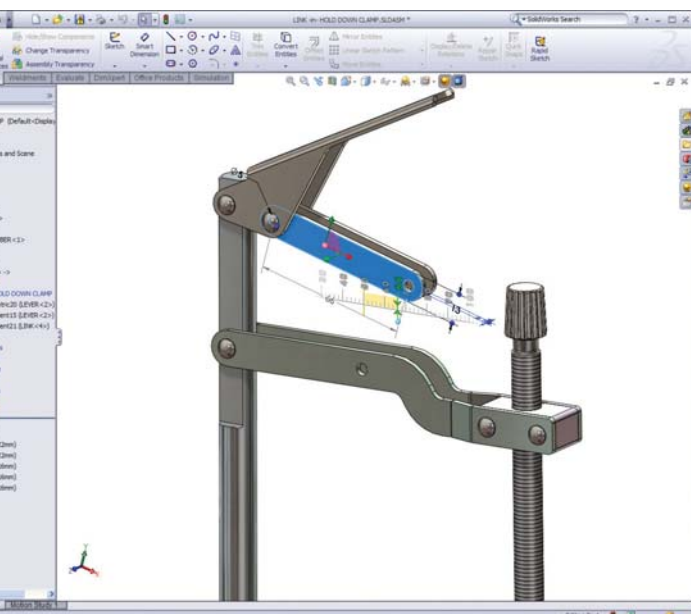
so le nekatere izboljšave, ki pohitrijo delo na področju skiciranja.

Nova tehnologija SpeedPak za sestave bo med uporabniki, ki delajo z večjimi sestavi, zagotovo dobro sprejeta. Omogoča namreč poenostavljanje sestavov brez izgube referenčnih povezav, tako da je mogoče delo na točno določenem delu sestava in samo s tistim delom, ki ga uporabnik potrebuje tisti trenutek. Dodana je tudi možnost kreiranja kosovnice kar v sestavi, ne da bi najprej kreiral risbo. Instant 3D-tehnologija zdaj deluje tudi v sestavih ter omogoča spreminjanje kosov znotraj sestava in njihovih relacij.

Nove funkcije so tudi za načrtova-

nje plastičnih izdelkov, kjer novost omogoča poravnavo in sestavljanje ohišja na utor in pero ter rebra v naklonu in debelini glede na izbrano smer. Pri kosu je zdaj mogoče vnesti dodatne informacije o lastnostih ali o kosu samem. Te dodatne informacije lahko vnesemo v kos sam ali dodamo na kos v sestavi. Po teh podatkih so omogočeni iskanje, sledenje in tudi prenos podatka v kosovnico. Med ostalimi mnogimi izboljšavami omenimo še kreiranje kosa razvite pločvine neposredno iz polnega modela in novost pri delu s kovinskimi okvirji – zvarjenci. Poenostavljeno je urejanje zvarnih spojev, dodajanje reže zaradi zvara in delo z varjenimi rebri.

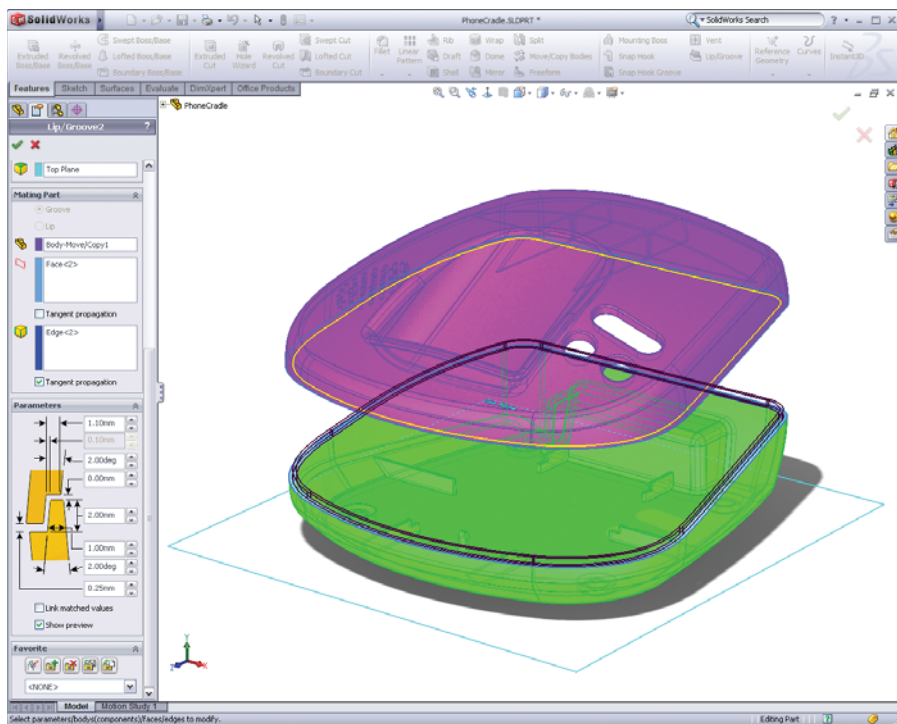
Da se tudi srednja in manjša podjetja vedno bolj zavedajo pomembnosti upravljanja s podatki, so poudarili na predstavitvi SolidWorks Enterprise PDM. Ta predstavlja upravljanje z datotekami na ravni podjetja in je tako naprednejši od orodij SolidWorks Explorer, osebno upravljanje



z datotekami, in SolidWorks Workgroup, namenjen delu z datotekami v skupini. Nad SolidWorks Enterprise PDM pa so orodja za upravljanje življenjskega cikla proizvodov – PLM.

SolidWorks Enterprise PDM omogoča varno in zanesljivo delo s podatki, kar zagotavlja tudi replikacija podatkov. Vgrajena ima zmogljiva orodja za iskanje po teh podatkih, kar pripomore k hitrejšemu iskanju po obstoječih rešitvah in ponovni uporabi že izdelanih rešitev. Sistem za upravljanje s podatki omogoča tudi enostavno povezljivost z drugimi sistemi.

V sklepnem delu so se s primeri iz prakse predstavili Anton Drobnič, Andrej Kreševič in Grega Bubnič iz Strojne šole Postojna. Sledila sta Franc Šmajš in Ambrož Salobir iz Saspro Gomilsko in Ideal sistemi Gomilsko. Na koncu je oblikovalski pogled predstavil še Miran Napotnik iz Gorenje Design Studia iz Velenja. ■



## SAOP iCenter z novimi dobrimi praksami za proizvodna podjetja

Novi SAOP-jev program za planiranje potreb po materialu proizvodnim podjetjem omogoča povečanje konkurenčnosti in zmanjšanje stroškov poslovanja – z optimizacijo zalog in obvladovanjem dobavnih rokov.

V podjetju SAOP so z razvojem programa iCenter MRP razširili nabor povezanih programskih rešitev za optimizacijo poslovanja v proizvodnih podjetjih. Veliko slovenskih proizvodnih podjetij ima težave z izpolnjevanjem dobavnih rokov ali s preveliko vezavo kapitala v zaloge izdelkov in materiala. V času vedno večjih pritiskov na proizvodne cene in skrajševanja odzivnih časov je novi SAOP-jev program pomembna pridobitev. Uporabnikom omogoča, da lažje izpolnjujejo dobavne roke ter da se z učinkovitejšim usklajevanjem zalog z naročili hitreje približajo potrebam po vitki proizvodnji in poslovanju v realnem času.

»Novi program dokazuje našo sposobnost razumevanja poslovnih potreb in zmogljivost ustvarjanja inovativnih programskih rešitev za sodobne poslovne probleme,« je dejal Marjan Mrhar, direktor SAOP. »Ponosen sem, da lahko našim uporabnikom ponudimo vedno nove rešitve in dobre prakse pravzaprav ne glede na dejavnost, s katero se ukvarjajo.«

Z novim programom iCenter MRP podjetje enostavno uravnoteži načrtovanje surovin ali izdelkov na zalogo s planiranim odhodom iz zaloge. Tako podjetje lahko uskladi količine nabavljenega ali proizvedenega blaga z naročili kupcev. Program omogoča izdelavo glavnega oziroma proizvodnega plana, na podlagi katerega s preračunom MRP izdela terminski plan. V terminskem planu so sestavine za izdelavo artiklov glavnega plana z izračunanimi potrebnimi količinami in datumi, kdaj je treba te sestavine naročiti oziroma dati v proizvodnjo. Poleg izdelave

terminskega plana program omogoča tudi avtomatizirano razpisovanje proizvodnih delovnih nalogov in naročil dobaviteljem. Ta zmožnost predstavlja velik prihranek časa v službah priprave proizvodnje in nabave.

Program MRP je del programskega modula iCenter Naročila dobaviteljem in kupcev. Tesno je povezan z različnimi drugimi programskimi moduli, kar omogoča dodatno izboljšanje učinkovitosti poslovanja. K pomenostavitvam planiranja potreb po materialu tako prispevajo povezave z materialnim skladiščnim poslovanjem za podatke o zalogah, večnivojskim razpisom proizvodnje za pregled nad razpisanimi delovnimi nalogi in kreiranje novih delovnih nalogov. Vzpostavljena je tudi povezava z naročili kupcev in naročili dobaviteljem za izdelavo glavnega plana, upoštevanje naročenih količin in izdelavo novih naročil. ■

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

Camincam d.o.o.  
Pohorska cesta 31  
2380 Slovenj Gradec  
Tel.: 02 882 92 14

pisarna Ljubljana  
Stegne 3  
Tel.: 0590 286 61  
Fax.: 0590 291 33  
GSM: 040 296 291  
info@camincam.si

**Mastercam**  
CAD/CAM programska oprema  
[www.mastercamx.si](http://www.mastercamx.si)





## IBM Information od Demand 2008, Las Vegas

## Informacije na zahtevo

IBM je v Las Vegasu organiziral že tretjo globalno letno konferenco IBM Information od Demand, da bi podjetjem in ustanovam pomagal učinkoviteje uporabljati poslovne vrednosti informacij.

**Esad Jakupović**

IBM je v hotelsko-kongresnem centru Mandalay Bay, enem največjih v Las Vegasu in svetu, organiziral tretjo konferenco IBM Information od Demand (IBM IOD), ki je nastala z združitvijo sedmih nekdanjih ločenih dogodkov – treh tehničnih konferenc (IBM DB2 upravljanje informacij, IBM IMS in Upravljanje vsebin) ter štirih poslovnih konferenc (BI rešitve za stranke, Upravljanje glavnih podatkov, Americas UserNet in Information Integration Live!). Celoten dogodek je potekal pod geslom »Inovirajte in optimizirajte svoje poslovanje, da bi premagali konkurenco«, ki pravzaprav dobro ponazarja novo fazo v znani IBM-ovi viziji oziroma konceptu »Informacije na zahtevo«.

#### »Informacijska agenda«

Glede na vse hitrejšo poslovanje podjetja vse bolj razumevajo, da so informacije eno njihovih najpomembnejših bogastev in sredstev za zagotavljanje konkurenčne prednosti. Zato je IBM mesec pred konferenco in na samem dogodku predstavil več odprtih programskih orodij ter podatkov-



Odprtje: uvodno predavanje Ambuja Goyala, generalnega direktorja oddelka IBM Information Management

nih modelov in planov za specifične dejavnosti, pa tudi svetovalnih storitev, ki skupaj predstavljajo koncept »informacijske agende«. Gre za sklop pristopov in orodij,

ki združujejo ljudi, procese in tehnologije, nujne za preoblikovanje rastočih količin informacij v strateško poslovno prednost. IBM ta kompleks rešitev in orodij, ki podjetjem omogoča izdelavo lastnih informacijskih agend, opisuje kot prvo tako celovito ponudbo za upravljanje informacij ne glede na to, s katero programsko opremo ali v katerih poslovnih procesih so ustvarjene.

## Osebna izkaznica IOD

IBM-ova vizija »informacij na zahtevo« (IOD) je bila utemeljena februarja 2006, kmalu potem ko je na mesto generalnega direktorja oddelka IBM Information Management prišel Ambuja Goyal. Novi direktor je konec leta 2006 najavil novo vizijo kot IBM-ovo pomoč podjetjem, da iz svojih informacij dobijo večjo vrednost. V nekaj več kot dveh letih je pobuda IOD kot spoj upravljanja glavnih (*master*) podatkov, analitike ter industrijskih aplikacij in storitev zrasla v širok »dežnik« rešitev, oblikovanih s ciljem optimiziranja informacij za poslovanje. Na pobudi IOD danes v IBM-u dela več kot 35.000 zaposlenih. Da bi zgradil in razširil svojo ponudbo in podporo IOD, je IBM vložil sedem milijard dolarjev v nakup 25 podjetij, med katerimi so tudi tako velika, kot so Ascential (2005), FileNet (2006) in Cognos (2008). V razvoj in raziskave IBM vlaga več kot šest milijard dolarjev letno, od tega več kot milijardo neposredno v razvoj in raziskave za potrebe IOD. Z novo strategijo je poslovanje oddelka IBM Information Management zadnji dve leti raslo povprečno za 20 odstotkov, leta 2008 pa za 27 odstotkov v prvem trimesečju, 30 odstotkov v drugem in 26 odstotkov v tretjem. Od začetka pobude je IBM pridobil več kot 10.000 novih strank in vzpostavil odnose z 2100 novimi partnerji, ki so pomagali, da se rešitve in storitve IOD hitro širijo po vsem svetu. Kar 60 odstotkov prihodkov prihaja s trgov zunaj ZDA, posebno z območja BRIC (Brazilija, Rusija, Indija in Kitajska). Strankam pri uporabi IOD pomagajo na mednarodni in lokalni ravni centri IOD (v Bangaloru v Indiji, Stuttgartu in Kanagavi na Japonskem), pa tudi centri za rešitve IOD v Barceloni, Rimu in Bangaloru. ■

Podpredsednik IBM Software Group Steven Mills je na odprtju konference opozoril, da zdaj mnoga podjetja sledijo korakom finančnih ustanov in se lotevajo preventivne akcije, da bi se izognila posledicam gospodarske krize. Poudaril je, da bi večje organizacije morale imeti ustreznega direktorja za tveganje (*Chief Risk Officer*, CRO), strokovnjaka, sposobnega za upravljanje tveganj in njihovo preprečevanje, preden se zgodijo. »Upravljanje tveganj je vitalni del informacijske agende«, je povedal Mills. Tudi če podjetje deluje v skladu z vladnimi zaščitnimi ukrepi, odločanje prinaša tveganje. »Naš cilj je, da direktorjem pomagamo se zavedati pomena informacij, s katerimi razpolagajo, in boljše razumevati akcije, na katere se zanašajo. Za vse to pa potrebujejo tehnologijo.«

## Ključne komponente

Podjetja se danes bolj zavedajo tudi pomena IT-proračuna, vendar Mills in drugi opozarjajo, da se morata varnost in upravljanje tveganj razumeti veliko bolj resno. Generalni direktor oddelka IBM Information Management Ambuj Goyal je pojasnil, da je »jedro sprememb preusmeritev poslovanja z aplikacijske agende na informacijsko«. Aplikacijska agenda je tradicionalna uporaba aplikacij za avtomatiziranje poslovnih procesov. IBM pričakuje rast aktivnih aplikacij glede na pasivne aplikacije pri optimiziranju procesov, ki so osnova informacijske agende. »Zadnji dve ali tri desetletja so bila namenjena avtomatizaciji, naslednjih 10 ali 20 let pa bodo časi poslovne optimizacije,« je sklenil Ambuj Goyal.

Ključne komponente koncepta vključujejo odprto zbirko programskih orodij IBM Foundation Services za odkrivanje in razumevanje obstoječih informacij v podjetju in upravljanje takih informacij, vodnike in tečaje za posamezne dejavnosti, ki so namenjeni za izgradnjo informacijske strategije, »zemljevida« za izboljšanje poslovne učinkovitosti, podatkovne modele in sredstva za hitrejšo doseganje rezultatov in zmanjševanje tveganja ter informacije o kompetentnih centrih, ki podjetjem pomagajo pri gradnji notranjega ekspertnega tima za lažje izvajanje poslovne transformacije. IBM Foundation Services je program svetovalnih storitev, utemeljen na tehnologijskih prevzetih podjetjih FileNet, InfoSphere in Cognos. Gre za enodnevne delavnice v okviru informacijske agende za pomoč podjetjem pri razvoju poslovnih strategij, pred katerimi se organizirajo 12-tedenske analize in ocenjevanja, ki jih izvaja IBM.

## Od vizije do stvarnosti

Udeležencem je bilo namenjeno skoraj 1000 predavanj, seminarjev, delavnic, panelov in srečanj, ki so jih vodili izkušeni predstavniki IBM-ovih oddelkov za strojno in programsko opremo ter storitve. Konferenca jim je med drugim omogočila pridobivanje znanja in spoznavanje orodij za upravljanje podatkov, upravljanje vsebin v podjetju, integracijo informacij, poslovno obveščanje, upravljanje zmogljivosti in podobno. Na



Pojasnjevanje »informacijske agende«: ena od konferenc za novinarje

razstavnem delu konference (Expo) so partnerska podjetja na več kot 200 stojnicah prikazala primere oblikovanja rešitev za pridobivanje poslovnih prednosti iz informacij. V »središču za rešitve« je bilo več kot 120 predstavitev, med katerimi je posebno pozornost pritegnilo napredno tehnološko področje, kjer je IBM predstavljal prihajajoče tehnologije upravljanja informacij. To novo fazo označuje »Informacijska agenda« kot nov koncept oziroma kombinacijo vodnika in delavnic, ki podjetjem in ustanovam lahko pomagajo pri boljšem razumevanju informacij in njihovem boljšem upravljanju s ciljem izboljšanja poslovanja, razvoja informacijskih strategij,

boljšega odločanja in pridobivanja prednosti na trgu. Ta »novi stari« napor IBM-a je usmerjen v 18 industrij, med katerimi so tudi bančništvo, elektronika, letalstvo in obramba. Prilaganje rešitev različnim industrijskim vejam potrjuje IBM-ovo razumevanje specifičnih potreb in procesov v različnih vejah s stališča upravljanja informacij. Analitsko podjetje Forrester Research ocenjuje, da IBM vlaga zelo veliko sredstev v nove proizvode, orodja in storitve, pa tudi v marketing, ki to spremlja, da bi bolje odgovoril na potrebe podjetij in ustanov, s tem pa tudi sam pridobil prednost pred svojim glavnim konkurentom na področju rešitev za upravljanje informacij. ■

## LG vstopa v formulo 1 skozi velika vrata

Družba LG Electronics je danes objavila podpis pogodbe, s katero je globalni partner dirkaškega cirkusa formule 1. Podjetje je hkrati postalo tudi tehnološki partner formule 1, s čimer je uradni opremljevalec za področja zabavne elektronike, mobilne telefonije in obdelave podatkov. Petletna pogodba začne veljati januarja prihodnje leto.

»Formula 1 je vrhunec tehnoloških inovacij in sloga, kar povsem sovпада z vizijo naše blagovne znamke,« je ob tej priložnosti povedal vodja marketinga pri LG Electronics Dermot Boden in nadaljeval: »Formula 1 je kraljica avtomobilskega športa, saj vedno znova navdušuje na milijone ljudi široma po svetu. Podobno strast in energijo čutimo tudi pri LG-ju.«

»LG je vodilno podjetje na več tehnoloških področjih, saj uporablja najnovejšo tehnologijo ter v ličnem pakiranju prinaša veliko inovacij in tehnične odličnosti, prav tako kot formula 1,« je dejal direktor podjetja Formula One Group Bernie Ecclestone. Dodal je še: »Imamo veliko skupnih lastnosti, zato se zelo veselim začetka našega sodelovanja ter z zanimanjem pričakujem nove tehnologije in rešitve, ki nam jih bodo predstavili.«

Kot uradni obdelovalec podatkov v svetu formule 1 bo LG skrbel za meritve in prikaz doseženih časov ob dirkaških vikendih, njegova grafika pa bo izpisana na vseh uradnih meritvah in rezultatih. S sponzorstvom bo LG pridobil tudi obsežen paket pravic blagovne znamke Formula 1, ki jih bo uporabil z namenom trženja svojih izdelkov.

»V današnjih gospodarskih razmerah je zelo pomembna izbira prave strategije, ki učinkovito predstavlja blagovno znamko. Potem ko smo temeljito preučili naše marketinške možnosti, smo se odločili za sponzorstvo formule 1. Za nas je to izredno pomembna dolgoročna investicija,« je pojasnil Boden.

LG je s svojim uvoznikom podjetjem Vama Trade že prisoten tudi v slovenskem avtomotošportu, saj sponzorira ekipo VAMA Formula 3000 Slovenija, ki nastopa v prvenstvu Formule 3000. ■



**strojnstvo.com**  
križišče strojnikov



# Microsoft predstavil novosti na področju poslovnega obveščanja

Podjetje Microsoft je na drugi letni konferenci Business Intelligence (BI) Conference 2008 predstavilo tri nove projekte, ki nosijo razvojna imena Gemini, Kilimanjaro in Madison. Projekti bodo pripomogli k zmanjšanju skupnih stroškov lastništva, k hitrejši namestitvi in uresničevanju prednosti, razbremenitvi oddelkov za informacijsko tehnologijo in k sinergiji z ostalimi Microsoftovimi aplikacijami. Kilimanjaro je naslednja različica strežnika SQL Server, ki bo osredotočena na poslovno obveščanje, Gemini so možnosti za zagotavljanje samopostrežne analitike v poslovnih okoljih, Madison pa združuje tehnologije za izdelavo podatkovnih skladišč.

Podjetje je predstavilo nove možnosti nadzora samopostrežne analitike, ki nosijo razvojno ime Gemini in bodo del naslednje različice strežnika Microsoft SQL Server, osredotočenega na poslovno poročanje. Nova različica strežnika SQL Server ima razvojno ime Kilimanjaro. Microsoft pa bo zagotovil tudi napredne funkcionalnosti podatkovnih skladišč z razvojnim imenom Madison. Nabor novih orodij omogoča podjetjem, da razširijo prednosti poslovnega obveščanja na vseh ravneh organizacije ter informacijskim delavcem omogočijo sprejemanje boljših odločitev. Do teh storitev lahko uporabniki dostopajo brez podpore informacijskega oddelka, kar zmanjša stroške vpeljave in razbremeni oddelke za informacijske tehnologije.

»Cilj Microsofta je spremeniti način razmišljanja podjetij o poslovnem obveščanju. Pri tem se osredotočamo na bogata in intuitivna orodja, ki celotni organizaciji prinašajo prednosti poslovnega obveščanja,« je povedal Stephen Elop, predsednik oddelka za poslovne rešitve v podjetju Microsoft. »Če znate uporabljati word in excel, potem lahko uporabljate tudi naša orodja poslovnega obveščanja – to je naša zaveza uporabnikom.«

## Upravljanje samopostrežno poslovno obveščanje

Microsoft je na dogodku predstavil projekt Kilimanjaro, ki bo strežnik SQL Server obogatil s poslovnim obveščanjem z zagotavljanjem zmogljive in razširljive podatkovne platforme, ki bo lahko podprla tudi najboljše namestitve reši-

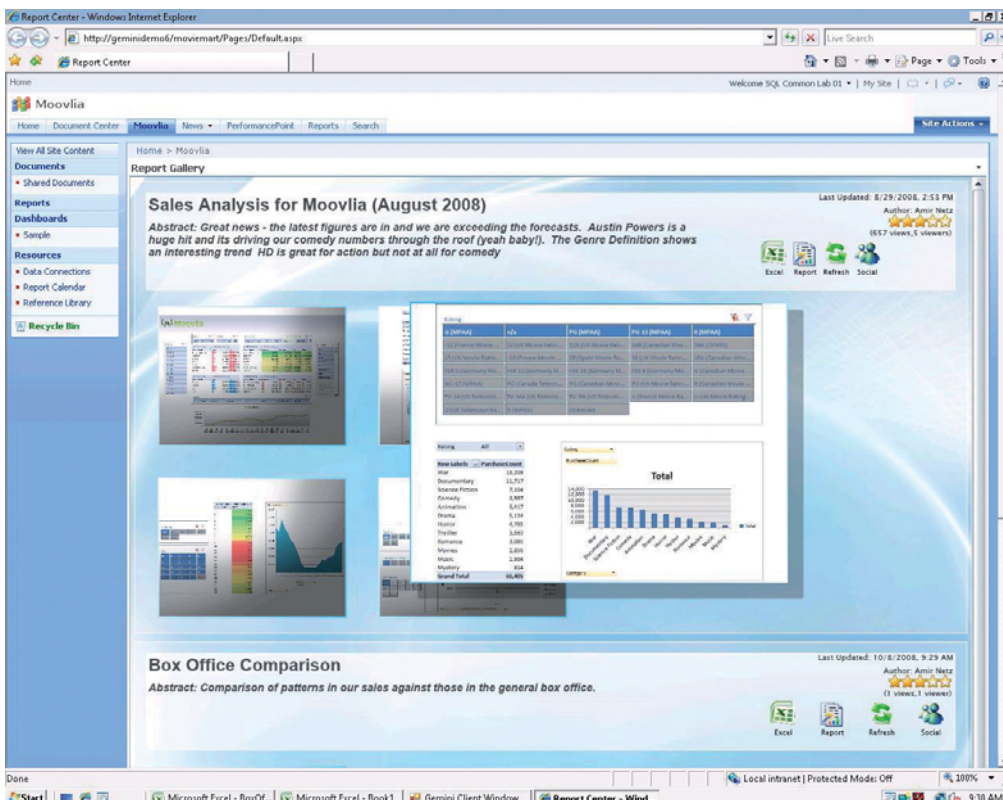
tev poslovnega obveščanja. Kilimanjaro bo vseboval nabor novih in enostavnih analitičnih orodij za samopostrežni dostop, ki nosijo razvojno ime Gemini ter bodo informacijskim delavcem omogočila analiziranje podatkov in izdelavo lastnih aplikacij poslovnega obveščanja, podatke pa bodo lahko izmenjevali z orodji Microsoft Office. Uporabnikom in partnerjem bo zgodnji vpogled v projekt z razvojnim imenom Kilimanjaro na voljo naslednje leto, končna različica pa bo predvidoma dostopna v prvi polovici leta 2010.

## Majhni skupni stroški lastništva ob velikem številu uporabnikov

Microsoft je predstavil tudi novo rešitev z razvojnim imenom Madison, ki bo zagotavljala najvišjo stopnjo razširljivosti in tako omogočala podporo tudi največjim namestitvam podatkovnih skladišč.

Rešitev bo vključevala tehnologijo podatkovnih skladišč pred kratkim prevzetega podjetja DATAlegro in bo lahko z majhnimi skupnimi stroški lastništva podprla tudi najbolj zahtevne delovne obremenitve podatkovnih skladišč, ki vključujejo na stotine terabajtov podatkov in na tisoče hkratnih uporabnikov.

Uporabnikom bo zgodnja različica izdelka na voljo v naslednjih 12 mesecih. Nove možnosti podatkovne platforme za poslovna okolja bo omogočil tudi nakup podjetja Zoomix, ki bo zagotovil bogate možnosti za zagotavljanje kakovosti podatkov v prihodnjih različicah strežnika SQL Server in s tem izboljšano točnost poslovnega obveščanja. Microsoft sodeluje s ponudniki strežnikov in strojne opreme za shranjevanje podatkov, kot so Bull, Dell, EMC,

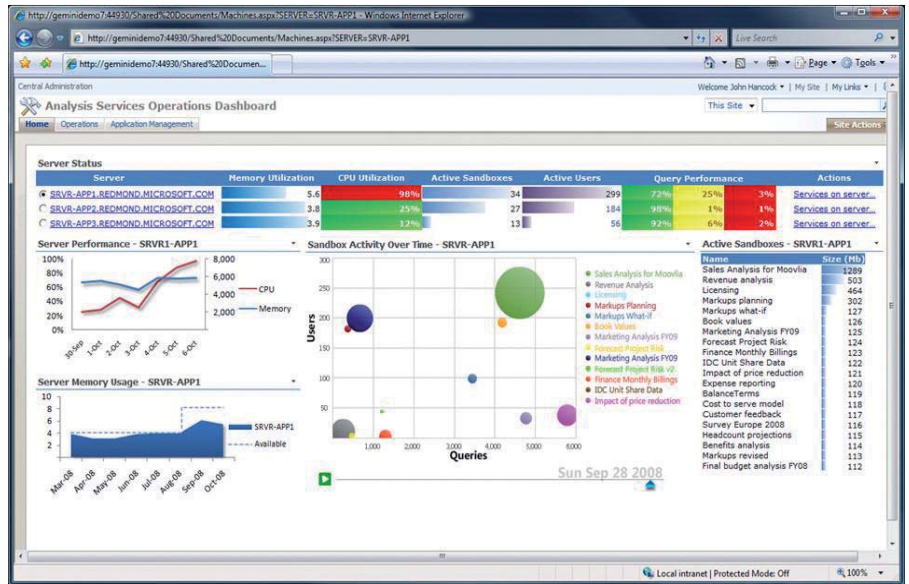


HP in Unisys, kar ustvarja ekosistem, ki uporabnikom omogoča, da rešitve Madison kupijo v obliki naprave.

### Uporabnikom prilagojeno poslovno obveščanje

Microsoftova rešitev poslovnega obveščanja razširja Microsoft Office Excel in ostale aplikacije Office ter tako zagotavlja nove možnosti za posameznike. Prav tako so v strežniku Microsoft Office SharePoint Server na voljo nove možnosti za poslovno obveščanje v skupinah, rešitev Microsoft Office PerformancePoint Server pa omogoča vzpostavitev poslovnega obveščanja v celotni organizaciji. Povsod prisotno poslovno obveščanje organizacijam prinaša naslednje prednosti:

- Zmanjšani skupni stroški lastništva. Zmožnost izkoriščanja obstoječih naložb v strežnik SQL Server, rešitve SharePoint in aplikacije Office ter povečanje stopnje uporabe med končnimi uporabniki. Tako je mogoče zmanjšati stroške na uporabnika in doseči večjo učinkovitost celotne rešitve.
- Hitra namestitvev in hitrejše uresničevanje prednosti. Preprosto in hitro vključevanje funkcionalnosti poslovnega obveščanja v orodja, ki jih zaposleni pri svojem delu uporabljajo vsak dan.
- Razbremenitev oddelkov za informacijske tehnologije in njihova preusmeritev na strateške pobude. Informacijski delavci lahko do informacij dostopajo hitro in ne potrebujejo podpore oddelka za informacijske tehnologije, kar pomeni, da se informacijski strokovnjaki lahko osredotočijo na področja, ki so strateško pomembna za podjetje.
- Sinergija z ostalimi Microsoftovimi aplikacijami. Zmožnost uporabe poenotnih komunikacij, ki jih nudi strežnik Office Communications Server, omogočajo hitrejše odzivanje na informacije, ki jih ustvari sistem poslovnega obveščanja. Prav tako je izboljšana izmenjava informacij s sodelavci, strankami, partnerji in dobavitelji.



<http://www.microsoft.com>

# The Winning Products

ZMAGOVALNI PRODUKTI

Izzivi razvoja dobičkonosnih izdelkov in storitev  
Mednarodna konferenca o podjetništvu in inoviranju PODIM

25. in 26. marec, Maribor  
[www.podim.org](http://www.podim.org)



Generalni pokrovitelj



Organizatorji



Partner znanja



Glavni pokrovitelji



Generalni medijski pokrovitelji



Pokrovitelji



Partnerja storitev



# Srečanje slovenskih uporabnikov SAP

Konec novembra je bilo v Ljubljani tradicionalno srečanje SUSAP, skupine uporabnikov SAP-jevih rešitev v Sloveniji. Društvo SUSAP, v katerem je trenutno več kot 20 večjih domačih podjetij, omenjeno srečanje organizira že od leta 2002, ko je bilo ustanovljeno. Za leto 2009 so si v društvu zadali veliko odgovornih nalog.

Po besedah vodje informatike v podjetju Belinka Tonči Cerar je društvo SUSAP še pred koncem leta sprejelo nekaj pomembnih sprememb. »Prva je organizacijska, saj ima društvo od zdaj štiričlansko upravo, ki je nadomestila dosednji sistem predsednika in podpredsednika. Veliko časa in truda bomo tudi v prihodnje namenjali našemu sodelovanju s SAP Slovenija in skupnemu nastopu z njimi. Zadnje leto nas je SAP namreč precej zanemaril, zato je manjše tudi zadovoljstvo SAP-jevih uporabnikov. Prizadevali si bomo za učinkovito in kakovostno izvajanje storitev lokalizacije in podpore programskim rešitvam, pri čemer pričakujemo večjo podporo SAP Slovenija.«

Vodstvo društva SUSAP tako po novem sestavljajo Robi Flego iz Cimosa, Črtomir Ješelnik iz Kovinoplastike Lož, Ivan Papič iz Iskratela in Tonči Cerar iz Belinke.



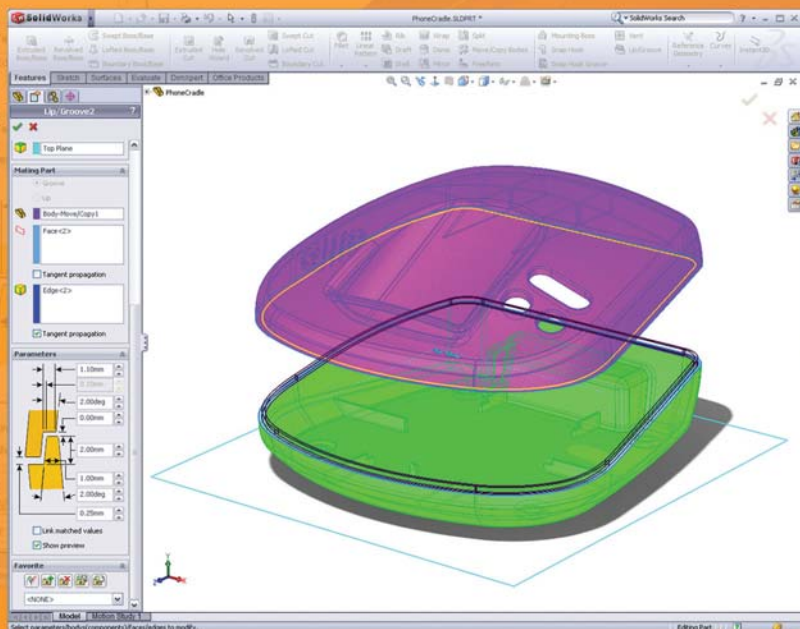
Društvo SUSAP je predstavilo nov spletni portal, ki je sestavljen iz javnega in zaprtega dela. Prvi je namenjen splošnemu podaja-

nju informacij o društvu in njegovih dejavnostih, sporočanju novic in objavi obvestil ter drugim vsebinam splošnega značaja,

real

## SolidWorks 2009

- več kot 260 novosti
- pohitritev delovanja tudi za 65%
- simulacijski senzorji



IB-CADDY D.O.O.  
DUNAJSKA CESTA 106  
1000 LJUBLJANA  
tel.: (01) 566 12 55  
e-pošta: solidworks@ib-caddy.si

[www.ib-caddy.si/solidworks](http://www.ib-caddy.si/solidworks)  
[www.solidworks.com/2009](http://www.solidworks.com/2009)





zaprti del pa je na voljo le registriranim uporabnikom, ki tako lahko dostopajo do več dodatnih poslovnih informacij.

Skupina SUSAP si bo leta 2009 še naprej prizadevala povečati učinkovitost delovna skupine, tudi s skupnimi nastopi kot izvajalci storitev, temeljito pa bodo preučili dobre prakse iz tujine in jih skušali prenesti v domače okolje. Pri SUSAP-u so predstavili načrt izvajanja praktičnih delavnic za uporabnike SAP-rešitev; leta 2009 jih bodo organizirali pet. Na zadnjem letošnjem srečanju društva SU-

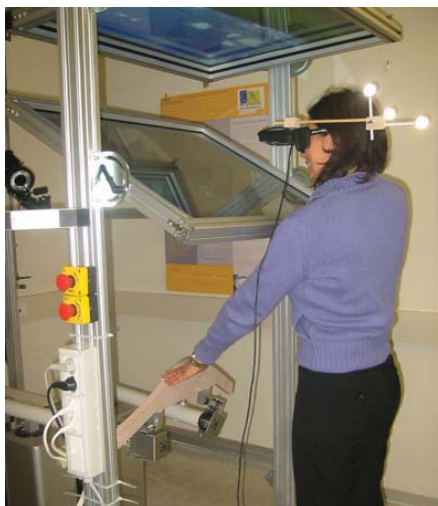
SAP so njegovi člani sklenili ustanoviti tudi posebno skupino, ki se bo ukvarjala z novo obliko SAP-jevega vzdrževanja >Enterprise support<. ■

Skupina SUSAP vabi vse SAP-jeve stranke, da se jim pridružijo.

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

## Virtualno 3D-oblikovanje

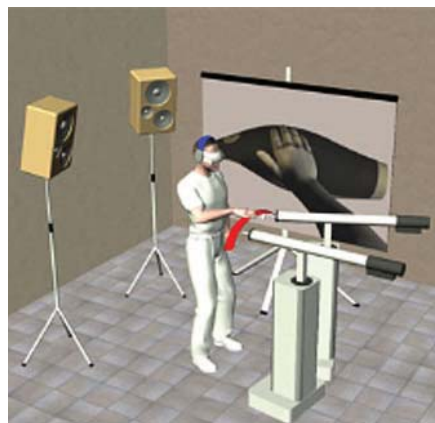
Projekt SATIN je leta 2006 nastal z namenom, da se razvije sistem virtualnega oblikovanja z zvočnim in otipljivim vmesnikom. Vrednost celotnega projekta je 5,1 milijona evrov, od česar je 2,9 milijona evrov prispevala Evropska unija. Projekt je v zaključni fazi, tako da je septembra 2008 že izšel prvi prototip.



Raziskava je ponudila nov večfunkcijski in večvrstni senzorski vmesnik oziroma sistem za oblikovanje izdelka, ki temelji na fuziji vida, premikanju rok in zvočnem vmesniku, po pristopu, osredinjenem na oblikovalca (t. i. »designer-centered« pristop). Projekt SATIN sestavlja vmesnik z dvema FCS-HapticMaster napravama, ki sta priključeni in integrirani na novi »haptic« trak za obliko, vrednotenje in modifikacijo.



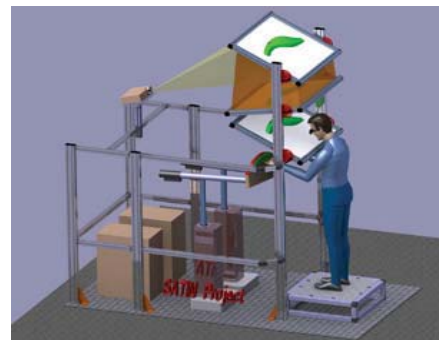
Uporabnik lahko raziskuje in ocenjuje površinsko obliko vzdolž krivulje in jo tudi definira s spodsavanjem prstov na »haptic« traku, ki oblikovanje prenese na dejanski model. Pritisk s konicami prstov na »haptic« trak lahko spremeni obliko, prav tako pa se oblika spremeni tudi z vlečenjem in stiskom pri koncih traku. Vizualni sistem temelji na stranskem pogledu. Uporabnik nosi stereoskopska očala za gledanje 3D-maket, optični sledilni sistem pa usmeri njegov pogled in omogoča metaforične zvoke, ki se nanašajo na geometrijske značilnosti, pa tudi povraten odziv glede na uporabnika.



Prvi prototip SATIN-ovega projekta, ki je izšel septembra 2008 in sestavlja vmesnik za oblikovanje, so preizkusili v podjetjih, ki sodelujejo v projektu: Alessi, Italdesign – Giugiaro in Steklarna Hrastnik. Preizkuševalcem se je trak zdel intuitiven in uporaben. Izjemno uporaben se je pri oblikovanju izkazal tudi zvok. Naslednji prototipni izdelek projekta SATIN bo omogočal tako lokalno kot globalno oblikovanje samo na »haptic« traku.

»Radi sodelujemo v projektu SATIN, zlasti ker razvija naše geometrijske sestavne dele. Prepričani smo, da prototip prikazuje, do česa bo prišlo v prihodnosti,« je dejal Alain Massabo, podpredsednik podjetja think3 Advanced R&D Group. Massabo je nadzoroval veliko projektov, kot so FIORES-II in Touch and Design, ki so bili dolgo glavni projekti in so pripomogli k temu, da je živel tudi projekt SATIN.

Koordinatorica projekta prof. Monica Boredoni iz Politecnico di Milano je dejala, da bo projekt SATIN pomembno vplival na industrijsko oblikovanje ter da bo izboljšal znanje, storilnost in kakovost oblikovalčevih delovnih pogojev. SATIN bo prav tako izboljšal kakovost proizvoda na podlagi naprednih modelirnih postopkov, tako da bo za oblikovalca zelo uporaben, saj bo stvari lahko delal z rokami.



Pri tem projektu sodelujejo člani konzorcija PoliMI (Politecnico Di Milano), Think3, MOOG-FCS B.V., Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Technische Universiteit Eindhoven in University of Nottingham. Partnerji iz industrije pa so: Alessi S.P.A., Italdesign-Giugiaro in Steklarna Hrastnik. ■

[www.satin-project.eu](http://www.satin-project.eu)

REMIC – lasersko varjenje, d.o.o.  
Pajerjeva 8, 4208 Šenčur, Slovenija  
[remic@lasersko-varjenje.com](mailto:remic@lasersko-varjenje.com)  
tel.: 04/ 251 69 00  
faks: 04/ 251 69 01  
GSM: 041/ 50 53 22

[www.lasersko-varjenje.com](http://www.lasersko-varjenje.com)





# HP razširja ponudbo prenosnih računalnikov z novim HP EliteBook

HP je predstavil serijo prenosnih računalnikov HP EliteBook, vrhunske prenosnike za poslovne uporabnike. Pri oblikovanju prenosnika so uporabljene ideje iz letalske industrije, izdelek pa postavlja nove standarde na področju oblikovanja, mobilnosti, zmogljivosti in vzdržljivosti.

HP EliteBook vključuje najnovejšo mobilne tehnologije in dosega najvišje standarde preizkusov vzdržljivosti. Prenosni računalnik je opremljen z ohišjem HP DuraCase, popolnim naborom vizualno privlačnih in zanesljivih značilnosti, kot sta zunanost iz eloksanega aluminija in okvir iz magnezijeve zlitine, ki skupaj zagotavljata izredno zaščito in odličen videz računalnika tudi ob daljši uporabi.

V prenosnikovem ohišju HP DuraCase je notranje ogrodje iz magnezija, zgrajeno na principu satovja in termalno povezano z eloksanim aluminijem, kar zagotavlja zanesljivo ogrodje. Dodatno je

eloksirani aluminij na mestih, kjer počivajo roke, uporabljen pa je tudi premaz HP DuraFinish, ki je šestkrat bolj odporen na praske kot prevleke pri prejšnjih generacijah prenosnikov.

HP EliteBook 6930p ima na udarce odporen trdi disk in tipkovnico, ki je zavarovana pred razlitjem tekočin in udarci. Dosega tudi vojaške standarde delovanja pod posebnimi pogoji MIL-STD 810F, ki merijo raven zanesljivosti in delovanje ob ekstremnih temperaturah nad 60 °C in pod -29 °C, obenem pa mora računalnik delovati ob močnih tresljajih in pri visoki stopnji vlage.

Izhodiščna konfiguracija prenosnika HP EliteBook 6930p tehta 2,1 kilograma in vključuje 14-palčni zaslon širokega formata, kot dodatna možnost pa je na voljo podpora za drugi trdi disk s tehnologijo RAID 0 (razdeljevanje) ali RAID 1 (zrcaljenje). Kot dodatna možnost so na voljo še spletna kamera z ločljivostjo 2 milijona točk s programsko opremo Business Card Reader, zaslon z LED-osvetlitvijo ter široka paleta brezžičnih in varnostnih rešitev.

Prenosnik HP EliteBook 6930p postavlja nove standarde na področju mobilne storilnosti, saj v kombinaciji z dodatno baterijo Ultra Capacity zagotavlja do 24 ur delovanja. Na voljo je tudi

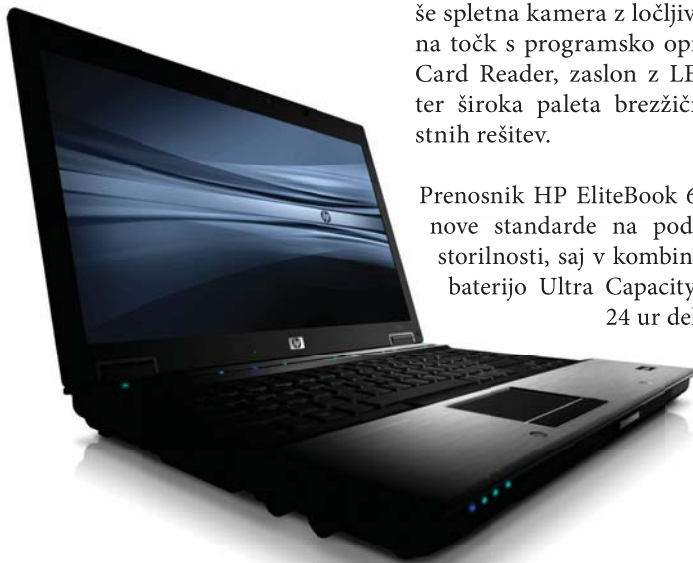
grafična kartica ATI Mobility Radeon HD 3450 Graphics z do 256 MB namenskega videpomnilnika za grafično intenzivna okolja ali pa grafična kartica Mobile Intel UMA Graphics za jasno sliko in tridimenzionalno grafiko.

## HP Professional Innovations

Podjetje HP je predstavilo tudi najnovejšo inovacijo HP Professional Innovations za poslovne prenosne računalnike. Te vključujejo rešitev HP File Sanitizer, ki v skladu z vojaškimi standardi trajno »razreže« nekatere datoteke. Vključena je tudi programska oprema HP QuickLook2, ki s pritiskom na gumb v nekaj trenutkih zagotovi dostop do elektronske pošte, koledarja, opravil in stikov. Kot odgovor na pozabljena gesla je vključena funkcionalnost HP SpareKey, ki uporablja niz treh prednastavljenih osebnih vprašanj za takojšen dostop do sistema.

HP-jeve inovacije Professional Innovations vključujejo različne tehnologije, s katerimi je uporaba osebnih računalnikov varnejša, učinkovitejša in zanesljivejša. Poleg že naštetih so uporabnikom na voljo tudi varnostne možnosti v smislu biometričnega preverjanja identitete uporabnikov, uporabe pametnih kartic, zaščite vmesnikov za priklop naprav ter orodja za upravljanje uporabniških gesel in drugih varnostnih mehanizmov.

Paleta poslovnih prenosnih računalnikov podjetja HP je prva, ki ponuja izbiro najnovejših procesorskih tehnologij, vključno z dvojedrnimi mobilnimi procesorji AMD Turion 64 X2 Ultra Dual-Core ter najnovejšima procesorskima tehnologijama Intel Centrino 2 in Intel Centrino 2 vPro. ■



## VODILNE CAD/CAM REŠITVE DELCAM

PowerMILL  
HSC & 5 axis

PowerSHAPE

Misko d.o.o.

Tel.: 01/256-14-98

www.misko.si

Izdelava postprocesorjev, šolanje, podpora

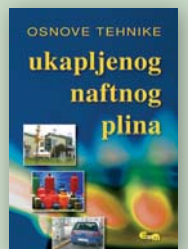
PowerINSPECT



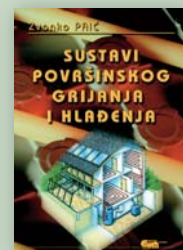
**STROKOVNA REVILJA O:**

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prežračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplzijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virih energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejnih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



Izdaje v hrvaškem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



Izdaji v srbskem jeziku

NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom) • po prejetju (ob prevzemu pošiljke)



ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Bezenškova 26, 1000 Ljubljana  
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!



## Anton III. Codelli, ljubljanski znanstvenik in raziskovalec

## Afriško obdobje

Miha Šorn

## Uvod

Pred potovanjem v Afriko sem na spletu našel stavek: »By September of last year (1913) Baron Codelli von. Fahrenfeld was actively at work erecting nine steel towers at Kamina.« (Slika 1) Ugotovil sem, da je to Anton III. Codelli, slovenski znanstvenik in avtor številnih izumov. Takrat sem se odločil za obisk »afriške izpostave« slovenskega tehničnega muzeja v Bistri.



Slika 1: Radio Kamina.

Med potovanjem v osrednji del afriške ce-line sem imel priložnost spoznati delovno in življenjsko okolje našega izumitelja in uglajenega intelektualca samouka. Bil je mednarodno priznan in za doseg svojega cilja, voditi gradnjo največje radijske postaje zunaj Evrope, je bil pripravljen preživeti tri leta v slabih razmerah.

Za pomembnega someščana sem prvič slišal na ljubljanskem nebotičniku, ko sva z očetom opazovala prve testne slovenske televizijske prenose. Posebej so ga zanimala področja brezžičnih povezav in kot predan radioamater ter elektroinženir je prebral veliko literature. Doma v svoji delavnici je sestavljal in preizkušal različne aparature ter vzpostavljala brezžične kontakte po svetu, podobno kot Codelli. O ljubljanskem znanstveniku je spoštljivo govoril in mi opisoval izume in dogodke iz njegovega življenja.

## Življenjepis

Grofovi predniki so leta 1700 kupili grad Turn ob Ljubljani, ki ga je leta 1891 po-

dedoval Anton III. baron Codelli. Rodil se je 22. marca 1875 v Neaplju, kjer sta bila starša Karel (\*1846 Milano; +1878 Pulj) in Rozalija (baronica R. Tauferer, \*1852; +1938, Turn pri Višnji Gori) na okrevanju. Po krajšem študiju prava se je posvetil elektrotehniko in strojništvu kot samouk z usmeritvijo na brezžične prenose, radio in televizijo.



Telegraphie mbH, da bi hitreje dohiteli Marconija.

Leta 1910 je grof Anton III. Codelli kot eden najvidnejših strokovnjakov na področju telekomunikacij sprejel ponudbo za vodenje projekta v Togu. S pomočnikom Leom Poljancem in Hinkom Keslerjem je potoval v Kamino s parnikom in železnico do kraja Atakpame v bližini bodoče radijske postaje. Po uspešnih stikih z glavno postajo Nauen pri Berlinu je zaradi začetka vojne in angleško-francoske zasedbe Toga Codelli prejel ukaz uničiti celoten objekt. Po bitkah je nemška civilno-vojaška posadka radijske postaje Kamina 28. avgusta 1914 v vlogi vojnih ujetnikov potovala proti morju. Vodja projekta Radio Kamina z ženo je bil verjetno interniran v kraju Porto Novo v današnjem Beninu, takratnem Dahomeju.

Po povratku iz ujetništva je živel v Švici in nato ponovno v Ljubljani. Zaradi nestrinjanja z nemško politiko se je njegovo sodelovanje s Telefunksom prekinilo. Pred koncem druge svetovne vojne se je preselil ob jezero Lago Maggiore v Švici, kjer je svojo plodovito življenjsko pot sklenil 26. aprila 1954.

## Ostanki antene in radijske postaje

Na potovanju proti severu smo pred krajem Atakpame zavili desno in po nekaj kilometrih ustavili pred cestno zaporo. Zidana hiša in grob nemškega podoficirja sta kazala na bližino območja antene. Ostanki temeljev so z razdaljami med njimi nakazovali na objekt velikih dimenzij. Stebri antene so bili vpeti na jeklene podstavke (Slika 2), v



Slika 2: Jeklene podstavke nosilnega stebra antene.

S profesorjem fizike Albinom Belarjem sta izdelala napravo za brezžični sprejem časovnega signala iz Trsta, sodeloval pa je z mnogimi slovenskimi in mednarodnimi znanstveniki. Avstrijska mornarica ga je najela za konstrukcijo in gradnjo radijskega oddajnika za zvezo med ladjami na Jadranu in Dunajem, s prvo kopensko postajo v zgradbi tedanje ljubljanske realke na Vegovi. Leta 1906 se je povezal s podjetjem Telefunken v Berlinu, sodeloval na tečaju in ga zaključil s priznanim strokovnim nazivom po uspešno vzpostavljeni zvezi med kopenskimi in ladijskim radiooddajnikom.

Sodeloval je s tehničnim direktorjem Arcom, ki je v Berlinu študiral pri Helmholtzu, čigar študent Herz je odkril elektromagnetno valovanje. Nemški znanstvenik Braun je konec leta 1897 ustanovil družbo Telebraun za trženje Herzove brezžične telegrafije in se decembra 1900 združil s podjetjem Siemens & Halske. Po ukazu nemškega cesarja 27. maja 1903 sta se družbi Braun-Siemens in AEG (vodila sta ga Slaby in Arco) združili v TELEFUNKEN, Gesellschaft für drahtlose

JAPTI, Dunajska cesta 156, 1000 Ljubljana



### Bližnjica do poslovnih priložnosti

**42 izvoznih trgov, na stotine koristnih informacij, vsak dan nove poslovne priložnosti, vse na enem mestu.** Na prenovljenem portalu Izvozno okno boste našli vse informacije in nasvete za uspešen nastop na tujih trgih. Pregledno, brezplačno in samo en klik stran. Zato si še ta trenutek ustvarite bližnjico na spletni naslov [www.izvoznookno.si](http://www.izvoznookno.si).

JAPTI - javna agencija RS za podjetništvo in tuje investicije  
Ministrstvo za gospodarstvo

**IZVOZNO**

### Poslovne priložnosti na tujih trgih

Francosko podjetje, proizvajalec sestavnih delov za energetske industrije visoke napetosti, išče slovenske proizvajalce **aluminija in bakra** za potrebe v energetske dejavnosti.

Nemško podjetje išče podjetja, ki bi **obdelovala manjše jeklene cevi**. Načrte in dodatne informacije lahko dobite na JAPTI-jevem predstavništvu v Düsseldorfu.

Portugalsko podjetje išče dobavitelje **stavbne opreme**, in sicer:

- aluminijastih elementov,
- vratnih opažev,
- ključavnic,
- varnostnih zaklepov,
- kljuk,
- vertikalnih večtočkovnih električnih zaklepov,
- tesnilnih sredstev,
- spon.

Podjetja, ki jih sodelovanje zanima, va-bijo, da stopijo v stik z njimi.

Japonsko podjetje išče dobavitelja **sortirane mlete trde plastike**, in sicer:

- polipropilena (PP),

- polistirena (PS),
- polikarbonata, abs (PMMA, PC),
- polibutilenteraftalata (PBTP),
- poliamida (PA G in PA GG),
- polietilenstirena (PES),
- polietilena (PE).

Podjetja, ki jih sodelovanje zanima, va-bijo, da stopijo v stik z njimi.

Leta 1990 ustanovljeno podjetje je med vodilnimi v **reciklaži bakra in jekla** v Srbiji. Podjetje ima 22-odstoten delež na trgu sekundarnega bakra in dobro organizirano poslovno mrežo z velikimi korporacijami. Ukvarja se tudi s proizvodnjo bakrenih cevi, prodajo ogrevalnih in ohlajevalnih sistemov ter je edini zastopnik japonskega podjetja Dalkin v Srbiji. Podjetje potrebuje povečanje kapitala, soinvestitorja in je sploh odprto za vse oblike sodelovanja (tudi odkup sekundarne surovine).

Večje italijansko podjetje iz Veneta išče dobavitelje **odpadnega bakra**. Več informacij: JAPTI - Predstavništvo Milano.

#### Več informacij na

[www.izvoznookno.si](http://www.izvoznookno.si) v rubriki Poslovne priložnosti

### Sejmi v tujini

• Bengaluru, Indija - IMTEX - Indian Metal-Cutting Machine Tool Exhibition with International Participation, 22.-28. 1. 2009

• New Delhi, India - PLASTINDIA - International Plastics Exhibition & Conference, 4.-9. 2. 2009

• Parma, Italija - MEC SPE - Meccanica Specializzata - Mechanical Engineering Exhibition, 19.-21. 3. 2009

• Kottlingbrunn, Avstrija - MAWEV-SHOW - International Austrian Building Machines Fair and Demonstration, 25.-28. 3. 2009

#### Več informacij na

[www.izvoznookno.si](http://www.izvoznookno.si) v rubriki Sejmi

Vabimo vas, da se prijavite na brezplačno prejemanje elektronskih obvestil o poslovnih priložnostih, sejmih in novic s tujih trgov ter drugih novih vsebin na Izvoznem oknu, glede na tuje trge in panoge, ki vas zanimajo: na spletni strani [www.izvoznookno.si](http://www.izvoznookno.si) v rubriki **E-info**.





Gospodarsko razstavišče  
Ljubljana Exhibition and Convention Centre

# Sejem elektronike



**VSTOP PROST**

0 1  
1 0

**24. - 26. marec 2009**

Pokrovitelj sejma



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,  
ZNANOST IN TEHNOLOGIJO

## Gospodarsko razstavišče

Profesionalna elektronika ■ Komunikacijske tehnologije ■ Avtomatizacija ■ Komponente, funkcijske enote in materiali ■ Mehatronika in robotika ■ Internet in z njim povezane storitve ■ Multimedijske tehnologije ■ Energetika ■ Računalništvo ■ Varnostne in zaščitne naprave ■ Storitve, inženiring in literatura ■ Združenja in ustanove ■ [www.sejem-elektronike.si](http://www.sejem-elektronike.si)

**Vabimo vas, da se prijavite na naši spletni strani!**



Slika 3: Ostanke generatorja in turbine

centralnem delu smo opazili ostanke baze-na, dve parni turbini z generatorjema (Slika 3), rotor in parna kotla. Radiooddajnik in sprejemnik je bil predhodno izdelan in po komponentah transportiran v Kamino. Po rezultatih na prvi testni anteni je Codelli začel določati mikrolokacije v bližini vodnega vira in možnost izgradnje ozkotirne železnice. Po montaži so kovinske stebre dvignili v vertikalni položaj ter preko njih napeli jeklene in bakrene pletenice antene. Potrebno je bilo precej strojniškega, meteorološkega, geodetskega, gradbeniškega in ostalega znanja. Zaradi ugodne višinske lege so jambori merili le 120 metrov, tako da so bili takrat med višjimi svetovnimi konstrukcijami. Kamina je v literaturi omenjena kot največji oziroma najmočnejši oddajnik in sprejemnik za povezavo z nemško mornarico na južnem Atlantiku. Glede na domet glavne domače postaje je sprejeta sporočila pošiljala naprej končnim naslovnikom. Politični položaj se je spreminjal, zato so bile nujne hitre informacije.

Predhodni oddajniki in sprejemniki so uporabljali valovne dolžine med 600 in 1200 metri, za večji domet med 3000 in

7000 metri. Afriško anteno nazivne dolžine 3800 metrov je podpiralo devet stebrov z višino do 120 metrov (Slika 4). Oddajna moč Nauena je bila leta 1911 35 kW, leta 1914 pa 100 kW. V Kamini sta dve parni turbini z ocenjeno močjo 100 kW poganjali generatorja za sprejem in oddajo sporočil ter ostale električne potrebe. Aprila leta 1914 je povezava med Kamino in Nauenom že potekala v okviru predhodno zahtevanih standardov.

Nemci so hiteli graditi brezžične povezave iz strateških razlogov. Angleži so leta 1866 položili prvi čezatlantski podmorski kabel, nadaljevali pa proti Indiji in Afriki. To mrežo je gradila velika angleška družba z nekakšnim monopolom izvedbe svetovne povezave in s kontrolo nad tarifami. Po odkritju znanstvenika Herza se je ponudila možnost brezžične mreže pošiljanja in sprejemanja sporočil. Te priložnosti Nemci niso hoteli izpustiti iz rok, kar kaže tudi cesarjev odlok o združitvi vseh znanstvenikov in raziskovalcev ter kapitala in industrije v okviru družbe Telefunken.

Pomen znanj in izkušenj ljubljanskega znanstvenika in raziskovalca Codellija pri projektu svetovne brezžične povezave je bil takrat nenadomestljiv. Vse ure v laboratoriju, prebrana literatura, njegova notranja želja in svetovni razvoj dogodkov so mu ponudili možnost pogledati čez roba znane. Ponudbo je sprejel in se zapisal v zgodovino. Z raziskavami in izvedbo objekta v Kamini je stopil korak naprej. Zaupanje v rezultate njegovih predhodnih raziskav mu



Naselje gaditeljev Kamine

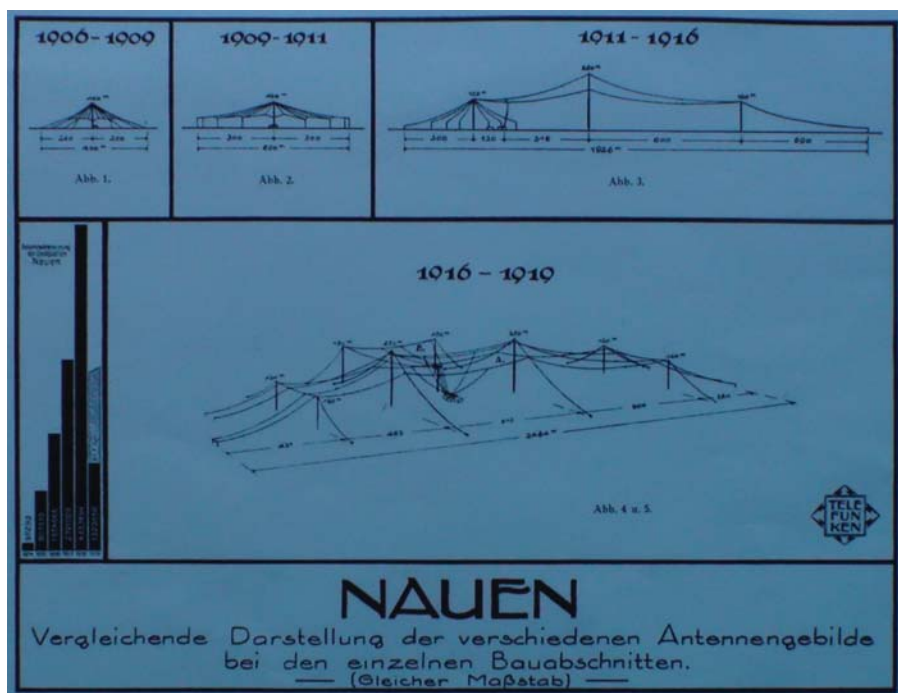
je odprlo pot do samostojne, svetovno pomembne naloge tistega časa.

Na fotografijah gradnje v Kamini se vidijo tiri ozkotirne železnice. Transport materiala na poti Lome-Atakpame-Kamina je bil varen tudi zaradi dobrih odnosov z domačini in njihovega izboljšane ekonomskega položaja, ki ga je omogočilo plačano delo na gradbišču. Na izbrani lokaciji je Codelli na površini 48 hektarjev gradil objekte, postavljaj anteno, izvajal montažo generatorjev, parnih turbin itn. Prevoz materiala je potekal iz Evrope do pomola v Lomeju, nato pa z železnico do končne postaje. Med svojim triletnim vodenjem projekta izgradnje radijske postaje je Anton III. potoval tudi v Evropo. V reviji TELEFUNKEN ZEITUNG (Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., 3. JAHRG., No. 13) so omenjeni strokovnjaki, ki so sodelovali pri gradnjah radiooddajnikov in sprejemnikov po svetu. Podatki so naslednji: »von Codelli, Poljanec /.../ sodelovala pri gradnji v kraju Kamina, Togo«. V drugi številki pa je omenjen »von Codelli /.../ sodeloval v kraju Freetown, Sierra Leone«.

Nedaleč stran sem si ogledal manjše naselje takratnih evropskih graditeljev. Hiše z bivalnimi prostori so bile enonadstropne, z ometom, okni in vrati (Slika SV 3-4). Podnebne, prehranjevalne in druge razmere so bile slabe. V deževnih obdobjih, pri povprečnih letnih padavinah do 1500 mm, je voda uničila transportne poti, gibanje je bilo oteženo, visoka vlaga pa neprijetna. V sušnih in vročih obdobjih so za ustvarjanje znosnejših bivalnih razmer skrbeli podnevi strežaji s pahljajčami ali palmovimi listi, ponoči pa spanje na verandi z obveznimi mrežami proti mrčesu. Objekti in ostanke niso vzdrževani, zato propadajo, domačini pa ne odnašajo gradbenega materiala in delov opreme zgodovinske vrednosti. Tehnični spomenik na prostem čaka na boljše čase. ■

Miha Šorn, Ljubljana

**Zahvala:** Kot avtor pričujočega prispevka se želim zahvaliti prof. Janezu Kopaču in Darku Švetku za zamisel in spodbudo za pripravo in objavo tega prispevka.



Slika 4: Antena v Nauenu



# 3D-tehnologije v zlatarstvu

V četrtek, 20. novembra 2008, je bil v organizaciji podjetja IB-PROCADD, d. o. o., na Gradu Fužine v Ljubljani seminar o sodobni uporabi 3D-tehnologij na področju zlatarstva. Odziv na seminar je bil izjemen, saj se ga je udeležilo več kot 60 obiskovalcev tako s področja zlatarstva kot tudi s področja oblikovanja in restavratorstva, pa tudi nekaj študentov oblikovalskih, naravoslovnotehniških in strojnih smeri.

Na seminarju so predstavili visokonatančni 3D-tiskalnik Solidscape, namenjen zlatarstvu in izdelavi voščenih modelov za litje vseh kovin v zlatarstvu, ter programsko opremo za oblikovanje. Na vpliv, ki ga imajo digitalne in 3D-tehnologije na današnje družbo, je opozorila Kaja Antlejš. Danes se z omenjenimi tehnologijami ne srečujemo le na strokovni ravni, ampak tudi v vsakdanjem življenju. S pojavom spleta sta se spremenili iskanje in absorbiranje informacij. Tako kupci postajajo vedno bolj ozaveščeni, želijo izdelke, ki imajo dodano vrednost in prikazujejo njihov življenjski slog. Omenjena je bila tudi personalizacija izdelkov, ki jo zdaj, ko so na pohodu 3D-tehnologije, tudi lažje izvedemo, saj želi vedno več kupcev tudi interaktivno sodelovati pri nastajanju nakita.

Tehnologija izdelave po slojih omogoča gradnjo tudi kompleksnih in organskih oblik. Vodja 3D-oddelka Andrej Žužek je predstavil možnosti uporabe naprav predvsem v zlatarstvu, pa tudi v drugih panogah, kot sta finomehanika in dentalna industrija. Udeleženci so se seznanili s principom delovanja in preprostimi postopki dodelave modelov, ki s svojo natančno izdelavo skrajšujejo čas razvoja izdelkov in tako manjšajo stroške razvojnega procesa. V popoldanskem delu seminarja je Roman Satošek iz 3D-oddelka predstavil široke možnosti uporabe programske opreme za oblikovanje nakita in prednosti, ki jih ponuja. Predstavljeno je bilo orodje Rhinoceros z moduli, ki so današnjim oblikovalcem nakita v veliko



3D-tiskalnik Solidscape T76

pomoč: RhinoJewel, T-Splines, V-Ray. Programska oprema Rhinoceros ali krajše Rhino je odlično orodje za slehernega oblikovalca. Največja prednost opreme je v neštetihih modulih, ki so namenjeni uporabi v točno določeni panogi.

Predavanja so se zaključila z nekaterimi primeri iz prakse, ki jih je podjetje IB-PROCADD izvedlo v sodelovanju s partnerji. Andrej Žužek je predstavil 3D-tiskalnik Solidscape in primer digitalizacije nagrobnika Friderika IX. Ptujkega. Obiskovalci so si lahko ogledali predstavljeno opremo, saj sta bila v živo prikazana 3D-tiskanje zlatarskih modelov na napravi Solidscape T76 ter prostorski zajem (3D-skeniranje) objektov z ročnim 3D-skenerjem ZScanner 800. Uspešnost seminarja se je potrdila z izjemno udeležbo

strokovne javnosti, ki se zelo dobro zaveda, da je treba nujno slediti razvoju tehnologije, ki omogoča lažje in cenejše izdelovanje personaliziranih in unikatnih izdelkov. ■

[www.ib-procadd.si](http://www.ib-procadd.si)

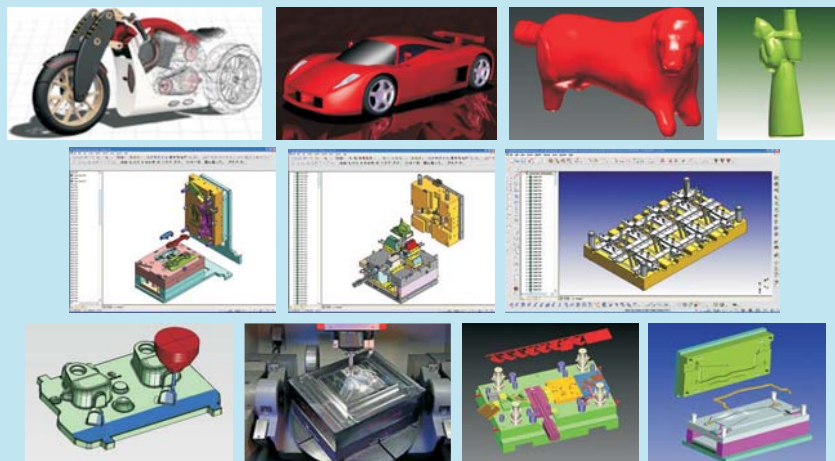


3way, Štalčeva ul.5,  
1215 Medvode,  
Tel.: (01)3616-539,  
Fax.: (01)3617-014,  
Http://www.3way-sp.si  
E-mail: info@3way-sp.si

**CAD/CAM/PDM**

**STORITVE:**

Na zastopani programski 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

[www.3way-sp.si](http://www.3way-sp.si)

# Azijska industrijska velesila na poti v vesolje

Japonska se je za astronautске dejavnosti in vse, kar je povezano z raziskovanjem vesolja, zanimala že skoraj od prvega umetnega satelita ali Sputnika naprej. Po mnenju nekaterih to zanimanje sega še dlje, saj so se za rakete in raketne pogone že pred Sputnikom zanimali posamezni strokovnjaki. Po Sputniku in začetku vesoljske dobe je ta azijska industrijska velesila v petdesetih letih šele nastajala in se razvijala, njenega sedanjega pomena na različnih industrijskih področjih pa si takrat nihče ni mogel niti najmanj predstavljati.

**Miloš Krmelj**

## Začetek so bile sondažne rakete

Začetki segajo v pozna petdeseta in zgodnja šestdeseta leta, ko je Japonska aktivno razvijala serijo sondažnih raket, znanih pod imenom Lambda. Z njimi so si nabirali številne praktične izkušnje, ki so bile povezane z gradnjo raket in njihovih nadgradenj ali izboljšav. Lambde so imele štiri stopnje, nekatere celo kar pet stopenj. Ob izstrelitvi je bila vsaka težka 9400 kilogramov in dolga 16,5 metra. Vse štiri stopnje so bile na trdo gorivo. V nizko orbito okrog Zemlje (ali LEO) je lahko ponesla tovor, težak 26 kilogramov.

## Prva izstrelitev satelita na začetku sedemdesetih let

Ravno štiristopenjska Lambda 4S-5 je bila tista, ki je v petem poskusu uspela v orbito uspešno izstreliti prvi japonski umetni satelit Osumi (ime je dobil po provinci v južnih japonskih otokih), težak 24 kilogra-



Štiristopenjska Lambda 4S-5 je v petem poskusu v orbito uspešno izstrelila prvi japonski 24-kilogramski umetni satelit Osumi.

mov. V vesolje je poletel 11. februarja 1970 iz vesoljskega središča Uchinoura. Pri tem je imel pomembno vlogo japonski inštitut za vesoljske znanosti ISAS. Satelit je bil od Zemlje najbolj oddaljen 2440 kilometrov, najbolj pa se ji je približal na 323 kilometrov. V orbiti je vzdržal do 2. avgusta 2003, ko jo je zapustil in zgorel v višjih plasteh ozračja Zemlje. Z njim je Japonska postala četrta država na svetu (za Sovjetsko zvezo, ZDA in Francijo), ki je z lastno raketo v vesolje izstrelila tudi satelit lastne izdelave.

## Kot prvi na svetu za licenco izdelave satelitske nosilne rakete

Pri nadaljnjem programu jim sposobnost omenjene rakete ni bila dovolj, zato so želeli nekaj novejšega ali boljšega – odločili so se za licenco ameriške rakete Delta, ki jo je takrat proizvajala znana družba McDonnell Douglas (takrat tudi znana proizvajalka potniških in vojaških letal). Japonci so novo (licenčno) raketo imenovali N-1. Omenjena ameriška letalsko-vesoljska družba jim je nudila veliko tehnične in druge strokovne pomoči. Glavni industrijski izvajalec v tem programu je bila japonska družba Mitsubishi Heavy Industries. Pomembno vlogo je imela druga japonska vladna vesoljska družba NASDA (*National Space Development Agency*), vso tehnično pomoč pa je Mitsubishiju zagotavljala vodilna ameriška astronautska in aeronavtična družba. Pri raketnem motorju prve stopnje je pomagala še specializirana ameriška družba Rocketdyne, pri bočnih raketah na trdno gorivo pa seveda izkušena ameriška družba Thiokol. Od leta 1975 do leta 1982 je bilo izstreljenih sedem raket N-1. Ker te rakete niso zadovoljevale operativnih komercialnih komunikacijskih sistemov in drugih uporabnosti, so se odločili za razvoj rakete N-2, ki je imela ob boku devet malih raket na trdno gorivo (namesto treh) ter izboljšave na prvi, drugi in tretji stopnji. Od leta 1981 do leta 1987 so Japonci izstrelili devet

raket tipa ali vrste N-2. N-1 je v geostacionarno transferno orbito lahko spravila tovor z 260 kilogrami, N-2 pa v isto orbito 716 kilogramov težak tovor. Vse rakete iz serije N so izstrelili z izstrelišča Oshaki pri vesoljskem središču Tanegashima na jugu Japonske.

Raketa N-2 je bila dolga 35,4 metra. Ob izstrelitvi je tehtala 135 ton. Prva stopnja je imela največji premer 2,44 metra. Ob boku je bilo pritrjenih 9 raketnih motorjev vrste Castor. Prvo stopnjo je poganjala gorivna mešanica tekočega kisika kot oksidatorja in posebne vrste prečiščenega letalskega kerozina. Drugo stopnjo je poganjala mešanica oksidatorja ali dušikovega tetroksida in goriva ali nesimetričnega dimetilhidrazina, znanega tudi kot UDMH. Predhodnica ali N-1 je bila v vseh lastnostih znatno lažja, enostavnejša in manj zmožljiva.

V osemdesetih letih prejšnjega stoletja so bili Japonci že tako prepričani vase, tudi zaradi dolgoletnih izkušenj, da so se odločili za razvoj lastne satelitske nosilne rakete H-I. Pri tem so pri nekaterih zadevah še vedno sodelovali tujci ali Američani, vendar je bila glavnina dela japonska.

## Raketa H-I kot prvi rezultat lastnega znanja

Raketa H-I, razvita kot naslednica serije raket N, je uporabljala doma razvito kriogenično višjo ali drugo raketno stopnjo, inercialni navigacijski sistem in motor na trdno gorivo za tretjo stopnjo. Tristopenjska različica je lahko v geostacionarno transferno orbito ali GTO spravila 550 kilogramov težak tovor. Dvostopenjska različica je bila namenjena za polete v nizke orbite okrog Zemlje ali LEO. Izvedena sta bila dva poskusna poleta. Dvostopenjska različica je v vesolje poletela 13. avgusta 1986, tristopenjska pa 27. avgusta 1987. Uporabnik rakete je NASDA. Program je vodila japon-



ska družba Mitsubischi Heavy Industries, ameriška družba Rocketdyne je prispevala raketni motor prve stopnje, ameriška družba Thiokol pa bočne raketne motorje prve stopnje na trdo gorivo.

Raketa je bila dolga 40,3 metra, ob izstrelitvi teža 140 ton, v nizko orbito okrog Zemlje pa je lahko spravila tovor, težak 3200 kilogramov. Strošek njene izstrelitve je znašal 13 milijard jenov ali 90 milijonov dolarjev (v vrednosti dolarja v devetdesetih letih), kar je bilo za Japonce veliko in preveč, zato so opravili samo devet izstrelitev. Nato so začeli preučevati izboljšave, ki naj bi pocenile program.



Program H-IIA je nastal zaradi japonskega iskanja cenejšega dostopa do vesolja. Prvi polet te nove rakete se je zgodil avgusta 2001, po prvi pa je imela še pet uspešnih izstrelitev.

### Pocenitev dostopa do vesolja in program H-IIA

Rodil se je program izpeljanke omenjene rakete, znan kot H-II A. Javnosti se je predstavljal kot pogled na raznolikost, ki naj bi zadostil potrebam in zahtevam 21. stoletja. Z izkušnjami in znanjem, ki je seveda sledilo uporabi raket H-I, so novo različico razvili z jasnimi cilji – zmanjšati stroške ter izboljšati zmožnosti in povečati zanesljivost izstreljevanja težkih in zahtevnih tovorov v vesolje. Družino ali serijo satelitskih nosilnih raket H-IIA sestavljajo standardna raketa in njene izpopolnjene različice.

Standardna H-IIA ima enake sposobnosti izstreljevanja tovorov v vesolje, vendar so se pri tem stroški za izstreljevanje v vesolje zmanjšali skoraj za polovico. Prvi polet te

nove rakete se je zgodil avgusta 2001, sledilo je še pet uspešnih izstrelitev, šesta pa ni uspela. Raketa je v osnovni ali standardni različici visoka 53 metrov, tehta 289 ton, v nizko orbito okrog Zemlje pa lahko spravi tovor, težak 10 ton. Po omenjeni neuspešni izstrelitvi so težavo že odpravili, tako da je potem večkrat ponovno poletela v vesolje. Zdaj že pripravljajo novo izstrelitev satelita posebne vrste, ki je predvidena za januar naslednjega leta.

### Nova vesoljsko-letalska agencija JAXA

1. oktobra 2003 je bila ustanovljena japonska agencija JAXA ali *Japan Aerospace Exploration Agency*, neodvisna administrativna vladna agencija, nastala z združitvijo treh organizacij. JAXA je zdaj odgovorna za raziskave in razvoj ter izstreljevanje satelitov v orbito, pristojna je za raziskovanje Lune, asteroidov, pa tudi za polete japonskih astronautov do Mednarodne vesoljske postaje ISS ter sonde za raziskovanje Marsa in Venere. Pod njenim okriljem je tudi del zahtevnih aeronavtičnih raziskovanj (nadvračna letala in podobno).

Sedanji proračun JAXA znaša približno 1,5 milijarde ameriških dolarjev, kar je manj kot desetina sredstev, ki jih za podobne programe namenja ameriška NASA, in tudi znatno manj od proračuna evropske ESA. Znano je, da so Japonci pred 15 leti dobivali skoraj dvakrat toliko finančnih sredstev ali skoraj toliko kot ESA. Trenutno japonski vesoljski strokovnjaki del sredstev dobivajo tudi iz japonske vojske, saj imajo že kar nekaj let japonski vojaški vesoljski program, katerega prednostna naloga je seveda opazovanje (z vojaškimi obveščevalnimi ali

vohunskimi sateliti) politično zelo nestabilne Severne Koreje.

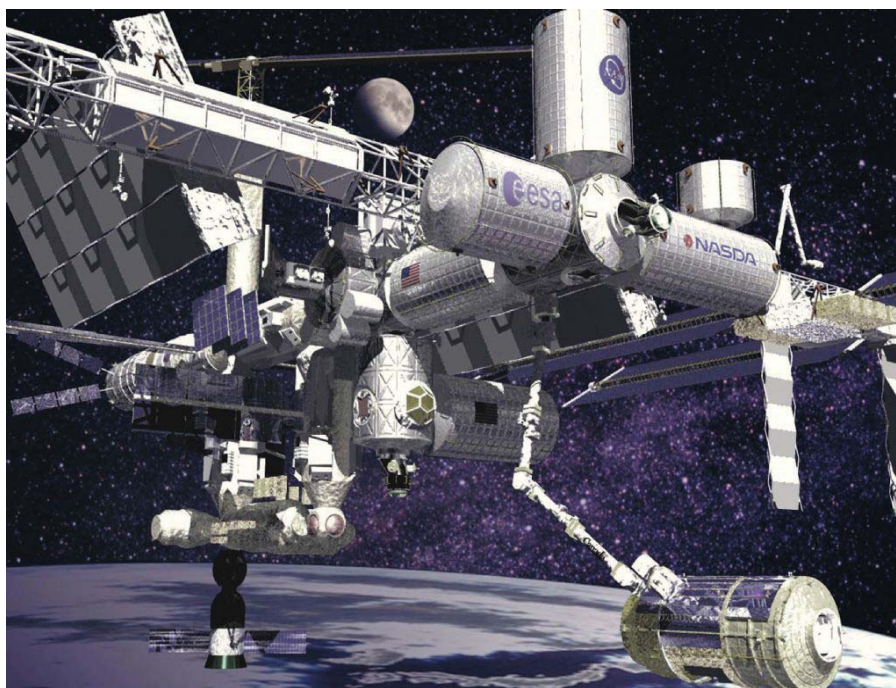
### Zahtevno in razvejano sodelovanje pri Mednarodni vesoljski postaji ISS

Japonci pri tem največjem vesoljskem programu desetletja sodelujejo na več načinov. Eden od njih je zdaj že precej znan vesoljski raziskovalni laboratorij KIBO, sestavljen iz treh delov. Dva sta že v vesolju in pripojena ali pridružena Mednarodni vesoljski postaji ISS, en del pa je še na Zemlji in čaka na prevoz ali dostavo, ki naj bi jo eden od ameriških shuttleov izvedel naslednje leto. Gre za najbolj zapleten sestavni del Mednarodne vesoljske postaje.

### HTV H-II kot vesoljsko transferno ali prehodno vesoljsko plovilo

Japonci imajo še en vesoljski program, povezan z Mednarodno vesoljsko postajo ISS. Gre za HTV, transferno ali prehodno vesoljsko plovilo H-II. Mednarodna vesoljska postaja ISS predstavlja globalno partnerstvo 15 držav sveta, sama pa je zanesljiva vesoljska raziskovalna institucija in velika opazovalna ploščad, ki deluje v edinstvenem okolju vesoljskega prostora. V tem mednarodnem projektu Japonska sodeluje s svojim prvim laboratorijem, namenjenem delu astronautov, znanstvenikom in raziskovalcem v izjemnem okolju vesoljskega prostora in mikrogravitacije. Gre za japonski eksperimentalni modul JEM ali »KIBO«, kar v japonščini pomeni 'upanje'.

Že od oktobra 2000 so na vesoljski postaji trije astronauti. Za njihovo preživetje je nujna stalna in redna dostava hrane, vode, kisika, oblačil ter razne opreme in drugih



Približevanje vesoljskega oskrbovalnega vozila HTV Mednarodni vesoljski postaji ISS. HTV je vesoljsko oskrbovalno vozilo brez posadke, zasnovano, da lahko v vesoljski prostor ponese šest ton dobrin, ki morajo varno prispeti do ISS v višini 400 kilometrov nad Zemljo.

nujnih potrebščin. Do zdaj je bila taka oskrbovalna ali logistična naloga odgovornost Rusije in ZDA, zadnje čase tudi ESA. Japonska je leta 1997 začela razvoj transfernega, prehodnega ali oskrbovalnega in dostavnega vesoljskega plovila.

Japonsko vesoljsko transferno vozilo se imenuje H II-Transfer Vehicle ali HTV. Zanj uporabljajo satelitsko nosilno raketo H-II (trenutno v razvoju). HTV je torej vesoljsko oskrbovalno vozilo brez posadke, zasnovano tako, da lahko v vesoljski prostor ponese šest ton dobrin, ki morajo varno prispeti do ISS 400 kilometrov nad Zemljo. Potem ko to vozilo dostavi tovor, se na Zemljo vrne s porabljenim materialom in drugim nekoristnim materialom ter odpadki. Na Zemljo se vrne tako, da vstopi v gostejše plasti ozračja in tam zgori. Torej gre za podobno odstranjevanje nezaželenega kot pri ruskih vesoljskih tovornih ladjah Progress in v novi veliki evropski vesoljski tovorni ladji ATV.

Tak vesoljski transport seveda obsega srečanje in spajanje vesoljskih plovil v orbiti okrog Zemlje oziroma situacijo, ki zahteva zelo zanesljivo vesoljsko transferno vozilo. Sistem je bil razvit s tehničnim znanjem iz izkušenj in z deli pri inženirskem poskusnem satelitu VII, pa tudi pri aplikacijah ali uporabnostih zasnove tehnik, zbranih

med razvojem satelitskih nosilnih raket H-I in H-II. Ko bo ta sistem razvit in v celoti izdelan, naj bi bil stroškovno ugoden in zelo zanesljiv prevoz potrebnega tovora do ISS. Pričakujejo, da bo praktično delovanje HTV omogočilo Japonski znanje, na podlagi katerega bi bila utemeljena tehnologija za prihodnje projekte in programe na področju vesoljskih poletov s človeškimi posadkami.

### Specifikacije HTV

HTV ima premer štiri metre in je dolg približno 10 metrov, tako da spominja na manjši avtobus. Sestavljen je iz treh delov ali enot. Prvi del je pogonski modul na zadnjem delu vesoljskega plovila. V njem so raketni motorji, ki omogočajo spremembo orbite. Tam je tudi reakcijski kontrolni sistem ali RCS, v katerem je več manjših raketnih motorjev z majhno potisno silo, ki omogočajo nadzor položaja.

HTV ima tako rezervoarje za gorivo in oksidator kot tudi rezervoarje z zrakom pod visokim pritiskom. Drugi ali sekundarni del je modul avionike ali vesoljske elektronike v osrednjem delu, kjer je tudi elektronska oprema za nadzor vodenja, oskrbo z energijo, telekomunikacijami in obdelavo podatkov. Zadnji, tretji del je logistični nosilec, ki hrani tovor, namenjen astronautom na Mednarodni vesoljski postaji ISS.

### Lunarni in planetarni programi

Tovrstni programi združujejo več znanstvenih in tehnoloških področij. Gre za misije ali vesoljske polete v medplanetarni vesoljski prostor, kjer je Japonska med tremi azijskimi vesoljski tigri (Indija, Kitajska in Japonska) v očitni prednosti. Razlogov za to je več. Že leta 1985 sta dva japonska vesoljska poleta šla v velike vesoljske globine. To sta bili kometarni vesoljski sondi Suisei in Sakigake. Njun cilj je bil povezan z opazovanjem Hallejjevega kometa. Leta 1990 jima je sledil vesoljski tehnološki demonstrator Hiten, s katerim so preučevali možnosti razvoja lunarne vesoljske sonde. Program je bil precej uspešen, saj je bila Japonska takrat tretja država (poleg nekdanje SZ in ZDA) z vesoljsko sondo v bližini Lune.

Prva prava japonska medplanetarna misija ali vesoljski polet je bila Marsova sonda Nozumi (Planet B), za katero so upali in pričakovali, da bo prvi japonski umetni satelit Marsa. Sonda je bila izstreljena leta 1998, cilj pa naj bi dosegla leta 2003. Žal se to zaradi različnih težav ni zgodilo, tako da se je sonda izgubila v medplanetarnem vesoljskem prostoru.

9. maja 2003 je satelitska nosilna raketa M-V v vesolje ponesla asteroidno vesoljsko sondo Hayabusa ('sokol'). Njen cilj je bil mali asteroid 25143 Itokawa. Vesoljsko plo-

**IFAM**  
international trade fair of  
automation & mechatronic  
**28.-30.01.2009**  
hall K, Celje, Slovenia [www.ifam.si](http://www.ifam.si)

Mednarodni strokovni sejem  
za avtomatizacijo, robotiko,  
mehatroniko,...

*International Trade Fair  
for Automation, robotics,  
mechatronic, ...*



**icmw**

PASSION FOR PERFECTION  
[ifam@icm.si](mailto:ifam@icm.si)





14. septembra 2007 je JAXA uspela izstreliti lunarno raziskovalno sondo ali orbiter SELENE (nato preimenovano v Kaguya), ki je vstopila v lunarno orbito in postala umetni satelit Lune 4. oktobra 2007. Šlo je za največji tak lunarni raziskovalni program po znanem programu Apollo.

vilo naj bi se s tem malim asteroidom srečalo novembra 2005 in se nato z zbranimi vzorci tal na Zemljo vrnilo leta 2007. Potrjeno je bilo, da je vesoljsko plovilo na asteroidu uspešno pristalo 20. novembra 2005. Šest dni pozneje ali 26. novembra je Hayabusa uspela narediti mehak stik s površino asteroida. Ali je uspela tudi zbrati vzorce tal, ni znano. Zdaj predvidevajo, da se bo sonda na Zemljo vrnila leta 2010. Poudariti seveda moramo, da je to ena od redkih vesoljskih sond, ki jo poganjajo električni ionski raketni motorji. Na krovu ima povratno kapsulo, ki naj bi zbrane vzorce varno spustila nazaj na Zemljo, upajoč, da je bil sam postopek zbiranja teh vzorcev tudi uspešen.

Po letu 1990 in uspešnem programu Hiten so delali na programu lunarne raziskovalne sonde Lunar A. Zaradi številnih odlogov, tehničnih in drugih težav je program odpovedal in se končal leta 2007. Kljub temu

bi se nekateri elementi in sestavine (seizmometer ali potresomer) lahko uporabili v drugih podobnih vesoljskih raziskovalnih programih.

14. septembra 2007 je JAXA uspela izstreliti lunarno raziskovalno sondo ali orbiter SELENE, nato preimenovan v Kaguya. Vstopil je v lunarno orbito in postal umetni satelit Lune 4. oktobra 2007. To je bil največji tak lunarni raziskovalni program po znanem programu Apollo. Program je še vedno dejaven, tako da zbira podrobnosti o izvoru in evoluciji Lune.

### Poleti s človeško posadko v vesolje

Japonska še vedno ni razvila svojega lastnega vesoljskega plovila, ki bi posadkam japonskih astronautov omogočal tudi polet v vesolje. Pri tem zaostaja za Kitajsko, ki že ima tak sistem, in Indijo, ki ima zdaj že načrt o razvoju tovrstnega podviga. Pred

## japonski vesoljski program

leti so imeli program japonskega shuttlea, znanega kot HOPE-X, ki naj bi v vesolje poletel na krovu satelitske nosilne rakete H-II. Program se je razvijal nekaj let, nato so ga odložili, in kot vse kaže, tudi odpovedali. Nato so razvili program enostavnejše vesoljske kapsule s posadko, znan kot Fuji, ki pa tudi ni napredoval. Dlje od zamisli o enostopenjskem in uporabnem vesoljskem prevoznem sistem nato še niso prišli.

Prvi japonski državljani, ki je potoval v vesolje, je bil novinar Toyohiro Akiyama. V vesolje je poletel na krovu sovjetskega Sojuza TM-11 decembra 1990. Bil je tudi prvi novinar, ki je poletel v vesolje in tam prebil več kot 7 dni. Bivanje je potekalo na ruski vesoljski postaji MIR, stalo pa je kar 14 milijonov ameriških dolarjev. Prvi pravi ali profesionalni astronaut japonskega rodu je bil astronaut Mamoru Mohri, ki je v vesolje poletel na krovu shuttlea z oznako STS-47.

Po novih in zelo ambicioznih načrtih naj bi imela JAXA cilj izgradnjo človeške baze ali oporišča. Omenjajo izgradnjo lunarne baze, o čemer govorijo tudi pri NASA ter celo Rusi in Kitajci, zadnje čase pa še celo Indiji.

Seveda Japonci še vedno delajo in sodelujejo pri številnih drugih zapletenih in pomembnih vesoljskih programih, ki zadevajo opazovanje Zemlje, astronomijo, podnebne spremembe in razne nove tehnološke rešitve. Strošek njihovega programa je približno 1,5 milijarde, kar je znatno manj kot pred 15 leti, ko se je bližal skoraj 3 milijardam dolarjev proračuna ESA. Pomembno je, da ima Japonska že nekaj let in zaradi strahu pred Južno Korejo tudi vojaški vesoljski proračun. ■

*Miloš Krmelj, predstavnik Mednarodne vesoljske univerze za Slovenijo, Ljubljana, ter redni član in regionalni sekretar Mednarodne akademije za astronautiko ali IAA*

## Pitna voda in Noryl

Proizvajalci izdelkov, ki pri uporabi prihajajo v stik s pitno vodo, morajo sprejeti veliko regulativnih ukrepov, preden lahko njihovi izdelki z zamudo prispejo na tržišče. Inovativna in novorazvita plastika iz podjetja Sabcin in z oznako Noryl\* Resin ima potreben certifikat za uporabo s pitno vodo, ki bo v veliko pomoč proizvajalcem pri poenostavitvi in pridobitvi vključitve v postopek predelave. Na novo razvita plastika je primerna za ohišja vodnih črpalk in pogonskih koles. Za uporabo v zdravstvene namene je treba zaradi varnostnih razlogov izdelkov, ki prihajajo v stik s pitno vodo, prej pridobiti ustrezno soglasje za uporabo v državi uporabnici. Potrdilo, ki ga podjetje za novi material dobi po šestih mesecih, bo proizvajalcem le skrajšalo čas, potreben za začetek uporabe v programu. Material, uporaben v stiku s pitno vodo, je odporen na nastanek razpok in kemična sredstva ter nadomestilo za ostale izdelke iz plastike ali kovine. ■



[www.sabic-ip.com](http://www.sabic-ip.com)

## Proizvodnje steklenih vlaken v Koreji

Sabicov program plastike odpira veliko proizvodno linijo v Koreji, v mestu Chung-Ju. V novih prostorih bodo izdelovali LNP\*Verton, dolga steklena vlakna, ojačana s termoplastičnimi kompoziti. To vrsto vlaken že precej uporabljajo v avtomatiziranih proizvodnjah, telekomunikacijah in industrijskih napravah široma po Aziji. V tovarni z novo linijo, kjer se je proizvodnja začela aprila 2008, bodo izdelovali 20 različnih vrst kompozitov. Vse to seveda za potrebe azijskih dežel. ■

[www.sabic-op.com](http://www.sabic-op.com)

# V naslednji številki preberite

## Inovativni postopek preoblikovanja zahtevnih obdelovancev

Vrtalno vtiskanje sodi med inovativne postopke preoblikovanja za izdelavo votlih konstrukcijskih delov iz zahtevnih materialov in masivnih polizdelkov. Postopek zagotavlja uspešno izvedbo tehnologij, ki omogočajo prihranek stroškov in materiala, ter načela lahke gradnje. Tako je v avtomobilski industriji in strojništvu na voljo inovativen in hkrati gospodaren postopek za konstrukcijske elemente z manjšo maso. Votle oblike konstrukcijskih delov na gredih gonil za cestna vozila predstavljajo bistven tehnični inovativni potencial.



## Tematski sklop

### Umetnost, tehnologija, posel

Estetske zahteve so v zgodovini tehnološkega razvoja predstavljale tehnološko oviro oziroma tehnološki zaplet, izražen s povečanjem števila izdelovalnih stopenj in s tem »podražitev« izdelka. Tehnološki razvoj je v 21. stoletju s pomočjo izdelovalnih tehnologij, ki temeljijo na principu slojevitega dodajanja materiala v postopek, združil umetnost, tehnologijo in posel in tako pripeljal človeka nazaj k svojemu bistvu – popolni razumski in čustveni osebnosti, umetnost pa preobrazil v dejavnik tržne prednosti.



## Avtomatizacija in informatizacija

### Avtomatizacija v skladišču

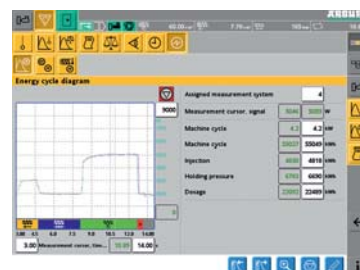
Z vedno višjo ravno nezanesljivosti in nezmožnosti dovolj natančnega napovedovanja nihanj dobav in naročil zaradi pritiska svetovne ekonomije izvršni direktorji in vodilni menedžerji na področju logistike nenehno iščejo ravnotežje v preskrbovalni verigi. Njihov prvi odziv je lahko nadaljevanje zategovanja pasu za odpravljanje nezanesljivosti in ohranjanje t. i. stanja, kot je. Najboljši med njimi pa vidijo v tem priložnost za odpravljanje neučinkovitosti znotraj skladišča, ki postaja vse pomembnejši člen v verigi vrednosti. Ekonomska količina naročanja se z oddaljenostjo dobaviteljev veča, kar pomeni tudi večje zaloge v skladišču. Skladišče je tudi izravnalnik med velikoserijsko proizvodnjo in proizvodnjo v manjših serijah oziroma naročili na odpoklic. Zato se išče rešitve za povečanje odzivnosti, prilagodljivosti in stroškovne učinkovitosti skladiščnega poslovanja v ustrezni organiziranosti, vodenju, informacijski podpori, pa tudi v avtomatizaciji procesov v skladišču.



## Nekovine

### Električni stroji, da ali ne?

Vprašanje, ki tare marsikaterega predelovalca pri nas. Katere izvedbe teh strojev danes ponujajo proizvajalci, kateri so v tem trenutku glede na ceno najprimernejši in katere kombinacije se uporabljajo. Na to bomo skušali odgovoriti v članku o električnih strojih. V poglavju »10 najpogostejših težav« pri brizganju bomo obravnavali problem premajhnega dolivnega sistema. V članku o napakah pa nadaljevali z vidnimi napakami na izdelku od N.01 do N.28. Sledi opis nevidnih napak od N.31 do N.35, ki se dogajajo v strukturi materiala in izrazijo kot nedokončana kristalizacija pri delnokristaliničnih materialih, neželena molekularna orientiranost ter notranje napetosti zaradi neenakomernega ohlajanja in motenega krčenja.



## Napredne tehnologije

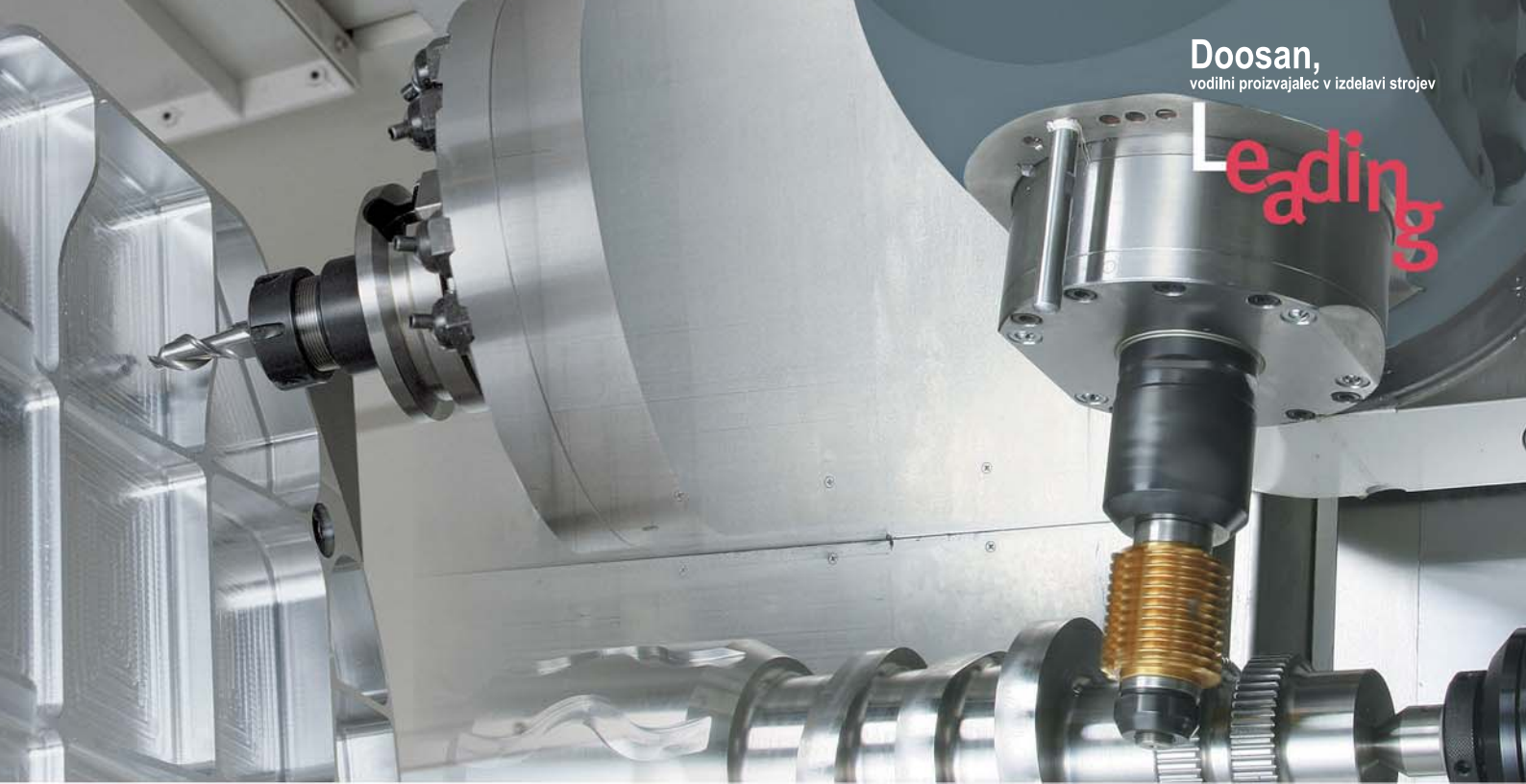
### Digitalni varnostniki in pametni vid

Sistemi za strojni vid se hitro širijo na področju nadzora in varnosti, pomoči voznikom, v industriji, zdravstvu in vojski. Gonila »strojevidne« revolucije so natančnost obdelave slik, sposobnost zlivanja podatkov iz tipal in možnost inteligentnega tolmačenja videnega. Današnji sistemi so sposobni ne le istočasnega nadzora več območij, temveč tudi odkrivanja pomembnejših sprememb v vidnem polju. Najnovejši sistemi za obdelavo slik prepoznavajo objekte tudi v treh razsežnostih.



Naslednja številka izide februarja 2009





Visoko precizni  
vertikalni obdelovalni center  
Mynx 540



Visoko produkcijski  
horizontalni obdelovalni center  
HP 5100



Multifunkcijski stružni center  
PUMA MX2500ST

# Popoln svet

Naš cilj je, da skupaj z našimi zastopniki in kupci pridemo med najboljših pet v naši panogi. Kot vodilni dobavitelj strojev in servisa vam bomo pomagali ustvarjati, razvijati in vzdrževati opremo po celem svetu. Zagotavljali bomo boljše stroje in servis ter razvijali tehnologije, ki bodo odprle novo prihodnost vam, našim strankam.



**BTS Company d.o.o.**  
Bratislavška 5, 1000 Ljubljana  
Tel. 01 5841 465, 041 394 849  
Fax 01 5841 260  
stroji@bts-company.si  
www.bts-company.com

**Doosan Infracore Germany GmbH**  
Hans-Böckler-Str. 29, D-40764 Langenfeld-Fuhrkamp  
Tel. 0049 2173 8509 10  
Fax 0049 2173 8509 60  
<http://domss.doosaninfracore.com>

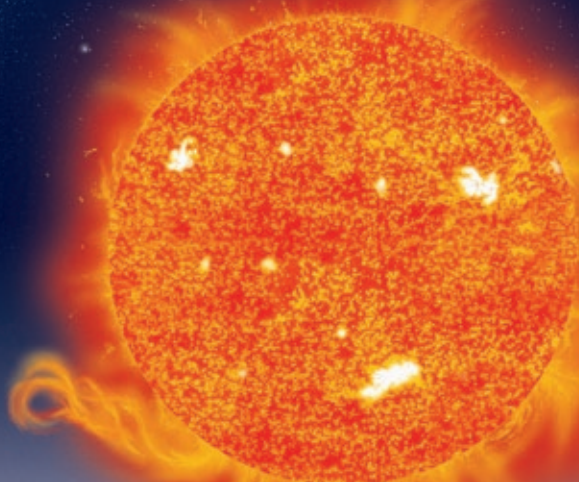


**Doosan Infracore**  
Machine Tools





**DATACom**  
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij  
2D/3D ilustracija in animacija



**SLOTTRAVELER.COM**

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA  
[www.slotraveler.com](http://www.slotraveler.com)



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE



Mnogi trdijo, da postavljajo standarde.  
Mi pa smo ga dejansko ustvarili.

ISO26623

Coromant Capto®  
- The original

Za naše stranke v kovinsko-predelovalni industriji je bil Coromant Capto® vedno standard. Zdaj je to postal tudi uradno. Coromant Capto® je postal ISO-standard (ISO26623) za orodne sisteme. In to upravičeno. Ne glede na to, ali ga uporabljate pri struženju, vrtanju ali rezkanju, vam njegova modularna tehnologija pomaga izboljšati stabilnost in izkoriščenost orodja. Lahko bi celo rekli, da je Coromant Capto edinstven v svoji univerzalnosti.

**Think smart | Work smart | Earn smart.**  
Pozanimajte se pri zastopniku za Sandvik Coromant, kakšna bo videti prihodnost.

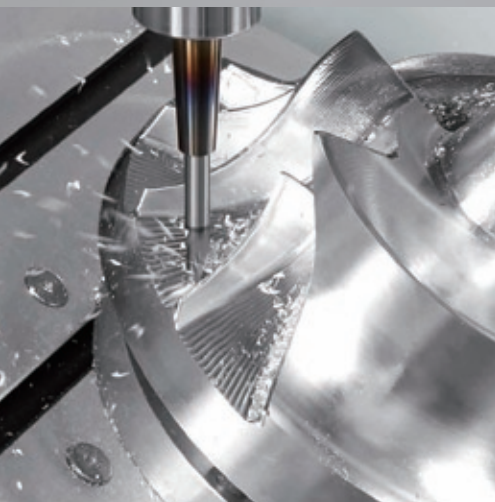
**SANDVIK**  
Coromant

Your success in focus

**MORI SEIKI**  
THE MACHINE TOOL COMPANY



NMV5000 DCG



**BTS COMPANY - CENTER TEHNIKE**

Celovite rešitve na področju rezilnega orodja, vpenjal, merilnih naprav, strojne obdelave in svetovanja.

**DOOSAN** Doosan Infracore



Puma 240



**NOVO**

**BTS KATALOG**

- obseg 1.800 strani
- 46.000 artiklov
- preko 30 zastopstev

**MORI SEIKI**  
THE MACHINE TOOL COMPANY

**DOOSAN** Doosan Infracore

**Kawasaki Robot**

**Sodick**

**LOSMAN**

**DoALL**

**PEGAS GONDA**

**SERRAÇ**

**SUMITOMO**  
CARBIDE - CBN - DIAMOND



**DORMER**



**format**  
professional quality

**Mitutoyo**

**NIKKEN**

**D'ANDREA**

**RÖHM**

**TECNOMAGNETE**

**PFERD**

**NORTON**

**UNIOR**

**HAZET**

**Makita**

**LISTA**



CELOVITE REŠITVE

**BTS Company d.o.o.**

**LJUBLJANA**

Bratislavška 5  
Tel.: 01 5841 400  
Fax: 01 5248 224

**PE MARIBOR**

Cesta k Tamu 16  
Tel.: 02 4600 300  
Fax: 02 4600 306



ORODJA - CNC STROJI - SVETOVANJE

www.bts-company.com