

# IRT 3000

## inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

# 34

Naj bo vaša proizvodnja bolj učinkovita

Make your production more efficient



**TOP TEH d.o.o.**  
PROIZVODNJA, TRGOVINA IN STORITVE

**Sumitomo**  
SHI DEMAG



**ABB**

**LOTRIČ**

**WALTER**

**TRUMPF**

**ZIBTR**  
d.o.o.  
www.zibtr.com

**CNC PRO**  
www.cnc-pro.si  
**Mazak**

**KMS**  
www.kms.si

**SANDVIK**  
Coromant

**MESSER**



www.topteh.si

**RAPPOLD** WINTERTHUR  
brusilne in rezalne plošče  
www.rappold-winterthur.si

**YASKAWA**  
MOTOMAN



## Konkurenčnost v avtomobilski industriji zahteva stalno inoviranje in razvoj

### Kompensacija deformacij izdelka v orodju za brizganje plastike

### Čiščenje obnovljivih proizvodov

Robotski vid v robotizirani stregi obdelovalnim strojem

Natančni trdnostni preračuni z vlakni ojačanih polimerov

IBM v znamenju 100. obletnice

A close-up photograph of an industrial machine's spray nozzle. The nozzle is metallic and cylindrical, with a black handle on the right. A fine mist of white liquid is being sprayed from the nozzle onto a dark, reflective surface below. The background is dark and out of focus.

industrijska

olja in maziva



**OLMA**

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

SINCE 1947

Pravo orodje ob pravem času

**DORMER**



**Elect** orodje za **vrhunsko produktivnost**, namenjeno za izbrani material obdelovanca in izbrano aplikacijo kot je npr. globoko vrtanje ali rezkanje navojev.



**Spectrum** orodje pokriva **širok spekter materialov** univerzalno orodje za določene aplikacije, zagotavlja visok nivo zmogljivosti.

### **D.Rapid**

specialno HM orodje po zahtevah stranke, risba in ponudba sta vam na voljo v **24-ih urah**, specialno orodje je izdelano v 10-ih dneh, storitev za optimizacijo vašega proizvodnega procesa.

### **D.Product Selector**

računalniški program - izberite material obdelovanca, vnesite podatke o aplikaciji in program pokaže katero orodje uporabiti in kako, da dosežete najboljše rezultate.  
[www.dormertools.com](http://www.dormertools.com)

**BTS Company d.o.o.**  
Bratislavka 5, 1000 Ljubljana  
T. 01 5841 400, F. 01 5249 224

Cesta k Tamu 16, 2000 Maribor  
T. 02 4600 300, F. 02 4600 306



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

uvodnik 7

**utrip doma 13**

- 13 Uspešno srečanje gospodarstva in znanosti
- 18 Tomosov E-lite na Nizozemskem prava prodajna uspešnica
- 21 Sejem vseh sejmov v znamenju novosti in ugodnosti
- 28 Obdelava kompozitov s strojem za abrazivno vodno rezanje
- 34 SANDVIK COROMANT vabi na svetovno razstavo strojev in orodij EMO'11
- 38 Izdelava in vzdrževanje livarskih orodij za kokilno litje
- 48 Izbira brusne plošče za brušenje slabov in gredic iz nerjavnega jekla
- 52 V UKC Ljubljana prvi na svetu z laserskimi meritvami in tridimenzionalnim kalupom rekonstruirali dojko

**utrip tujine 71**

- 71 Sejem METEF-FOUNDEQ se seli v Verono
- 73 Kot da se od leta 2007 ni nič spremenilo
- 74 Sejem EMO eden ključnih stebrov trženjske strategije družbe Haas
- 76 GILDEMEISTER in Mori Seiki skupaj na sejmu EMO
- 78 Najboljša italijanska mehanika in mehatronika na sejmu v Milanu
- 79 Inovativne teme, več razstavnih površin in partnerska država Južna Koreja
- 80 Riteh Racing Team
- 82 Požanjite sadove s programom Sandvik Coromant za naložbe v nove stroje
- 83 Brezstično varnostno stikalo za varovalno opremo
- 84 Walter Helitronic Micro - boljše površine za mikroorodja
- 86 Kakovost made in Munsingen
- 89 EMO znova v Hannoveru

**proizvodnja in logistika 90**

- 100 Natančno dovajanje vijakov za avtomatizirano vijachenje
- 102 Varnostni laserski skener OMRON OS23C
- 103 Učinkovita avtomatizacija Audijeve avtomobilske proizvodnje na Madžarskem z rešitvami podjetja FESTO
- 104 Iznajti prihodnost - jubilejni 30. MOTEK s privlačnim spremljevalnim programom
- 106 Tovarna prihodnosti na sejmu EMO Hannover 2011
- 109 Gospodarna rešitev zaznavanja za transport plat in paketov

**nekovine 110**

- 116 Kupovanje orodij pri Toyota
- 117 Inovativna Basfova tehnologija inkapsulacije stekla za Opel Astro GTC
- 118 Izboljšane karakteristike pri zamenjavi barve v toplih šobah
- 119 Poliamid 6 dobil oceno HL 3
- 120 Študij sodobnega proizvodnega inženirstva v Celju
- 121 Uspešno in merljivo izobraževanje

**napredne tehnologije 122**

- 126 3D-oblikovanje na iPad-u
- 127 3D-miške podprte tudi v paketih Autodesk 2012
- 128 Siemens NX CAM
- 130 Poslovanje v oblaku
- 131 HD in 3D-projektor za 1.000 evrov
- 132 Internet - pravica, ne privilegij
- 135 Pospešeni razvoj kompetenc z računalniško resno igro - projekt TARGET

8

# Konkurenčnost v avtomobilski industriji zahteva stalno inoviranje in razvoj

Intervju: **Christof Droste**, Hella Saturnus Slovenija

**15 Najuspešnejša mednarodna meroslovna konferenca M&Q je za nami**

16. in 17. junija 2011 je bila na Bledu 3. mednarodna M&Q KONFERENCA, konferenca o meroslovju in ka-



kovosti. Konferenco je organiziralo podjetje LOTRIČ laboratorij za meroslovje, d. o. o., s sedežem v Selcih, roko pri soorganizaciji pa jim je podal Urad Republike Slovenije za meroslovje. Prvi dan konference se je imenoval Industrija in meroslovje, drugi dan pa Avto in meroslovje. V sklopu dvodnevne dogodka je bilo ustanovljeno novo Združenje meroslovne iniciative Slovenije, poleg tega pa so podelili tudi dve nagradi: zlati list za najbolj inovativno idejo na področju meritev v industriji in varnosti v cestnem prometu.

**Čiščenje obnovljivih proizvodov**



24

Namen mednarodnega evropskega projekta CleanER (čiščenje obnovljivih proizvodov) pod okriljem mreže EraSME je raziskati in združiti znanje tehnologij čiščenja na področju industrijske obnove proizvodov. V sklopu načrtovanja in uporabe tehnologij čiščenja so ugledna nemška podjetja BU-Drive, Herrmanns, Mela, MD Rebuilt, Klubert+Schmidt in slovensko podjetje FerroČrtalič sklenila povezati se z nemškim Fraunhoferjevimi inštitutom, Univerzo Bayreuth in laboratorijem LAKOS z Univerze v Ljubljani. Industrijska obnova proizvodov postaja v okviru trajnostnega razvoja ena od ključnih industrijskih panog.



32

**Slovenska tehnologija v francosko-španskem obratu**

Da se pri dobavi tehnološko dovršenih stiskalnic Slovenci lahko postavimo ob bok svetovni konkurenci, je bilo znova dokazano v Španiji, kjer smo pri montaži investicijske opreme prehiteli ostale izvajalce. Spet smo dokazali, da je po kakovosti izdelkov in storitev marsikatero slovensko podjetje na ravni tujih priznanih proizvajalcev z bistveno več viri. Slovensko podjetje Litoštroj Ravne je pred kratkim uspešno dobavilo stiskalnico za PSA, Peugeot – Citroën. Francoski avtomobilski gigant je za svoje obrate na severo-zahodu Španije pri slovenskem proizvajalcu industrijskih stiskalnic naročil novo link-drive stiskalnico s 14 000 kN sile za globoki vlek. Ravenska stiskalnica bo prva v liniji štirih tandemskih stiskalnic. Kot čelna stiskalnica bo upravljala krmilni nadzor nad ostalimi stiskalnicami v novi liniji.

**UTRIP TUJINE**

84



**Walter Helitronic Micro – boljše površine za mikroorodja**

Razvoj mikroorodij se je zadnja leta zelo pospešil. Uporaba mikroorodij pri proizvodnji najmanjših komponent, kot so miniaturna orodja za brizganje plastike, grafitne elektrode in zobniki za medicino, zobno tehniko in elektroniko, zahteva najvišjo raven natančnosti pri izdelavi. Za dobo uporabnosti in kakovost izdelkov, obdelanih s takimi orodji, je pomembna predvsem kakovost površine mikroorodij. Helitronic Micro ima skupaj šest CNC-krmiljenih brusilnih osi.

kazalo oglaševalcev

- 35 3-WAY, Tomaž Vujasinovic s.p.
- 1, 105 ABB, d. o. o.
- 127 A-CAM, inženiring, d. o. o
- 6 Anni, d. o. o.
- 107 ASM 2011
- 1, 3, 140 BTS Company, d. o. o.
- 27 Cajhen, d. o. o.
- 89 Camincam, d. o. o.
- 88 Celjski sejem, d. o. o.
- 76 CHEMETS, d. o. o.
- 1 CNC-PRO, d. o. o.
- 133 DATACOM, d. o. o.
- 44 Društvo livarjev Slovenije
- 108 EGES
- 99 FESTO
- 119 HALDER, d. o. o.
- 26 ib-procadd, d. o. o.
- 39 ib-CADdy, d. o. o.
- 41 ICM, d. o. o.
- 45, 47, 49 ITS, d. o. o.
- 96, 102 Industrijski forum IR 2011
- 63 Isokon, d. o. o.
- 1, 115 KMS, d. o. o.
- 69 Lesnik, d. o. o.
- 1, 17 LOTRIČ, d. o. o.
- 75 MAAR, d. o. o.
- 1, 37 Mastroj, d. o. o.
- 1, 23 Messer Slovenija, d. o. o.
- 95 MiniTec, d. o. o.
- 51 Montanwerke Walter Werkzeug GmbH
- 1, 97 Motoman Robotec, d. o. o.
- 2 OLMA, d. d.
- 29 Pipistrel 3D studio
- 1, 81 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.
- 133 Revija PODJETNIK
- 117 ROBOS, d. o. o.
- 83 RPS, d. o. o.
- 1, 139 Sandvik Coromat
- 31 Sejem ZEPS 2011
- 125 SimTec, Dr. Simon Muhič, s. p.
- 18 SolidCAM, d. o. o.
- 13, 30, 75 STROJNISTVO.com
- 59 Tecos
- 71 TBW, d. o. o.
- 33 Tipteh, d. o. o.
- 10 TM, d. o. o.
- 1, 65 TOP TEH, d. o. o.
- 16, 40 UL FS - revija VENTIL
- 121 Visoka gospodarska šola, Celje
- 1, 53 Zibr, d. o. o.
- 85 WALTER s.r.o.

Naslovna slika:  
TOP TEH, d. o. o.

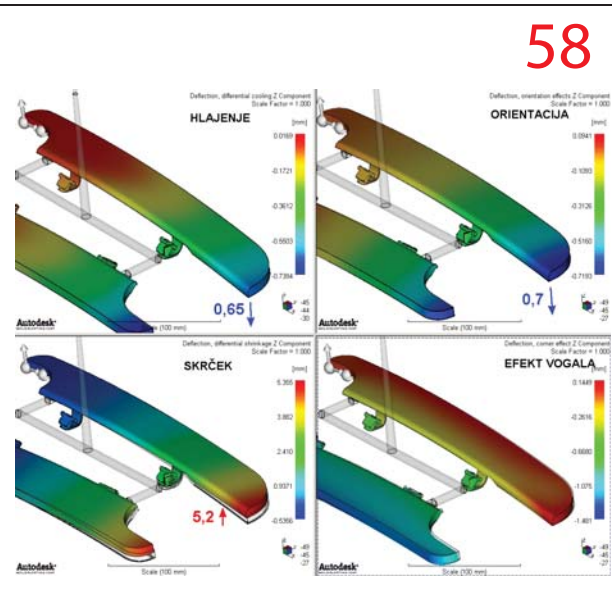
tematski sklop

## Kompenzacija deformacij izdelka v orodju za brizganje plastike

Eno največjih težav pri brizganju izdelkov iz plastike predstavlja zvijanje izdelka po izmetavanju. V prispevku je predstavljen postopek odprave deformacije izdelka »pokrov rezervoarja avtomata za kavo« na osnovi nasprotnne deformacije v orodju za brizganje s pomočjo simulacije brizganja.

Eno največjih težav pri brizganju izdelkov iz plastike predstavlja zvijanje (deformacija) izdelka po izmetavanju. Do zvijanja prihaja zaradi različnega skrčka. Enoten skrček ne povzroča zvijanja, ampak da pravilno obliko izdelka, ki je zmanjšana za vrednost skrčka. Na skrček izdelka vplivajo procesni parametri: temperatura brizganja, temperatura orodja, čas in velikost naknadnega tlaka, hitrost brizganja ...

Andrej Glojek  
Igor Žibert



58

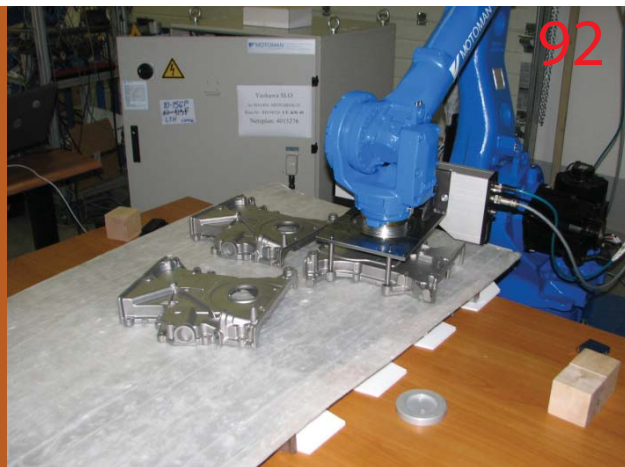
proizvodnja in logistika

## Robotski vid v robotizirani stregi obdelovalnim strojem

Podjetja se za izboljšanje kakovosti in produktivnosti še posebno pri novih projektih vse pogosteje odločajo za uvedbo industrijskih robotov v proizvodne procese.

Več različnih izdelkov in velike proizvodne količine zahtevajo od robotiziranih sistemov poleg hitrosti in zanesljivosti tudi vse večjo prilagodljivost. Zato je strojni oziroma računalniški vid že skoraj obvezen del robotske streg v industriji.

Vinko Drev  
Uroš Kromar, Tadej Koprivce



92

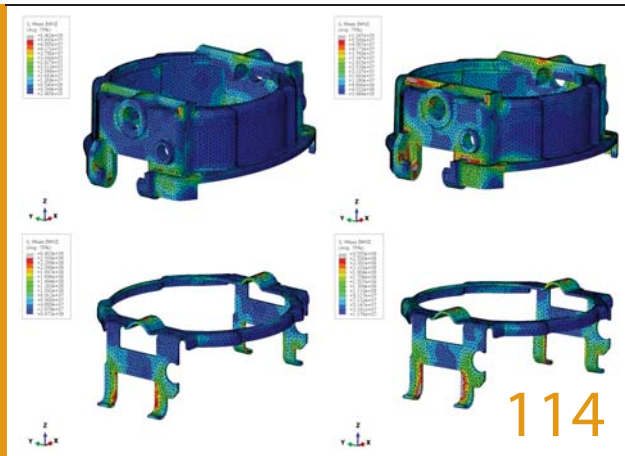
nekovine

## Natančni trdnostni preračun z vlakni ojačanih polimerov

Z vedno večjimi zmogljivostmi sodobnih računalnikov so MKE-preračuni že stalnica skoraj vseh razvojno naravnanih podjetij, saj zdaj lahko rezultate analiz dobimo v zelo kratkem času. A točnost rezultatov bo kot včasih ostala odvisna od kakovosti popisa analiziranega problema.

Težave s popisom se pojavijo predvsem pri materialih in izdelkih, ki izkazujejo izrazito anizotropne lastnosti. Pri z vlakni ojačanimi materiali lahko z napovedjo orientacije vlaken v izdelku anizotropijo zelo dobro popisemo.

Andrej Glojek  
Gregor Trošt



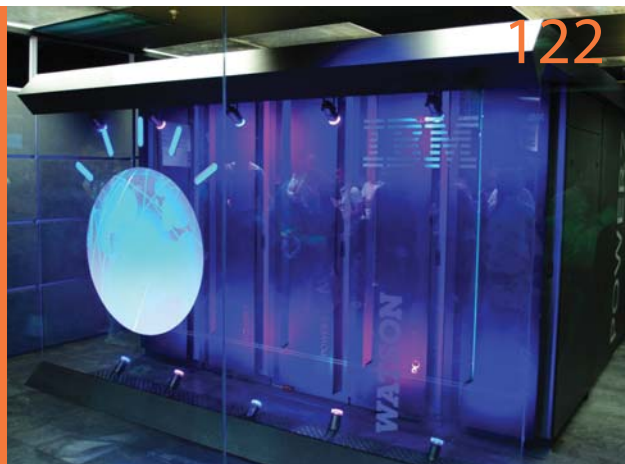
114

napredne tehnologije

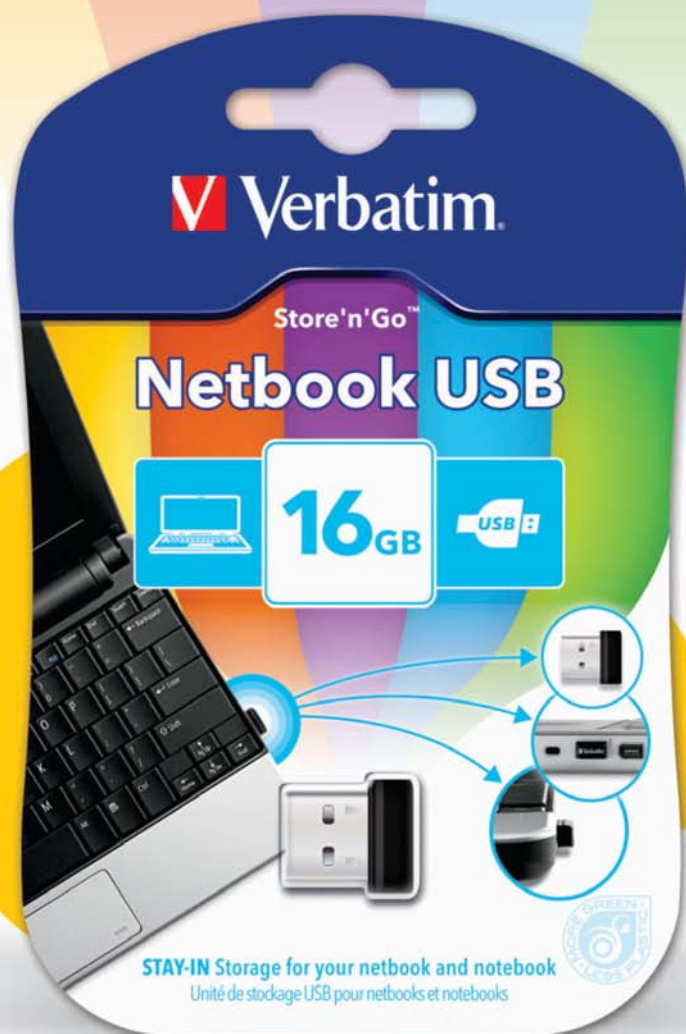
## IBM v znamenju 100. obletnice

Dvopomenskost naslova ni naključna, saj je IBM že približno 50 let znan kot »Veliki modri« (Big Blue), zadnje desetletje pa tudi vodilni zagovornik »modrejega planeta« (Smarter Planet). »Dvojno modri« svetovni orjak letos praznuje svojo stoto obletnico, kar je vsekakor izjemen jubilej. Nekateri analitiki, kot je George Colony iz Forrester Researcha, so na stoto obletnico IBM-a spomnili, da je »Veliki modri« poleg izrednih dosežkov in uspehov doživel tudi obdobje velikih težav. Na začetku devetdesetih let (prejšnjega stoletja) se je usoda podjetja, pravi Colony, izvršni direktor Forresterja, znašla na kocki.

Esad Jakupović



122



**Novo!**

USB ključek  
**16GB Verbatim Netbook  
USB Drive 43941**

- Specifikacije:
- velikost 16 GB
  - minimalna hitrost branja 10MB/sec
  - minimalna hitrost zapisovanja 3MB/sec
  - priklon USB 2.0 (kompatibilen z 1.1.)
  - teža le 2 grama
  - dimenzije 17,15 x 14,85 x 7,7 mm
  - garancija 2 leti

Redna cena  
**42,90 €**

Akcijska cena  
**32,90 €**

Akcijska cena velja pri nakupu v spletni trgovini [www.anni.si](http://www.anni.si) in vnosom kode za popust „joker-usb“

Akcija velja do 31.08.2011

 **Verbatim**  
Technology you can trust

 **anni**  
[www.anni.si](http://www.anni.si)

Anni d.o.o., Motnica 7a, Trzin  
telefon **01 5800 800**  
e-pošta: [info@anni.si](mailto:info@anni.si)



Darko Švetak  
urednik

*Dopust je vsekakor odlična priložnost, da se vsaj za krajši čas odklopimo od visoke dinamike sodobnega življenja in za nekaj dni upočasnimo, če ne kar ustavimo čas. Seveda so dnevi pred dopustom povezani s stresom in gnečo, vedno se nam mudi in nekam/nekaj zamujamo. Ali pa smo preprosto kaj pozabili. To je bržkone hiter povzetek preddopustniškega časa povprečnega zaposlenega Slovenca, ki bo/je svoj dopust prebil izven meja domovine. Ker smo prebivalci podalpske dežele še kako navezani na jeklene konjičke, ne nazadnje neredko kupujemo predimenzionirane stroje prav z opravičilom, da jih bomo potrebovali enkrat ali dvakrat letno, ko gremo na daljšo pot, je skoraj neverjetno, kako avtomobilu ne namenjamo velike pozornosti. Naj se popravim, bore malo pozornosti namenjamo vzdrževanju.*

*In ko tako v nepregledni koloni sredi razbeljenega asfalta opazujem nesrečneže, ki stojijo ob cesti z okvarjenimi avtomobili, me prešine misel, da je bilo takih primerov pred desetletji bistveno manj. Drži, na cestah je bilo neprimerno manj vozil in v relativnem pogledu bržkone moja misel ne pije vode. Dodatno razmišljanje o tem mi spodbudi znanec, ki ga srečam ob prihodu na zastavljeni cilj.*

## Napredek že, a ne dolgoročni

*Vozi starodobnika, v očeh sodobnih ljudi je videti le staro železo. Toda avtomobil iz drugega časa, ki je sicer videti krhek, družino prav tako pripelje v več kot tisoč kilometrov oddaljeno letovišče. Z vso potrebno prtljago, le brez odvečne krame. Večerni pogovor razkrije, da človek te avtomobile vozi že vse življenje in da je zaljubljen v njihovo preprosto mehaniko. Nenadnih okvar pravzaprav ni, vsaj ne takih, ki bi ga prikovala na rob ceste in pahnila v milost ali nemilost dežurnih služb pomoči. Prizna, da je zob časa neusmiljen, a vseeno premore toliko omike, da z zvočnimi ali drugimi signali nakaže potencialno možnost okvare – če le zna voznik prisluhniti tem znakom. Iskra in bencin, to je vse, kar starodobnik potrebuje za premik iz točke A v točko B, pa naj bosta še tako narazen.*

*Ob vsem tem se upravičeno vprašam, kaj nam je prinesel t. i. tehnološki napredek v avtomobilski industriji. Priznam, aktivna in pasivna varnost sta večji kot pred desetletji, udobje le pogojno, saj je mehkooba starejših vozil za današnje »športne« čase nedosegljiva ali vsaj osovražena lastnost. Klimatske naprave v vročih dneh vsekakor pomagajo. Se torej sploh da voziti in živeti brez vseh elektronskih pomagala? Da, se, a si označen za starokopitneža. Nič hudega, tako vsaj dosežeš cilj in se izogneš prevelikim stroškom popravil kolikor toliko sodobnega prevoznega sredstva. Žal pa opažam, da smo vsi postali žrtve, ali pa kar talci napredka, ki zasleduje kratkoročne ekonomske učinke.*

*Švetak Darko*

**Glavni in odgovorni urednik:** Darko Švetak  
**Urednik področja proizvodnja in logistika:** dr. Tomaž Perme  
**Urednik področja nekovin:** Matjaž Rot  
**Urednik področja naprednih tehnologij:** Denis Šenkinc  
**Tehnični urednik:** Miran Varga

### 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, dr. Janez Kopač, dr. Borut Kosec, Jernej Kovač, Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan,

dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Aleš Petek, dr. Andrej Polajnar, Janez Poje, Henrik Privšek, dr. Jože Rodič, dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek, Anton Žličar

### Novinar:

Esad Jakupovič  
**Prevajalci:** Ivica Belšak s.p., Damjan Klobčar  
**Lektoriranje:** Lektoriranje, d. o. o., ([www.lektoriranje.si](http://www.lektoriranje.si))  
**Idejna zasnova:** Saša Brunčič, Barbara Kodrun s.p.  
**Računalniški prelom revije:** Darko Švetak s. p., Jan Lovše  
**Oblikovanje naslovnice in oglasov:** Boštjan Čadej  
**Izdajatelj:** PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4, SI-1291 Škofljica, Slovenija  
**Naslov uredništva:** Revija IRT3000  
Motnica 7A, 1236 Trzin

### Naročnine, oglaševanje in marketing:

Revija IRT3000, Motnica 7A, SI-1236 Trzin, Slovenija  
**Tel:** (01) 5800 884, **Faks:** (01) 5800 803  
**Mobi:** 051 322 442  
**E-pošta:** [info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si)  
**Tisk:** Tiskarna EUROGRAF, d. o. o., Velenje  
**Naklada:** 3.000 izvodov  
**Cena:** 5,00 €

### 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.

Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

### 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.

Intervju: **Christof Droste**, Hella Saturnus Slovenija

## Konkurenčnost v avtomobilski industriji zahteva stalno inoviranje in razvoj

Konkurenčni boj med podjetji je vse hujši. Kot nam je zaupal Christof Droste, generalni direktor Helle Saturnus Slovenija, samo inovativni izdelki niso več zagotovilo za najboljši tržni položaj, saj morajo biti podprti s prav tako inovativnimi delovnimi postopki in storitvami. Sogovornik je prepričan, da uspeha ni niti brez razvoja zaposlenih in razvijanja splošnega poslovnega okolja.

**Miran Varga**

**Hella Saturnus Slovenija velja za enega največjih slovenskih izvoznikov. Koliko proizvodnje izvozite in kam?**

Zadnja leta izvozimo skoraj 95 odstotkov proizvodnje, večinoma v države Evropske unije. Med kupci naših izdelkov so tudi avtomobilske tovarne na Kitajskem, v Mehiki, Braziliji in drugih državah po svetu.

**Se je kot slovenski proizvajalec težko uveljaviti na evropskem ali svetovnem trgu? Kaj vam pri tem pomaga in kaj vam otežuje delo?**

Sedež podjetja oziroma proizvodnje v časih globalnega poslovanja ni bistven. Pomembno je le dejstvo, da imaš konkurenčne izdelke. To pomeni, da v Sloveniji težko izdelujemo stvari, ki bi bile lahko narejene tudi drugod po svetu, saj bi nas druge države, ki imajo cenejšo delovno silo, pohrustale. V Romuniji denimo znaša cena delovne sile zgolj tretjino slovenske. Zato mora biti podjetje inovativno – tako s samimi izdelki kot tudi s procesi in proizvodnjo. Prav to počne Hella Saturnus v Sloveniji. V našem

poslu se spopadamo tako z notranjimi kot zunanji konkurenti, vedno moramo biti korak naprej, če želimo uspeti.

**Bi dejali, da je v vaših izdelkih visok delež dela?**

Je, vendar sama izdelava zahteva tudi ustrezno izobraženo delovno silo, ki jih je sposobna narediti. Slovenija jo k sreči ima. Velika prednost sta tudi stabilno okolje in lojalnost zaposlenih. Vse to pa pomeni stabilno kakovost izdelkov.

**Kako skrbite za svojo konkurenčnost? Kaj vas pri tem ovira?**

Največja ovira je trenutno slovensko poslovno okolje, ki duši konkurenčnost. Delo je zelo obremenjeno z davčnimi prispevki, veliko je birokracije. Če je bila Slovenija v časih zaradi svoje dobre lege in povezave tako z Balkanom kot tudi državami iz Zahodne Evrope še privlačna za investitorje, danes ni več tako. Države, kot so Slovaška, Češka in Poljska, so zadnja desetletja veliko vložile v izobraževanje delovne sile,





priskrbele subvencije za zanimive projekte ter so na splošno precej prijaznejše do tujih investitorjev. Kaj je posledica tega? Večina evropske proizvodnje se je preselila v te države. Danes se mora Slovenija zelo potruditi, če želi konkurirati tem državam.

**Kakšne razvojne načrte ima Hella Saturnus?**

Družba Hella Group je zadnja leta zelo rasla, kar za 250 odstotkov na letni ravni. Poslovno leto 2007/2008 smo končali s 87 milijoni evrov obsega prodaje, v poslovnem letu 2010/11 pa je ta številka dosegla 251 milijonov. Danes v Saturnusu zaposlujemo skoraj 2000 ljudi, še pred nekaj leti nas je bilo le tisoč. Hella Saturnus Slovenija ima velike načrte. Z ostalimi družbami znotraj skupine Hella se potegujemo za projekte, ki bi Sloveniji v naslednjih petih letih prinesli 60 milijonov naložb. Seveda pri tem pričakujemo tudi prispevek države, ki pa do zdaj za nas še ni imela posluha. Naš prispevek v državno blagajno ni nezaten. Hella Saturnus Slovenija z davki in prispevki letno drži prispeva med 20 in 25 milijoni evrov.



delov v sodobnih avtomobilskih žarometih že danes skoraj ni več, tudi vijaki so plastični. Ohišje, reflektor, zaslonka, leča, vse je plastično.

narediti izdelek, s katerim bo stranka zadovoljna in bomo ob tem še kaj zaslužili.

**Zadnja leta se med tehnologijami avtomobilskih svetil vse bolj uveljavljata ksenon in LED. Kakšen delež imajo omenjene rešitve v trenutni proizvodnji?**

Uporaba različnih tehnologij svetil je odvisna predvsem od cenovnega razreda avtomobila. V najvišjem razredu je delež ksenonskih žarometov in LED-svetil skoraj 100-odstoten, strmo raste tudi v vseh drugih razredih. A glede na masovno proizvodnjo cenovno dostopnejših avtomobilov in svetil zanje danes v Helli Saturnus Slovenija proizvajamo okoli 70 odstotkov žarometov, opremljenih s halogenskimi žarnicami. Se pa njihov delež stalno zmanjšuje.

**Sta ksenon in LED varnostna elementa, kot trdi stroka, ali gre bolj za prepoznavnost podobe avtomobila? Zdi se, da nova svetila sodobnih avtomobilov igrajo predvsem na čustva kupcev/lastnikov?**

Avtomobilska svetila so predvsem varnostni element. Ob začetku vpeljave ksenonske tehnologije svetil je bilo slišati pripombe, da te rešitve slepijo druge voznike, a so proizvajalci žarometov kaj hitro usvojili tudi distribucijo te svetlobe. S tehnologijo LED je drugače. Danes je pomembna predvsem za sam videz avtomobila. Svetila LED niso le sodoben vir svetlobe, temveč nam dajejo veliko novih možnosti za njeno oblikovanje. Včasih smo delali stvari z enim svetilom in lečo. S tehnologijo LED imamo več virov in lažje prilagodimo distribucijo.

**Ali nove tehnologije pogojujejo tudi drugačen razvojni pristop in opremo?**

Vsekakor. Včasih smo potrebovali mehanske inženirje, danes poleg njih potrebujemo

**Sedež podjetja oziroma proizvodnje v časih globalnega poslovanja ni bistven. Pomembno je le dejstvo, da imaš konkurenčne izdelke.**

Ta številka seveda ne vključuje številnih domačih podizvajalcev, sicer bi bila še znatno višja. Z novimi naložbami v proizvodne programe bi znatno povečali število zaposlenih, še več bi bilo plačanih prispevkov, pa tudi naši delavci denar porabljajo predvsem v domovini. Žal slovenski politiki to težko razumejo, medtem ko prej omenjene države takim investitorjem priskrbijo potrebne olajšave in spodbude, saj so naložbe zanje donosne. Lastniki kapitala nimajo simpatij do posameznih držav, navadno se odločijo za državo, ki kar najbolj izpolnjuje kriterije z vidika stroškov in kakovosti proizvodnje.

**Vrniva se k proizvodnji. Plastične mase so ena glavnih tem te številke. V zadnjih dveh desetletjih se delež umetnih mas v avtomobilski industriji povečuje, delež kovinskih gradiv pa zmanjšuje. Kako je ta trend opazen v družbi Hella Saturnus Slovenija?**

Stvari so zelo enostavne. Pred desetimi leti bi v naši proizvodnji videli velike stroje za tiskanje železa, danes nimamo nobenega več. V našem proizvodnem programu so plastične mase povsem prevladale.

**Ali bodo čez desetletje avtomobilske luči sestavljene le še iz plastičnih gradnikov?**

Ne v celoti, vendar je delež plastike že danes izredno velik. Žice oziroma električni vodniki bodo tisti, ki bodo zastopali neplastične materiale. Žice so iz bakra, prevleke iz aluminija, ampak pri tem govorimo samo o mikrometrih. Kovinskih

**V podjetju proizvajate tako žaromete kot tudi meglenske. Že pred leti so se pojavili žarometi z integrirano lučjo za meglo, vendar se nekako niso uveljavili. Danes večina avtomobilskih znamk prisega na ločena izdelka. Kateri so razlogi za tako odločitev z vašega vidika?**

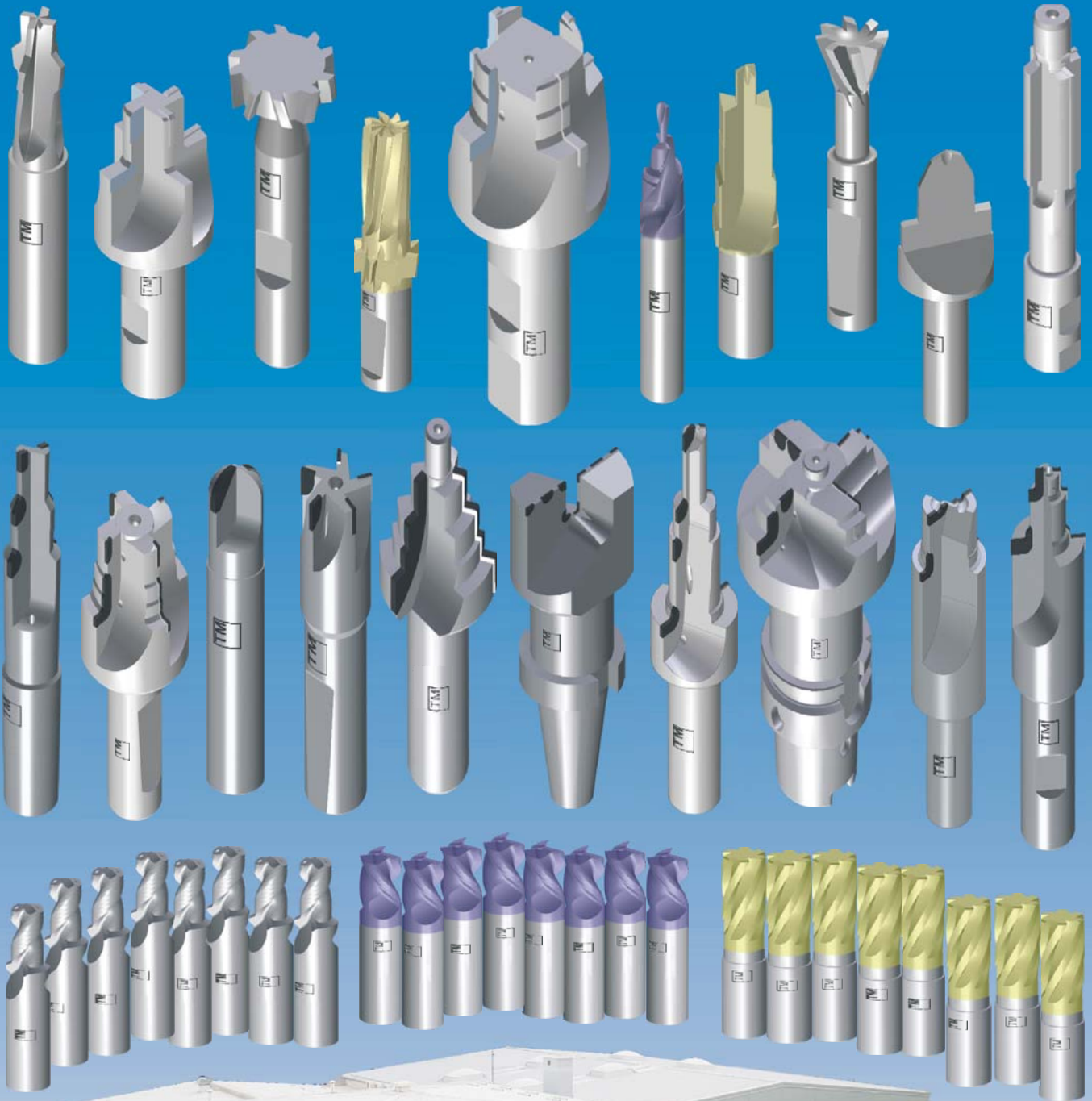
Integracija žarometov in luči za meglo je problematična predvsem zaradi različne distribucije svetlobe. Naloga meglensk cilja na kar največjo vidljivost v slabih pogojih, nameščene so nizko in svetijo široko. Če jih damo višje, v predel klasičnega žarometov, bomo s tem motili nasproti vozeča vozila. Dnevne luči so pri svojem delovanju tudi omejene, saj so namenjene osvetlitvi prostora pred vozilom, pri čemer pa ne smejo motiti ostalih udeležencev v prometu.

**Katero področje avtomobilskih svetil je za vas najbolj pomembno, zahtevno, zanimivo, donosno?**

Zame osebno je zanimivo kar celotno področje avtomobilске razsvetljave. Gre za zelo konkurenčno panogo, v kateri je težko zaslužiti, a se trudimo. Stalno izboljšujemo poslovne in proizvodne procese ter ustvarjamo dobiček. Zato smo konkurenčni danes in verjamem, da bomo tudi v prihodnje. S tehničnega vidika so za nas zanimive vse vrste avtomobilskih svetil. Pred inženirji in proizvodnjo je vedno izziv, kako razviti in

**Kovinskih delov v sodobnih avtomobilskih žarometih že danes skoraj ni več, tudi vijaki so plastični. Ohišje, reflektor, zaslonka, leča, vse je plastično.**

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



*Mineva 20 let od prv...*



predvsem elektronike. To je največja sprememba. Sam pristop izdelave avtomobilskega žarometja je na splošno ostal enak, saj cilj ostaja dobra osvetlitev prostora pred avtomobilom. Razvoj je zahteven, rezultat je delujoč in izvedljiv izdelek. Temu se seveda prilagaja tudi oprema za izdelavo žarometov.

**Glede na sestavo sodobnih avtomobilskih žarometov bi lahko sklenili, da imajo veliko vlogo pri njihovem razvoju in proizvodnji predvsem orodja? Kje kupujete orodja, jih morda razvijate sami?**

Orodja za proizvodnjo žarometov niso univerzalna. Uporabljamo veliko orodij za modeliranje, imamo celo lastno orodjarno, pravzaprav dve. Eno v Nemčiji in eno na Kitajskem. Imamo lastne standarde razvoja orodij, katerim se prilagajajo tudi zunanji dobavitelji. Oni so naši dolgoletni partnerji in vedo, kaj od njih pričakujemo, zato nekatera orodja razvijamo skupaj. Tako kot pri proizvodnih linijah se tudi pri orodjih zanašamo na bogato znanje in izkušnje, obenem pa stalno iščemo nove ideje, kako stvari narediti še lažje in bolje kot včeraj.

**Razvoj in proizvodnja sta vedno soočena z izzivom, kako razviti in narediti izdelek, s katerim bo stranka zadovoljna in bomo ob tem še kaj zaslužili.**

**V panogi ste poznani kot močan razvojni dobavitelj. Razvoja seveda ni brez inženirjev. Koliko inženirjev zaposluje Hella Saturnus Slovenija?**

V fazi razvoja, ki vključuje vse od ideje do serijske proizvodnje, dela trenutno 130 inženirjev. Samo zadnje leto smo jih na novo zaposlili 30. Potrebe po inženirjih in razvojnih kadrih so vse večje v vseh naših tehničnih oddelkih. Letos načrtujemo, da se bo podjetju pridružilo še 50 novih strokovnjakov.



**Kako skrbite za razvoj kadrov, še posebno na področjih, ki zahtevajo nenehno učenje?**

Odvisno od samega znanja, ki ga iščemo. Inženirji imajo tehnična usposabljanja tako doma kot v tujini, kjer je pač neko znanje na voljo. Veliko izmenjave znanja poteka znotraj skupine, nekaj izobraževanj prispevajo tudi zunanji partnerji. Zaposlenih pa ne učimo zgolj tehničnih stvari, tudi komunikacija je pomembna. Vsi naši vodje oddelkov in drugi vodstveni delavci imajo opravljen trening komunikacijskih sposobnosti. Zaposlenim priskrbimo vse potrebno za izobraževanje, saj načrtujemo njihove karijerne korake. Načrti za izobraževanje so znani leto vnaprej, kadrovski oddelk pa spremlja napredek posameznika. To delamo sistematično, saj je zelo pomembno, da ljudje pri nas rastejo.

**Ali Hella Saturnus Slovenija štipendira bodoče diplomante?**

Veliko sodelujemo z univerzami, tako ljubljansko kot mariborsko, saj gojimo dolgoletno sodelovanje na programih elek-

tronike in mehanike. Letno razpišemo od 12 do 15 štipendij in strokovnih praks ter kandidate spremljamo med študijem. Na vsakoletni praksi se študenti hitro naučijo dela v Helli, pa tudi mi jih še podrobneje spoznamo.

**Ali Slovenija proizvede dovolj kakovostnih kadrov za delo v avtomobilski industriji?**

Na splošno ne. Preprosto premalo ljudi se odloča za tehnične poklice, kar ni težava samo v Sloveniji, temveč kar po celotni Evropski uniji. ■

## Mineva 20 let od prve spletne strani

6. avgusta 1991 je Tim Berners-Lee v Cernu predstavil prvo spletno stran v okviru projekta World Wide Web, s katerim je želel povezati delo svojih sodelavcev po svetu.

Sicer so prvega predhodnika interneta razvili v ZDA na obrambnem ministrstvu. Leta 1969 so v omrežju Arpanet vzpostavili prvo trajno povezavo in preko njega poslali prvo sporočilo. Omrežje so razvili z namenom povezave oddaljenih raziskovalnih institucij, sčasoma pa je preraslo akademske in raziskovalne vode.

Leta 1983 se je Arpanet preoblikoval z uvedbo komunikacijskega protokola TCP/IP in s tem omogočil širšo uporabo interneta. TCP/IP je standard za povezavo različnih omrežij in izmenjavo informacij.

Leta 1990 sta se pojavili orodji Gopher in World Wide Web. Gopher omogoča hierarhično menijsko ureditev informacijskih virov. ■



spletne stran

# Umrl je prof. dr. inž. Ciril Pelhan, častni predsednik Društva livarjev Slovenije



13. maja 2011 je nenadoma v 90. letu starosti umrl prof. dr. Ciril Pelhan, utemeljitelj livarske stroke v Sloveniji, prvi predavatelj samostojnega predmeta Livarstvo, mednarodno priznani raziskovalec in pisec več knjig, prvi in dolgoletni urednik časopisa Livarski vestnik ter soustanovitelj in predsednik Društva livarjev Slovenije.

Že kot študent je napovedal svojo vsestransko dejavnost. Bil je odličen plavalec, leta 1945 je v tedanji skupni državi postal državni prvak na 100 metrov hrbtno in na olimpijskih igrah v Londonu leta 1948 dosegel kot član štafete 4 x 200 metrov prvo mesto.

Na tedanji Tehniški fakulteti v Ljubljani je leta 1949 diplomiral iz metalurgije, kjer je leta 1960 nato tudi doktoriral. Zaposlil se je na Fakulteti za rudarstvo in metalurgijo, kjer je bil leta 1969 imenovan za rednega profesorja za livarstvo. Pogosto se pozablja, da je razvil in vodil prvi livarski laboratorij, ki je bil dolgo edini v državi. S tem je omogočil izdelavo kakovostnih diplomskih del. Do konca službovanja leta 1990 je bil mentor 107 diplomantom, ki so kot inženirji vodili uspešen razvoj livarske industrije tako v Sloveniji kot v Jugoslaviji.

Raziskoval je strjevanje litega železa in rast grafitu v njem, ki je velika značilnost tega najbolj uporabljenega livnega materiala, njegovo oksidacijo, livne bakrove zlitine in pomožne materiale za izdelavo livarskih form, v katere ulivamo. O svojem raziskovalnem delu je poročal na številnih svetov-

nih, mednarodnih in nacionalnih livarskih kongresih ter si pridobil mednarodni sloves. Objavljal je v vodilnih evropskih znanstvenih časopisih na področju livarstva, največkrat v Nemčiji, pa tudi v Avstriji, Poljski, Italiji ter redno v domačih revijah.

Pripravil je popoln slovenski dodatek k štirijeziknemu mednarodnemu livarskemu slovarju, ki ga je izdala svetovna zveza livarjev, vendar do izdaje ni prišlo. Napisal je več učbenikov za livarstvo in Uvod v metalurgijo. Za livarsko industrijo je napisal sedem monografij. Izpopolnjeval se je v tujini, v Franciji, Nemčiji, Poljski in Avstriji, ter si poleg strokovnega znanja pridobil pomembne mednarodne stike. Znanje je prenašal ne samo na študente in diplomante, temveč tudi v industrijo. Že v petdesetih letih prejšnjega stoletja je sodeloval z današnjim podjetjem Termit pri razvoju pomožnih livarskih sredstev in peskov v obratih v Ihanu in Moravčah ter jih redno obiskoval. Danes to ne zveni nič izstopajoče, tedaj pa je vsak obisk pomenil večurno vožnjo po razdrapanem cestišču s kolesom kot edinim prevoznim sredstvom.

Leta 1953 je bilo ustanovljeno Društvo livarjev, v katerem je postal najprej tajnik in urednik Livarskega vestnika, nato pa od 1966 do 1979 predsednik, vodenje je nadaljeval tudi kot podpredsednik. S tedanjim predsednikom prof. Feticom sta kljub zaprtosti meje in ob omejenih potovanjih v tujino razvijala sodelovanje z nemškim, avstrijskim, poljskim in čehoslovaškim društvom livarjev, ki je dejavno še danes. Pri tem so prišli do izraza njegovi mednarodni stiki, k nam so začeli prihajati znanstveniki iz tujine, s katerimi se je začelo seznanjanje naše livarske industrije z najnovejšimi dosežki. Izjemno pomembno je naštetati nekatere evropske znanstvenike, ki so se že v prvih letih delovanja društva, v petdesetih letih, odzvali povabilu in predavali pri nas: tedaj vodilni profesor livarstva v Evropi prof. W. Patterson iz RWTH v Aachnu, naš rojak prof. B. Marinček iz ETH v Zürichu, dr. R. Ziegler, direktor Livarskega inštituta v Leobnu, pozneje pa številni drugi, med njimi izstopa dolgoletno sodelovanje s prof. E. Schürmannom, vodilnim nemškim znanstvenikom na področju metalurgije s Tehniške univerze v Clausthalu.

V šestdesetih letih je uvedel vsakoletna livarska posvetovanja v Portorožu, ki so pritegnila predavatelje in udeležence iz vse

tedanje skupne države, vedno pa je sodelovalo tudi več znanstvenikov in priznanih strokovnjakov iz tujine. Portorož je še vedno kraj, kjer se srečujejo livarski strokovnjaki in izmenjujejo mnenja na mednarodni ravni, posvetovanja pa so eden od vsakoletnih središčnih dogodkov na področju livarstva v celotni srednje- in južnoevropski regiji. Uvedel je študijska potovanja livarjev iz Slovenije v tujino, že leta 1956 je vodil skupino 17 livarskih strokovnjakov iz Slovenije na tedaj prvo povojno svetovno livarsko razstavo v Düsseldorfu, kjer so videli prelomne novosti.

Prof. Ciril Pelhan je bil prvi urednik Livarskega vestnika, ki je začel izhajati leta 1954. Zasnova časopisa je bila zelo temeljita, saj se je izkazalo, da nobena sprememba ni bila smotrna. Zato časopis izhaja še vedno v enaki obliki, obsegu in formatu; slovenski livarji in avtorji iz tujine pa zagotavljajo v začetku začetno število kakovostnih člankov. Prof. Pelhan ga je urejal vse do leta 1982, torej 28 let. Za njegovo ustanoviteljsko večdesetletno delo ga je Društvo livarjev Slovenije leta 1993 imenovalo za častnega predsednika.

S prof. dr. Cirilom Pelhanom smo izgubili pionirja slovenske livarske stroke, še posebno pri vzpostavljanju obsežnega mednarodnega sodelovanja. Danes je livarstvo v Sloveniji močna samostojna industrijska veja, kjer smo po količini izdelanih ulitkov na prebivalca v svetovnem vrhu. V tem uspehu je zagotovo tudi izjemno delo prof. Pelhana, ki je že tedaj, v zgodnjih petdesetih letih, postavil slovensko livarstvo v evropski prostor ter s posvetovanji, študijskimi potovanji, samostojnim glasilom in drugim vzpostavil pretok najnovejših tehnoloških dosežkov k nam. S hvaležnostjo se bomo spominjali njegovega temeljnega doprinosa k razvoju livarske stroke v Sloveniji, njegovi številni diplomanti pa tudi kot vzornega profesorja. ■

Prof. dr. Milan Trbižan

**4. industrijski forum 2012**  
Inovacije, razvoj, tehnologije  
Portorož, 11. in 12. junij

# Uspešno srečanje gospodarstva in znanosti

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije je organiziral uspešen dogodek z geslom **Povežimo šolsko, akademsko in znanstveno sfero za učinkovit razvoj našega gospodarstva**. Dobro obiskani dogodek je združil vrsto predstavnikov gospodarstva in akademsko znanstvene sfere, da bi našli skupno pot za boljše sodelovanje na različnih področjih.

V uvodu je Odbor za znanost in tehnologijo ter njihove številne aktivnosti predstavil organizator dogodka in predsednik tega odbora **Janez Škrlec**. Pomen dogodka je s svojim nagovorom prispeval tudi predstavnik Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Republike Slovenije **dr. Aleš Mihelič**. Srečanju so pomembno težio in vsebino dodali številni znanstveniki, ki se zavedajo pomembnosti sodelovanja med različnimi sferami ter pomena implementacije znanja v gospodarstvo in seveda v izdelke z veliko dodano vrednostjo. Pomemben gost tega srečanja je bil zagotovo direktor Kemijskega inštituta v Ljubljani **prof. dr. Janko Jamnik**, ki je izpostavil odlične dosežke Kemijskega inštituta, še posebno dosežke skupine prof. dr. Borisa Orla, ki ji je lani z izumi in patenti uspelo prodreti na svetovni trg. Seveda gre za patente na področju nanopremazov za sončne absorberje. Direktor Kemijskega inštituta je z velikim zadovoljstvom in ponosom povedal, da je uspelo tudi Laboratoriju za elektrokemijo materialov, ki ga vodi prof. dr. Miran Gaberšček, izdelati materiale za baterije z litijevimi ioni, ki imajo boljše lastnosti od vseh drugih, sicer v svetu najbolj znanih proizvajalcev. Zanimive možnosti

sodelovanja z gospodarstvom je pokazal tudi Institut Jožef Stefan, in to s kar tremi različnimi odseki, z Odsekom za fiziko nizkih in srednjih energij (F2) in mikroanalitskim centrom, ki ga vodi dr. Primož Pelicon, Odsekom E6 za komunikacijske sisteme ter izjemno uglednim Odsekom za elektronsko keramiko (K5), ki ga vodi prof. dr. Marija Kosec.

Na srečanju gospodarstva in znanosti je zelo jasno sporočilo podpore gospodarstvu, razvoju in inovativnosti dala nova prorektorica za razvojno-raziskovalno dejavnost Univerze v Mariboru prof. dr. Karin Stana Kleinschek. Vse udeležence srečanja je nadvse navdušil doc. dr. Iztok Kramberger s Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Predstavil je uspešno vključitev njegove skupine v projekt ESMO, Evropske vesoljske agencije (ESA). Kramberger je predstavil projekt in slovensko sodelovanje v najzahtevnejših tehnologijah, povezanih s sateliti in vesoljem. Izjemno spodbudno se je gospodarstvu predstavil tudi Laboratorij za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko (LTFE) Univerze v Ljubljani, ki ga vodi prof. dr. Janez Bešter. Predstavili

so željo po sodelovanju z gospodarstvom in skupnem razvoju, predvsem na področju informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Zaključek srečanja gospodarstva in znanosti, ki je trajal kar nekaj ur, je vlival upanje, da ima Slovenija možnosti za razvoj in tudi gospodarski preboj, če bomo le znali strniti moči in poiskati nove tržne niše, še posebno močno povezane s sodobnimi in naprednimi tehnologijami. ■

*Janez Škrlec, inženir mehatronike, Odbor za znanost in tehnologijo pri OZS*



Utrip s srečanja gospodarstva in znanosti (foto: mag. Gero Angleitner)

# Mednarodna konferenca ICIT & MPT 2011

Od 2. do 5. oktobra 2011 bo v konferenčnem centru City Hotela v Ljubljani mednarodna konferenca ICIT & MPT 2011, ki je že osma po vrsti. Konferenca ICIT & MPT (angl. *International Conference on Industrial Tools and Material Processing Technologies*) je uveljavljena in odmevna mednarodna znanstvena konferenca o industrijskih orodjih in izdelovalnih tehnologijah, ki jo TECOS – Razvojni center orodjarstva Slovenije organizira na dve leti že od leta 1997.

Konferenca prinaša v Slovenijo znanje in informacije o najnovejših znanstvenoraziiskovalnih dosežkih na področju industrijskih orodij in izdelovalnih tehnologij po svetu. Na govorniškem odru se bo zvrstilo več svetovno priznanih znanstvenikov in raziskovalcev, kot so prof. dr. Karl Kuzman iz Slovenije, prof. dr. Peter Hoffmann iz Nemčije, prof. dr. José M. Torralba in prof. dr. José L. Ocaña iz Španije, prof. dr. Rui Vilar iz Portugalske, prof. dr. Mario Rosso iz Italije, prof. dr. Miklós Tisza iz Madžarske, prof. dr. Božidar Liščić iz Hrvaške in drugi.

Cilji konference ICIT & MPT 2011 so večplastni:

- zbrati tuje in domače znanstvenike, raziskovalce, strokovnjake in eksperte s ciljem izmenjave znanj, izkušenj, aktualnih informacij in pogledov na bodoče smeri razvoja
- tujim udeležencem konference predstaviti slovenske kompetence
- predstaviti možnosti za formalne in neformalne povezave v smislu pridobivanja kompleksnejših projektov
- v okviru B2B-dogodka vzpostaviti stike med zainteresiranimi udeleženci dogodka z namenom ustvarjanja novih poslovnih priložnosti in raziskovalno-razvojnih partnerstev



Več informacij in program konference je na spletnih straneh [www.tecos.si/icit](http://www.tecos.si/icit).

Že danes si rezervirajte čas za udeležbo na konferenci ICIT & MPT 2011 med 2. in 5. oktobrom v Ljubljani. ■

## Orodja želijo biti kar najbolj vsestranska

Sandvik Coromant velja za na svetu vodilnega proizvajalca rezilnega orodja za industrijo. Podjetje je za sejem orodij in strojev EMO ,11, ki bo med 19. in 24. septembrom v Hannoveru, pripravilo vrsto novosti iz svojih orodjarskih programov, predvsem orodij za odrezovanje in spremljajoči sistem upravljanja z orodji – TM. Že tako visoke standarde kakovosti pri struženju jekla nova generacija postavlja še višje, saj prihajajoča orodja ponujajo več parametrov obdelave in večjo zanesljivost pri delu. Razširjeno področje uporabe, od nizkoogljčnih do visokolegiranih jekel, skrbi za to, da je obdelava natančnejša in bolj predvidljiva. Nova orodja Sandvik Coromant so tudi bolj trpežna, predvsem zaradi večje odpornosti na temperaturne vplive, zato so primerna za optimizacijo različnih zahtev pri splošnem struženju jekel tako v maloserijski kot masovni proizvodnji. Jeseni bo omenjeni proizvajalec osvežil tudi nabor ploščic, rezkalnih glav, vpenjal, svedrov, ploščic za navoje in drugih pripomočkov. ■



# Najuspešnejša mednarodna meroslovna konferenca M&Q je za nami

16. in 17. junija 2011 je bila na Bledu 3. mednarodna M&Q KONFERENCA, konferenca o meroslovju in kakovosti. Konferenco je organiziralo podjetje LOTRIČ laboratorij za meroslovje, d. o. o., s sedežem v Selcih, roko pri soorganizaciji pa jim je podal Urad Republike Slovenije za meroslovje. Prvi dan konference se je imenoval Industrija in meroslovje, drugi dan pa Avto in meroslovje. V sklopu dvodnevnega dogodka je bilo ustanovljeno novo Združenje meroslovne iniciative Slovenije, poleg tega pa so podelili tudi dve nagradi zlati list za najbolj inovativno idejo na področju meritev v industriji in varnosti v cestnem prometu.

Namen konference je bil predstaviti meroslovje v industriji in na avtomobilskem področju skozi oči strokovnjakov, ki se dnevno srečujejo s problematiko kakovosti meritev. Velik poudarek je bil na spoznavanju dobrih meroslovnih praks, novosti na področju zakonodaje in spodbujanju inovativnih pristopov pri reševanju problematike, s katero se vsakodnevno srečujejo.

Prvi dan je konferenco odprl direktor podjetja LOTRIČ, d. o. o., Marko Lotrič. Poleg njega sta udeležence pozdravila še generalni direktor Direktorata za notranji trg na Ministrstvu za gospodarstvo Drago Napotnik in direktor Urada RS za meroslovje dr. Samo Kopač.

Konferenca je podala tudi druge strokovne prispevke iz industrije:

- Obvladovanje kakovosti meritev v proizvodnem procesu
- Sledljivost tlaka in vakuuma od mednarodnih etalonov do industrije
- Kaj prinaša akreditacija



*Udeleženci okrogle mize prvega dne.*

- Primer testnih sistemov motorjev v preskusnih laboratorijih Domel, d. o. o.
- On-line monitoring kvalitete olja v energetskih postrojenjih

- Strategija meroslovja
- Sistemi vodenja
- Tehnična čistost v avtomobilski industriji



V okviru konference je bilo ustanovljeno Združenje meroslovne iniciative Slovenije (kratko MIS). Gre za neformalno združenje slovenskih laboratorijev v meroslovju, kot so industrijski in kalibracijski laboratoriji ter kontrolni organi, torej vsi, ki se ukvarjajo z merjenjem. Namen združenja MIS je dvigniti ugled meroslovja v Sloveniji in tujini, kot strokovna javnost sooblikovati zakonske predpise, izobraževati, s spletno stranjo informirati splošno in strokovno javnost ter si izmenjati znanja in nastopiti v skupnih razvojno-raziskovalnih projektih.

Z glasovanjem so prisotni člani Združenja meroslovne iniciative Slovenije za vodstvo potrdili:

- za predsednika Marka Lotriča, direktorja podjetja LOTRIČ, d. o. o.

**VENTIL**  
REVUIJA 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)

- za podpredsednika dr. Vitoslava Bratušča, direktorja Hidria Inštituta za materiale in tehnologije, d. o. o.
- za sekretarja pa dr. Tomaža Permeta, direktorja podjetja DRP raziskave in razvoj tehnologije Perme Tomaž, s. p.

Prvi dan konference se je sklenil z okroglo mizo o nizkoogljicnih tehnologijah, na kateri so sodelovali:

- prof. dr. Jožef Duhovnik, dekan Fakultete za strojništvo v Ljubljani
- dr. Samo Kopač, direktor Urada RS za meroslovje
- Janez Renko, direktor Zbornice elektronske in elektroindustrije pri Gospodarski zbornici Slovenije
- Tanja Mohorič, direktorica sektorja za inovativno okolje in evropske projekte Hidria, d. d.
- Jernej Stritih, direktor službe Vlade RS za podnebne spremembe
- Bojan Leben, ZAG Ljubljana

Okroglo mizo je povezovala Vida Petrovič. Vsi so se strinjali, da je ogljični odtis nekaj, kar nam zagotovo sledi v prihodnosti, in da se je treba na to pripraviti. Nesoglasja so bila o oblikah merjenja le-tega in časovni uskladitvi.

Osrednja tema drugega dne konference je bila AVTO IN MEROSLOVJE. Začela se je s pozdravnim nagovorom direktorja podjetja LOTRIČ, d. o. o., Marka Lotriča. Med govorniki sta bila še vršilec dolžnosti generalnega direktorja Direktorata za promet na Ministrstvu za promet mag. Bojan Žlender in direktor Urada RS za meroslovje dr. Samo Kopač. V nadalje-



Udeleženci okrogle mize drugega dne.

vanju so strokovnjaki predstavili merilno negotovost za tahografske delavnice, pomen amortizerjev za zavorno pot, nadzor, novosti in prihodnost na področju zakonodaje, hrupnost avtomobilov na slovenskih cestah, merjenje emisij plinov hibridnih vozil in vozil na plin, predstavljen je bil primer dobre meroslovne prakse, ki mu je sledilo še predavanje z naslovom Avto in akreditacija.

Tudi drugi dan se je sklenil z okroglo mizo, tokrat na temo varnosti v cestnem prometu. Okroglo mizo je vodil mag. Aleš Lisac, direktor podjetja Lisac&Lisac. Kdaj in na koliko časa bi bilo treba opraviti pregled vozila, v kateri instituciji, kakšne so spodbude zavarovalnic ter kakšna je vizija pregledov vozil v prihodnosti, so bile glavne teme pogovora.

Na okrogli mizi so sodelovali:

- Ivan Šel, predsednik sekcije avtoserviserjev pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije
- mag. Borut Mišiča, predsednik sekcije izvajalcev tehničnih pregledov motornih in priklopnih vozil
- Ivan Voh, Slovensko zavarovalno združenje

- dr. Robert Jerončič, sekretar na Ministrstvu za promet
- mag. Mojca Požar, vodja sektorja za meroslovni nadzor z Urada RS za meroslovje
- Edi Glavič, Zavarovalnica Adriatic Slovenica

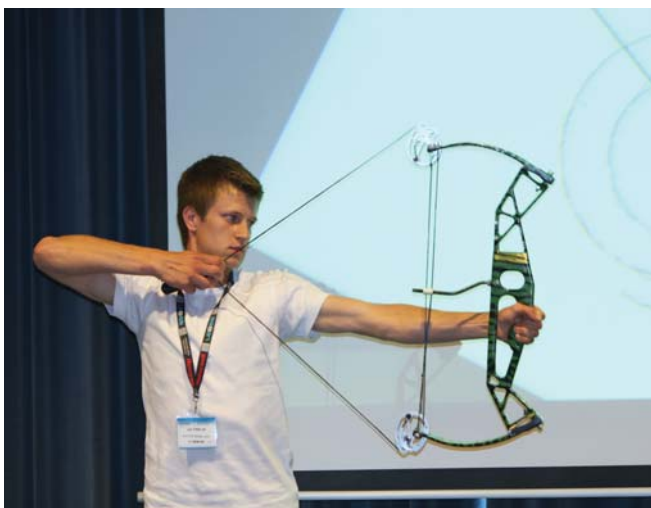
Oba dneva je bila v sklopu konference podeljena tudi nagrada ZLATI LIST za najbolj inovativno idejo na področju meritev v industriji in varnosti v cestnem prometu. Prvi dan jo je prejel Jan Freliz z izdelkom sestavljeni lok, drugi dan pa Peter Caserman z inovativno idejo o sistemu celovitega vodenja vozil v njihovi življenjski dobi.

Več o sami konferenci, s fotogalerijo in predstavitvami predavanj, je na spletni strani [www.mqkonferenca.si](http://www.mqkonferenca.si). ■

**industrijski forum IRT**  
[www.forum-irt.si](http://www.forum-irt.si)

**4. industrijski forum 2012**  
Inovacije, razvoj, tehnologije

**Portorož, 11. in 12. junij**





## Na Mangartsko sedlo s kolesi tudi ekipa IRT3000

Snovalci revije IRT3000 nismo samo deloholiki, ampak tudi športniki. To dokazuje že to, da se redno in aktivno udeležujemo različnih športnih prireditev. Zato smo se predzadnje nedelje v avgustu zbrali v Logu pod Mangartom in se udeležili tradicionalnega kolesarskega vzpona na Mangartsko sedlo. Z najtežjim slovenskim vzponom v dolžini dobrih 16 kilometrov, v katerih smo morali opraviti s 1452 metri višinske razlike, se je spopadla kar deseterica članov kolesarske ekipe IRT3000. Svoje digitalne konjičke smo namreč zamenjali za v karbonsko konstrukcijo vpeti kolesi, rezultati pa so bili posledica sil in ročic, ki so prek zobniških prenosov skrbele za premikanje potnih in zadihanih teles. Kolesarji smo se s silo gravitacije borili po svojih najboljših močeh, naše najboljše pa je bilo tokrat dovolj dobro – cilj smo osvojili prav vsi. Ves čas vzpona nas je spremljalo lepo, toplo in na trenutke celo vroče vreme, idilična narava ter skoraj 500 ostalih kolesarskih prijateljev. O odličnosti težko prislužene čaja, ki smo ga bili deležni v osrčju alpskega vršaca, ne gre izgubljati besed – zaslužili smo si ga. Sledila je počasna panoramska vožnja v dolino, ki je kolesarjem razkrila edinstveni pogled na naše gore ter vrhove sosednje Avstrije in Italije. Na koncu smo si zadali delovno nalogo, da se prihodnje leto ekipa IRT3000 tradicionalnega vzpona na Mangartsko sedlo udeleži še v večjem številu. Do takrat pa bomo pridno trenirali. ■



Medtem ko so prvi kolesarji že pozirali na vrhu, se je preostala karavana še mučila s strmino.

### KALIBRACIJE

### OVERITVE

### KONTROLE

### PRODAJA

TEHTNICE	■
UTEŽI	■
SILA	■
PIPETE, VOLUMEN	■
TEMPERATURA	■
VLAGA	■
TLAK	■
ZVOK	■
DOLŽINA	■
MERILA TEHNIČNIH PREGLEDOV	■
IZOBRAŽEVANJE	■
OPREMA POD TLAKOM - OPP	■
PREDPAKIRANI IZDELKI	■
INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA	■
SERVIS	■

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

LABORATORIJ  
ZA  
**LOTRIČ**®  
MERO SLOVJE



*Merimo  
za prihodnost*  
*We Measure the Future*

**LOTRIČ** d.o.o.

Selca 163, 4227 Selca

Tel: 04/517 07 00, fax: 04/517 07 07, E-mail: [info@lotric.si](mailto:info@lotric.si)

*Akreditiran laboratorij*

DOBRA VAGA V NEBESA POMAGA

# Tomosov E-lite na Nizozemskem prava prodajna uspešnica

Tomosov električni skuter E-lite je doma, predvsem pa izven meja Slovenije že postal prava prodajna uspešnica. E-lite se je tako med drugim uvrstil tudi v ožji izbor električnih vozil, s katerimi odgovorni v nizozemski prestolnici Amsterdam želijo posodobiti vozni park javnih uslužbencev. Amsterdam si namreč prizadeva, da bi v prihodnje prevzel vodilno vlogo na področju ekologije in postal tudi evropsko ekološko središče. Sedem Tomosovih električnih skuterjev tako v teh dneh že testirajo, dvokolo E-lite pa bodo, vsaj po prvih izjemno pozitivnih prvih odzivih sodeč, že kmalu uvrstili v vozni park tamkajšnjih javnih uslužbencev.

Ker gre pri skuterju E-lite za visoko kakovosten model dvokolesa, so v Tomosu prepričani, da bodo z njim lahko zadostili tudi visokim nizozemskim kriterijem. Sicer pa se poleg Amsterdama delež električnih vozil skokovito povečuje tudi v drugih nizozemskih regijah. V eni od štirinajstih regij so tako že začeli s subvencioniranjem nakupov električnih vozil, v postopku za začetek sofinanciranja tovrstnih ekoloških nakupov s strani države pa sta še dve regiji.

Tomos ima na Nizozemskem v segmentu klasičnih mopedov sicer večinski tržni delež. V novem segmentu električnih vozil, v katerega je Tomos vstopil z letošnjo pomladjo, pa bodo letos predvidoma prodali že 500 vozil. Z ekološko usmeritvijo tako v Tomosu pričakujejo še uspešnejšo prodajo svojega električnega programa na Nizozemskem kot doslej, kar je dobra popotnica ob dejstvu, da že v prihodnji sezoni na tržišče prihaja tudi

Tomosov električni moped.

Uspešne prodajne rezultate pa prvi predstavnik Tomosovega segmenta električnih vozil beleži tudi doma. Med drugim velja omeniti, da se z električnim skuterjem E-lite po novem vozi tudi novopečena Miss Slovenije Lana Mahnič Jekoš. 21-letna Grosupeljšanka je tako z uporabo skuterja E-lite postala promotorka okolju prijaznih tehnologij, ki se v zadnjih letih vse bolj prebijajo v ospredje. ■

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

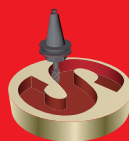


**SolidCAM tehnološke rešitve d.o.o.**

Bajtova ul. 3, 1000 Ljubljana,

tel.: +386 1 42 24 904,

e-pošta: [info@solidcam.si](mailto:info@solidcam.si)



## SolidCAM

Vodilni med integriranimi CAM sistemi



Certified  
Gold  
Product

**Celovite programske rešitve:**

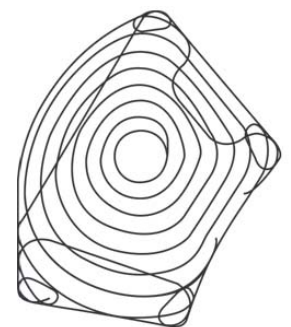
- rezkanje
- struženje
- žična erozija
- načrtovanje elektrod
- šolanje in tehnična pomoč
- izdelava postprocesorjev
- CAD/CAM storitve



## imachining

by SolidCAM

Intelligenten način rezkanja



**Ugodna ponudba programskih paketov:**



+



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

Enostavna uporaba - Optimalne poti orodja - Hitrejša obdelava - Optimalna izraba rezilnih orodij

# Pipistrel podira rekorde tudi na kolesarskih progah – Svetovni rekord z vozilom na človeški pogon

Pipistrelov visokotehnoški aerodinamični laboratorij je pripomogel k postavitvi svetovnega rekorda tudi na področju kolesarstva. Ekipe Eivie je dosegla nov mejnik z vozilom na človeški pogon, ki ga je lani pomagalo zdizajnirati in izdelati podjetje Pipistrel. Švicar Francesco Russo je v eni uri premagal razdaljo 91,556 kilometra, kar je nov svetovni rekord.

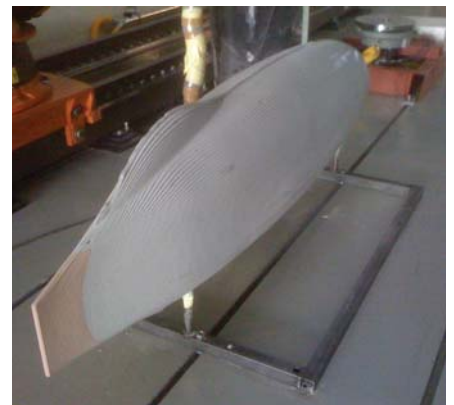
V dobi rastočih cen naftnih derivatov, ko si izdelovalci avtomobilov prizadevajo napraviti vozila varčnejša, je ekipa Eivie dosegla nov mejnik z vozilom na človeški pogon, ki ne rabi prav nič goriva. Izredno aerodinamično vozilo Eiviestretto je Švicar Francesco Russo uspel gnati eno uro s tako močjo, da je v tem času premagal razdaljo 91,556 kilometra, kar je nov svetovni rekord. Enourni rekordi imajo v kolesarstvu dolgo zgodovino. Po navadi se jih lotevajo profesionalni kolesarji na zaključku svoje kariere. Medtem ko lahko močni amaterji z navadnim kolesom (po pravilih UCI) v eni uri prevozijo okrog 40 km, je svetovni rekord Ondreja Sosenke 49,7 km. Pri vozilih na človeški pogon so rekordi skoraj dvakrat višji. Svetovni (mednarodni) organizaciji WHPVA in IHPVA sta omogočili razcvet panog vozil na človeški pogon, kar je UCI s svojimi pravili strogo zatirala. Dovoljen je torej kakršen koli dizajn, kjer je varnost zadovoljiva, vozilo pa gnano izključno s človeško močjo.

Damjan Zabovnik je po namigu Leona Plestenjaka že leta 2002 izvedel genialno idejo – voznika vozila, ki na pogled spominja na potrv, je posadil v notranjost s hrbtno na-

prej. Voznik si za pogled na stezo pomaga z ogledalom. Vse prednosti, ki s tem nastanejo, je lani dopolnil še z ekstremnim dizajnom monocoque vozila, ki ima izredno majhno površino lupine in majhen prečni preseki ter s pridom izkorišča laminarno obtekanje zraka. Novi dizajn je nastal s tesnim sodelovanjem vodje R&D pri Pipistrelu Gregorja Vebleta in Damjana Zabovnika. Vozilo Eivie III, katerega dizajn je na las podoben vozilu Eiviestretto, je lani pomagalo zdizajnirati in izdelati podjetje Pipistrel. Letos je ogromno pripomogel tudi Leon Plestenjak (podjetje 3D konstrukcije), ki je sodeloval pri novem krmilnem sistemu.

Dr. Gregor Veble, vodja razvojnega oddelka podjetja Pipistrel, je o Pipistrelovi vlogi pri razvoju projekta povedal naslednje: »Pipistrelov razvojni oddelk je pri projektu Eivie sodeloval s svojimi izkušnjami na področju aerodinamike, računalniškega oblikovanja in hitrega prototipiranja. Za vozilo Eivie III, ki je bilo osnova za rekordno vozilo Eiviestretto, smo po idejah gospoda Zabovnika razvili profil oblike trupa, ki daje minimalen upor in zagotavlja primerno stabilnost vozila. Pomagali smo pri prenosu koncepta vozila v poln tridimenzionalni

računalniški model. Model smo analizirali z orodji za računsko dinamiko fluidov na lastnem računalniškem grozdu, namenjenemu aerodinamičnim izračunom. Analize so potrdile smiselnost aerodinamične zasnove in pokazale, da je vozilo res sposobno vrhunskih rezultatov. S Pipistrelovi-



mi orodji za hitro prototipiranje smo nato izdelali natančno obliko vozila. S svojim 8-osnim robotom smo tako lahko izdelali celoten pramodel zunanje školjke vozila, ne da bi model med rezkanjem premikali.»

Vse do letošnjega leta je bil Damjan Zabolnik kot dizajner, graditelj in voznik pod prevelikim pritiskom. Kljub vsemu je z vozilom Eivie III uspel lani v slabih pogojih prevoziti v eni uri 88,7 km. V Nevada pa je postavil nov evropski rekord na 200 metrov z letočim startom, več kot 124 km/h. Postavil je tudi svetovni rekord v enourni vožnji leta 2008 z vozilom Eivie II, in sicer 87,123 km, leta 2009 pa z istim kolesom tudi svetovni hitrostni rekord 107,2 km/h na 200 metrov z letočim startom (nižinski rekord). Zadnji rekord je še vedno aktualen.

Z vključitvijo novega voznika je letos vse skupaj steklo precej bolje, rezultat česar je svetovni rekord že po slabem letu slovensko-švicarske naveze. Koliko boljši je novi dizajn vožnje vzvratno, priča dejstvo, da je



lani Francesco Russo z enakim naporom v svojem vozilu Ristretto, ki omogoča, da je voznik obrnjen z nogami naprej, prevozil v eni uri le 84,3 km. Poudarimo lahko, da je novi svetovni rekord še toliko bolj izjemen, ker je morala ekipa nanj čakati kar 5 dni

v deževnem vremenu, zaradi česar telesna pripravljenost voznika ni mogla biti optimalna. Vseeno je svetovni rekord padel že v prvem poskusu, izboljšan skoraj za cel kilometer glede na prejšnji rekord Kanadčana Sama Whittinghama iz leta 2009. ■

## Hidria Rotomatika praznuje 40-letnico delovanja

Hidria Rotomatika s sedežem v Spodnji Idriji, največja družba korporacije Hidria, v letošnjem letu zaokroža 40 let delovanja. Sodelavci bodo skupaj z vodstvom družbe obletnico najprej počastili na tradicionalnih Poletnih igrah Hidrie, ki bodo potekale to soboto, 2. julija, v Spodnji Idriji, v naslednjih mesecih pa se bodo v počastitev jubileja v družbi zvrstili še drugi dogodki.

Zgodba danes 40-letne Hidrie Rotomatika se je začela v poletnih mesecih leta 1971, ko so bile v Spodnjo Idrijo iz takratne Iskre v Železnikih preseljene prve tehnologije za izdelavo elektromotorjev. Odločitvi so botrovale padajoče cene živega srebra in manjšanje obsega proizvodnje idrijskega rudnika. Zagotoviti je bilo potrebno nova delovna mesta, s katerimi bi bilo mogoče izkoristiti znanje takratnih idrijskih rudarjev. Prvi sodelavci in sodelavke današnje Hidrie Rotomatika so se že pred zagonom proizvodnje v Spodnji Idriji uvajali v delo v Železnikih.

V 70. letih se je nova spodnejidrijska družba ukvarjala izključno z montažo malih motorjev za belo tehniko. V 80. letih je pogumno pričela z uvajanjem tehnologij za proizvodnjo komponent za lastne potrebe, s programom kompresorskih motorjev pa je že tedaj prodrla na ameriško tržišče. Obseg proizvodnje elektromotorjev se je v teh letih kar štirikrat povečal, s čimer se je tedanja Hidria Rotomatika uvrstila med največje slovenske izvoznice.

Sredi 90. let sta poleg programa motorjev vse večjo veljavo pridobivala programa livarstva in lamel, proizvodnja pa se je iz Spodnje Idrije razširila na Jesenice. Na prehodu v novo tisočletje je Hidria Rotomatika začela še s proizvodnjo ventilatorjev ter se osredotočila na razvoj inovativnih rešitev za avtomobilsko industrijo ter industrijo klimatizacije.

Pomemben korak v zgodovini družbe je bil izstop iz poslovnega sistema Iskra in odločitev za samostojno poslovno pot, ki jo je leta 1989 sprejelo vodstvo tedanje Iskre TOZD Montaža v Spodnji Idriji s predsednikom Edvardom Svetlikom. Po privatizaciji, popolnem prestrukturiranju in priključevanju drugih ključnih družb je iz preproste tovarne za montažo kolektorskih motorjev v dveh desetletjih zrastle današnja mednarodna korporacija Hidria.

Hidria Rotomatika danes pod vodstvom glavnega direktorja Dušana Lapajneteta ustvarja inovativne rešitve za avtomobilsko

industrijo in industrijo klimatizacije, ki jih izvažata po vsem svetu. Visokotehnološke rešitve razvija v Hidria Inštitutu Klima ter Hidria Inštitutu za materiale in tehnologije, ki bo v prihodnjem letu pridobil še boljše delovne pogoje v novih laboratorijih spodnejidrijske enote Tehnološkega parka IN PRIME v neposredni bližini upravne zgradbe Hidrie Rotomatika. Hidria Rotomatika ima danes svoje proizvodne lokacije v matični Spodnji Idriji, Kranju, Koprju in na Jesenicah, pod njenim okriljem deluje tudi korporaciji Hidria lani priključena družba Hidria Bausch z dvema proizvodnima lokacijama v Nemčiji in dvema na Madžarskem.

»Od začetkov do danes se je zvrstilo veliko lepih, včasih tudi manj lepih in težkih trenutkov. Toda dobra volja in pogum sta nas združila v odlično ekipo, ki bo kos tudi izzivom prihodnosti,« ob jubileju Hidrie Rotomatika poudarja Dušan Lapajne. ■

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

# Sejem vseh sejmov v znamenju novosti in ugodnosti ter številnih poslovnih priložnosti

44. MOS (Mednarodni obrtni sejem), ki bo od 7. do 14. septembra potekal na celjskem sejmišču, bo letos še bolj mednarodno obarvan, saj se bodo predstavila podjetja in zastopniki iz 34 držav. Tudi takih, ki jih tržni analitiki ocenjujejo za trge, ki lahko pomagajo zdravemu jedru slovenskega gospodarstva nazaj na pot rasti. Ob tem bo MOS ponudil številne možnosti za vzpostavitev novih poslovnih stikov tudi v spremljajočem strokovnem programu, ki bo znova pomembno sooblikoval osem sejmskih dni, pojasnjujejo v organizatorju sejma, družbi Celjski sejem d.d..

Prvo mednarodno poslovno srečanje obrtnikov in podjetnikov iz držav EU in JV Evrope se obeta že drugi sejmski dan. Obrtniki in podjetniki iz Nemčije, Italije, Avstrije, Madžarske, Hrvaške, Srbije, Makedonije, Kosova, Črne gore, BiH, Albanije in Slovenije bodo osrednjo pozornost namenili področju obnovljivih virov energije v gradbeništvu, elektro dejavnosti, elektroniki, kovinarstvu, predelavi lesa ipd.. MOS bo hkrati priložnost za sklepanja novih partnerstev o sodelovanju, tako bosta slovenska in makedonska obrtna zbornica istega dne podpisali memorandum o sodelovanju.

Tretji sejmski dan, v petek, bo na sejmišču potekal Dan Vojvodine, ki se letos na MOS

predstavlja že šestič z največjim številom podjetij doslej. Istega dne se bo odvijalo še srečanje gospodarskih zbornic Balkanskega polotoka. V torek, predzadnji dan sejma, pa bodo podjetniki lahko prisluhnili še ministru za zunanje zadeve dr. Samuelu Žbogarju, ki bo spregovoril o aktualnih projektih gospodarske diplomacije in storitvah, ki jih ministrstvo, v sodelovanju z diplomatsko konzularno mrežo, ponuja slovenskim podjetjem na tujih trgih. Srečanje bo zagotovo tudi priložnost za odgovore na vprašanja, kako kljub predvidenemu krčenju sredstev za internacionalizacijo slovenskega gospodarstva zaradi rebalansa proračuna krepiti prisotnost slovenskih podjetij na tujih trgih.

## Organizirani prihodi podjetnikov iz tujine

Celjski sejem bo znova poskrbel za organiziran prihod tujih podjetnikov na sejem – svoj prihod so med drugim potrdili tradicionalni poslovni gostje iz Srbije, prvič pa se bodo v večjem številu organizirano sejma udeležili tudi poslovneži iz Makedonije in BiH. Organiziranje prihoda pa so napovedali še poslovneži iz Hrvaške, Madžarske, Kosova, Italije in Indije. Prav razstavljalci iz sledenje države se bodo letos na MOS predstavili še v večjem obsegu, znova bodo na sejmu Indonezijci pa tudi razstavljalci drugih držav tega dela sveta.

Poslovni obiskovalci MOS bodo tako imeli tudi v spremljajočem sejmskem



programu več kot dovolj priložnosti za vzpostavitev prvih poslovnih stikov z novimi poslovnimi partnerji. Zagotovo pa največji potencial predstavlja skoraj 1700 direktnih razstavljalcev in zastopnikov iz 34 držav, ki bodo prisotni na razstavnih prostorih 44. MOS.

## Številne priložnosti brezplačnih svetovanj za končne potrošnike

Na svoj račun pa bodo prišli tudi splošni obiskovalci, ki bodo poleg številnih priložnosti za ugodne sejmske popuste MOS lahko izkoristili še za brezplačna svetovanja na finančnem in energetskem področju, pa tudi področju potrošniških pravic. Seznanili se bodo lahko o pomenu kakovostne, doma pridelane hrane in se sprehodili po pametni hiši in pisarni na razstavnem prostoru Microsofta Slovenije s partnerji.

## Novosti in sejmske ugodnosti pomemben sopotnik dogajanja

Na 44. MOS bodo posebej aktualne razstavne površine na tradicionalno najbolj zanimivih področjih zaključnih del v gradbeništvu, energetske učinkovitosti in izko-

riščanja obnovljivih virov. Učinkovita raba energije in izkoriščanje obnovljivih virov energije sta področji, ki jim tudi država zaradi doseganja evropskih okoljsko-energetskih ciljev namenja različne nepovratne finančne spodbude. Sejem bo tako ponudil najbolj celoviti pregled ponudbe izdelkov, storitev in finančnih spodbud za izkoriščanje obnovljivih virov energije kot so sonce, veter, biomasa, pa tudi voda. Ob načrtovanju novih investicij v podjetniško in zasebno infrastrukturo pa bo sejem omogočil neposredno primerjavo konkurenčnih ponudnikov tako na področju gradbeništva kot tudi ugodnega financiranja investicijskih projektov.

Na sejmu se obeta tudi celovita ponudba strojev in opreme za kovino in varjenje ter elektro in varilno tehniko. Ponovno bo na ogled najširša ponudba ogrevalne tehnike, hladilnih in solarnih sistemov z najnovejšimi tehnološkimi dosežki teh panog. Sejem bo znova ponudil najbolj celovito ponudbo stavbnega pohištva, strešnih kritin in druge ponudbe za zaključna dela v



gradbeništvu. Obiskovalci pa bodo lahko poiskali tudi najboljšo ponudbo na drugih vsebinskih področjih, ki jih že tradicionalno ponuja MOS, tudi slovenske živilskopredelovalne industrije in blaga široke potrošnje.

Razstavljalci napovedujejo številne novosti in sejemске ugodnosti, ki jih bodo na sejmu ponudili obiskovalcem. Bistvena prednost pa je zagotovo dejstvo, da obisk sejmišča omogoča neposreden pogovor s kompetentnimi predstavniki podjetij, ki v različnih trgovskih centrih ali na spletnih portalih običajno niso prisotni, ter takojšnja primerjava konkurenčnih izdelkov in storitev.

### Sejem tudi v znamenju zabave, degustacij in zabavnih predstavitev

Za zabavo bo tradicionalno poskrbljeno na osrednjem prireditvenem odru v atriju sejmišča, kjer se bodo predstavili glasbeni in plesni talenti, pa tudi uveljavljeni umetniki. Atrij bo letos urejen po pravilih Feng shuija. 44. MOS bo sicer mogoče obiskati od 7. do 14. septembra, med 9. in 19. uro, zadnji dan pa do 18. ure. Obiskovalci se bodo znova lahko s parkirišč do prireditvenega prostora pripeljali z brezplačnim sejemskim avtobusom. ■



## Letos več stečajev kot v celem letu 2009

V Sloveniji so se letos začeli že 403 stečajni postopki, kar je več kot leta 2009 v celem letu. Lani jih je bilo v celem letu sicer 510, vendar je vprašanje, koliko jih bo še v letošnjih petih mesecih. V Sloveniji so se letos do 28. julija začeli skupno 403 stečajni postopki nad gospodarskimi družbami, zadrugami in samostojnimi podjetniki. To je več kot v celotnem letu 2009, ko je v stečaju pristalo 332 gospodarskih družb, zadrug in samostojnih podjetnikov, kažejo podatki Agencije za javnopravne evidence in storitve (Ajpes).

V lanskem letu je bilo v Sloveniji po podatkih Ajpesa začelih 510 stečajnih postopkov, v letu 2008 pa 335. Postopki prisilne poravnave so se lani začeli za 36 gospodarskih družb in zadrug, letos do konca junija pa je številka že dosegla 31.

V stečajnih postopkih je letos pristalo veliko gradbenih podjetij. Med odmevnejšimi so SCT, Cestno podjetje Maribor, MTB, lanskemu stečaju Vegrada je še letos sledil stečaj več hčerinskih in povezanih družb, stečaj se je letos začel za podjetje Gradis Gradnje Ptuj, Gradbeno podjetje Grosuplje s povezanimi družbami in še nekatera druga gradbena podjetja, mnogim gradbenikom stečaj še grozi. V stečaju so pristala tudi podjetja iz drugih panog, med drugim Tovarna vozil Maribor, in tudi več družb za proizvodnjo pohištva, kot so ajdovsko podjetje Lipa Plus, Pohištvo Brežice, Novoles. V stečaju je tudi podjetje Lesna Litija in še vrsta drugih. ■

## Spletno brskanje med delovnim časom je dobro za delo

Študija, ki so jo napravili na univerzi v Singapurju, je pokazala, da so zaposleni, ki med delovnim časom brskajo po spletu, bolj produktivni in zbrani pri delu kot tisti, ki telefonirajo ali pošiljajo SMS-sporočila.

Profesorja Don Chen in Vivien Lim sta raziskavo naredila na 96 dodiplomskih študentih, ki sta jih razdelila v tri skupine. Ena je bila kontrolna, v eni so študentje med odmorom brskali po spletu, v tretji pa so študentje med odmorom počeli druge stvari. ■

# Aluline

# Ferroline

# Inoxline

## Ustrezna izbira vrste plina in načina oskrbe s tehničnimi plini za optimalno varjenje in rezanje

V družbi **Messer Slovenija d.o.o.** vam nudimo vse vrste tehničnih plinov, plinskih mešanic, aplikativnih rešitev, opreme in optimalnih rešitev za izvedbo oskrbe s plini za procese varjenja in rezanja.

### Oskrba s tehničnimi plini

Je ključnega pomena za nemoteno in kakovostno obratovanje proizvodnih procesov varjenja in rezanja. S pravilno oskrbo delavnic s plini lahko bistveno vplivamo na varnost, ekonomičnost, produktivnost in življenjsko dobo strojev.

### Tehnološka podpora kupcem

Ker nam zaupajo najzahtevnejši kupci v Sloveniji in svetu, imamo v oddelku razvoja zaposlena dva izkušena mednarodno priznana varilna strokovnjaka.

Obločni in laserski postopki varjenja in rezanja:

**Matej PEČNIK**, IWT, IWI-S

tel.: 051 689 547

[matej.pecnik@messergroup.com](mailto:matej.pecnik@messergroup.com)

Plamenski postopki varjenja in rezanja:

**Stanko JAMNIKAR**, IWT

tel.: 041 339 842

[stanko.jamnikar@messergroup.com](mailto:stanko.jamnikar@messergroup.com)

## Nova imena naših znamk zaščitnih plinov za varjenje: iz »mix« na »line«

Linija široke palete zanesljivih zaščitnih plinov za varjenje se sedaj imenuje **Ferroline**, **Aluline** in **Inoxline**. Pred tem smo te pline tržili pod imeni Ferromix za varjenje nelegiranih jekel, Alumix za varjenje aluminijevih zlitin in barvnih kovin ter Inoxxmix za varjenje visoko legiranih jekel.

Nova imena smo uvedli zaradi nedvoumne diferenciacije od konkurenčnih produktov ter novi koncept poimenovanja »line« nam omogoča integriranje z ostalimi produkti.

### Pomembno za vas kot uporabnika:

Zaščitni varilni plini družbe Messer imajo nova imena, vendar njihova raznolikost in kakovost ostajata nespremenjeni, na priznanem visokem nivoju.

### Lasersko varjenje in rezanje

Pod imenom **Megalas** vam ponujamo resonatorske pline in mešanice za vse vrste CO<sub>2</sub> laserjev.

### Avtogeno varjenje in rezanje

Za optimalno izkoriščenost postopka je izjemno pomembna pravilna izbira plina in opreme. Nudimo vam kakovostno avtogeno opremo in pline za varjenje, rezanje in gretje podjetja **Messer Cutting & Welding**.

# 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](mailto:info.si@messergroup.com)  
[www.messer.si](http://www.messer.si)

Part of the Messer World 

# Čiščenje obnovljivih proizvodov

Namen mednarodnega evropskega projekta CleanER (čiščenje obnovljivih proizvodov) pod okriljem mreže EraSME je raziskati in združiti znanje tehnologij čiščenja na področju industrijske obnove proizvodov. V sklopu načrtovanja in uporabe tehnologij čiščenja so ugledna nemška podjetja BU-Drive, Herrmanns, Mela, MD Rebuilt, Klubert+Schmidt in slovensko podjetje FerroČrtalič sklenila povezati se z nemškim Fraunhoferjevim inštitutom, Univerzo Bayreuth in laboratorijem LAKOS z Univerze v Ljubljani.

**Peter Butala, Mladen Cvjetičanin,  
Rok Vrabič, Bojan Črtalič**

Industrijska obnova proizvodov postaja v okviru trajnostnega razvoja ena od ključnih industrijskih panog. Po obsegu je primerljiva z jeklarsko industrijo. Obnova proizvodov se začne z izločitvijo proizvoda iz uporabe. Vzrok za izločitev je lahko reklamacija ali končani življenjski cikel izdelka. Ker se za obnovljene proizvode zagotavlja enaka garancija kot za nove, je potreba po zagotavljanju visokokakovostne obnove velika.

Obnova proizvoda običajno poteka v več fazah (Slika 1). V prvi fazi se izvaja demontaža obnovljivih proizvodov (lahko gre za celoten proizvod, npr. avto, ali podsklop, npr. motor), razstavljene komponente se očisti, pregleda in sortira. V fazi diagnostike se določi, ali so komponente primerne za nadaljnjo uporabo. Nekateri deli gredo v izmet. Ostale komponente in deli, ki ne izpolnjujejo standardov, se obnovijo. Sledi faza z montažo obnovljenih proizvodov, ki ga sestavljajo rabljene, obnovljene in/ali nove komponente. Tovrstni proizvod se lahko uporabi kot prvotni proizvod ali pa kot proizvod z novo identiteto.

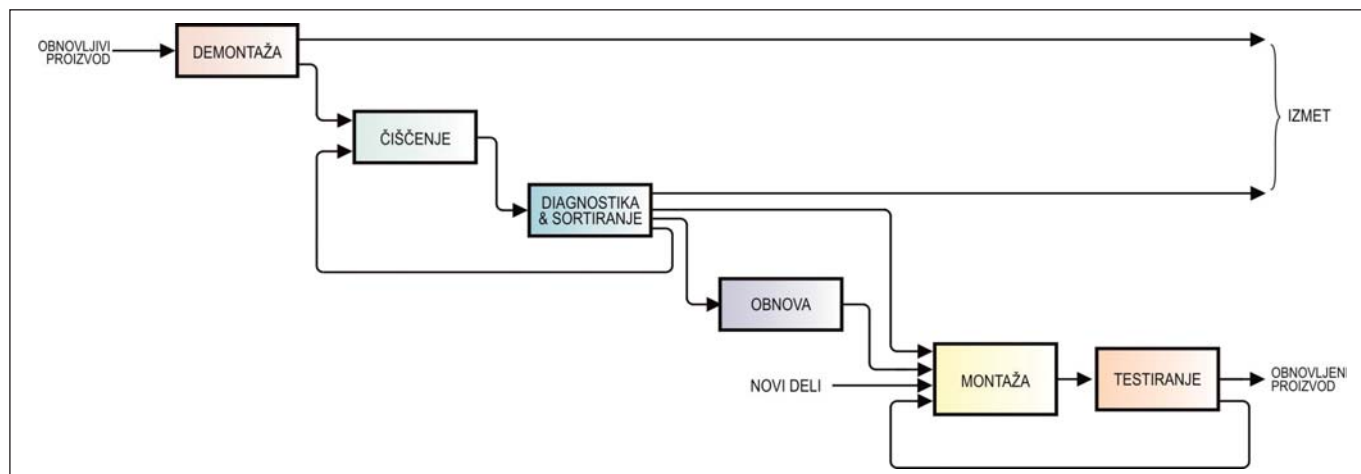
Industrijska obnova proizvodov je okolju prijazna, saj se pri tem prihrani energija,

ohranja se surovina, manjše je onesnaževanje zraka in ohranjajo se površine za odlaganje odpadnega materiala. Samo pri obnovi avtomobilskega motorja se privarčuje 50 odstotkov energije in 67 odstotkov dela, ki je potrebno za proizvodnjo novega motorja. Poleg vpliva na varovanje okolja in gospodarskega razvoja ima industrijska obnova proizvodov velik doprinos tudi k socialnemu trajnostnemu razvoju, saj ustvarja nova delovna mesta. Po ocenah revije Automobilwoche znaša obseg poslov na področju obnove v avtomobilski industriji približno 600 milijard evrov letno.

Kljub velikemu porastu in povpraševanju po tovrstnem segmentu v industriji na področju obnove ni ustreznega znanja niti v industriji niti v institucijah znanja. Predvsem je to problem pri tehnologijah čiščenja, ki so na zelo nizki ravni, so pa velik potencial za izboljšave in inovacije. Prav zato je bil zastavljen projekt CleanER, ki predlaga sistemski pristop k reševanju problemov čiščenja. Cilji so: (1) razviti nove metode in indikatorje za določanje parametrov čistosti, (2) validirati nove čistilne tehnologije, (3) opredeliti postopke za analiziranje čistosti in razviti merilno opremo ter (4) razviti rešitve za učinkovit tok materiala v procesu čiščenja.

Na podlagi rezultatov ustreznih raziskav in razvoja bosta zasnovana baza znanja in spletno orodje za podporo odločanju, ki bo omogočalo uporabniku prijazen in učinkovit dostop do znanja in informacij o procesih čiščenja. To orodje bo v času trajanja projekta na voljo projektnim partnerjem, v okviru širjenja rezultatov pa bo predstavljeno industrijskim uporabnikom, predvsem malim in srednje velikim podjetjem, ki vedno bolj vstopajo na poslovno področje industrijske obnove proizvodov.

Za izvedbo projekta CleanER je bil oblikovan projektni konzorcij, ki ga sestavljajo predstavniki industrije in raziskovalnih institucij. Sestavljajo ga Fraunhoferjev inštitut, univerzi iz Ljubljane in Bayreutha ter štiri nemška podjetja (BU Drive, Herrmanns, Klubert + Schmidt in MD Rebuilt), vsa s področja obnavljanja proizvodov, ki predstavljajo širok spekter industrije. Vključeno je tudi nemško podjetje Mela, ki je proizvajalec opreme in ima izkušnje na področju čiščenja, ter slovensko podjetje FerroČrtalič, ki je proizvajalec inovativne opreme za čiščenje s suhim ledom, sodo, klasičnim peskanjem z najsodobnejšimi abrazivi, obvladuje pa tudi ostale aplikacije na področju tehnologij obdelave površin.



Slika 1: Pet korakov zagotavljanja visoke kakovosti obnove





Slika 2: Člani projektne skupine CleanER na začetnem sestanku v Bayreuthu

Poleg tega konzorcij podpira evropska mreža EraSME, ki povezuje industrijo obnove proizvodov. V projektu sodeluje mednarodno priznana strokovna revija ReMaTec. Januarja je bil prvi sestanek projekta CleanER, na katerem so člani določili delovne skupine in prednostne naloge, s katerimi bo zagoto-

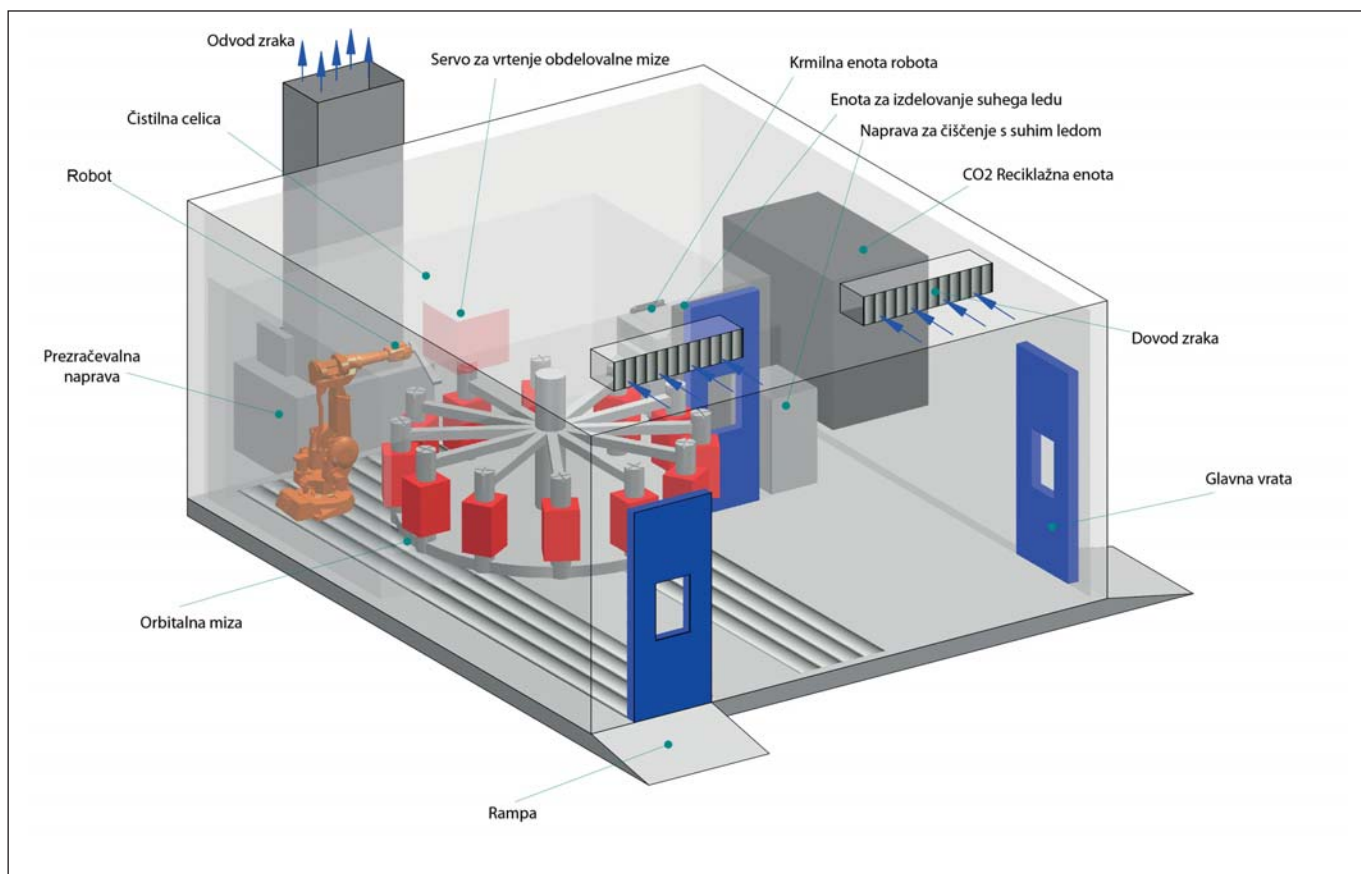
vljena uspešna realizacija načrtanih ciljev. Projekt bo v celoti dokončan leta 2013, vendar lahko najbolj nestrpni uporabniki prve uporabne rezultate pričakujejo v obliki verificiranih rešitev že konec tega leta.

Še posebno pomembno je, da so se med

podjetji že oblikovale tudi poslovne povezave. Tako je podjetje FerroCrtalič razvilo in dobavilo robotizirano celico za čiščenje ohišij dizelskih motorjev podjetju BU-Drive iz Kölna. Celica deluje kot samostojna zaključena enota, vgrajena v novo linijo za obnovo motorjev.

Pri procesu čiščenja je uporabljena tehnologija peskanja s suhim ledom. Izbira tehnologije je dana aplikaciji temelji predvsem na procesnih sposobnostih za čiščenje tovrstne kontaminacije, ki je značilna za rabljene motorje. Proces čiščenja s suhim ledom lahko opišemo s tremi procesnimi fazami. V prvi fazi se zrna (peleti) suhega leda pospešijo s stisnjenim zrakom, s hitrostjo zvoka pa udarijo ob površino. Zaradi udara se nečistoče na površini zrahljajo, tako da nastanejo prve razpoke. Nizka temperatura suhega leda v drugi stopnji povzroči, da nečistoče postanejo krhke, lomljive in se zaradi različnih temperaturnih razteznosti ločijo od površine. Tako so nečistoče še bolj občutljive za udarce zrn suhega leda. Obloge nečistoč razpokajo, kar omogoči suhemu ledu, da prodre v razpoke in v trenutku sublimira. To se odraža približno v osemstokratnem povečanju volumna, kar učinkuje kot majhne eksplozije, ki dvignejo in odstranijo obloge nečistoč s površine.

Jedro celice sestavljata rotacijska miza z vpenjalnimi sateliti in robotska roka s čistilno šobo. Komora, kjer se izvaja čiščenje, ima prisilni vlek svežega zraka, saj je v okol-



Slika 3: Robotizirana celica za čiščenje ohišij dizelskih motorjev

ju, kjer poteka proces čiščenja, velika koncentracija ogljikovega dioksida. Pri pripravi CO<sub>2</sub> pelet sta uporabljeni dve glavni komponenti: enota za izdelovanje suhega leda (peletizer) in reciklažna enota. Pri izdelavi pelet običajno izhlapi 50 odstotkov tekočega CO<sub>2</sub> v atmosfero, vendar pa se z uvedbo reciklažne enote privarčuje 98 odstotkov izgub. Naprava za čiščenje in enota za izdelavo pelet sta zunaj čistilne komore, saj je s tem omogočena enostavnejša kontrola in prilagajanje procesnih parametrov med samim delovanjem. Kot prikazuje prikaz celice na Sliki 3, ima rotacijska miza 12 vpenjalnih satelitov, kar omogoča čiščenje treh motorjev, ki ga sestavljajo štiri komponente.

Zaradi narave postopka obnove motorjev je treba vse komponente čistiti v sklopu. Zagotovljena mora biti sledljivost komponent skozi celoten postopek obnove, saj se pri montaži sestavljajo isti deli motorja, kar je ključno za zagotovitev kakovosti obnovljenega motorja. Z uvedbo robotiziranega čiščenja komponent motorjev se bo v podjetju BU-Drive skrajšal postopek odstranjevanja tesnil in čiščenja oblog na petino časa, ki ga je potreboval delavec pri ročnem čiščenju. Prav z uvedbo te čistilne celice bodo v podjetju zagotovili osnovno zahtevo za povečanje kapacitet obnove motorjev, ki je strateškega pomena za nadaljnji razvoj



Slika 4: Končne nastavitve parametrov in testiranje na naročnikovih kosih

in krepitev položaja v evropskem in svetovnem trgu industrijske obnove motorjev.

V sklopu svetovnega razvoja industrijske obnove proizvodov je podjetje FerroČrtalič, d. o. o., svoje dosežke predstavilo na letošnjem največjem sejmu na področju industrijske obnove proizvodov ReMaTec

2011 v Amsterdamu (19.–21. junij 2011), kjer je Bojan Črtalič predaval o tehnologijah čiščenja z različnimi postopki v fazi razvoja industrijske obnove proizvodov. ■

*Peter Butala, Mladen Cvjetičanin, Rok Vrabčič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Bojan Črtalič, FerroČrtalič, d. o. o.*

## 3D tiskalniki RP & RM

## 3D skenerji

## 3D programska oprema



Partnerji:



Z CORPORATION®

SolidScape

Artec Group  
3D Scanning Technologies

Materialise  
driving your innovations

geomagic®



3Dconnexion  
A LOGITECH COMPANY



IB-PROCADD d.o.o.  
Dunajska cesta 106  
1000 Ljubljana  
Slovenija

W www.ib-procadd.si  
T +386 1 565 72 50  
+386 1 565 72 54  
F +386 1 568 45 78

Kontaktna oseba:  
Jure STERNAD  
E jure@ib-procadd.si  
M +386 41 657 925

Spremljajte portal znanja [www.3dt.si](http://www.3dt.si) !

3Dtosi

**- izdelava rezilnih orodij iz karbidne trdine**  
**- izdelava PCD in CBN orodij**

# Obdelava kompozitov s strojem za abrazivno vodno rezanje

Pomembna prednost kompozitnih materialov je razmerje med čvrstostjo in težo. Zaradi te prednosti proizvajalci civilnih in vojaških letal povečujejo njihovo uporabo v svojih strukturah. Boeing, na svetu vodilni proizvajalec komercialnih letal, je začel povečevati uporabo kompozitnih materialov na modelu 777, v katerega je vključil horizontalne in vertikalne stabilizatorje.

Obdelovanje velikih kompozitnih struktur je za Boeing predstavljalo veliko novih izzivov. Na primer, horizontalni stabilizatorji pri 777 imajo skoraj enako površino kot krila pri 737.

Pri 787 je iz kompozitov narejenih še več delov – lupina krila in trupa, smerni robovi, oporniki krila in bočno krmilo. S karbonskimi vlakni ojačani polimer (CRFP) je izbran za primarni kompozit in zelo zahteven za obdelavo. Grafitna vlakna zagotavljajo potrebno moč in trdoto, matrica polimera pa ta vlakna drži na mestu. Ta dva materiala imata zelo različne lastnosti, in ker se vlakna prepletajo v različnih smereh, je kakovostna obdelava velik izziv.

Uporaba značilnih kovinskih rezilnih orodij običajno odpove pri rezanju kompozitov. »Rezanje kovin je stvar rezalne sile, ki material pravzaprav odlupi,« razloži Mark Saberton, vodja inženirjev pri Flow international. »Vendar se kompozit najbolje reže z lomljenjem njegovih površin pri velikih hitrostih. To je podobno kot upogibanje lesa. Če ga upognete počasi, dobite zelo nazobčan rob, ki se zlomi. Če pa je zlomljen hitro, je rob lahko skoraj raven.«

## Izzivi pri uporabi rezkalnega centra

Izdellovalci se ob obdelavi kompozitov srečujejo z mnogo problemi, kot so počasne rezalne hitrosti, pri čemer so za čisti rob potrebni dva ali trije hodi, grobi robovi, ki zahtevajo sekundarne operacije, ter hrup iz rezkalnih centrov.

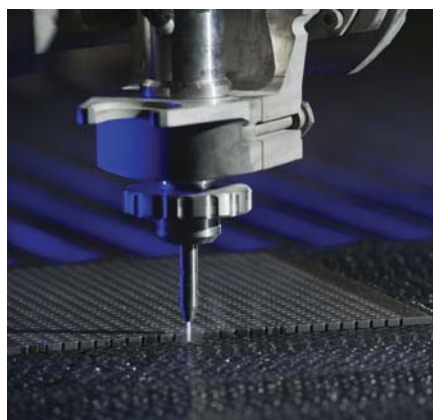
Zaradi abrazivnosti materiala se orodja hitro obrabijo, to pa proizvaja toploto, ki lahko stopi polimer in uniči zelo drag obdelovanec.

Za nameček se ob obdelavi grafitna vlakna spremenijo v prah, ki mora biti zbran in pod kontrolo. »Ta prah je nevaren za zdravje,« pove Saberton. »Lahko povzroči podobna pljučna obolenja kot pri rudarjih. Je tudi prevoden in lahko poškoduje elektriko.«

## Abrazivno vodno rezanje

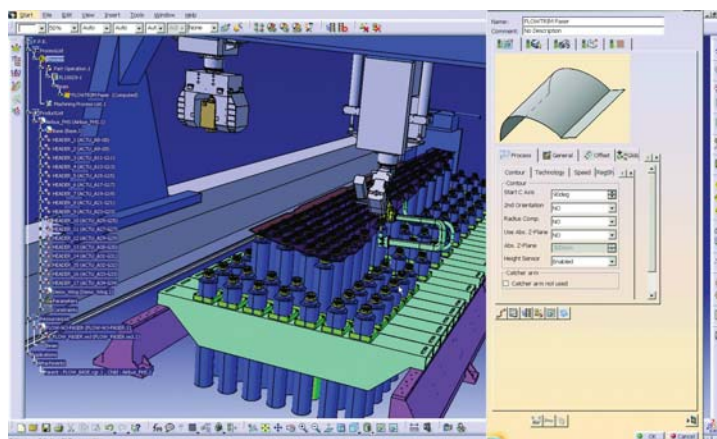
Boeing veliko uporablja stroje za abrazivno vodno rezanje za obdelavo aluminija in ostalih kovin, ki ne smejo imeti temperaturno prizadetih območij, saj se na takem rob ob prepogibanju lahko pojavijo mikrorazpoke. Z vse večjo uporabo kompozitov pri proizvodnji letal se je Boeing spet obrnil na Flow international v mestu Kent (Washington), da bi našli boljši način rezanja in vrtnanja kompozitov.

Tehnologija uporablja ultravisokotlačne ojačevalne črpalke, ki delujejo pri tlakih 6500 barov. Abrazivno vodno rezanje je leta 1979 (patent 4,648,215, odobren 1985) izumil dr. Mohamed Hashish, višji podpredsednik za tehnologijo pri podjetju Flow. Proces povleče abrazivo v vodni curek, in sicer z gravitacijo in vakuumom hkrati, ki ga povzroči Venturijev efekt ekstremno visoke kinetične energije vode ob prehodu skozi zelo majhno področje rezalne glave – to omogoča rezanje skoraj katerega koli materiala.



Rezanje kompozita

Pri abrazivnem procesu rezanja nastane majhna zakasnitev pri dovedu abraziva, saj običajno čisti vodni curek prej zadane material kot kombinacija vode in abraziva. To ni



Napredna programska oprema za krmiljenje obdelave in vpenjalnega sistema

problematično pri rezanju trših materialov in kovin, pri kompozitih ali laminatih pa lahko hitro pride do delaminacije. Pri rezanju robov se ta problem reši tako, da se proces rezanja začne v odmaknjenosti od konture. Ko pa obdelovanec in proces (npr. vrtnanje) ne omogočata te možnosti, je Flow razvil in patentiral zelo enostaven sistem UltraPierce™, ki z vakuumom dostavi abrazivo v rezalno glavo že pred samim vodnim curkom.



Rezanje debelejših kovinskih plošč z dvema dinamičnima rezalnima glava



Stroj za obrezovanje kril z abrazivnim vodnim curkom MHI dim. 36 x 9 m

### Mitsubishi Heavy Industries uporablja abrazivni stroj za vodni razrez

V podjetju Nagoya Aerospace Systems, ki je del Mitsubishi Heavy Industries, režejo 24,4-metrsko površino krila. Prvotno so uporabljali rezkalne stroje, vendar je bilo pri tem procesu veliko delaminacije. Leta 2003 so predstavniki podjetja Nagoya obiskali proizvodnjo Flow in Boeingovo podružnico Frederickson v Washingtonu, ki uporablja več strojev. Po poznejši analizi Flowovih namestitev v podjetju Bell Heli-

copter so se odločili za šestosni center za obdelavo kompozitov. Flow je izdelal stroj 36,5 x 9 m s 342 servokrmiljenimi aktuatorji, ki se prilagodijo konturi krila. »Obre-

zovanje celotnega krila je lahko končano v polovici dneva, kar je več kot pol prej kot pri običajnem rezkalnem postopku,« doda Saberton.

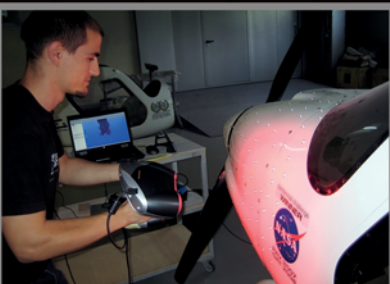
### Prihaja še cenejši iPhone 4

Apple naj bi zaradi pretresov na borzah poskušal prodreti tudi na nižje cenovne razrede od dosedanjih različic. V ta namen naj bi v prihodnjih tednih ponudil iPhone 4, ki bo imel le 8 GB spomina. Apple bo v prihodnjih tednih na trg ponudil cenejšo različico iPhone 4, s čimer želi doseči tudi manj zahtevne potrošnike. Največja razlika od telefonov tega tipa, ki so sedaj na voljo, je, da bo imel le 8 GB spomina, in ne 16 oziroma 32, kot jih imata sedanjí različici. ■

Pipistrel 3d studio  
Cankarjev trg 19a  
SI-5270 Ajdovščina  
tel: +386 5 99 47 176  
mail: 3D@pipistrel.si  
WEB: www.3d-studio.si

PIPISTREL

3D STUDIO  
IZDELAVA PROTOTIPOV



3D SCAN



3D PRINT



ROBOTSKO REZKANJE



5 OSNI VODNI REZ

23 letno uspešno poslovanje, izkušnje, pridobljeno znanje ter osvojene nagrade in priznanja, ki so nas pripeljala v sam svetovni vrh, so dokaz da znamo! Odslej sta naše vrhunsko znanje ter najsodobnejše tehnologije na področju hitrega prototipiranja, razreza in obdelave različnih materialov na voljo tudi vam. Prepričani smo, da vam lahko pripomoremo do uspeha!

Pri nas dobite vse na enem mestu:

- tehnično načrtovanje v **Catii**, **Inventorju** in drugih 3D orodjih, povratni inženiring z **3D scannerjem ZCorp**, 3D modeliranje ter funkcionalno preverjanja oblike v virtualnem vetrovniku,
- 3D print predstavitenih prototipov na **3D tiskalniku ZCorp**,
- izdelava prototipnih modelov, kalupov ter malih serij do velikosti 2 x 3 x 7.5 metrov na **8 osnem rezkalnem robotu KUKA**,
- vodni razrez različnih materialov do debeline 15 cm na trenutno vodilnem **5 osnem XD WaterJet sistemu podjetja Flow**,
- digitalni tisk, razrez folij in izdelava nalepk do širine 130 cm na **Rolandovem Versacam printerju**.

HOČETE PREŽIVETI V GLOBALNI KONKURENCI? IZBERITE NAJBOLJŠE!



Servokrmiljeni aktuatorji

potrebna pri konvencionalni obdelavi. Stroj Stringer Trim obdela oporne gredi v desetini časa, potrebnega za obdelavo s petosnim rezalnim centrom.

### Tehnologija rezanja Dynamic®

Dinamični vodnorezalni stroj z aktivno kontrolo tolerance zagotavlja proizvodnjo enakih izdelkov pri občutno večjih rezalnih hitrostih kot običajni stroj. Ta patentirana tehnologija združuje napredni sistem pomikov, ki vključuje unikatne matematične rezalne modele za nadzor pomikov dovršene rezalne glave. Zasnova rezalne glave omogoča nagib v vse smeri, s čimer se doseže kompenzacija zaostajanja rezalnega curka in posledične koničnosti obdelovanca, ki se pojavlja pri običajnem stroju.

## O podjetju Flow

Že več kot tri desetletja ameriško podjetje Flow postavlja standarde za odličnost v tehnologiji vodnega rezanja. So edino podjetje na svetu, ki izdelava kompletne sisteme (stroj, direktno gnane ali ojačevalne črpalke, programsko opremo ...) in zagotavlja podporo iz enega samega vira, pred namestitvijo sistema in po njej. Flow je prvi predstavil ojačevalno črpalno s 6000 in 6500 bari.

Ključna pri dinamičnem rezanju je inteligentna programska oprema FlowMaster, ki deluje v okolju Windows. Vsi matematični izračuni se odvijajo v ozadju in krmilijo pomik vseh petih osi z neverjetno hitrostjo. Uporabnik enostavno vnese osnovne rezalne parametre, kot so tip materiala in debelina, hitrost rezanja in želena kakovost obdelave, FlowMaster pa poskrbi za vse ostalo.

FlowMaster dinamično krmili pozicijo rezalne glave. Prepozna nagib in rotacijo, potrebno pri vsaki inkrementalni točki na

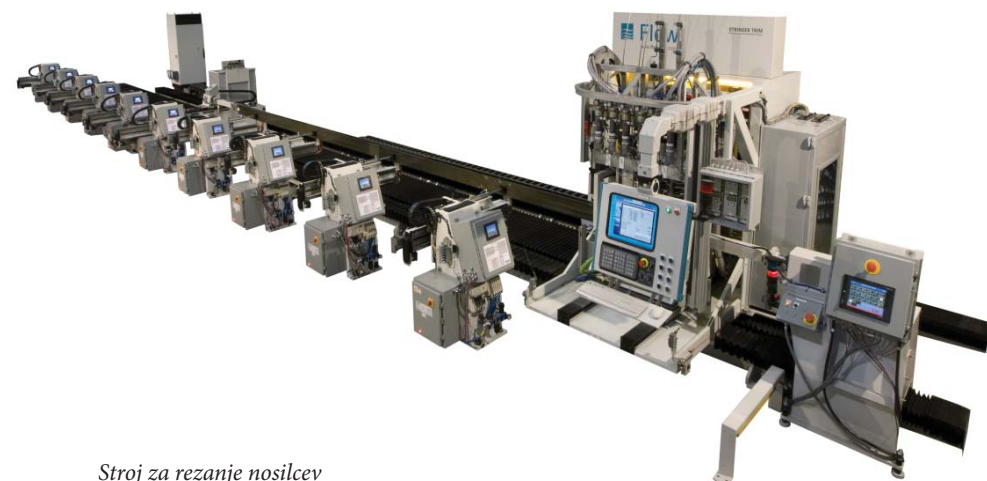
### Prihranki pri vpenjalnih sistemih

Večje obdelovance je Boeing včasih obdeloval vpete na vpenjalnih sistemih s petosnim rezalnim strojem. Pri tem je moral za vsak del krila izdelati ločen vpenjalni sistem, da ga je lahko obdelal v želenih tolerancah. Vpetje je moralo biti togo, saj je mehanska sila, prenesena na obdelovanec, pri rezanju razmeroma velika. Abrazivno vodno rezanje se je pri Boeingu izkazalo kot odlično orodje za obdelavo kompozitov. Kot brezkontaktna tehnologija pri rezanju ustvarja manj kot 2 kilograma vertikalne sile. Odsotnost te mehanske sile je zmanjšala zahteve vpetja na minimum.

Pri specialnem stroju Stringer Trim Machine deluje šest vodnorezalnih šob za rezanje 72 različnih opornih gredi pri modelu Boeing 787. Ena fleksibilna vpenjalna priprava nadomesti 144 ločenih vpenjal, ki bi bila

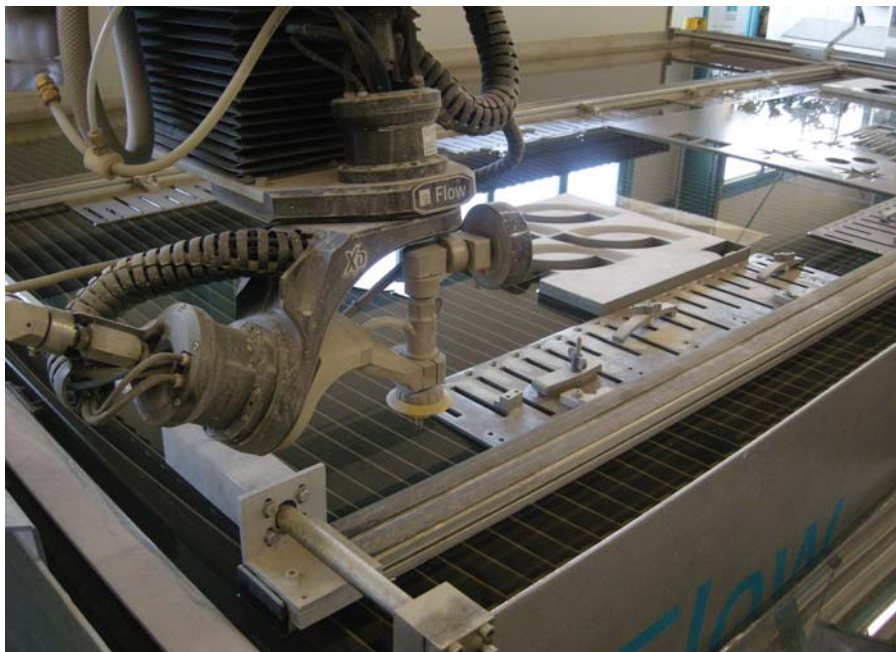


Flow Mach4 z rezalno glavo XD



Stroj za rezanje nosilcev





Z napredno rezalno glavo Dynamic XD se lahko pri 3D-obdelavi plošč, ki zahteva visoko točnost, reže od 25 do 300 % hitreje kot pri običajnih strojih za vodni rez, s skoraj izničeno koničnostjo odreza.

konturi rezanja. Pri velikih hitrostih zunaj kotov je na primer potreben povečan nagib, ki prepreči koničnost. FlowMaster pozna optimalno rezalno hitrost in ustrezno količino nagiba za doseg želenih toleranc obdelovancev ter preprečitev konusa.

Zadnji model dinamične 3D-rezalne glave za ploščate materiale je Dynamic XD, ki omogoča nagib do 60 stopinj in ima skupaj s programom FlowExpert patentirano dinamično kompenzacijo pomika rezalnega curka v vsaki točki 3D-rezanja.

### Uporaba dinamičnega 3D-rezanja v slovenski proizvodnji letal

Za napredni sistem Dynamic XD na stroju Flow Mach4 2513b (s črpalko Hybrid Hyplex 30d, 4150 barov) se je odločil tudi svetovno priznani slovenski proizvajalec lahkih letal. Ajdovski Pipistrel je letos odprl nov prototipni center, katerega storitve in znanje bodo na voljo tudi širšemu trgu.

Na stroju lahko režejo skoraj kateri koli material v območju 2500 x 1300 mm, debeline 150 mm, z nagibom glave do 60 stopinj. Sama zasnova AC-servopogonov s preciznimi krogelnimi vreteni omogoča doseganje točnosti rezanja 0,03 mm, pozicioniranja osi X, Y  $\pm 0,03$  mm/m in ponovljivost  $\pm 0,05$  mm za celotno delovno območje. ■

[www.flow.si](http://www.flow.si)  
[www.flowwaterjet.com](http://www.flowwaterjet.com)

industrijski forum IRT  
www.forum-irt.si

**4. industrijski forum 2012**  
Inovacije, razvoj, tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij

# RAZSTAVLJAJTE, OBIŠČITE, SODELUJTE!



Mednarodni sejem kovin - International Metal Fair



# 8.ZEPS Intermetal

Zenica 4. - 9. 10. 2011.

stroji in linije za proizvodnjo in obdelavo kovin,  
orodja za obdelavo kovin,  
surovine in repromaterial za kovinsko-predelovalno industrijo,  
oprema in material za varjenje,  
oprema in sredstva za zaščito kovin, protikorozijska sredstva,  
procesna oprema - hardver in softver,  
nove tehnologije v kovinsko-predelovalni industriji,  
specializirana trgovina s kovinami,  
dodelavni posli in kooperacije - ponudba in povpraševanje

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



# Slovenska tehnologija v francosko-španske obrate

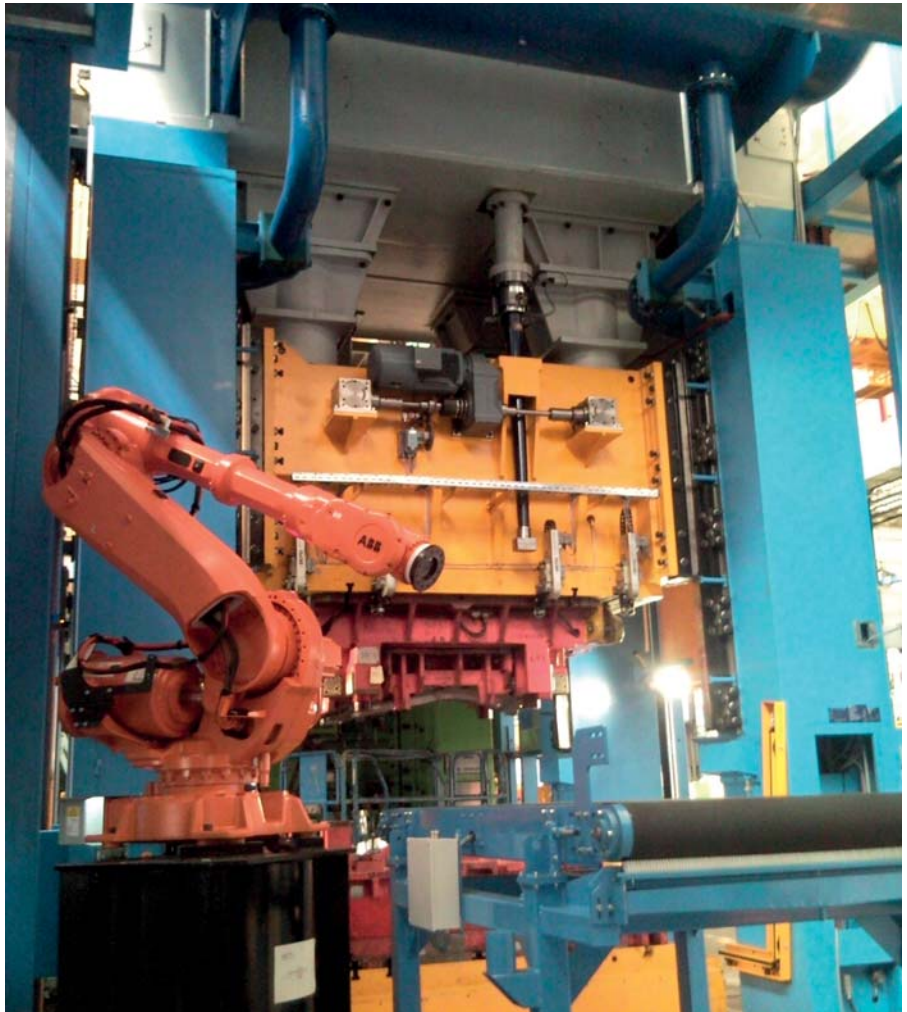
Da se pri dobavi tehnološko dovršenih stiskalnic Slovenci lahko postavimo ob bok svetovni konkurenci, je bilo znova dokazano v Španiji, kjer smo pri montaži investicijske opreme prehiteli ostale izvajalce. Spet smo dokazali, da je po kakovosti izdelkov in storitev marsikatero slovensko podjetje na ravni tujih priznanih proizvajalcev z bistveno več viri.

Slovensko podjetje Litostroj Ravne je pred kratkim uspešno dobavilo stiskalnico za PSA, Peugeot – Citroën. Francoski avtomobilski gigant je za svoje obrate na severo-zahodu Španije pri slovenskem proizvajalcu industrijskih stiskalnic naročil novo link-drive stiskalnico s 14 000 kN sile za globoki vlek.

Ravenska stiskalnica bo prva v liniji štirih tandemskih stiskalnic. Kot čelna stiskalnica bo upravljala krmilni nadzor nad ostalimi stiskalnicami v novi liniji. Ta bo popolnoma avtomatizirana – za streglo stiskalnicam bo postavljenih skupno približno 14 robotov. Na njej se bodo še letos začeli izdelovati deli za novi model vozila Citroën S4. S tem bo slovenska tehnologija ponovno vključena v proizvodni proces izdelka za svetovni trg.

## Visoka pričakovanja presežena

Projekt je od naročila do zagona trajal dobro leto. V tem času je bilo ključno vodenje projekta. Za kupca je bilo natančno načrtovanje



14.000 kN stiskalnica dobavljena v PSA Vigo

zaradi usklajevanja z ostalimi dobavitelji izjemno pomembno. V ravenskem podjetju so imeli sprva nekaj težav ugoditi zahtevnemu kupcu, zato so tehnična in terminska usklajevanja potekala nekaj mesecev. Vendar so bile vse tehnične zahteve ne samo upoštevane, temveč tudi presežene. Kupčeva pričakovanja so bila upoštevana že v fazi načrtovanja, da ne bi prihajalo do večjih sprememb v nadaljevanju projekta. Vmes se je sicer zataknilo z zakasnelimi dobavami motorjev, zaradi spomladanske nesreče na Japonskem. A so slovenske pridne roke zamudo nadoknadile pri montaži in pravočasno dokončale delo.

Tako francoski lastniki kot španski uporabniki so z delom ekipe Litostroja Ravne zadovoljni, prav tako pa tudi z lastnostmi

stiskalnice. Slednja je namreč kljub svoji velikosti izredno tiha in tekoče delujoča. Pri omenjeni stiskalnici so v Litostroju Ravne ponudili novost v svojih izdelkih. Gre za hidravlično blazino, ki je v primerjavi s pnevmatskimi blazinami bistveno bolj natančna in odzivna. Popolnoma

### Tehnične značilnosti stiskalnice SL4-1400-30,5-20

Nazivna sila: 14.000 kN  
Hitrost: 7-22 SPM  
Gib paha: 1000 mm  
Regulacija paha: 175 mm  
Vgradne mere: 5,1 x 7,1 x 15,2 m  
Približna teža: 270 ton



programljiva blazina s proporcionalno hidravliko omogoča, da se vsak cilinder giblje neodvisno.

### Ena zahtevnejših montaž stiskalnic

Montaža pri kupcu se je izkazala za časovno zelo tesno načrtovano in logistično izredno zahtevno. Že pri raztovarjanju najtežjih kosov je moralo sodelovati več avtodvigal, saj dvigala v proizvodni hali niso bila dovolj nosilna. Za postavitev glave na stebre stiskalnice in umeščanje steznih vijakov sta morali sodelovati kar dve avtodvigali hkrati. Časovni pritisk in omenjene okoliščine so oteževali nemoteno delo ter povzročali preglavice pri usklajevanju in načrtovanju postavitev stiskalnice v proizvodno linijo. Montaža stiskalnice Ravne je bila kljub temu izvedena brez dodatnih zamud, ki bi pri kupcu povzročale nezadovoljstvo. Pri tem so bili upoštevani vsi strogi varnostni predpisi in zahteve kupca. Z usklajenim timskim delom, izkušenimi monterji, dnevnimi pregledi in odličnim sodelovanjem s kupcem je ekipa Litostroja Ravne v slabih dveh mesecih opravila izreden dosežek. Ne nazadnje so Korroški prehiteli tudi boljše opremljene zahodnoevropske izvajalce.

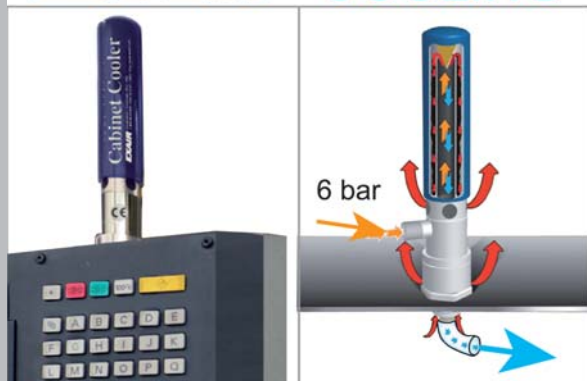
Kupec je po koncu montaže zadovoljen z izbiro dobavitelja. Projekt je bil izveden profesionalno, pravočasno, predvsem pa v duhu dobrega sodelovanja. Po zaključenem projektu je kupec izrekel pohvale. Francoski lastniki zato že povprašujejo po novih strojih.

Na ta projekt smo Slovenci lahko ponosni, saj je za nas dobra izkušnja in referenca za prihodnje. Avtomobilska industrija intenzivno vlaga v nove zmogljivosti, s katerimi pospešeno avtomatizirajo proizvodnjo in s tem cenijo končne izdelke – vozila. Vsak tako uspešno zaključen projekt je dodaten obet za večja in zahtevnejša naročila. ■

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

## EXAIR enote za hlajenje električnih omar

**EXAIR® COOLING**



V poletnem času se pri strojih pogosto pojavi pregrevanje električnih omar. Problem učinkovito rešimo z EXAIR enoto, ki deluje na stisnjen zrak. Kompaktno enoto enostavno namestite v nekaj minutah. Temperaturo znotraj električne omare lahko nadzira termostat. V Vortex cev dovajamo stisnjen (5,5-6,9 bar) in filtriran zrak (5 mikronov), ki se nato na izstopu v električno omaro ohladi do max. -46 °C. EXAIR proizvaja tudi naprave za hlajenje z oljno meglo, »cold gun« naprave za hlajenje pri odrezavanju... V Sloveniji EXAIR produkte trži BTS Company d.o.o. ■

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

# Čas je za menjavo vaših starih laserskih skenerjev!

Višja hitrost skeniranja, daljša življenjska doba in napredne možnosti z najnovjšim CCD čitalcem  
**DataMan 500**



## Pridobite več, plačate manj



Resnično hiter, metrični čitalec črtnih kod DataMan® 500 združuje prednosti naprednih slikovnih sistemov (industrijskih kamer) ter enostavnost uporabe in ceno laserskih skenerjev za:

- Branje kod z označenih palet & Sortiranje,
- Omni-direkionalno branje kod,
- Branje kod, odtisnjenih na kakršnikoli površini,
- Branje kod pri izredno visokih preletnih hitrostih,
- Ročno podajanje kod pod čitalec, kar omogoča globoko vidno polje čitalca.

## DataMan 500 je bil razvit posebej za potrebe logistike

### Visoka hitrost dekodiranja

- Zajem slik s hitrostjo do 1000 slik/sekundo
- Dekodiranje poškodovanih in slabo odtisnjenih črtnih kod, ki jih laserski čitalci ne zmorejo



1DMax™ je algoritem, optimiziran za omnidirekionalno branje črtnih kod, ki zanesljivo bere močno poškodovane kode, kode pod neugodnim kotom/perspektivo, nekvalitetno odtisnjene kode ter izkrivljene kode.

### Tehnologija variabilnega fokusa



Nastavljiv fokus tekočinske leče daje čitalcu DataMan 500 visoko fleksibilnost globine polja branja za aplikacije, kjer je potrebna visoka hitrost odziva. Ta nova tehnologija, ki je že vgrajena v Cognexove industrijske čitalce serije 200 je zanesljiva, hitra in ponuja dovolj dobro kakovost optike.

**tipteh**

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 21, SI-1000 Ljubljana  
Tel.: +386 (0)1 200 51 50 • Faks: +386 (0)1 200 51 51  
e-pošta: [info@tipteh.si](mailto:info@tipteh.si) • <http://www.tipteh.si>

# SANDVIK COROMANT vabi na svetovno razstavo strojev in orodij EMO '11

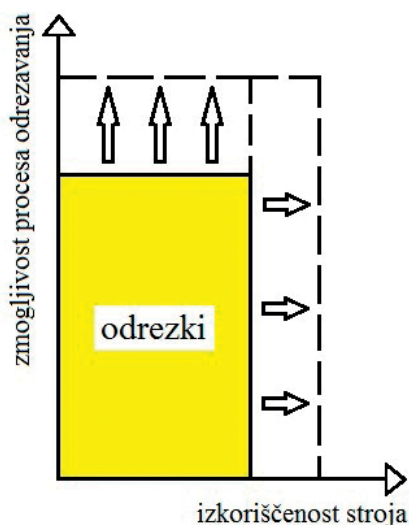
IRT3000 želi s tem prispevkom obvestiti in povabiti bralce na svetovno razstavo strojev EMO 2011, ki bo med 19. in 24. septembrom v Hannoveru.

SANDVIK kot eno od vodilnih svetovnih podjetij za izdelavo rezalnih orodij in spremljajočega sistema upravljanja z orodji – TM želi na sejmu predstaviti svoje izdelke in njihovo delovanje. Da Sandvik misli resno, je dokazal tudi s sklicem tiskovne konference na sedežu družbe v Sandvikenu na Švedskem. Na njej je bilo 50 predstavnikov iz 18 držav. 14. in 15. junija je bil tam tako imenovani »Press event Programme EMO '11«, ki se ga je iz Slovenije udeležil Janez Kopač.

## Predstavitve SANDVIKA

### Poslovni obeti

- Povečanje dobičkonosnosti
- Povečanje izkoriščenosti stroja
- Zmanjšanje stroškov obdelave
- Povečanje obdelovalnosti materialov



Slika 1: Povečanje dobičkonosnosti

Povečanje dobičkonosnosti lahko dosežemo na več načinov oziroma z različnimi ukrepi. Profitabilnost (dobičkonosnost) je lahko odvisna tudi od količine odrezkov, ki jo je neki obdelovalni proces sposoben proizvesti. Slika 1 prikazuje količino odrezkov, ki je odvisna od zmogljivosti procesa odrezavanja (orodja, rezalne hitrosti, podajalne hitrosti ...) in izkoriščenosti stroja.

### Komponente v letalski industriji

Prav letalska industrija se srečuje s številnimi izzivi, ki segajo na različna področja:

- obdelava eksotičnih materialov (titanove zlitine, nikljeve zlitine ...)
- obdelava kompleksnih oblik



Slika 2: Primer dela motorja letala

- obdelava tankih sten
- doseganje zahtevane hrapavosti površine

### Obdelava v trdo

Pri obdelavi v trdo so pomembni predvsem kakovost obdelane površine, zanesljivost in učinkovit obdelovalni proces.

Pri tem je zelo pomembna kakovost materiala rezalnih ploščic, ki je odvisna od trdote materiala obdelovanca, pogojev obdelave in zahtevane kakovosti obdelane površine.

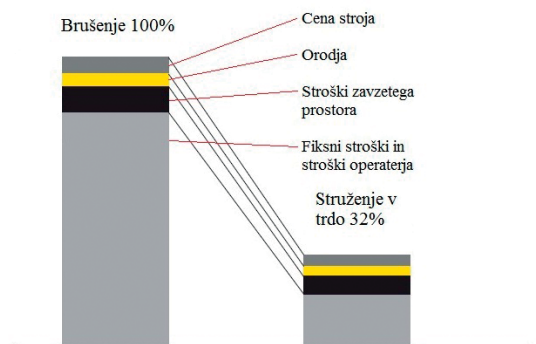
Preskok z brušenja na struženje v trdo z inserti CBN zagotavlja signifikantne prihranke tako na ekonomski kot okoljski ravni. Zaradi dodatnih potreb na področju ob-



Slika 3: Primeri izdelkov, ki so izdelani s struženjem v trdo

delave v trdo sta bila razvita dva nova materiala. Vsak je optimiran za aplikacijo, na kateri se uporablja, ter zagotavlja največjo možno produktivnost in zanesljivost obdelovalnega procesa.

### Ocena stroškov za primerjavo struženja v trdo in brušenja



Slika 4: Stroški brušenja in struženja v trdo

### Frezanje zobnikov

Sandvik Coromant je razvil nov asortiment frezal z indeksiranimi inserti za frezanje zobnikov. V zadnjih nekaj letih je bila izdelana popolnoma nova generacija insertov. Razvoj se je nadaljeval na področju materialov insertov, materialov zaščitnih prevlek in izdelave prevlek. Rezultati razvoja zvišujejo stopnjo odvzema materiala z daljšo dobo obstojnosti. Nova orodja za frezanje zobnikov zagotavljajo zmogljivost in doprinos, ki ga ni mogoče doseči s HSS-frezali.

### Tehnično izobraževanje

Tehnično izobraževanje poteka predvsem na področju razumevanja, kako lomljenje odrezkov, geometrija insertov in parametri obdelave vplivajo na ekonomičnost obdelave.

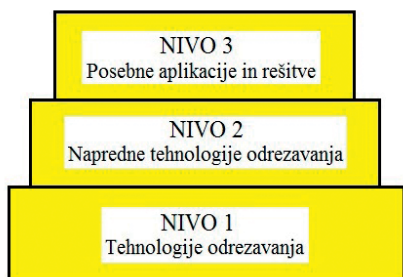
Glede na potrebe uporabnikov izobraževanje poteka na



Slika 5: Freziranje zobnika s frezalom z inserti

področju povečevanja zmogljivosti obdelovalnih procesov in optimiranja ekonomičnosti proizvodnje. Dve pomembni področji izobraževanja sta na primer zmanjševanje obrabe orodij in motečih vibracij.

Po izobraževanju lahko operaterji na dejanskih aplikacijah optimirajo obdelovalne procese.



Slika 6: Ravni tehničnega izobraževanja

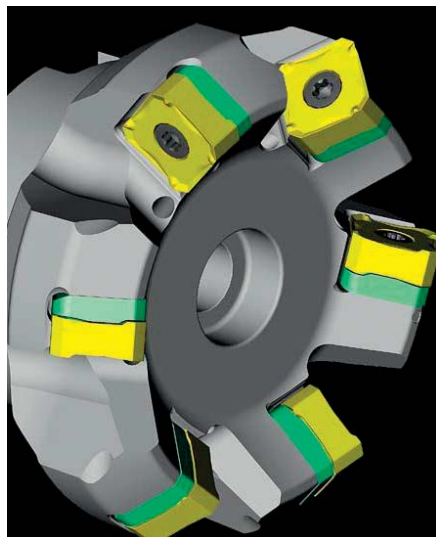
### Knjižnica orodij

**Izziv:** CNC-tehnologije zagotavljajo avtomatizirano obdelavo, vendar nimajo učinkovitega orodja za prenos informacij, ki se nanašajo na orodje.

**Rešitev:** Standard ISO 13399 ponuja celovit informacijski model za opis rezalnega orodja in učinkovit prenos teh informacij.

Predstavljajte si idealno proizvodnjo. Specifikacije izdelka so na enem mestu. Vse

ostale informacije, orodja in materialni tok so ne drugem. Utopija, naivno? Morda, vendar nova knjižnica orodij, ki temelji na mednarodnem standardu, prinaša ta korak bližje stvarnosti. Standard ISO 13399 v družini standardov določa model skupnih informacij za sporočanje podatkov rezalnih orodij med različnimi proizvodnimi sistemi.



Slika 7: Primer sestave frezalnega orodja

Pretok informacij od konstrukterja v CAD-okolju do CAM- in CNC-obdelovalnih strojev v delavnici je precej tekoč in dobro standardiziran.

Pri rezalnih orodjih je drugače. Informacije o orodjih, kot so dimenzije in geometrija, kombinacija inserta in držala ter CAD-modeli, so že dolgo na voljo v digitalni obliki, vendar le v zaščitenem formatu. Ker večina uporabnikov dela z orodji različnih proizvajalcev, je bilo treba uporabljati številne medsebojno nezdržljive programske pakete. Poleg tega je bila komunikacija med temi sistemi in CAM-programsko opremo slaba. Podatkov o rezalnem orodju ni bilo lahko posredovati na CNC-obdelovalni stroj. Zaradi teh težav uporabniki niso bili naklonjeni uporabi že obstoječih knjižnic v CAM-programski opremi.

Vse to povzroča neizkoriščenost razpoložljivih kapacitet. Po mnenju ponudnikov



Slika 8: Obdelovanec iz kompozitnega materiala

CAM-programske opreme lahko avtomatizirani vnos podatkov o rezalnem orodju poveča produktivnost obdelovalnih procesov tudi za 50 odstotkov.

### Kompozitne komponente

Rešitve za obdelavo specifičnih kompozitnih materialov ter razvoj tehnologije in zahtev postajajo vse pomembnejši dejavniki konkurenčnosti.

Sandvik Coromant ponuja orodja, ki izboljšajo obdelovalni proces tako pri ročni obdelavi kot tudi pri strojni in CNC-obdelavi.

Pri izbiri orodij je temeljni nadzor kakovosti skupaj z doseganjem visoke produktivnosti. Orodja z diamantno prevleko so bila na primer razvita za namensko obdelavo ter ustrezajo različnim materialom in aplikacijam. Orodja z diamantno prevleko in grezila so ustrezno oblikovana in imajo edinstveno geometrijo, razvito za doseganje optimalnih rezultatov pri različnih aplikacijah. Za površinsko obdelavo so na razpolago frezala z inserti, ki imajo diamantno prevleko. Orodja za obdelavo robov so na razpolago v dveh izvedbah – iz karbidne trdine, ki je prevlečena, in orodja s PCD-konico. Razvoj je potekal na področju orodij za ročno vrtnje, strojno vrtnje z avtomatskim pomikom, CNC-vrtnje, freziranje robov in freziranje površin.



3way, Štalčeva ul. 5,  
1215 Medvode, Slovenija  
Tel.: 01 3616 539  
Faks: 01 3617 014  
El. naslov: info@3way.si  
www.3way.si

**CAD/CAM/PLM**

### 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:

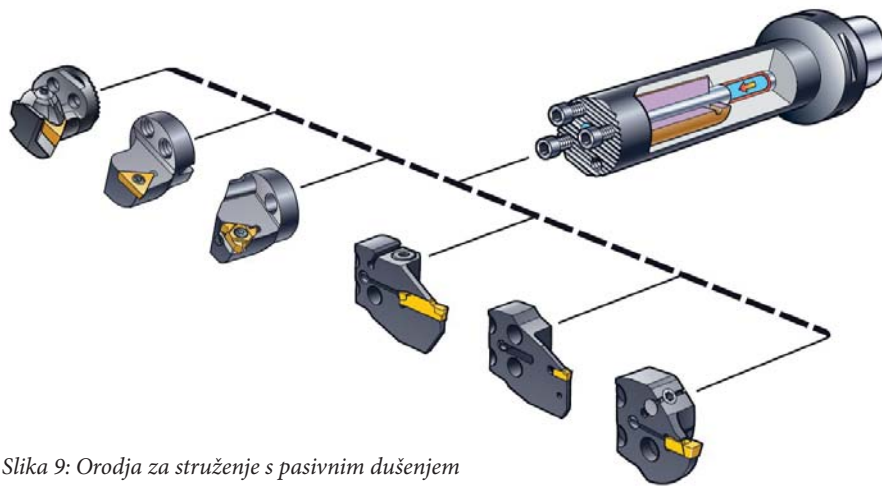
- thinkdesign
- hyperCAD
- hyperMILL
- K-Mold
- D-Camcut
- PointMaster
- Partsolution

[www.3way.si](http://www.3way.si)

## Google 12,5 milijarde dolarjev za prevzem Motorola Mobility

Prevzem Motorola Mobility, ki ga je danes napovedalo skupno poročilo obeh podjetij, bo Googlu omogočil nadzor nad proizvajalcem veliko pametnih mobilnikov, ki uporabljajo njegov operacijski sistem Android. Po besedah glavnega izvršnega direktorja spletnega velikana Larryja Pagea bo tako dodal velik pospešek razvoju celotnega "ekosistema Androida".

Android bo še naprej ostal večinsko odprtokodni sistem, Motorola pa bo še naprej licenčni uporabnik tega operacijskega sistema. Motorola Mobility bo v okviru Googlovega poslovnega sistema poslovala kot neodvisna enota. ■



Slika 9: Orodja za struženje s pasivnim dušenjem

### Orodja s pasivnim dušenjem

Pri obdelavi globokih žepov ali visokih previsov se lahko pojavijo težave zaradi vibracij, kar se odraža na slabi kakovosti oz. neenakomerno obdelani površini, pa tudi na bistveno krajši dobi obstojnosti rezalnega orodja. En od načinov za preprečevanje vibracij je zmanjšanje globine reza, podajanja ali razalne hitrosti. Taka rešitev pa pomeni manjšo produktivnost, ki ni v uporabnikovi domeni. Produktivnost je najpomembnejša točka pri ohranjanju oz. zagotavljanju konkurenčnosti.

Uporaba orodja s pasivnim dušenjem pri izdelavi globokih izvrtin bo ohranila oz. v številnih primerih izboljšala produktivnost procesa. Z orodji s pasivnim dušenjem je možna nespremenjena globina rezanja, podajanje in rezalna hitrost, pri čemer se doseže kakovostno obdelana površina, ozke tolerance in povečana obstojnost rezalnega orodja tudi pri aplikacijah, kjer so previsi od sedem- do štirinajstkrat večji od premera obdelave.

Orodja s pasivnim dušenjem so bila razvita za notranje struženje, freziranje in vrtnanje. Ta orodja so dušena, tako da omogočajo uporabo pri previsih, ki so večji od omejitvev za klasična orodja. Orodja s pasivnim dušenjem so enostavna za uporabo in zelo prilagodljiva zaradi načina vpenjanja.

### Obdelava lopatic

Lopaticice različnih velikosti in geometrije so uporabljene v različnih turbinah in

opravljajo različne funkcije. Nekatere so mirujoče, druge pa se vrtijo. Rotirajoče lopaticice so običajno velik izziv za obdelavo predvsem zaradi materialov, iz katerih so izdelane, pa tudi zaradi kompleksnih oblik. Lopaticice so lahko izdelane iz različnih surovcev palice, odkovka ali preciznega odlitka.



Slika 10: Primeri lopatic in različne stopnje obdelave

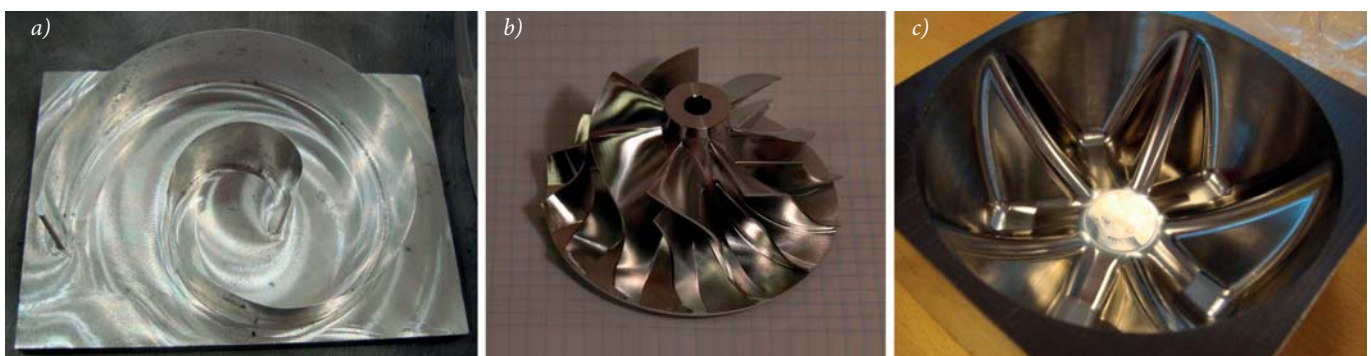
Najpogosteje uporabljeni materiali za lopaticice turbin so nerjavno jeklo, superzlitine, odporne na visoke temperature, in titanove zlitine. Za obdelavo lopatic so primerni različni obdelovalni stroji, tudi 3-, 4- ali 5-osni stroji, vendar triosni niso priporočljivi za večino tehnologij obdelav lopatic. Učinkovito lahko obdelujejo le lopaticice enostavnejših oblik, tako da so primerni za vzdrževanje in ne za izdelavo kompleksnih oblik. Vedno bolj se uporabljajo petosni stroji, ki so v primerjavi s standardnimi orodji fleksibilni in vsestranski. Pri tem je zelo pomembna strategija, ki vpliva na na-

daljnjo izbiro parametrov obdelave. Strategije lahko razdelimo v dve skupini: obdelave z več obdelovalnimi centri ali obdelava v posebni obdelovalni celici. ■

industrijski forum IRT  
www.forum-irt.si

**4.** industrijski forum **2012**  
Inovacije, razvoj, tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij



Slika 11: Primeri različnih obdelav: a) freziranje tankih sten, b) freziranje globokih žepov in c) freziranje v trdo

# TRUMPF

## STROJ ZA PREBIJANJE TRUPUNCH 1000

**PONUDBA  
MESECA**

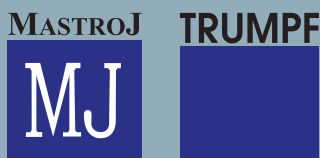


Slika je vzorčna.  
Vaš proizvod se lahko  
razlikuje od prikazanega.

## TruPunch 1000

- Delovna površina 2000x1250mm
- Max. število udarcev 600 1/min
- Obdelava pločevine debeline do 6,4mm
- Senzor za majhne komade
- Programirni sistem TruTops Punch
- 15 kaset za orodja
- Priprava za pomoč pri nastavitvi orodja
- Šolanje programerja in operaterjev
- Osnovni set 18 orodij
- Transport, postavitve in zagone
- Ponudba je informativna, cena je neto in se lahko spreminja z dodatno opremo

že od  
**199.000 €**



**TEHNIKA PRIHODNOSTI**

Zastopstvo in servis v Sloveniji:

Mastroj d.o.o., Šentiljska cesta 39/a, 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: bojan.mauhar@mastroj.si, mastroj@triera.net, Internet: www.mastroj.si

# Izdelava in vzdrževanje livarskih orodij za kokilno litje

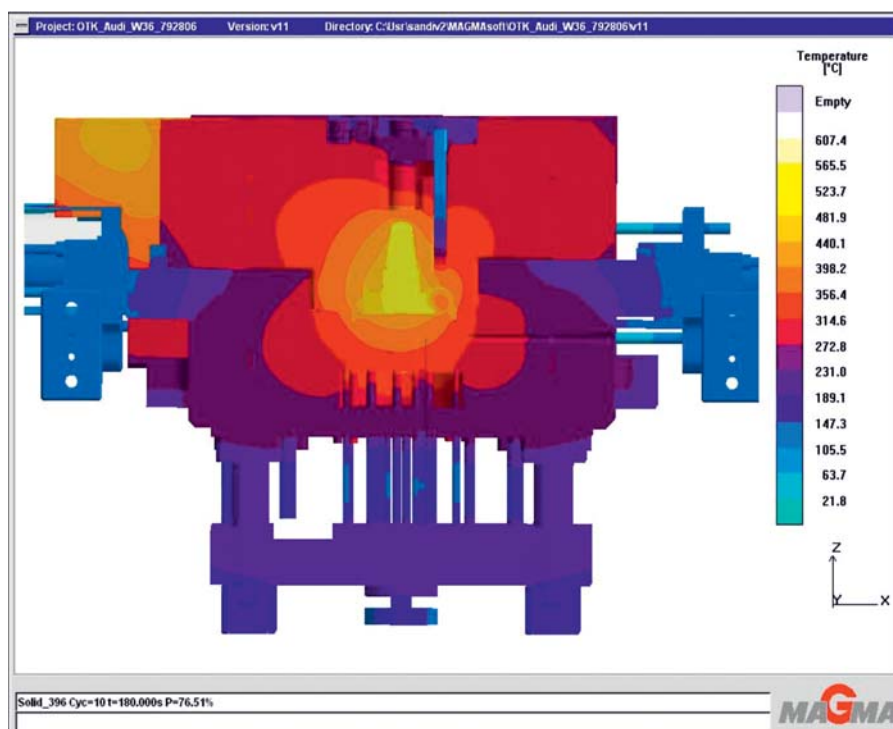
Na življenjsko dobo orodij vpliva več dejavnikov, vse od načrtovanja orodja do takrat, ko orodje ni več primerno za uporabo. V članku so razloženi vplivni dejavniki, podrobneje pa opisani praktični posegi, ki zagotavljajo podaljšanje življenjske dobe livarskega orodja (v nadaljevanju jedrovnikov in kokil).<sup>1</sup> Pomembni so naslednji parametri: izbira materiala za izdelavo orodja, konstrukcija orodja in načrtovanje izdelave orodja, lastnosti materiala za izdelavo orodja, toplotna obdelava orodja, predgrevanje orodij pred uporabo, cikel obremenjevanja orodja med procesom, priprava livarskih orodij in premazovanje, skladiščenje orodij in obnova orodij.

**Dragan Gogić**

## Izbira materiala za izdelavo orodja

Glede na področje uporabe in delovne pogoje, pri katerih bo orodje uporabljeno, je področje uporabe orodnih jekel za delo pri povišanih temperaturah izredno široko in raznoliko. Zadnje čase se je s stališča livarskih tehnologij litja aluminijevih zlitin v kokile kljub uveljavitvi uporabe visokotemperaturnih zlitin, martenzitnih zlitin, zlitin z izločevalnim utrjevanjem in superzlitin še vedno precej uveljavila izdelava orodij iz toplotno obdelanih Cr-Mo-V jekel, med katerimi poznamo kar nekaj različic, najbolj pa sta se uveljavili dve.<sup>2</sup>

Zaradi svoje primernosti so uporabna že celo stoletje, saj so neobčutljiva za hitre spremembe temperature, imajo dobro kombinacijo žilavosti, trdote in odpornosti proti obrabi v vročem stanju ter obstojnost proti popuščenju. Pojav sekundarne trdote nastopi pri 450–500 °C, pri kaljenju na zraku pa se minimalno deformira, kar je zelo velika prednost uporabe za izdelavo orodij zapletenih oblik.



Slika 1: Temperaturno polje po prerezu orodja na koncu desetega cikla

Tabela 1: Kemijska sestava orodnega jekla za izdelavo jedrovnikov in kokil

Oznaka jekla po DIN 17006	SLO-oznaka jekla	Trdota HRc	Sestava (%)						
			C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
X38CrMoV51 WNo 1.2343	Č.4751 Utop Mo 1	42–46	0,38	1,00	0,40	5,00	1,30	0,30	–
X40CrMoV51 WNR 1.2344	Č.4753 Utop Mo 2	42–46	0,40	1,00	0,40	5,00	1,30	1,00	–

## Konstrukcija orodja in načrtovanje izdelave orodja

Koncept orodja in konstrukcija sta bistvena pri izpostavljenosti temperaturnim obremenitvam in pojavu napetosti med delovanjem. Izogibati se je treba nekaterim kritičnim oblikam, ki se odražajo negativno

no s pojavljanjem napetosti deformacijskega stanja, kar vodi do razpok in prevelike obrabe orodja. Zadnje čase so nam v veliko pomoč računalniške simulacije, ki omogočajo natančen vpogled v termomehanske procese v livni votlini orodja. To postaja redna praksa ter sestavni del zasnove in

postavitve novih procesov izdelave odlitkov. Simulacije cikličnega vnosa toplote nam dajo natančen vpogled, kaj se dogaja v ulivni votlini, s prikazom temperaturnega polja po prerezu orodja. Skozi presek toplotnih con orodja lahko natančno določimo, kje hladiti ali segreti posamezna mesta, da dosežemo temperaturno ravnovesje in hkrati želimo kakovost izdelkov.

## Lastnosti materiala za izdelavo orodja

Z načrtovanjem lastnosti orodja delno opredelimo in zagotovimo življenjsko dobo orodja. Medsebojne odvisnosti fizikalnih, mehanskih, tehnoloških in mikrostrukturnih lastnosti so dobro poznane. Odvisne so

od parametrov toplotne obdelave (temperatura avstenitizacije, čas zadrževanja pri temperaturi avstenitizacije, ohlajevalna hitrost pri kaljenju, temperatura popuščanja, čas popuščanja, število popuščanj in ohlajevalna hitrost pri popuščanju), ki se ne smejo samovoljno spreminjati, če je tehnologija toplotne obdelave predpisana. Trdote livarskih orodij se običajno gibljejo od 42 do 46 HRC za kokile in od 39 do 42 HRC za jedrovnike.

### Toplotna obdelava orodja

Izvaja se največkrat po grobi mehanski obdelavi orodij. Najprej je žarjenje za odpravo napetosti v temperaturnem območju 600–650 °C, 2 ali 3 ure pri temperaturi z upoštevanjem počasnega segrevanja in ohlajanja. Pri kaljenju se uporabi stopenjsko segrevanje. Stopenjsko pomeni, da jih pri vsaj dveh temperaturah zadržimo toliko časa, da se temperatura orodja izenači po celotnem preseku. Ti temperaturi sta največkrat 650 in 850 °C. Najprimernejše so vakuumske peči ali peči z zaščitno atmosfero in stopenjskem ogrevanjem. Segrevanje orodja mora biti čim bolj enakomerno, po možnosti računalniško nadzorovano. Sledi zadrževanje orodja pri kalilni temperaturi 1000–1030 °C predpisani čas, odvisno od preseka. Nato se ohlaja s plinom (v vakuumski peči), v olju ali solni kopeli (odvisno od oblike in velikosti orodja ter

temperature avstenitizacije). Kaljenju, ko je temperatura orodja še 50–70 °C, takoj sledi popuščanje pri temperaturi 550–700 °C. To traja po izenačitvi temperature običajno 1 uro za vsakih 10–15 mm debeline, najmanj pa 3 ure. Med prvim in drugim popuščanjem orodje ohladimo do sobne temperature. Ohlajanje naj poteka na zraku in nikoli v peči, saj počasno ohlajanje lahko povzroči krhkost jekla. Drugo popuščanje se izvede z enakim časom pri 20–50 °C nižji temperaturi. Popuščamo vedno najmanj dvakrat in nikoli ne smemo zamenjati drugega popuščanja z nitiranjem ali katero drugo obdelavo.

Čeprav poznamo nekaj metod za izboljšanje kakovosti površine orodij, je po izkušnjah in z livarskega stališča najbolj priporočljivo nitiranje. S tem zelo povečamo trdoto površine, preprečimo nalepljanje tekoče taline na stene orodja in maksimalno izboljšamo obstojnost proti obrabi. Če nitiranje orodja ni izvedljivo, je vsekakor smiselno nitrirati vsaj dele orodja, ki so najbolj izpostavljeni vročim conam in obrabi.

### Predgrevanje orodij pred uporabo

Predgrevanje orodij pred uporabo je bistveno, če želimo doseči daljšo življenjsko dobo orodja. Predgrevanje mora biti čim bolj enakomerno, saj neenakomerna razporeditev grelcev za segrevanje orodja ali

drugega vira energije bolj škodi kot koristi. Predgrevanje orodij določen čas pred uporabo naj bo stalni del proizvodne prakse in tudi tehnološko opredeljen.

### Ciklus obremenjevanja orodja med procesom

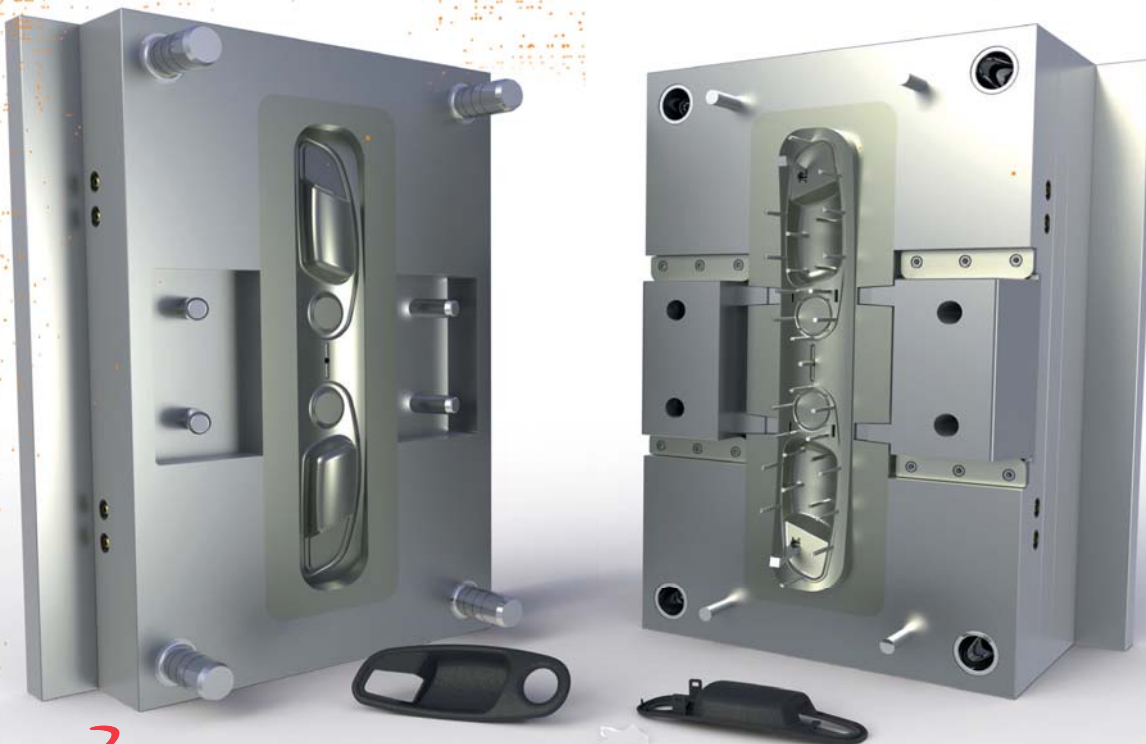
#### Režim dela in obremenitev orodja v manjši seriji

Delamo vedno na ustrezno pripravljenem, montiranem in predhodno predgretem orodju z upoštevanjem enakomernih ciklov dela. Hitrejši ritem dela od normalnega pomeni skrajšanje življenjske dobe orodja zaradi zvišanja temperatur čez popuščne, zmehčanje orodja in povečanje obrabe. Počasnejši ritem dela od normalnega pa pomeni možnost nastanka razpok toplotnega utrujanja, predvsem na mestih, kjer so napetosti zaradi obremenjevanja orodja največje, kar vodi tudi v skrajšanje življenjske dobe orodja. V tem primeru so temperaturni šoki večji zaradi možnosti prevelikega ohlajanja orodja.

#### Režim dela pri velikoserijski proizvodnji ob upoštevanju uporabe le enega orodja

Upošteva se vse, kar je napisano pri prvi postavki. Orodje je treba večkrat kontrolirati (vizualno in mersko), saj je povečana nevarnost razpok zaradi toplotnega utrujanja. V primeru razpok se mora orodje

# SOLIDWORKS



**SOLIDWORKS**  
LET'S GO DESIGN



IB-CADDY D.O.O.  
DUNAJSKA CESTA 106  
1000 LJUBLJANA

tel.: (01) 566 12 55  
solidworks@ib-caddy.si  
www.ib-caddy.si

obvezno sanirati in nato žariti za odpravo notranjih napetosti pri temperaturi približno 25 °C, ki je nižja od popuščne temperature pri sami toplotni obdelavi orodja. Če pri pregledih orodja, ki je že zdržalo predpisano življenjsko dobo, ni razpok, je treba orodje vseeno žariti za odpravo notranjih napetosti (s tem podaljšamo njegovo življenjsko dobo).

### Režim dela in uporaba enega orodja dlje časa z upoštevanjem presledkov med termimi uporabe

Upošteevamo vse že navedene vidike. Če pa se orodje skladišči za daljši vmesni čas, se obvezno žari za odpravo notranjih napetosti.

### Priprava livarskih orodij in premazovanje

Nobeno orodje ni narejeno po takem postopku, da ne bi potrebovalo predhodnega in vmesnega vzdrževanja med delovnimi cikli in vzdrževanja med nekaterimi nedejavnimi presledki, ko je orodje izven proizvodnje. Predvsem je pomembno vedeti, kaj spada v pripravo orodja za litje, in poznati tudi sam postopek premazovanja. Ločimo naslednje korake.

#### Demontaža, čiščenje in oskrbovanje kokil

Priprava obsega dva postopka – čiščenje in oskrbovanje površine, ki morata biti skrbno in s primernimi sredstvi opravljena, od česar so odvisni trije pomembni vidiki:

- zmožnost oprijemanja in nato trajna oprijemljivost premazov na površinah kokile,
- možnost odlitek z lahkoto izvzeti iz kokile,
- zdravost odlitka in kakovost površnih odlitkov.

Da bi optimirali izvajalne pogoje teh dveh postopkov, je priporočljivo naslednje:

- Delavci v skupini, ki so priučeni za te specifične delovne postopke, naj bi že imeli izkušnje s kokilnim litjem, zato naj skrbno delajo in naj bodo pripravljene izpeljati enostavne oskrbovalne posege.
- Kokile se morajo za te delovne postopke odmontirati od livnega stroja, tako

da so dostopne pri vseh delih. Zaradi tega olajševalnega načina dela je zagotovljena tudi večja varnost za osebje, rezultat bo izkazoval boljše kakovost in livni stroji ne bodo poškodovani zaradi udarcev, škropilnikov premazov ali zgorevanj, tako da lahko prevzamejo proizvodnjo z drugimi kokilami.

- Urejeno mora biti specifično delovno področje, ki mora vsebovati kovinske strukture, na katere odložimo demontirane kokile (mize – vozički – posebna prijemala – valjčne mize), stisnjeni zrak, gorilnik – grelna kabina – očiščevalna kabina itn.).

V običajnem ciklusu priprave, premazovanja in vzdrževanja neke kokile je naslednji vrstni red postopkov:

- Kokilo demontiramo s stroja.
- Popolnoma razstavljene elemente transportiramo na vsakokratnih nosilcih (mize, vozički, kavlji ...).
- Površine kokil očistimo z vrtljivimi krtačami, ploščatimi krtačami, velike površine z različnimi granulati (metoda peskanja).
- Odstranijo se tudi usedline karbonskih in smolnatih ostankov iz morebiti odanih plinov jeder.
- Odstranimo dotrajani in poškodovani del premaza na ulivnih kanalih in napajalnikih, ne da bi razstavljali posamezne dele kokile (pri tem uporabljamo vrteče se krtače).
- Vsak oprijeti delček aluminija, ki se je oprijel kokile ali je nanjo zavarjen, popolnoma odstranimo; za to uporabimo pile – strgalnike – brusni papir.
- Izpodjedena in razpokana mesta zaradi varjenja in ponovne postavitve figure in nagibov popravimo z varjenjem, brušenjem.
- Sanirano površino ravno opilimo – zgladimo (brusni papir, polirna sredstva) v smeri izvlačilnega kota.
- Gorilnike priklopimo (ali v peči) in segrevamo enakomerno in postopoma do temperature približno 10 °C, višje od najvišje predvidene meje, odvisno od uporabljenega premaznega sredstva in

razredčenosti premaza.

- Gretje izklopimo, umazane površine za premazovanje očistimo z vrtljivimi krtačami in počakamo, da je temperatura v predpisanem območju.

#### Segrevanje in premazovanje

Na kakovost odlitka pomembno vplivajo premazi. Strošek premaza je zanemarljiv v primerjavi s proizvodnimi stroški odlitka.

Funkcije premazov:

- kontrolirajo polnjenje forme,
- ščitijo površino kokile,
- kontrolirajo toplotni tok s tekoče taline na kokilo,
- omogočajo dobro ločevanje odlitka od kokile,
- dajejo dobro površino odlitka,
- zmanjšujejo stroške površinskih dodelav odlitkov,
- omogočajo dolgo življenjsko dobo kokile,
- mažejo vse gibajoče se dele kokil.
- Za premazovanje je treba kokilo segreti na temperaturo premazovanja 180–200 °C (predpisana temperatura nanašanja premaza zagotavlja pravilen oprijem in keramizacijo premaza v fazi ogrevanja).
- Segreta površina za premaz mora biti popolnoma čista, brez kakšnih koli nečistoč.
- Čas segrevanja kokil za premazovanje je 60–90 minut pri temperaturi 400 °C (srednje velike kokile).
- Najprej nanašamo premaze, katerih funkcija je zaščititi površino orodja pred neposrednimi vplivi taline.
- Nato začnemo nanašati toplotno obstojne premaze, vsakega v specifičnem področju in s tehniko, odvisno od uporabljenega premaznega sredstva in navodila v predpisanem tehnološkem postopku.
- S konstantnim nanašanjem in zaključnim slojem enega in nato drugega premaza dosežemo dobro medsebojno oprijemljivost in preprečimo popolno osušitev prejšnje plasti.



# VENTIL

REVUIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

<http://www.revija-ventil.si>

e-mail: [ventil@fs.uni-lj.si](mailto:ventil@fs.uni-lj.si)



## 4. industrijski forum 2012

Inovacije, razvoj, tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij

- Premazovanje prekinemo, če se je temperatura znižala pod uporabno vrednost – ponovno segrevamo in temperaturo zvišamo na najvišjo vrednost ali jo presežemo za 10–20 °C, če se mora debelina plasti malo ojačati.
- Dopolnimo potrebno premazovanje.
- Mazalni premaz (za drsne površine) nanese samo na odgovarjajočih področjih kot film.
- Napajalno-ulivni sistem premažemo v nekoliko nižjem temperaturnem intervalu.
- Očistimo zračne kanale in zračne vložke, reže.
- Kokilo prenesemo in montiramo na stroj ter jo ogrejemo do temperature predpisanega ulivnega postopka (300–400 °C).
- Po segretju na livno temperaturo kokilo izpihamo z zrakom, da na gravuri ni saj, in pregledamo stanje premazanih površin.
- Večkrat odpremo in zapremo, da preverimo, ali so vodila in zapiralne površine kokile čisti – če je potrebno, jih očistimo s krtačami.
- Segreto kokilo pustimo zaprto vsaj 1,5–2 minuti (oz. za velikost enega ciklusa strjevanja) – homogenizacija in porazdelitev temperatur po celotnem preseku kokile.
- Dva do tri litja ulijemo in znova preverimo premazane površine – kontroliramo ulite površine – če je potrebno, izboljšamo premazana mesta.
- Nadaljujemo proizvodnjo, sistematično kontroliramo stanje premazanih površin in zunanji videz odlitka.
- Ne priporočamo priprave kokil, na katerih se litje ne bo izvajalo takoj oz. vsaj v istem dnevu.

Nekaj nasvetov:

- Vedno uporabljajte majhne količine premaza v pištoli.
- Nadomestite vsak odvzem premaza v mešalcu.
- Pritisk zraka za premazovanje naj bo 2–3 bare.
- Pri premazovanju uporabljajte vedno iste gibe.
- Pri premazovanju s pištolo obdržite vedno enako razdaljo.
- Koraki naj bodo kratki, vedno v gibanju.

- Premazujte 20–30 cm od forme.
- Kot spreminjajte glede na konturo.
- Ne nanašajte predebele plasti premaza, bolje dva nanosa.
- Med dvema nanosoma vedno posušite.

### Skladiščenje orodij

Orodja po navadi skladiščimo, ko prenehamo delo, in jih uporabimo po daljšem času, ali ko je potrebno obnove. V prvem primeru je treba vsekakor opraviti žarjenje za odpravo napetosti in šele nato skladiščiti.

### Obnova orodij

Če so gravure izdelane z elektroerozijo, se tudi obnovijo z elektroerozijo. Nato jih popuščamo približno 25 °C nižje, kot je bila temperatura popuščanja pri toplotni obdelavi. Nikoli se ne sme popuščanja po eroziji nadomestiti z nitriranjem, saj na površini nastale mikrostrukturne spremembe lahko povzročijo razpoke. Nitramo vedno po popuščanju erozijsko izdelane ali obnovljene gravure orodja. Če se izvaja mehanski poseg obnove orodja

z odvzemom materiala, se ta opravi v žarjenem stanju, nato pa orodje toplotno obdelamo kot pri prvi toplotni obdelavi. Če se pojavi nenadna obraba ali porušitev orodja, se mora to natančno raziskati, da ne bi ponovno prišlo do podobnih težav.

Samo s pravilno izbiro in dobro kakovostjo orodnega jeka, dobro konstrukcijo orodja ter strokovno izdelavo, toplotno obdelavo in pravilno uporabo orodij dosežemo popoln učinek in zadovoljstvo z dobrim orodjem. ■

### Literatura

1. RODIČ, Alenka: Življenjska doba in vzdrževanje orodij. Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Ljubljana.
2. Katalog: Orodno jeklo za delo v vročem UTOP Mo1, METAL Ravne, 1993.

*Dragan Gogić, Maribor*

**IFAM**  
international trade fair of  
automation & mechatronics

SREBRNI SPONZOR  
**SICK**  
Sensor Intelligence.

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...  
International Trade Fair for Automation, robotics, mechatronics, ...

**25.-27.01.2012** [www.ifam.si](http://www.ifam.si)



Obmejne regije med Slovenijo in Avstrijo imajo velik potencial za razvoj čezmejnega sodelovanja, ki so ga zadnje čase zelo spodbudili nastale povezave med podjetji, oblikovanje mrež, razvijanje skupnega modela upravljanja poslovnih lokacij, digitalizacija sektorja malih in srednje velikih podjetij (MSP) itn.

V ciljni regiji so ključni gospodarski sektor industrija in industrijsko naprednejša mala in srednje velika podjetja, ki skupaj skrbijo za gospodarsko rast v regijah. Poleg tega se je na tem območju izoblikovala tudi podjetniška in tehnološko usmerjena infrastruktura (inkubatorji, tehnološki parki ipd.), ustanovljene pa so bile organizacije industrijskih grozdov in tematske mreže. Kljub temu so številna mala in srednje velika podjetja še vedno usmerjena na razmeroma omejeno geografsko območje in pogosto ne izkoristijo obstoječih priložnosti za povezovanje z novimi partnerji, novimi verigami dodane vrednosti in čezmejnimi trgi. Regiji manjka predvsem prestrukturiranje malih in srednje velikih podjetij v smeri doseganja večje dodane vrednosti ter spodbujanje aktivnosti raziskav in razvoja kot generatorja inovativnosti.

Vseeno gre za razmeroma nizko vključevanje južnoavstrijskih in slovenskih podjetij v čezmejne verige in povezave, opazna je nizka stopnja internacionalizacije, izvoznih in raziskovalnih dejavnosti, v industrijsko-proizvodnem sektorju je stopnja strokovne usposobljenosti pod evropskim povprečjem, sodelovanje na področju raziskav in inovacij je omejeno na regionalna in državna področja, nizka je udeleženos regionalnih MSP-jev v dejavnostih, ki omogočajo prenos inovacij in tehnologije, prav tako je šibko sodelovanje med raziskovalnimi in razvojnimi ustanovami ter poslovnim sektorjem.



Projekt INNOVATION 2020 poteka v okviru programa evropskega teritorialnega sodelovanja med Slovenijo in Avstrijo, sofinanciran pa je iz

Evropskega sklada za regionalni razvoj (ESSR). Dejavnosti ustrezajo področjem aktivnosti v okviru 1. prednostne naloge (konkurenčnost, znanje in gospodarsko sodelovanje na področjih razvoja malih in srednjih podjetij, turizma, na okolju in znanju temelječega gospodarstva) in 2. prednostne naloge (trajnostni in skladni razvoj) Operativnega programa Slovenija-Avstrija 2007–2013.

Splošni cilji projekta in njegovih rezultatov so povečanje konkurenčnosti in gospodarskega razvoja obmejne območja s sodelovanjem na področju raziskav in razvoja inovativnih proizvodov in tehnologij z vključevanjem kompetentnih institucij znanja in podpornega okolja, in sicer:

- vzpostavitev ravnovesja med potrebami in ponudbo po inovacijah s kompetentnimi institucijami v regiji,
- okrepljeno sodelovanje med javnimi institucijami, raziskovalnimi ustanovami ter malimi in srednje velikimi podjetji za zagotovitev prihodnosti regionalnega razvoja,
- vključitev in povezava nacionalnih kompetentnih institucij, ki se ukvarjajo z delovanjem malih in srednje velikih podjetij na področju inovativnosti,
- pospeševanje sposobnosti doseganja medregionalnih učinkov na področju inovativnosti,
- marketinško pozicioniranje na kooperacijskem področju s skupno evropsko perspektivo,
- vzpostavitev skupne inovativne baze znanja,
- razvoj trajnih skupnih instrumentov za inovativni nadaljnji razvoj institucij, univerz ter malih in srednje velikih podjetij,
- podpiranje/pospeševanje regionalnih kompetenc.

Namen projekta INNOVATION 2020 je pospeševanje inovacij, prenos tehnologij, oživljanje in podpora mrež ter vzpostavitev kulture inoviranja, ki bo spodbujala tesnejše stike ter medsebojno izmenjavo in sodelovanje med javnimi institucijami, raziskovalnimi ustanovami in gospodarstvom. Z medregionalno zasnovo bo projekt omogočil vpogled v potrebe podpornih institucij ter malih in srednje velikih podjetij v različnih sektorjih in regijah ob upoštevanju razlik v stopnji inovativnosti in tehnološkem razvoju. Z naborom in prenosom dobrih praks se bodo za potrebe ciljnih skupin (potencialnih podjetnikov, malih in srednje velikih podjetij ter institucij podpornega okolja) vzpostavile kompetentne in delovno sposobne strukture, ki bodo v sklopu projekta izvajale pilotne aktivnosti na svojih področjih in bodo sposobne izvajati podporne aktivnosti dviga ravni inovativnosti tudi po koncu trajanja projekta.



**OBRTNO-PODJETNIŠKA  
ZBORNICA SLOVENIJE**

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije aktivno gradi mednarodna partnerstva z organizacijami za podporo podjetništvu, s ciljem čim bolj pomagati pri uveljavljanju slovenskega obrtništva in podjetništva v Evropi. Zato je zbornica partner v številnih mednarodnih projektih, s čimer svojim članom omogoča lažji dostop do tujih trgov, navezovanje stikov ter ne nazadnje krepitev vloge in konkurenčnosti v evropskem poslovnem okolju.

Obrtna zbornica Slovenije ima v okviru projekta Innovation 2020 za temeljni cilj prenašanje znanja in rezultatov razvoja v gospodarsko sfero – z različnimi oblikami usposabljanja, izobraževanja in izmenjav dobrih praks na področju inoviranja in proizvodnje izdelkov z veliko dodano vrednostjo, s tem pa tudi ozaveščanje in obveščanje obrtnikov ter malih in srednje velikih podjetij o pomenu povezovanja in sodelovanja med regijami na enotnem notranjem trgu proizvodov in storitev.

Vse večja konkurenčnost na trgu zahteva iskanje tržnih niš in prilaganje proizvodnih programov, ki so usmerjeni v večjo dodano vrednost in povečevanje produktivnosti. Obrtniki se tako zaradi ozke usposobljenosti in pomanjkanja virov premalo zavedajo težav globalizacije.

Naše aktivnosti zajemajo pripravo in izvedbo seminarjev, tehnološki dnevi in strokovnih konferenc. Seminarji, tehnološki dnevi in konference so namenjeni gospodarstvu, usmerjeni pa so v specifične obrtne sektorje. Identifikacija dobrih praks je namenjena državnim in regionalnim ravni, ki sprejema odločitve, ter znanosti in gospodarstvu. Namen medregionalnih delavnic je predstaviti dobre prakse in identificirati nove ukrepe spodbujanja inovativnosti za posamezna delovna področja na državnih in regionalnih ravni, ki sprejema odločitve in politike, ter v znanosti in gospodarstvu. Z mednarodnimi konferencami želimo razširiti izkušnje in znanje med širšo javnost.

V sklopu projekta bodo nastali tudi novi programi oziroma moduli izobraževanja ter usposabljanja za področja novih tehnologij, na podlagi katerih se bodo razvijale nove sodobne obrtne dejavnosti oziroma klasične obrtne dejavnosti posodobile. Gre za programe na naslednjih vsebinskih področjih: mikrofluidni sistemi, nanofluidni sistemi, inženirji mehatronike, inženirji bionike in modul biomehatronika.

### **Predvideni rezultati projektne delovanja**

Za doseg ciljev in kakovostno odvijanje projekta bo posebna pozornost namenjena projektne menedžmentu. Dejavnosti morajo izkazovati čezmejni vpliv na upravičenem območju programa. Projektni partnerji morajo izpolnjevati najmanj dve merili čezmejnega sodelovanja – skupno načrtovanje, skupno izvajanje, skupno osebje in skupno financiranje.

Skupno delovanje z namenom doseganja in ohranjanja sinergijskih učinkov je mišljeno tudi po zaključku projekta. Vzpostavljen spletni informacijski sistem kot orodje za informiranje članov o novih pobudah in idejah ter za navezavo stikov med podjetji na obeh straneh meje bo namenjen iskanju kooperacijskega sodelovanja. Izdelani modeli se bodo ob podpori vseh sodelujočih javnih nosilcev odločitev in posredniških organizacij razširili po celotni regiji ter zagotovili njihovo trajnostno uporabo. Omogočen bo prenos dobrih praks, tako da se bodo tako obstoječi kot tudi na novo pridruženi partnerji v projektu lahko spoznali in učili iz uspešnih in predvsem praktičnih primerov dobrih praks. Projekt daje prednost intenzivnejši uporabi komplementarnih znanj, kar predvidoma znova vpliva na povečanje števila inovativnih projektov v prihodnje.

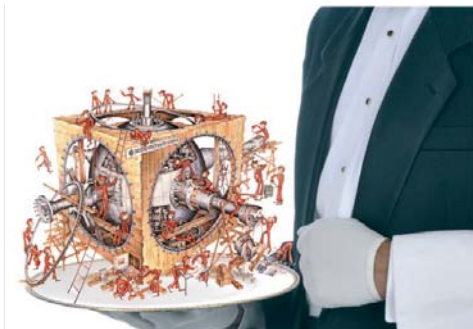
V partnerskih institucijah verjamemo v pričakovane pozitivne učinke projektne aktivnosti in rezultatov, ki jih bomo promovirali in širili v različnih oblikah (prireditve, tisk, medijska podpora ipd). Projektne aktivnosti bodo zaključene do konca junija 2012.

Vsi inovativni in uspešni podjetniki, vabljeni k spremljanju in sodelovanju.

#### **Informacije:**

**Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije**  
mag. Emilija Bratož  
Celovška cesta 71  
1000 Ljubljana  
T.: +386 58 30 814  
F.: +386 58 30 583  
E-pošta: emilija.bratoz@ozs.si





## VABILO K SODELOVANJU NA 21. TEHNIŠKEM POSVETOVANJU VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

**Spoštovani sponzorji, razstavljalci, predavatelji, udeleženci in poslovni partnerji!**

V Društvu vzdrževalcev Slovenije pripravljamo 21. Tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije na Rogli, ki bo v četrtek in petek, **13. in 14. oktobra 2011**. Na dvodnevem posvetovanju bomo v četrtek, 13. oktobra 2011, na dopoldanski otvoritveni slovesnosti podelili nagrade zmagovalcem Natečaja za najboljšo diplomsko nalogo s področja vzdrževanja, predstavili pa se bodo tudi glavni sponzorji srečanja. Udeleženci bomo potem povabili k ogledu razstavnih mest ter k obisku zanimivih strokovnih predavanj s področja vzdrževalne dejavnosti. Prvi dan posvetovanja bomo zaključili s slovesno večerjo, kjer bomo razglasili zmagovalce celoletnega Natečaja za najboljšo idejo s področja vzdrževanja, nato pa nadaljevali s prijetnim druženjem ob večerji in glasbi. Drugi dan se bo nadaljevalo dogajanje na razstavišču, v predavalnicah pa se bodo zvrstile predstavitve nagrajenih diplomskih nalog ter okrogla miza z naslovom **Outsourcing v vzdrževanju**, kar je tudi vodilna tema letošnjega posvetovanja.

**Možnosti sodelovanja na 21. Tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije**

### RAZSTAVLJAVCI in SPONZORJI

K sodelovanju vabimo **razstavljalce in sponzorje** z različnih področij - od vzdrževalske opreme, orodij, strojev in naprav, pa tudi s področja storitev, vzdrževalskega outsourcinga, managementa in izobraževanja, ... Priporočamo, da razstavljalci, sponzorji in poslovni partnerji, ki želite sodelovati na razstavi, čimprej rezervirate razstavna mesta s pomočjo prijavnice, ki je objavljena na spletni strani [www.tpvs.si](http://www.tpvs.si) in v reviji Vzdrževalec. Za informacije o sponzorjih in razstavljalcih so podjetjem na voljo g. Ivan Petek ([ivan.petek5@siol.net](mailto:ivan.petek5@siol.net)), g. Feliks Dokl ([feliks.dokl@gmail.com](mailto:feliks.dokl@gmail.com)) in g. Zdravko Valentinčič ([zdravko.v@siol.net](mailto:zdravko.v@siol.net)).

### INOVATORJI - SODELOVANJE V NATEČAJU ZA NAJBOLJŠO IDEJO S PODROČJA VZDRŽEVANJA

Eden od ciljev delovanja Društva vzdrževalcev Slovenije je spodbujanje inovativne dejavnosti v vzdrževanju. Zato tudi letos poteka **Natečaj za najboljšo idejo s področja vzdrževanja**. Pogoji za sodelovanje na natečaju so objavljeni na [www.tpvs.si](http://www.tpvs.si) ter v vsaki reviji Vzdrževalec. Najboljše ideje bomo na večerni slovesnosti 21. TPVS nagradili s plaketami, k sodelovanju pa smo pritegnili tudi nekaj podjetij-sponzorjev, ki bodo prispevali lepe nagrade za zmagovalce natečaja. Za informacije o natečaju za najboljšo idejo s področja vzdrževanja je podjetjem na voljo g. Bojan Šinkovec ([bojan.sin@gmail.com](mailto:bojan.sin@gmail.com)).

### SODELOVANJE NA OKROGLI MIZI

Vodilna tema letošnjega 21. Tehniškega posvetovanja je **Outsourcing v vzdrževanju**. Prijazno vabimo vse zainteresirane, ki bi želeli deliti svoje poglede, izkušnje in razmišljanja, povezana z outsourcingom v vzdrževanju, da se odzovejo vabilu na okroglo mizo, ki bo petek, 14. oktobra 2011, dopoldan. Za informacije o okrogli mizi je podjetjem na voljo mag. Mihael Hamersak ([mihael.hamersak@talum.si](mailto:mihael.hamersak@talum.si)).

### DIPLOMANTI - SODELOVANJE V NATEČAJU ZA NAJBOLJŠO DIPLOMSKO NALOGO S PODROČJA VZDRŽEVANJA

Tudi na 21. TPVS bo Društvo vzdrževalcev Slovenije izvedlo **Natečaj za najboljšo diplomsko nalogo s področja vzdrževanja**. Diplomanti se na natečaj lahko prijavijo preko spletne strani [www.tpvs.si](http://www.tpvs.si), kjer so na voljo vsa navodila. Za informacije o natečaju je diplomantom na voljo g. Miran Saksida ([miran.saksida@drustvo-dvs.si](mailto:miran.saksida@drustvo-dvs.si)).

### ZBORNİK POSVETOVANJA, OGLAŠEVANJE

Podjetjem je na voljo možnost sodelovanja v reviji Vzdrževalec, ki kot **Zbornik posvetovanja** izide ob 21. TPVS (objava oglasov, prispevkov, opisa dejavnosti podjetja, ...). Podjetjem, ki na 21. TPVS ne bodo razstavljala, so na voljo različne **druge možnosti predstavitve** (postavitev panojev, delitev reklamnih gradiv, ...). Več informacij o možnostih oglaševanja najdete na [www.tpvs.si](http://www.tpvs.si). Za informacije o možnostih sodelovanja v Zborniku posvetovanja ali ostalem oglaševanju je podjetjem na voljo ga. Suzana Štefanič ([tajnik@drustvo-dvs.si](mailto:tajnik@drustvo-dvs.si)).

### UDELEŽENCI

Tehniško posvetovanje je namenjeno vsem, ki se pri svojem delu neposredno ali posredno srečujete s področjem vzdrževanja. **Udeležence** vabimo, da svojo udeležbo prijavijo najkasneje do **30.9.2011** s pomočjo prijavnice na spletni strani [www.tpvs.si](http://www.tpvs.si), kjer si lahko uredijo tudi rezervacijo prenočišča. Za več informacij je obiskovalcem na voljo g. Tomaž Jelenko ([tomaz.jelenko@gmail.com](mailto:tomaz.jelenko@gmail.com)).

DRUŠTVO VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

Stegne 21 c, 1000 Ljubljana

Telefon: 01 5113 006 Faks: 01 5113 007 GSM: 041 387 432

E-pošta: [tajnik@drustvo-dvs.si](mailto:tajnik@drustvo-dvs.si)

Internet: [www.drustvo-dvs.si](http://www.drustvo-dvs.si) in [www.tpvs.si](http://www.tpvs.si)

**VABLJENI!**

21. Tehniško  
posvetovanje  
vzdrževalcev  
Slovenije

Rogla,  
13. in 14. oktober 2011



**DVS**

# Hidria na mednarodnem sejmu Engine Expo premierno predstavlja inovacijo

Hidria se je v Stuttgartu v Nemčiji skupaj z vodilnimi proizvajalci najsodobnejših rešitev za pogonske sisteme ter materialov in tehnologij za avtomobilsko industrijo iz vsega sveta predstavlja na 13. mednarodnem sejmu Engine Expo. V ospredju letošnjega nastopa je Hidriina najnovejša inovativna rešitev – žarilna svečka s senzorjem tlaka za dizelske motorje. Hidria poleg najnovejšega razvojnega dosežka na sejmu Engine Expo predstavlja celoten program vžignih sistemov za hladen zagon dizelskih motorjev ter program lamel.

Hidriini strokovnjaki so v razvoj žarilne svečke z vgrajenim tipalom tlaka, ki jo mednarodni strokovni javnosti premierno predstavljajo na letošnjem sejmu Engine Expo, vložili več let poglobljenega razvojnega dela. Žarilno svečko, enega tržno najbolj uspešnih in razvojno najbolj dovršenih izdelkov Hidrie, so nadgradili z zapletenim visokotehnološkim sistemom, ki omogoča posredovanje informacij o tlaku v zgorevalnem prostoru v motorni računalnik, ki s tem ustrezno krmili vbrizgavanje goriva in ostale ključne parametre za optimalno izgorevanje. Hidriina inovativna tehnologija tipala omogoča izredno natančno meritev tlaka izgorevanja v realnem času, s čimer se bistveno zmanjšujejo poraba goriva in emisije izpušnih plinov. Gre za visokotehnološki izdelek, rezultat tako

domačega kot tujega znanja, ki je zaščiten s kar sedmimi patenti.

Engine Expo v Stuttgartu je osrednji mednarodni sejmski dogodek, ki vsako leto na enem mestu zbere vodilna razvojno naravnana podjetja, ki ustvarjajo najsodobnejše rešitve za osebna, potniška in tovarna vozila. Organizatorji sejma poseben poudarek namenjajo tehnologijam za električna in hibridna vozila. Vsako leto podelijo tudi mednarodno nagrado za pogonski sistem v vozilu. Nastop slovenskih podjetij, združenih v slovenski avtomobilski grozd ACS, na sejmu Engine Expo podpira tudi Javna agencija RS za podjetništvo in tuje investicije (Japti). ■

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



# NX

za vse, ki potrebujete  
najzmogljivejše CAD/CAM/CAE  
rešitve



Najbolj prepoznavni izdelki se načrtujejo z NX.

**ITS d.o.o.**  
Ruska 1, 1000 Ljubljana

**SIEMENS**  
PLM Software

[www.its-plm.si](http://www.its-plm.si)

[info@its-plm.si](mailto:info@its-plm.si)

tel: 01/2347-620

# 125 let podjetja Bosch zaznamuje dober začetek poslovnega leta tudi v Sloveniji

»V letu 2010 je prodaja Skupine Bosch v Sloveniji zrasla za 15 % in sicer na 158 milijonov evrov, vključno z dobavami drugim podjetjem skupine Bosch. Prodaja na slovenskem trgu se je zmanjšala za približno 8 %, na 48 milijonov evrov. Skupno število sodelavcev se je s 740 zaposlenih povečalo na 850, prodaja poslovnega področja tehnologije in storitev pa se je v primerjavi z lanskim letom povečala,« je na današnji novinarski konferenci povedal Thomas E. Beyer, generalni direktor podjetja Robert Bosch d.o.o. za Adria regijo. Ta podatek kaže, da skupina Bosch v Sloveniji počasi prihaja iz krize.

## Nadaljnji razvoj mreže delavnic Bosch Car Service (BCS)

V segmentu avtomobilsko servisne dejavnosti Bosch svojo pozicijo na trgu utrjuje z nadaljnjim razvojem mreže delavnic Bosch Car Service (BCS), kjer v letošnjem letu pričakuje povečan obseg poslovanja avtomobilskega sektorja. V Sloveniji je trenutno 20 avtomobilskih delavnic Bosch. Mreža nudi široko paleto rezervnih delov in storitev z uporabo diagnostične opreme Bosch, ki s pomočjo strokovnega znanja izkušenih delavcev zaznava vse vrste okvar na vozilih. V ta namen je podjetje letos na tržišču avtomobilskega sektorja predstavilo nove, vrhunske izdelke, med katerimi je tudi preizkusna miza Bosch EPS 708 za popravilo in preizkušanje črpalk in vbrizgalnikov Common Rail ter napravo FSA 050 za ugotavljanje okvar hibridnih in električnih vozil z napetostjo do 600 voltov.

## Več kot 100 novosti na področju električnih orodij

V letu 2010 je Bosch na slovenskem trgu predstavil več kot 100 novosti iz vseh programov poslovnega področja električna orodja. V segmentu električnih orodij še vedno predstavljajo glavnino novosti akumulatorska orodja, kjer prodaja, v primerjavi z orodji, napajanimi prek električnega kabla, raste hitreje. Tudi v letu 2011 bodo tako profesionalnim uporabnikom kot tudi domačim mojstrom predstavili več kot 100 novosti, med katerimi velja izpostaviti popolnoma novo družino akumulatorskih izvijačev za profesionalno uporabo: GSR 14,4 V-LI Professional in 18 V-LI Professional. Najvišjo rast prodaje v letu 2011 pa pričakujejo ponovno na področju vrtnega orodja blagovnih znamk Bosch in Skil ter merilne tehnike blagovnih znamk Bosch in CST/Berger.

## Dvojna obletnica Roberta Boscha

Bosch letos praznuje svojo 125. obletnico. Podjetje je leta 1886 v Stuttgartu ustanovil Robert Bosch (1861-1942) kot »Delavnico za precizno mehaniko in elektroniko«. Prav tako letos mineva 150. let od rojstva ustanovitelja podjetja. Danes je podjetje Robert Bosch vodilni ponudnik tehnologij in storitev. Že 125 let je ime Bosch sinonim za inovativno tehnologijo in pionirske razvoje, ki so temeljito spremenili industrijski svet.

## Blagovna znamka Junkers se odziva na trende v panogi ogrevalne tehnike

Trend rasti na tržišču ogrevalne tehnike se razvija k hibridnim sistemom ogrevanja in



Omizje govornikov (od leve proti desni): Simon Plaznik, vodja oddelka za toplotno tehniko, Thomas E. Beyer, generalni direktor podjetja Robert Bosch, d. o. o. za Adria regijo in Zoran Prlič, vodja prodaje avto opreme za Adria regijo



1902: Prvi Boschev visokonapetostni sistem magnetnega sistema vžiga s svečko.

temu sledijo tudi pri Boschu z blagovno znamko Junkers. Namesto ponudnika »klasičnih samostojnih grelnikov«, postaja Junkers vse bolj ponudnik sistemskih in hibridnih rešitev. Takšni rešitvi sta tudi Junkers plinski kondenzacijski kotel CerapurModulSolar (kombinacija plinskega kondenzacijskega grelnika s solarnim sistemom) in Junkers Cerapur Aero (kombinacija toplotne črpalke in plinskega kondenzacijskega grelnika). Decentralizirana priprava energije, pametna omrežja in na internet priključeni sistemi centralnega ogrevanja so le nekatere zahteve današnjih kupcev

ogrevalne tehnike. Z razvojem novih inovativnih proizvodov Bosch te zahteve tudi izpolnjuje. Danes morajo biti ogrevalni sistemi pripravljene na splet in pri Junkersu že ponujajo prve napredne aplikacije, ki omogočajo končnim uporabnikom učinkovitejšo upravljanje ogrevalnih sistemov (trenutno na voljo le za Applove naprave). Kmalu bodo na voljo tudi dodatne aplikacije za inštalaterje, kot je na primer aplikacija za dimenzioniranje radiatorjev.

### Boschevi varnostni sistemi prisotni na vedno večjem številu gradbenih projektov

V skladu s spremembami zahtev trga Boschevi sistemi za tehnično varovanje vključujejo kompleksne in prilagojene rešitve, s katerimi podjetje nudi pravočasne in kakovostne odgovore na vse izzive. Varnostni sistemi Bosch so prek kakovostne mreže certificiranih partnerjev prisotni na več pomembnejših gradbenih projektih v Sloveniji,


  
**4. industrijski forum** 2012
   
 Inovacije, razvoj, tehnologije
   
 Portorož, 11. in 12. junij



Thomas E. Beyer, generalni direktor podjetja Robert Bosch, d. o. o. za Adria regijo

kot so Arhiv Republike Slovenije, elektrarna Krško, Slovenske železnice in Letališče Maribor. Bosch svojim partnerjem na visoki strokovni ravni zagotavlja tudi izobraževalno, tehnično in logistično podporo pri implementaciji varnostnih sistemov. ■

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

## Vzdržljiv neojačani PBT



Študija, ki sta jo na preizkušanjih in komponentah opravili podjetji Weidmüller in LANXESS, je pokazala, da je PBT (neojčani, negorljivi in neodporni na hidrolizo) dolgoročno odporen proti vremenskim vplivom po vsem svetu. Študija je bila opravljena na materialu PBT Pocan KU 2-7503/1. Dokazuje, da material

držali temperaturo 40 °C pri 85-odstotni relativni vlažnosti, in sicer 40 000 ur. Taki pogoji so značilni za tropska območja in predstavljajo za PBT največjo nevarnost v smislu razgradnje zaradi hidrolize.

To je prva tovrstna študija, ki preučuje življenjsko dobo električnih komponent (preizkušanci, konektorji in PCB terminali) iz omenjenega materiala v različnih vremenskih razmerah. Na vzorcih, ki so bili shranjeni v tropskih in navadnih pogojih, je bil opravljen preizkus izolacijske upornosti (DIN EN 60512) in napetostne trdnosti (IEC 60947-7-1). Električne lastnosti komponent se ne spremenijo, tudi če so izpostavljene izrednim podnebnim razmeram.

Preizkušance so po skladiščenju pregledali zaradi morebitnih sprememb pri sestavi materiala ter njihovih mehanskih in električnih lastnosti. Električna trdnost je ostala skoraj nespremenjena (tudi pri vzorcu z izredno slabimi mehanskimi lastnostmi, ki so ga skladiščili pri temperaturi 70 °C in 85-odstotni vlažnosti). Natezna in upogibna trdnost sta večinoma ostali stabilni tudi po skladiščenju pri enakih pogojih. Udarna trdnost in viskoznost pa sta se pri temperaturi 70 °C in 85-odstotni vlažnosti občutno znižali. ■

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

## TEAMCENTER

Povsem vodilna PLM rešitev.

Hitro dostopanje do podatkov je danes obvezno. Vizualizacija vam poveča moč informacij.



Vsak izdelek je lahko prej na trgu. Prav vsaki!

**BONUS:** Kosovnica se generira samodejno, ni več potrebno prepisovati podatke in skrbeti za pravilnost verzij. Za to poskrbi Teamcenter PLM v integraciji z vašimi CAD, Office in ERP programi.

**ITS d.o.o.**  
Ruska 1, 1000 Ljubljana

**SIEMENS**

PLM Software

[www.its-plm.si](http://www.its-plm.si)

[info@its-plm.si](mailto:info@its-plm.si)

tel: 01/2347-620

**Inovativna sestava brusne plošče** omogoča za povprečno veliko železarno tudi 180.000 evrov prihranka na letni ravni

## Izbira brusne plošče za brušenje slabov in gredic iz nerjavnih jekel

Vročestisnjene plošče uporabljamo za odstranjevanje oksidne skorje, ki nastane v procesu proizvodnje jekla, in odstranjevanje lokalnih napak. Oksidna skorja na površini jekla nastane zaradi ohlajanja jekla v procesu izdelave slaba ali gredice med litjem in brušenjem. Obdelovalnost škaje je težavna in presega trdoto jekla, ki ga obdelujemo.

Lokalne napake na slabo ali gredici so posledica več dejavnikov. Najpogostejši so:

- ostanki neraztopljenih livnih praškov na površini,
- površinske napake razpoke, ki so posledica velikih toplotnih napetosti pri ulivanju ali po njem,
- lokalna globoka »zaškajenost«, do katere pride, ko se oksidna skorja globoko vtisne v osnovni material na ravnalnih strojih.

Odstranjevanje oksidne skorje in napak je še posebno težavno pri avstenitnih jeklih, ki imajo visok delež legirnih elementov, ki v večini primerov poslabšajo obdelovalnost jekla. Zvišana temperatura pri obdelavi in težavno tvorjenje odrezka se kaže kot glavna vzroka za poslabšano obdelovalnost.

### Izbira brusne plošče

Brušenje slabov in gredic poteka na visokoproduktivnih brusilnih strojih z brusnimi ploščami, ki se razlikujejo glede na brusne plošče, ki jih uporabljamo za klasične postopke brušenja. Značilnost pri vročestisnjenih brusnih ploščah je visoka zgoščenost. Kriterij za zgoščenost brusne



biti dovolj žilavo, da se zarije v material in s tem omogoči začetek oblikovanja odrezka. Krhkost zrna pa omogoča pravočasni lom posameznega zrna, kar pomeni, da je del zrna, ki je v stiku z materialom, vedno oster.

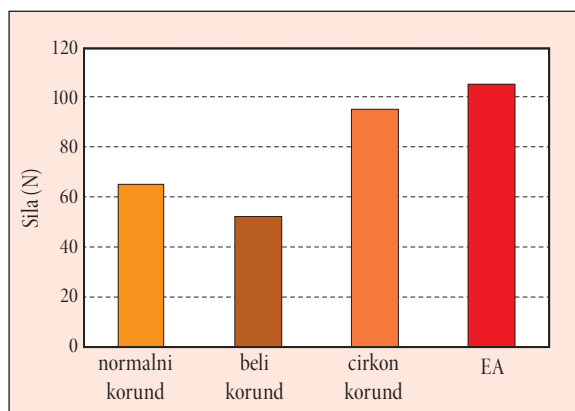
Na Grafu 1 je prikazana primerjava sile, potrebna za porušitev posameznega brusnega zrna. Na prvih dveh mestih sta »normalni« in »plemeniti korund«, ki ju uporabljamo predvsem za klasične postopke brušenja. Na tretjem in četrtem mestu sta zrna, neprimerno bolj žilavi in značilna predstavnika zrna, ki se uporablja za brušenje slabov in gredic.

Na produktivnost pri brušenju zelo vplivata oblika in velikost posameznega zrna, ki zagotavljata optimalno dolžino odrezka. Iz Slike 1 in Slike 2 je razvidna razlika

v obliki brusnega zrna. Izbor oblike zrna oziroma kombinacije različnih oblik so odvisne od vrste materiala, ki ga brusimo, in določene na podlagi izkušenj vsakega proizvajalca.

plošče je poroznost, ki je pri teh brusnih ploščah manjša od enega volumskega odstotka. Pri brusnih ploščah za klasično zunanje brušenje je poroznost v smolni vezi in v keramični vezi med 25 in 40 volumskimi odstotki. Minimalno poroznost omogočajo visok pritisk in zvišana temperatura pri oblikovanju ter uporaba primerne vezivnega sistema.

Ključna za optimalno učinkovitost brusne plošče pri brušenju je pravilna izbira kombinacije zrna in vezivnega sistema. Optimalna izbira zrna pomeni kompromis med žilavostjo in krhkostjo zrna. Zrno mora



Graf 1: Primerjalne vrednosti porušitve materiala



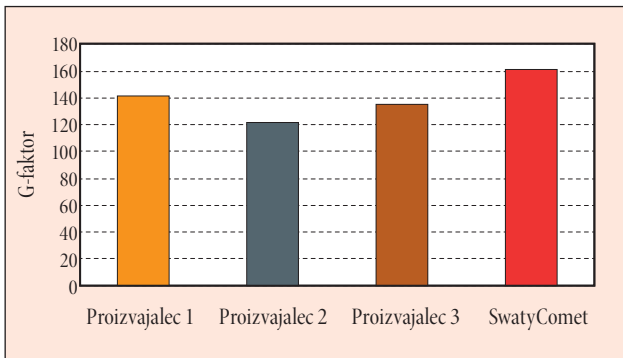


Slika 1: Oblika klasičnega cirkon korunda



Slika 2: Oblika zrna EA

Vezivni sistem ima nalogo, da zadrži brusno zrno v brusni plošči tako dolgo, da je posamezno zrno še ostro. Nato mora omogočiti, da izpade. Te lastnosti dajejo vezivnemu sistemu fenolne smole in polnila. Fenolne smole v procesu izdelave brusne plošče zrno oblijejo, s čimer ga zadržijo pri brušenju v brusni plošči.



Graf 2: Primerjava učinkovitosti med različnimi proizvajalci

Pomembno vlogo pri varovanju fenolne smole pred prehitrim razpadom zaradi vpliva toplote, ki se sprošča pri brušenju, imajo polnila. S svojim razpadom pri zvišanih temperaturah nase prevzemajo toploto in s tem preprečijo razpad fenolne smole. Temperaturni interval v kontaktni coni brušenja je zelo širok, zato z dodajanjem različnih vrst polnil dosežemo razpade le-teh v različnih temperaturnih intervalih.

### Učinkovitost brušenja

Učinkovitost pri brušenju gredic in slabov merimo s t. i. faktorjem G. Uporabljamo različne načine izračuna faktorja G, najpogostejši pa so:

- $G_{faktor} = \text{masa odbrusnega materiala (kg)} / \text{obraba plošče (kg)}$

- Operater tehta material pred obdelavo in po njej, kar je zamudno in motnja v proizvodnem procesu.
- Poenostavljena metoda  $G_{faktor} = \text{predvidena masa odbrusnega materiala (kg)} / \text{obraba plošče (kg)}$
- Kupec iz izkušenj ve, koliko materiala je treba odbrusiti, in tehta le ploščo.
- $G_{faktor} = \text{masa odbrusnega materiala (kg)} / \text{prostornina plošče (cm}^3\text{)}$

V podjetju SWATYCOMET smo z inovativno sestavo uspeli preseči učinkovitost konkurenčnih brusnih plošč. Na Grafu 2 je prikazana primerjava učinkovitosti brusnih plošč, ki je bila merjena v srednje veliki italijanski železarni. Izračun je narejen na pod-

Tabela 1: Stroški za brusne plošče na letni ravni pri uporabi brusnih plošč različnih proizvajalcev

	SwatyComet	Proizvajalec1	Proizvajalec2	Proizvajalec3
material za brušenje (ton/leto)	150.000	150.000	150.000	150.000
*odstotek odbrusnega materiala (%)	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %
odbrusnega materiala (ton/leto)	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
odbrušeno z eno ploščo (kg)	3.155	2.750	2.388	2.635
poraba plošč na leto	1.426,31	1.636,36	1.884,42	1.707,78
*cena plošče (eur)	400,00	400,00	400,00	400,00
strošek za ploščo/leto	570.522,98	654.545,45	753.768,84	683.111,95

\*ocenjene vrednosti

lagi podane formule pod tretjo točko (zgoraj).

Omenjena železarna je po velikosti povprečna evropska železarna in prebrusi približno 150 000 ton materiala na leto. V Tabeli 1 smo ob predpostavkah naredili izračun stroškov, ki jih ima železarna letno z brusnimi ploščami. Pri tem stroški poslovna skrivnost vsakega podjetja, zato smo posamezne vrednosti v tabeli samo ocenili glede na naše izkušnje.

Odstotek odbrusnega materiala glede na celotno količino jekla, ki ga je treba prebrusiti, je odvisen od vrste materiala in tehnološkega postopka v posamezni železarni. Izkušnje kažejo, da odstotek odbrusnega materiala niha med 2 in 4 odstotki, zato smo pri izračunu upoštevali srednjo vrednost 3 odstotke. Cena brusne plošče je prav tako ocenjena vrednost, ki smo jo upoštevali pri vseh proizvajalcih enako, tako da ocena cene plošče ni vplivala na pravilnost izračuna.

Iz tabele je razvidno, da je razlika med stroški z brusno ploščo, ki je dala najboljše rezultate (SWATYCOMET), na letni ravni in brusno ploščo, katere rezultati so

## SOLID EDGE

Ali lahko s trenutno ekipo konstruiram hitreje kot konkurenca?



Seveda lahko, Solid Edge s Sinhrono tehnologijo mi omogoča tudi 100 X hitrejšo delo.

Prepričajte se tudi vi, pokličite za prezentacijo!

ITS d.o.o.  
Ruska 1, 1000 Ljubljana

SIEMENS  
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

bili najslabši (»Proizvajalec 2«), **183.246 evrov na leto**. Pri izračunu niso upoštevani stroški, ki nastajajo pri izpadu proizvodnje zaradi več menjav brusne plošče, tako da so realno še večji.

Učinkovitost brušenja lahko še dodatno povečamo, vendar je treba ob tem pristati na kompromis. Uporaba večje granulacije pomeni, da lahko s kilogramom brusne plošče odbrusimo več materiala in podaljša se življenjska doba brusne plošče. Dodatna prednost je, da lahko v časovni enoti odbrusimo več materiala, ker lahko posamezno zrno oblikuje večji odrezek. Ob omenjeni spremembi granulacije se ne moremo izogniti poslabšanju površine obdelovanca, kar pa v nekaterih primerih ni dopustno.

### Sklep

V železarnah je strošek brusne plošče v primerjavi z ostalimi stroški razmeroma majhen, vendar so prihranki na letni ravni lahko precejšnji in dosegajo za srednje veliko železarno vrednost sedmih avtomobilov srednjega razreda na letni ravni. Pri povečani proizvodnji količini jekla je strošek za brusne plošče proporcionalno večji, tako da je potrebna toliko večja pozornost pri izbiri brusne plošče.

Brušenje slabov in gredic se razvija v smeri sprememb dimenzije brusnih plošč in moči strojev. Večje dimenzije pomenijo večjo kontaktno površino pri brušenju, ki ob primerni sestavi omogoča več odbrusnega materiala v časovni enoti. Standardni premer brusne plošče 610 mm zamenjuje premer 920 mm, debelina 76 mm pa je pri novih strojih med 100 in 150 mm.

Povečanje moči strojev je pogoj, da lahko uporabljamo večje dimenzije brusne plošče. Novi stroji dosegajo moči tudi 630 kW, kar je občutna razlika glede na starejše stroje, ki so dosegali med 75 kW in 135 kW moči.

V Swatycometu sledimo smernicam ter izdelamo brusne plošče za vse standardne dimenzije in vrste materialov. Prav tako izpopolnjujemo vezivne sisteme, ki podaljšajo življenjsko dobo brusnih plošč ob povečanem odbrusu materiala v časovni enoti. ■

Aleš Semprimožnik, SwatyComet, d. o. o.

industrijski forum IRT  
www.forum-irt.si

**4. industrijski forum 2012**  
Inovacije, razvoj, tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij

## Vertikalni obdelovalni centri NVX5000 z vretenom ISO50



Mori Seiki je novo serijo NVX5000 razširil z izbiro vretena ISO50. Visoko-precizni vertikalni obdelovalni centri NVX5000 nudijo enake opcije in aplikacije kot popularna serija NV5000 (prodanih preko 8.000 strojev). NVX stroje odlikuje togost (drсна vodila na vseh oseh, večji ležaji in moč vretena), termična stabilnost (aktivno hlajenje postelje) in energetska varčnost. Stroj konstruiran za današnje in jutrišnje izzive v proizvodnji in orodjarstvu. ■

www.moriseiki.com  
www.bts-company.com

## Hidria razstavlja program lamel na mednarodnem sejmu CWIEME v Berlinu

V Berlinu je danes svoja vrata odprl mednarodni sejem CWIEME, na katerem se skupaj s 700 ponudniki sodobnih rešitev za elektro industrijo iz vsega sveta predstavlja tudi Hidria. Na sejmu nastopa s programom lamel za elektromotorje, ki so namenjene najrazličnejšim končnim aplikacijam, od avtomobilske industrije, do sistemov za klimatizacijo.



Hidria z razvojem novih materialov in tehnoloških rešitev, tudi s pomočjo nanotehnologij, uporabo simulacije preoblikovanja elektromagnetne pločevine in litja aluminija ter visoko tehnološko opremo in orodji zagotavlja najvišjo kakovost lamel. Visoko tehnološka proizvodnja lamel s posebnimi tehnologijami štancanja in spajanja statorskih in rotorskih paketov poteka na Hidriinih lokacijah družbe Hidria Rotomatika v Sloveniji ter lani v korporacijo Hidria vključene družbe Hidria Bausch v Nemčiji in na Madžarskem. V okviru programa lamel, največjega in najhitreje rastočega proizvodnega programa korporacije, Hidria razvija tehnološko zahtevne izdelke, s katerimi so zagotovljeni maksimalni izkoristki elektromotorjev. Med najvidnejšimi razvojnimi dosežki zadnjih let so lamele za hibridna in električna vozila. ■

www.hidria.com



Fully



integrated performance



NOVO



Obiščite nas na sejmu  
EMO 2011 v hali 3,  
na stojnici G24.

### Tiger-tec® Silver

Tiger-tec® Silver generacije ISO P: novi rezilni materiali **plus** nove geometrije! Kombinacija enkratne CVD-plasti Tiger tec® Silver in popolnoma nove družine geometrij za še bolj obsežno področje uporabe, pri čemer pa čudežna zmogljivost te inovacije še poveča učinkovitost pri struženju jekla. Tako mi definiramo čisto zmogljivost – kot popolnoma integrirano v obdelovalne postopke naših strank.

Bistveno povečanje zmogljivosti:

Konkurenca

Tiger-tec® Silver WPP10S

+ 75 %



Video predstavitev:  
skenirana QR-koda ali neposredno  
pod <http://goo.gl/frwc2>

Walter Austria Ges.m.b.H.  
Podružnica trgovina  
Ptujška cesta 13, 2204 Miklavž na Dravskem polju

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



[www.youtube.com/waltertools](http://www.youtube.com/waltertools)  
[www.facebook.com/waltertools](http://www.facebook.com/waltertools)

 **WALTER**

# V UKC Ljubljana prvi na svetu z laserskimi meritvami in tridimenzionalnim kalupom rekonstruirali dojko

Integrirani sistem izdelovanja replik dojke je rezultat sodelovanja zdravnikov Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani in strokovnjakov s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani, skupno delo pa bo predstavljeno tudi mednarodni javnosti.

V Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana (UKCL) so prvi na svetu z laserskimi meritvami in tridimenzionalnim kalupom rekonstruirali dojko, izvedba pa je rezultat sodelovanja s Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani. Na tej fakulteti so v okviru raziskav razvili integrirani sistem, ki omogoča hitro, enostavno in natančno lasersko merjenje tridimenzionalnih objektov ter izdelavo njihovih replik. To so uporabili tudi pri rekonstrukciji dojke. Kot svetovna novost bo na letošnjem kongresu evropskega združenja plastičnih kirurgov skupno delo predstavljeno še mednarodni javnosti. »Omenjena novost je nov korak na poti odličnega sodelovanja onkologov, plastičnih kirurgov in drugih strokovnjakov, ki se trudijo, da slovenskim bolnicam ponudijo najsodobnejšo obliko zdravljenja,« je na novinarski konferenci

poudaril prof. dr. **Uroš Ahčan**, predstojnik Kliničnega oddelka za plastično, rekonstrukcijsko, estetsko kirurgijo in opeklino Kirurške klinike UKC Ljubljana.

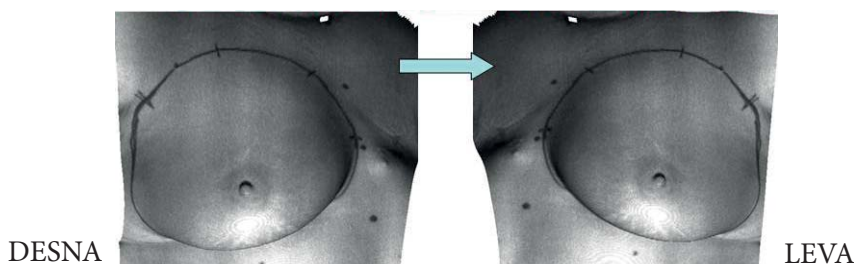
Integrirani sistem, ki so ga razvili na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani, vključuje brezdotični tridimenzionalni merilni sistem, namizni računalniško krmiljeni frezalno-gravirni CNC-stroj ter procesni krmilnik z ustrezno programsko opremo in uporabniškim vmesnikom.

V okviru inženirskega dela strokovnjaki z opisanim sistemom za lasersko merjenje in izdelavo zahtevnih tridimenzionalnih oblik izdelajo kalup dojke. »Izdelava kalupa poteka tako, da najprej pomerimo pacientkino zdravo dojko. Nato izdelamo njen računalniški model in ga prezrcali-

mo, tako da pridobimo simetrični model bolne dojke,« je obrazložil profesor Peter Butala s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani. Nato s programsko opremo izdelajo krmilni program za CNC-stroj, potem pa kalup, natančno prilagojen geometriji dojke. Prozoren tankostenski kalup potem dostavijo v ljubljanski klinični center.

»Steriliziran kalup kirurg uporabi za ustrezno oblikovanje nove dojke,« je pojasnil prof. dr. Uroš Ahčan in dodal, da je omenjeni kalup pomembna pridobitev zahtevne mikrokirurške rekonstrukcije dojke s telesu lastnim tkivom, saj omogoča boljše načrtovanje in natančnejše oblikovanje nove dojke, hitrejši poseg in manj dodatnih popravkov. Na Kliničnem oddelku za plastično, rekonstrukcijsko, estetsko kirurgijo in opeklino Kirurške klinike Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani, kjer so lani opravili več kot 100 mikrokirurških rekonstrukcij dojke, so imeli do zdaj že osem posegov rekonstrukcij dojke s tridimenzionalnim kalupom. ■

Najprej izmerimo 3D sliko zdrave dojke – npr. desne.  
Nato jo prezrcalimo, iz desne naredimo levo.



Iz prezrcaljene 3D slike naredimo najprej lesen model – negativ dojke. Pri tem upoštevamo "tehnološke zahteve" kirurgov. Nato pa z vakuumsko tehnologijo izdelamo plastičen prozoren kalup, ki je uporabljen pri operaciji.

## Rekord: Hkrati naročili kar 460 letal

Letalska družba American Airlines je naročila kar 460 letal, in sicer 200 boeingov 737 ter 260 airbusov A320. Vrednosti posla niso razkrili, glede na ceno letal pa ta znaša več deset milijard dolarjev.

Ameriška letalska družba American Airlines je naznanila največje naročilo letal v zgodovini industrije. Kupila bo 460 letal z enim prehodom, posel pa je razdelila med rivala Airbus in Boeing. Letalska družba bo kupila 200 boeingov 737 ter 260 airbusov A320, ki bodo dobavljeni med letoma 2013 in 2022. V American Airlines so posel označili za "največje naročilo letal v zgodovini". ■

## Epson z novim SCARA-robotom serije LS za večjo produktivnost ter kakovost sestavljanja in rokovanja z materialom

Epson je z novo serijo LS predstavil novo vrsto posebno učinkovitih robotov tipa SCARA. Prvi dostopni model te vrste ima doseg 400 mm ter nominalno in največjo obremenitev 1 kilogram oziroma 3 kilograme. Novo družino robotov odlikuje ugodna cena ter za EPSON značilna kakovost in učinkovitost. Na voljo je v običajni izvedbi in v izvedbi za delo v čistem okolju. Vzporedno z novimi roboti LS je nov tudi krmilnik RC90, ki je zasnovan na uspešni in preizkušeni družini Epsonovih krmilnikov RC. S kompaktno zgradbo in izmerami je primeren za majhne delovne celice. Nova družina robotov dopolnjuje sedanjo Epsonovo ponudbo robotov SCARA in je že na voljo pri pooblaščenih prodajalcih, distributerjih in integratorjih za ceno približno 10 000 evrov (s krmilnikom in brez davka na dodano vrednost).



Volker Spanier, vodja proizvodne avtomatizacije pri Epsonu za Evropo, Srednji Vzhod, Afriko in Rusijo (Emear), pravi: »Hitro razvijajoči se trgi Vzhodne Evrope zahtevajo poleg učinkovite proizvodnje tudi vse večjo kakovost in hitrost. Podjetja z Epsonovimi SCARA-roboti z majhnimi stroški izboljšajo prilagodljivost izdelave in sestavljanja majhnih sestavnih delov in izdelkov na primer v elektronskih sklopih. Posebej za sestavljanje, urejanje, prenašanje in druge značilne operacije vzemi in odloži (angl. *Pick&Place*) se novi roboti Scara LS hitro poplačajo.«

Epson je razvil nove robote SCARA zaradi povpraševanja kupcev, ki zahtevajo hitre in natančne robote za posebno nizko ceno. Glavni namen Epsona je zadovoljiti zahteve kupcev, kar bo še naprej osnovno vodilo delovanja podjetja Epson. ■

[www.epson.de/robots](http://www.epson.de/robots)

## Kriza ni le italijanska, pač pa svetovna

Italija je pod hudim pritiskom mednarodnih finančnih trgov, Berlusconi pa meni, da je nezaupanje vlagateljev v državo neutemeljeno. Dodaja, da je Italija s sprejetim varčevalnim paketom na pravi poti.

Italijanski finančni minister Giulio Tremonti se je danes na temo dolžniške krize v evrskem območju in pritiska trgov na Italijo v Luksemburgu sestal s šefom evroskupine Jeanom Claudeom Junckerjem. Tremonti je po dvournem sestanku dejal le, da so bili pogovori plodni. O sami vsebini pogovora pa ni znanega nič konkretnega. Omenjena sta po sestanku novinarjem dejala, da sta spregovorila o dolžniški krizi.

Hud pritisk finančnih trgov na Italijo pa je vodil v to, da je predsednik italijanske vlade Silvio Berlusconi danes stopil pred poslance. Dejal jim je, da je Italija s sprejetim varčevalnim paketom na pravi poti in da sta politični sistem ter gospodarstvo trdna. Nezaupanje vlagateljev v državo je po njegovem mnenju neutemeljeno. ■

Up and Down

Multifunction

Finishing

Roughing



MIPF  
type



MEC  
type



MIC  
type



MDB  
type



MRN  
type



MBN  
type



MDH  
type



SDH  
type



MSW  
type



MSH  
type

# FULL LINEUP



**Modular  
Heads  
series**



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)

## Arburg na Fakumi – za vsakogar nekaj



Arburg bo letos v Friedrichshafnu praznoval 50-letnico svojega paradnega konja Allrounder. Za ta jubilej so najeli kar dvonadstropni razstveni prostor. Karl Hehl je leta 1961 povzročil pravo revolucijo z razdelitvijo

stroja za brizganje plastike na zapiralni del in izmenljivi brizgalni del ter tako položil temelje za fleksibilnost Arburgovih današnjih strojev. S seboj bodo pripeljali celotno paletu električnih strojev Allrounder Edrive, od najmanjšega 370 E z zapiralno silo 600 kN in brizgalno enoto velikosti 170 do največjega 570 E z zapiralno silo 2000 kN in brizgalno enoto velikosti 800. Novi stroji omogočajo stroškovno učinkovit vstop v svet električnih strojev in so dobra alternativa osnovnim hidravličnim strojem. Stroji Allrounder E izvajajo vsa najpomembnejša gibanja sočasno za kratek čas ciklov in energijsko učinkovitost. Zaradi visokoučinkovitega servopogona je poraba energije v primerjavi s standardnim hidravličnim strojem od 25 do 50 odstotkov manjša. Nove stroje bodo označili z znakom energijske učinkovitosti e<sup>2</sup>.

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

## WITTMANN BATTENFELD na sejmu Fakuma

Podjetje WITTMANN BATTENFELD pri svojih izdelkih stavi na moč inovacije, trajnost in korist za uporabnike, kar bo dokazalo tudi na letošnjem sejmu Fakuma med 18. in 22. oktobrom v Nemčiji.



Prvič bosta predstavljena stroja *MacroPower 650* in *EcoPower 300*, ki se tako kot celotna serija odlikujeta po modularni in kompaktni zasnovi, energijski učinkovitosti, možnosti hitre menjave orodij in visoki učinkovitosti. Poleg tega bo v proizvodni celici predstavljen stroj *MicroPower*, namenjen brizganju nano- in mikrokosov. Zbirko energijsko varčnih strojev bo dopolnjeval hidravlični stroj HM 110/350 Insider ServoPower, ki porabi več kot 30 odstotkov manj energije kot klasični hidravlični stroji. Stroj je opremljen z robotom, tekočim trakom in vso periferno opremo. Kosi se brizgajo s tehnologijo BFMOLD™, pri kateri se celoten prostor pod orodjem uporablja za segrevanje in hlajenje, kar zagotavlja hitro in enakomerno ohlajenje orodja. Tehnologija je zanimiva zaradi krajšega časa ciklov, manjšega zvijanja, manjših napetosti in manjšega posedanja.



Na sejmu bodo prikazali tudi svoje poznavanje tehnologije IML in storitev WebService 24/7, ki je na voljo 24 ur na dan 7 dni na teden.

[www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)

## Bayer Material Science na Fakumi 2011

Podjetje Bayer Material Science se bo na letošnjem sejmu Fakuma osredotočilo na megatrende, kot so zaščita podnebja, mobilnost, tehnologija in zdravstvo. Svoje izdelke bo predstavljalo pod motom »Od megatrendov do posla«.

Podjetje ponuja novo, »zeleno« mešanico materialov PC in PET, Makroblend® GR 235M, primerno za večje vertikalne in horizontalne dele karoserije avtomobilov. Dve novi tehnologiji omogočata izdelavo aplikacij za notranjost in karoserije avtomobilov iz kakovostnih materialov v enem samem koraku. Tehnologija neposrednega nanosa zgornje plasti je primerna za površinsko obdelavo kosov z obarvano poliuretansko površino, vključno s površinami z več barvnimi odtenki in površinami z otipljivo teksturo. Tehnologija neposrednega nanosa prevleke omogoča nanos obarvane prevleke, mehkih ali prosojnih prevlek, vključno s prevlekami z visokim sijajem. V obeh primerih se prevleka nanese, ko je kos še v stroju.

Podjetje je izdelalo tudi mešanici PC in ABS, Bayblend® M850XF in M750, primerni za kirurške instrumente, diagnostično opremo in sisteme za odmerjanje zdravil. Prav tako so predstavili novi material Makrolon® 2258, primeren za brizganje tankostenskih izdelkov.

Visokokakovostne površine so pomembne pri številnih aplikacijah, zaradi česar se je linija termoplastičnih poliuretanov Desmopan® izkazala za zelo varčno in vsestransko. Površine iz tega materiala so odporne proti praskam in obrabi, kar je posledica mešanja materialov z materiali iz linije Bayblend®.

Podjetje bo predstavilo tudi elektronski poslovni sistem eBusiness.

<http://plastics.bayer.com>



## Novi razdelilniki in oddaljeni dostop do krmilnikov vročekanalnih sistemov

PlasticServiceGroup bo na sejmu FAKUMA predstavil inovacije na področju razdelilnikov. varioFOLD je novi koncept variabilnih razdelilnikov, ki omogoča prestavljanje šob in dolivkov za različne aplikacije. Še posebno zanimiv je za prototipna orodja, kjer se s hitrimi spremembami zasnove lahko prihrani veliko časa in denarja. Prestavljanje dolivkov je tako enostavno, da bodo uporabniki varioFOLD-a ustrezne modifikacije



izvajali kar sami. Naslednja novost je PSFremote oziroma možnost servisiranja krmilnikov vročekanalnih sistemov na daljavo. PSGremote omogoča spremljanje delo-

vanje krmilnika tako uporabnikom kot servisnim tehnikom ter vključuje vse potrebne diagnostične funkcije, npr. nadzor in krmiljenje temperature. PSGremote priskrbi vse potrebne podatke za analizo in odpravljanje napak, PSG-jevi servisni tehniki pa bodo lahko z njim na daljavo tudi posodabljali programsko opremo. PSGremote ima svoj požarni zid, ki dovoljuje oddaljeni dostop samo pooblaščenim osebam.

[www.psg-online.de](http://www.psg-online.de)

## KRAIBURG TPE predstavlja nove kompaunde za pitno vodo

Proizvajalec termoplastičnih elastomerov KRAIBURG TPE bo na letošnjem sejmu FAKUMA predstavil novo serijo kompaundov, namenjenih uporabi v izdelkih, ki so v stiku s pitno vodo. Novi kompaundi izpolnjujejo zahteve glavnih evropskih standardov za pitno vodo. Odlične viskoznostne lastnosti materialov TPE omogočajo stroškovno učinkovito in natančno brizganje, material pa dolgo zadrži svojo elastičnost. Gladka površina odbija umazanijo in vodni kamen, zato je idealna za tesnila, glave za prhanje in podobne sanitarne izdelke. Kompaundi iz serije DW izpolnjujejo stroge standarde za pitno vodo, tudi ko so jim dodana barvila, zato imajo oblikovalci proste roke pri izbiri dizajna in barve končnih izdelkov. Obiskovalci se bodo lahko na razstavnem prostoru 5304 v hali B5 seznanili tudi s kompaundi THERMOLAST K, THERMOLAST M in HIPEX, ki so bili razviti posebej za blago široke potrošnje, medicinsko opremo in avtomobilsko industrijo.



[www.kraiburg-tpe.com](http://www.kraiburg-tpe.com)

## KraussMaffei stavi na učinkovito rabo energije in virov



Večja produktivnost in učinkovitost proizvodnih celic za brizganje plastike je osrednja tema nastopa družbe KraussMaffei na sejmu Fakuma 2011. Koncept rešitev za učinkovito ravnanje z energijo in viri so poimenovali BluePower. Pristop se začne s sistematično analizo vseh vidikov vsake proizvodne situacije, s pridobljenimi podatki pa razvijejo energijsko učinkovito rešitev po meri in zmanjšajo porabo energije tudi za polovico. Na razstavnem prostoru bodo predstavili svoj največji električni stroj AX 350-1400, ki bo proizvajal komponente za avtomobilsko industrijo. Za prenašanje izdelkov na transportni trak bo skrbel samostojni linearni robot LR-S 150. Obiskovalce nameravajo pritegniti tudi s strojem z vr-

tljivo ploščo CXW 200-380/160 SpinForm, ki bo demonstriral integrirano montažo na primeru tridelnih plastičnih ohišij iz polipropilena. Dvoploščno zapiranje pri seriji CX omogoča idealen dostop do orodja in veliko prostora za integrirane montažne postaje. Dve vbrizgalni notri si stojita nasproti in omogočata uporabo enostavnih vročekanalnih sistemov.



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

## Sumitomo Demag na Fakumi tudi o brizganju optičnih komponent

Nemško-japonski proizvajalec Sumitomo (SHI) Demag se na Fakumi odpravlja z eksponati iz vseh treh serij strojev – električnih IntElect, hibridnih El-Exis SP in hidravličnih Systec, prvič pa bodo predstavili tudi novo krmilje NC5 plus, ki prinaša več udobja pri upravljanju in izboljšano funkcionalnost. IntElect 100-340 (1000 kN) bo v avtomatizirani proizvodni celici z vgrajeno verigo za kontrolo kakovosti izdeloval ohišja dvopolnih električnih vtičev iz s steklenimi vlakni ojačenega materiala PBT. Na Fakumi bodo začeli prodajati tudi novo verzijo krmilja NC5 plus z novimi in dopoljenimi funkcionalnostmi. Ena novih funkcij je activeAdjust – operater lahko z drsnikom brez zunanje pomoči povečuje in zmanjšuje dinamiko gibanja orodja. Funkcija pa ni omejena le na gibanje orodja ter se lahko uporablja



za vsako gibanje stroja (npr. za gibanje izmetačev) in za preklapljanje s tlaka brizganja na naknadni tlak. Hibridni visokozmogljivi stroj El-Exis SP 200 bo izvajal proces brizganja z označevanjem v orodju (Full Cover Labeling). Funkcija krmilja activeEcon pri tem omogoča podrobno analizo porabe energije za vsa gibanja stroja in energijsko optimizacijo procesa. Hidravlični večnamenski stroj Systecmulti 160/520-310h/80v (1600) z dvojnimi orodjem z vrtljivim krožnikom pa bo izdeloval 4,1-gramski svetlobni vodnik iz prozornega PMMA, namenjen osvetlitvi avtomobilske prestavne ročice. Druga komponenta je obarvan prozorni PMMA, ki se vbrizga na nekatera mesta

in daje svetlobi barvo. Področju brizganja optičnih delov s težiščem na osvetljevanju avtomobilskih kabin bodo z izkušenimi partnerskimi podjetji tudi sicer namenili posebno pozornost.

[www.sumitomo-shi-demag.eu](http://www.sumitomo-shi-demag.eu)  
[www.topteh.si](http://www.topteh.si)

## Energijska učinkovitost in posebne tehnologije



Ferromatik Milacron bo svoj nastop na letošnjem sejmu Fakuma namenil tudi vsestranskosti energijsko učinkovitih električnih

strojev za brizganje plastike, namenjenih aplikacijam s standardno in visoko zmogljivostjo. F 160 je električni stroj z novo rešitvijo za pet osi, ki jih lahko poganja katera koli kombinacija električnih in hidravličnih pogonov, skladno s potrebami uporabnika. Proizvodna celica na stroju bo imela električne pogone za vpenjanje, izmetavanje, brizganje in plastifikacijo, brizgalno enoto za splošne namene s hitrostjo brizganja 330 mm/s in polž velikost L/D = 22. F 160 z razmikom med stebri 570 x 570 mm bo izdeloval prozorne tankostenske posode iz polistirola v štirignezdnem orodju s sistemom IML. Serija ELEKTRON je na voljo v osmih velikostih in s sedmimi brizgalnimi enotami, ki lahko skupaj tvorijo 23 različnih kombinacij, za vsako pa so na izbiro trije različni premeri polža. Na sejmu bodo pripeljali stroj ELEKTRON 110 z vpenjalno silo 1100 kN in brizgalno enoto 300, ki bo izdeloval konektorje iz poliamida s 30 odstotki steklenih vlaken. Izpostavili bodo tudi prednosti preizkušene procesa monosendvič z uspešno serijo strojev K-TEC, ki ponuja raznovrstne možnosti – ojačeno jedro za bolj toge dele, penasto jedro za lažje komponente, dušenje zvoka in manj vibracij, različni zunanji materiali pa lahko izboljšajo videz in otip izdelka.

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

## DME predstavlja nov toplokanalni sistem Advanced

Kaj je prednost novega sistema? Enostaven toplokanalni sistem je rešitev za najrazličnejšo paleto izdelkov. Z novim konceptom serije Advanced kupec dobi specifičen sistem, izdelan točno po željah naročnika, kar pomeni, da je dolžina tople šobe izdelana po naročilu. Uporabljamo izkušnje, ki smo jih pridobili v 30 letih dobav sistemov vročih kanalov po vsem svetu, zato še naprej zagotavljamo hitro dobavo in stroškovno ugoden servis za stranke.



[www.dmeeu.co](http://www.dmeeu.co)



## Inovativna bioplastika iz podjetja FKUR

Proizvajalec bioplastike FKUR Kunststoff GmbH bo na Fakumi 2011 na razstavnem prostoru družbe Ultrapolymers Germany GmbH v hali 5 predstavil široko ponudbo biorazgradljivih kompaundov, kompaundov iz naravnih virov in z naravnimi vlakni ojačenih kompaundov. Med novostmi so tudi izboljšani izdelki Biograde® na osnovi celuloznega acetata. Med njimi je Biograde® V 2091, popolnoma prozorna kvaliteta za brizganje, razvita za tankostenske izdelke z dolgimi potmi tečenja. Biograde® V 2091 se razen s prozornostjo odlikuje še z gladko in svetlečo površino. Še posebno pri fleksibilnosti in toplotnih deformacijah tankostenskih izdelkov se izkaže bolje kot standardni polistiren (PS). Proizvodna linija Biograde® tako postavlja nova merila ter omogoča najrazličnejše aplikacije v industriji elektronike in izdelkov za gospodinjstvo.



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

## DuPont na Fakumi 2011

Podjetje DuPont bo na sejmu Fakuma 2011 predstavilo svoj način spopadanja s svetovnimi izzivi, kot sta varčevanje z energijo in vedno več ljudi. Predstavilo bo svoje izdelke, ki zmanjšujejo odvisnost od fosilnih goriv ter ščitijo ljudi in okolje.



Namen nove tehnologije IMHP (naknadni tlak v orodju) je povečanje učinkovitosti med postopkom brizganja, in sicer s krajšim časom cikla. Naknadni tlak naj bi začel delovati med doziranjem, kar naj bi čas cikla skrajšalo tudi za 30 odstotkov, mehanske in dimenzijske lastnosti pa bi ostale nespremenjene. Tehnologija je primerna samo za delnokristalinične polimere in za serijsko proizvodnjo debelostenskih izdelkov.

Predstavljeno bo tudi dvokomponentno brizganje, pri čemer bo sta uporabljena etilen-akrilni elastomer DuPont™ Vamac® in najlon DuPont™ Zytel®. Tehnologija naj bi se uporabljala v avtomobilskih aplikacijah, kot so tesnila za konektorje, kjer je potrebna dolgoročna odpornost proti toploti in olju, pa tudi preprečevanje raznih razpok.

Podjetje bo predstavilo še polimere, ki zmanjšujejo odvisnost od nafte in s tem izpust toplogrednih plinov. Med njimi so termoplasti DuPont™ Sorona® EP, elastomeri DuPont™ Hytrel® RS in najlon DuPont™ Zytel® RS. Seveda želijo v podjetju ta portfelj še razširiti.

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

## BOY na sejmu FAKUMA 2011

Podjetje BOY bo na sejmu predstavilo enajst strojev, poudarek pa bo predvsem na seriji E z učinkovitim servopogonom. Posebne pozornosti bo deležen tudi stroj BOY XS z zapiralno silo 100 kN in postavitveno površino 0,8 m<sup>2</sup>.

Na stroju BOY 90 E bo predstavljeno dvokomponentno brizganje varnostnega stekla. Iz izjemno prosojnega PP se bodo izdelovale tudi leče. Stroj BOY 55 E s servopogonom bo brizgal plastične lončke. Ker je tudi pogon polža servo-električni, lahko stroj opravlja več nalog hkrati – doziranje, odpiranje zapiralne enote, izmetavanje brizganega kosa. Stroj je izjemno tih in varčen. Na stroju BOY 35 E VV bo potekala proizvodnja odpiralcev za steklenice. Kovinske vložke, ki se bodo zabrizgali z ABS, bo vstavljala šestosni robot.

Leta 2008 je BOY postal prvi evropski proizvajalec, ki je uvedel servopogon črpalke, s katerim se privarčuje tudi 75 odstotkov energije. Vedno več podjetij se odloča za stroje za brizganje podjetja BOY, saj so dodatni stroški energije vedno večji.

Obiskovalci si bodo lahko ogledali tudi hitro in natančno krmilje Procan ALPHA®, s katerim so opremljeni vsi stroji BOY.

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

industrijski  
**forum IRT**  
www.forum-irt.si

**4.** industrijski forum **2012**  
Inovacije, razvoj,  
tehnologije  
Portorož, 11. in 12. junij

# Kompenzacija deformacij izdelka v orodju za brizganje plastike

Andrej GLOJEK  
Igor ŽIBRET

Eno največjih težav pri brizganju izdelkov iz plastike predstavlja zvijanje izdelka po izmetavanju. V prispevku je predstavljen postopek odprave deformacije izdelka »pokrov rezervoarja avtomata za kavo« na osnovi nasprotno deformacije v orodju za brizganje s pomočjo simulacije brizganja.

Eno največjih težav pri brizganju izdelkov iz plastike predstavlja zvijanje (deformacija) izdelka po izmetavanju. Do zvijanja prihaja zaradi različnega skrčka. Enoten skrček ne povzroča zvijanja, ampak da pravilno obliko izdelka, ki je zmanjšana za vrednost skrčka. Na skrček izdelka vplivajo procesni parametri: temperatura brizganja, temperatura orodja, čas in velikost naknadnega tlaka, hitrost brizganja ...

Temeljni faktorji, ki poleg procesnih parametrov vplivajo na skrček izdelka, so volumski skrček, delež kristaliničnosti, relaksacija napetosti in orientacija.

Skrček plastičnega dela nastane zaradi volumske spremembe materiala, ko se hladi od taline do trdnega stanja. Razmerje med volumskim skrčkom in linearnim skrčkom je odvisno od omejitev orodja (relaksacije napetosti), kristalizacije in orientacije.

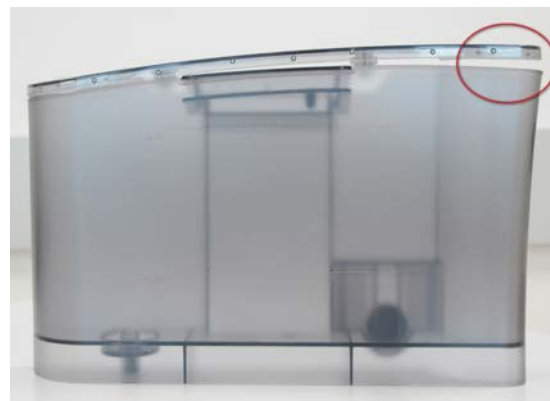
Na TECOS-u se že 15 let ukvarjamo z vzroki zvijanja izdelkov s pomočjo računalniških simulacij in programskim paketa Moldflow (Autodesk Moldflow Insight) ter iščemo rešitve za odpravo.

V prispevku je predstavljen postopek odprave deformacije izdelka »pokrov rezervoarja avtomata za kavo« na osnovi nasprotno deformacije v orodju za brizganje s pomočjo simulacije brizganja. Predstavljen je celoten postopek reševanja problema: iskanje vzroka za deformacijo obstoječega izdelka, optične meritve in primerjave obstoječih izdelkov in rezultatov simulacije, poskus zmanjšanja deformacije na osnovi procesnih parametrov (hlajenja) ter izdelava nasprotno deformiranega izdelka na osnovi rezultatov simulacije z želenimi procesnimi parametri, izdelava novega orodnega vložka ter potrditev rezultatov v realnem okolju.

## Opis problematike izdelka in iskanje vzroka

Podjetje BSH hišni aparati iz Nazarij je za »pokrov rezervoarja avtomata za kavo« naročilo orodje na Kitajskem. Pri prevzemu brizganih testnih polizdelkov so se pokazale težave z neujemanjem pokrova rezervoarja in z rezervoarjem. Deformacija pokrova je bila prevelika, tako da je med pokrovom in rezervoarjem nastalo preve-

liko odstopanje – reža (slika 1), kar z estetskega stališča ni bilo sprejemljivo.



Slika 1: Odstopanje pokrova rezervoarja od rezervoarja

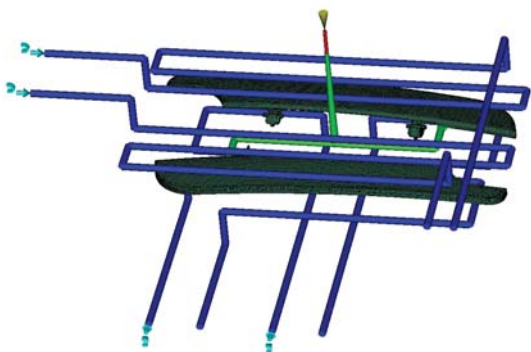
V tem trenutku smo se vključili v analizo vzroka zvijanja in iskanje rešitve.

## Iskanje vzroka deformacije izdelka

Vzrok in opravo deformacije izdelka smo iskali s pomočjo računalniških simulacij brizganja, kar je najhitrejši in najcenejši način za analizo vseh faktorjev, ki vplivajo na zvijanje izdelka. Metoda preizkusov in popravki na dejanskem orodju so v takšnih primerih lahko zelo dragi ter dolgotrajni.

Na podlagi vseh pridobljenih podatkov s strani BSH (3D-modela izdelka, material izdelka: SAN in konstrukcije orodja) se je izvedla simulacija brizganja. Njen namen je bil popis dejanskega stanja in predvsem ujemanje z rezultati realnega brizganega izdelka, ki smo ga dobili. Da bi dobili čim bolj stvarne rezultate, smo izvedli popolno analizo (hlajenje, polnjenje in naknadni tlak ter zvijanje in krčenje), kar pomeni, da smo z metodo končnih elementov popisali celoten izdelek (dvognezno orodje) ter orodje skupaj z dostavnim in temperirnim sistemom (slika 2).

Problem prve analize je bil, da nismo dobili procesni parametrov, s katerimi je bil izdelan izdelek, ki smo ga dobili in iz BSH, zato je bila primerjava rezultata simulacije z realnim stanjem slaba, temeljila je lahko samo na poskusnih procesnih parametrih. BSH je zato zahteval izdelavo novih kosov ter procesne parametre, s katerimi so bili kosi izdelani. Meritev odstopanj realnega izdelka od rezultatov simulacije se je izvajala



Slika 2: Računalniški model orodja

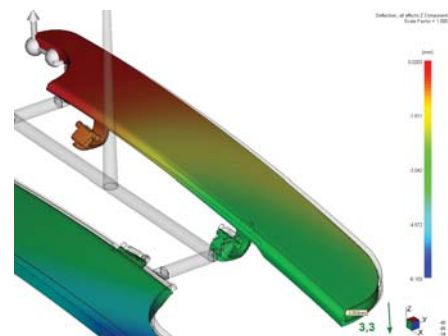
la z optičnim 3D-digitalizatorjem ATOS II. Prve simulacije so ugotovile glavni vzrok deformacije izdelka in vpliv procesni parametrov na velikost deformacije. Vzroki za deformacijo izdelka, ki jih prikaže računalniški program Moldflow, so: orientacija, površinski skrček hlajenje in efekt vogala. Glavni vzrok za deformacijo pokrova, ki ga je prikazala simulacija, je bil skrček (slika 3). Enakomerno hlajenje (temp. vode 50° C) in orientacija zmanjšujeta deformacijo.

Glavni vzrok deformacije (skrček) bi lahko zmanjšali z odebelitvijo roba izdelka, kar pa bi povzročilo neestetsko ujemanje pokrova z rezervoarjem in možnost estetskih napak (posedenost).

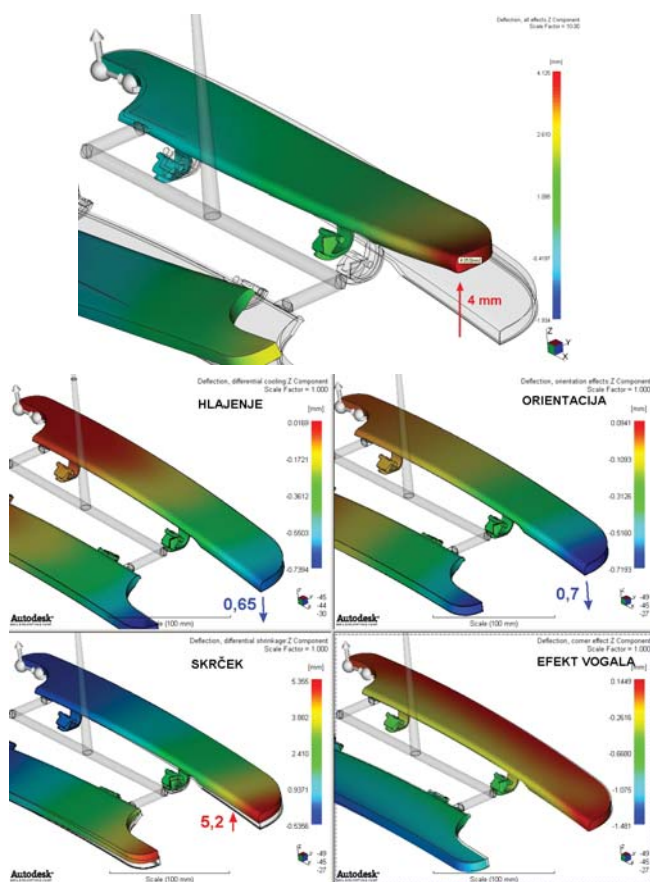
Z višanjem naknadnega tlaka se je deformacija izdelka zmanjševala, ni pa je bilo mogoče odpraviti.

**Preverjanje ujemanja simulacije z realnim stanjem**

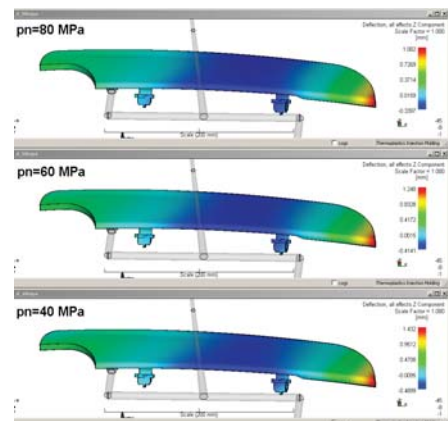
Po prijettu štirih novih vzorcev (5, 6, 11, 12) in procesnih parametrov smo izvedli simulacijo za preverjanje ujemanja z realnimi izdelki. Vzorce smo tudi primerjali med sabo in ugotovili, da prihaja do razlike med gnezdoma orodja in izdelki (slika 6, tabela 1).



Slika 4: Odebelitev roba izdelka za 0,5 mm - sprememba deformacije



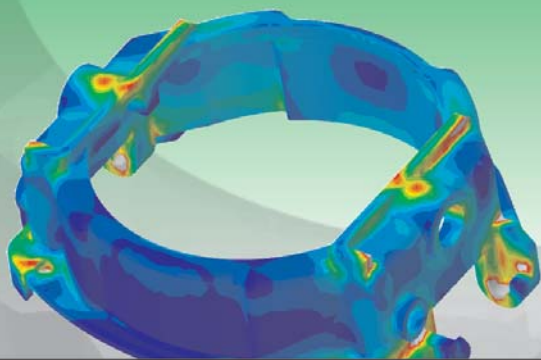
Slika 3: Deformacija izdelka v Z-steri in vzroki za deformacije



Slika 5: Vpliv procesnih parametrov na deformacijo (vpliv naknadnega tlaka)

**strojnistvo.com**  
križišče strojnikov

# M KE TRDNOSTNI PRERAČUNI

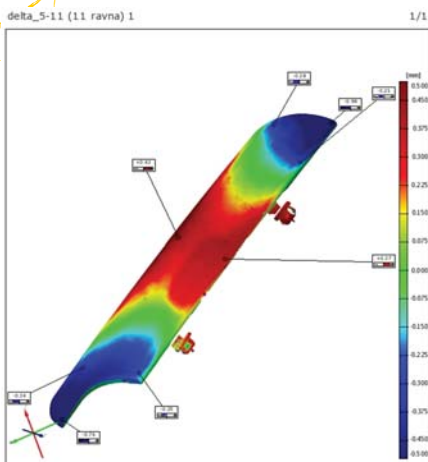


- analiza notranjih napetosti in deformacij zaradi mehanskih in termičnih obremenitev
- precizne analize z vlakni ojačanih plastičnih izdelkov (upoštevanje orientacije ojačitvenih vlaken)
- optimiranje oblike izdelka iz vidika minimalne porabe materiala
- preračuni v vodilnih programskih paketih **Abaqus** in **Autodesk Moldflow Insight**

TECOS - ZANESLJIV PARTNER PRI RAZVOJU IZDELKOV, ORODIJ IN TEHNOLOGIJ!



TECOS - RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE



Slika 6: Razlika med vzorcema 5 in 11

Tabela 1: Razlika med vzorci - meritev

Izdelek	Razlika v deformaciji med vzorci
5, 6	0,43 mm
11, 12	0,23 mm
5, 11	1 mm
6, 12	0,61 mm

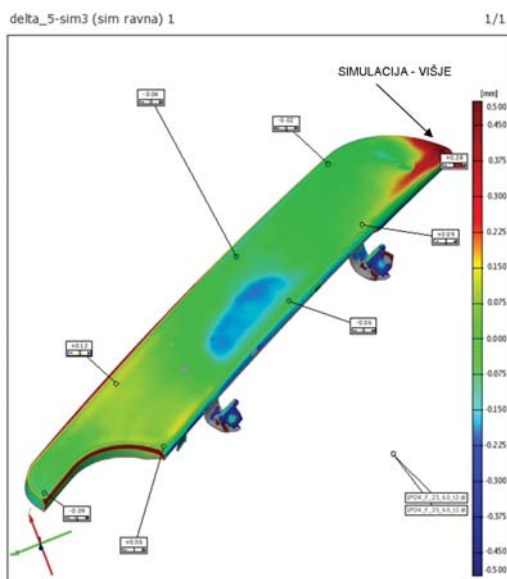
Iz meritev smo sklepali, da vzorca 11 in 12 nista bila narejena z enakimi procesnimi parametri kot vzorca 5 in 6.

Tabela 2: Procesni parametri simulacije

Material:	SAN Luran 368 R BASF
Temperatura orodja:	Voda BS: 25° C, IS: 60° C
Temperatura brizganja:	230° C
Čas polnjenja:	2 s
Naknadni tlak:	preklop 98 %; 4 s – 600 barov
Čas cikla	45 s

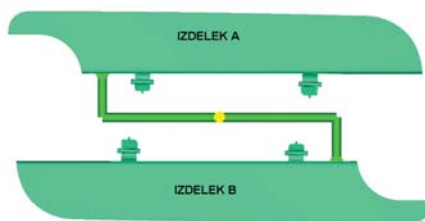
Temperiranje orodja je bilo neenakomerno (brizgalna stran 25° C, izmetalna stran 60° C), da bi zmanjšali deformacijo, vendar je bila deformacija izdelka še vedno prevelika in nesprejemljiva za kupca.

Rezultate simulacije smo primerjali z vzorci (slika 7 in tabela 3).



Slika 7: Ujemanje simulacije z realnim izdelkom (A- izdelek 5)

Tabela 3: Razlika med vzorci in simulacijo (izdelka A, B)



Simulacija - izdelek	Razlika v deformaciji
A - 5	0,38 mm
B - 5	0,41 mm
A - 6	0,46 mm
B - 6	0,54 mm
A - 11	0,62 – 0,81 mm

Simulacija je pokazala dobro ujemanje z realnim stanjem (slika 7). Ker nam z različnim temperiranjem ni uspelo zmanjšati deformacije v tolikšni meri, da bi bila sprejemljiva za kupca, poseg v drastično spremembo robov ni bil dovoljen, smo se odločili za nasprotno deformacijo izdelka. Nasprotno deformacijo modela smo naredili za optimalne parametre brizganje izdelka (enakomerno temperiranje, optimalen naknadni tlak).

#### Izdelava nasprotno deformiranega modela

V tabeli 4 so prikazani zeleni parametri brizganja, za katere smo izvedli simulacijo in izdelali nasprotno deformiran CAD-model. Parametre smo določili skupaj s tehnologi z BSH.

Tabela 4: Procesni parametri simulacije za izdelavo nasprotno deformacije

Material:	SAN Luran 368 R BASF
Temperatura orodja:	Voda BS: 50° C, IS: 50° C
Temperatura brizganja:	230° C
Čas polnjenja:	2,2 s
Naknadni tlak:	preklop 98 %; 5 s – 500 barov
Čas polnjenja + naknadnega tlaka + hlajenja:	28 s

Na osnovi rezultatov simulacije – STL – nasprotno deformiranega modela smo izdelali nasprotno deformiran CAD-model izdelka s pomočjo vzvratnega inženirstva.



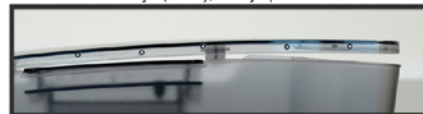
Slika 8: Deformacija pokrova – osnova za izdelavo nasprotno deformacije

Nasprotno deformiran CAD-model smo izdelali z maksimalnim odstopkom 0,06 mm od rezultata simulacije nasprotno deformacije.

## Sklep

Po izdelavi novih orodnih vložkov na osnovi nasprotne deformacije in opravljenih preizkusih na stroju z zelenimi parametri smo lahko potrdili obliko izdelka. Izdelek je sedaj v predpisanem tolerančnem polju (slika 9).

Pokrov rezervoarja (BSH), stanje pred ...



... in po kompenzaciji deformacije



Slika 9: Pokrov rezervoarja pred deformacijo in po njej

Nasprotna deformacija orodja je navadno zadnja rešitev za zmanjšanje neželene deformacije izdelka. Predhodno s pomočjo simulacije preizkusimo vse druge možnosti (sprememba procesnih parametrov, debelin, mesta dolivanja ...) in če ne najdemo rešitve, se odločimo za ta korak. Izdelava nasprotne deformacije orodja na osnovi rezultatov simulacije je odvisna od vhodnih podatkov (priprave simulacijskega modela, tipa mreže, materialnih podatkov, procesnih parametrov) ter seveda dobrega poznavanje omejitev programskega paketa za simulacijo. Kompenzacija deformacij izdelka v orodju s pomočjo simulacij je v evropskem orodjarskem sektorju postaja skoraj nuja, če želimo konkurirati orodjarjem s Kitajske. ■

#### Viri:

- [1] Glojek, A., Žibret, I: Poročila simulacij brizganja – pokrov rezervoarja, *TECOS, september 2009*.
- [2] Shoemaker, J. (Ed.): *Moldflow Design Guide*, Hanser 2006.
- [3] Navodila za avtorje ([http://www.forum-irt.si/povabilo-k-sodelovanju-za/avtorje-prispevkov/Industrijski\\_forum\\_IRT\\_navodila\\_avtorjem.doc](http://www.forum-irt.si/povabilo-k-sodelovanju-za/avtorje-prispevkov/Industrijski_forum_IRT_navodila_avtorjem.doc)).

Andrej Glojek, *TECOS – Razvojni center orodjarstva Slovenije* in Igor ŽIBRET, *BSH hišni aparati, d. o. o.*

**VENTIL**  
REVUIJA 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)

# Lahki kompozitni izdelki

Večja potreba po kompozitnih izdelkih, ojačanih s tekstilnimi strukturami, je v industriji sprožila razvojni val. Da bi bile zahtevane količine proizvedene ekonomično in s sprejemljivimi stroški, je avtomatizacija proizvodnega procesa za masovni proizvod neizogibna. Eden od sistemskih proizvajalcev ponuja dve procesni metodi za proces proizvodnje izdelkov iz »plastike«, ojačane z vlakni, ki imata v prihodnosti še posebno visok potencial.

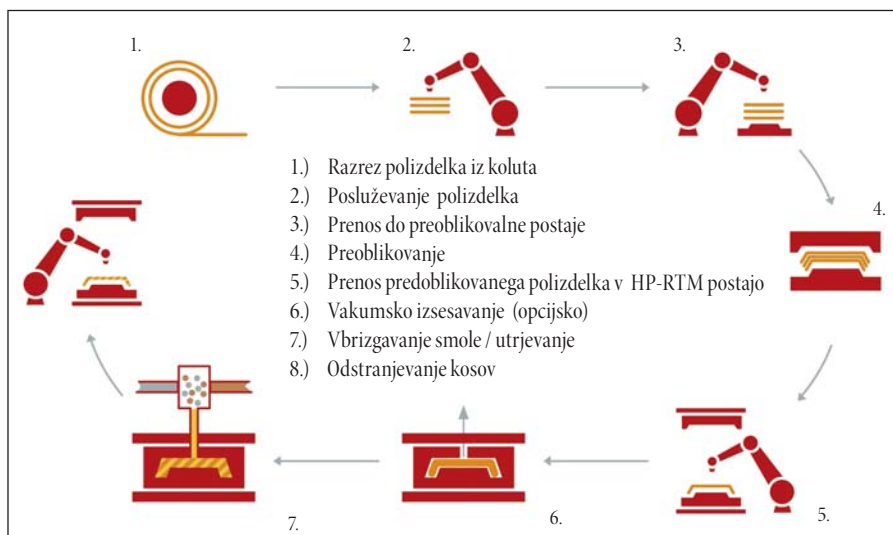
## Ekonomična proizvodnja visokoobremenjenih kompozitov

Že leta je izdelava vozil gonilna sila napredka, ko gre za varčevanje na teži z inovativnimi koncepti lahke gradnje. V sklopu s prizadevanji vpeljave mobilnosti na električni pogon se v središče pozornosti vedno bolj postavljajo kompozitni izdelki, ki morajo prenašati visoke obremenitve. Sestavi so ojačani z različnimi tekstilnimi vlakni, profili ali enosmerno orientiranimi vlakni, kar daje odlično trdnost. Zelo obremenjene cone so poleg tega lahko delno ojačane. Za izdelavo kompozitnih izdelkov je bilo do zdaj potrebno veliko ročnega dela pred samim proizvodnim postopkom ali po njem ali pa naknadno na mehanski obdelavi izdelkov. Kateri postopek je najprimernejši, je odvisno od več dejavnikov, saj ima vsak postopek svoje prednosti. Odločilno je usklajevanje posameznih naspotujočih si zahtev.

Odločilni dejavniki so:

- potrebno število kosov
- predvideni namen
- čas cikla in procesa
- dopolnilni funkcionalni kriteriji
- stroški

Članek predstavlja dva referenčna postopka, ki imata največji potencial v gospodarstvu in sta primerna za masovno proizvodnjo visokoobremenjenih gradbenih elementov.



Prikaz postopka HD-RTM

## Visokotlačni RTM (angl. resin transfer molding) – prvorazredna vrhna plast s trdim jedrom

Postopek RTM je bil prvotno v večjih razsežnostih uporabljen v motošportu in letalski industriji za nosilne elemente z majhno težo in visoko trdnostjo. Za avtomatizirano izdelavo takih strukturnih elementov v večjem številu kosov je KraussMaffei Technologies GmbH, München, z Dieffenbacher GmbH & Co. KG, Eppingen, razvil postopek visokotlačnega injiciranja smole (HD-RTM), ki združuje celotno procesno verigo z dozirno preoblikovalno tehniko. Pri avtomatiziranem procesu se tkanina odvije iz bale in se

nareže na ustrezno mero v rezilni napravi. Primeren material za ojačitev so steklena, karbonska, aramidna ali naravna vlakna ter mešanica le-teh. Posamezne plasti z različno usmerjenimi neskončnimi vlakni so sestavljene glede na obremenitveni profil, ki ustreza posameznemu strukturnemu elementu. Da bi posamezne plasti med seboj fiksirali, jih lahko zašijemo ali jih z vezivom med seboj povežemo. Predoblikovana plast za ojačitev se nato z manipulatorjem vstavi v orodje. Pri tem je pomembno precizno pozicioniranje na odlagališču; da se posamezni sloji med seboj ne premikajo, so plasti vlaken v orodju pridržane. Potem ko se orodje zapre, sledi nanos smole s samočistilno visokotlačno mešalno glavo. Z visokotlačnim injiciranjem smola prepoji vlakna hitreje in intenzivneje kot pri nizkotlačni tehniki.

Ker se z visokotlačno tehniko orodje hitreje polni, je možno, da se glede na velikost in debelino kompozitnih izdelkov pri temperaturi naprave do 130 °C v manj kot pol minute leti strdijo in imajo istočasno nižjo poroznost vrhne plasti. Zaradi kratkega cikličnega časa je postopek zelo zanimiv za masovno proizvodnjo. Različni reaktivni matrični sistemi se predelujejo glede na zahteve izdelka. Da izboljšamo tok reaktivnih mešanic smole in trdilca, ki imajo nizko viskoznost, ter da preprečimo zračne žepe, je obrezivno orodje v



Metode za proizvodnjo prikazanih ojačanih kompozitnih izdelkov so velik razvojni potencial ter odvisne od mehanskih lastnosti na eni strani in stroškov na enoto kosa na drugi strani.

preši pod vakuumom, samo orodje pa obratuje z notranjim tlakom do 100 barov. Potrebna kapaciteta dozirnega stroja je med 10 in 200 g/s, odvisno od sistema smole in velikosti izdelka. Čas cikla je določen s točnostjo nadzora temperature v obeh polovicah orodja.

Za lažje izvzemanje kosov iz orodja lahko neposredno na mešalno glavo namestimo napravo za avtomatsko in ciklično doziranje ločevalnega sredstva. Tako se izognemo potrebi po neproduktivnem ročnem nanašanju ločevalnega sredstva na orodje ali pa po investiciji v avtomatsko robotsko aplikacijo. Zadnji korak v procesni verigi je obdelava, pri kateri material obdrži svoje lastnosti tudi pri vrtnju ob montaži in zarezovanju za vgradnjo. Obrezovanje sledi v zvočno izolirani kabini, ki je lahko povezana z napravo za odsesavanje in filtracijskim sistemom. Če prah, ki nastane pri rezkanju, posesamo preko sistema, ki je ob vretenu, po navadi sestavnih delov po rezkanju ni treba očistiti. Za postopek so karakteristične njegove velike hitrosti pomika (glede na debelino materiala do 200 mm/s) in visoke kvalitete odrezanih robov (natančnost obdelave  $\pm 0,2$  mm).

S postopkom HD-RTM se odvisno od viskoznosti smole, vrste vlaknenega materiala in višine tlaka izdelata tudi izdelke zelo velikih dimenzij. Pri kompozitnih izdelkih, ki so ojačani z ogljikovimi vlakni, je delež le-teh približno 70 odstotkov celotnega volumna. S tem so izdelki tudi 30 odstotkov lažji od tistih, ki so izdelani iz konvencionalnih materialov. Izdelki dokazujejo odlične lastnosti površine in so lahko obojestransko lakirani. ■

**Uporaba:** stranske stene, paneli pri vratih, nosilci pri odbijačih, Crashboxi, oblikovni kosi iz karbona.

**Letna količina:** 10 000 - 120 000 kosov.

Izdelki, proizvedeni s tehnologijo HD-RTM



<b>IZDELEK</b>	Streha (vidni karbon) za BMW M3 Coupe	Nosilec odbijača za BMW M3 Coupe
<b>MATERIAL</b>	Karbonska vlakna z EP-smolo kot matrico	Tkana karbonska vlakna z EP-matrico kot smolo
<b>TEHNOLOGIJA</b>	HD-RTM	HD-RTM z »izgubljenim« jedom za votle kose
<b>PREDNOSTI</b>	Kompozitna struktura vidna očem Visokokvaliteten karbon s športnim videzom Pionirska aplikacija za ostale kose z majhno težo	Zmožnost prenašanja zelo visokih obremenitev Manjša teža, pribl. 50 odstotkov manjša teža kot pri kosih iz kovine

Visokotlačna mešalna in dozirna enota RIMStar Thermo za procesiranje matrice z reaktivno smolo pri procesu HD-RTM



## Toyotin Prius α iz obnovljivega polimera DuPont™ Sorona® EP

Deli v notranjosti novega Toyotinega Priusa α, ki ga je proizvajalec maja 2011 uvedel na japonski trg, so izdelani iz zmogljivega polimera DuPont™ Sorona® EP iz obnovljivih materialov, ki prispevajo k sodobnejši obliki in večji skrbi za okolje. Kosi iz tega materiala so uporabljeni na armaturni plošči za izhod zraka, saj je material odporen proti toploti in vzdržljiv, kar je potrebno za nadzor moči in smeri zraka, ki piha v vozilo iz klimatske naprave. Material vsebuje od 20 do 37 odstotkov obnovljivih materialov, vendar je njegova zmogljivost primerljiva z zmogljivostjo klasičnega PBT. Njegova uporaba zmanjšuje izpuste ogljikovega dioksida, prav tako pa je zmanjšana poraba petrokemikalij, potrebnih za izdelavo PBT, ki se običajno uporablja za notranjost avtomobilov. ■



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

## Moody's znižal bonitetno oceno Japonske

Trenutna bonitetna ocena Japonske je tri stopnje pod najboljšo bonitetno oceno hiše Moody's, ki je AAA. Do znižanja ocene je prišlo, potem ko je japonski premier Naoto Kan potrdil skorajšnji odstop zaradi kritik njegovega delovanja po uničujočem marčnem potresu in cunamiju.

Pogoste menjave na vrhu Japonski preprečujejo sprejetje učinkovitih dolgoročnih ekonomskih in fiskalnih politik, ocenjuje Moody's. Državo težita še jedrska kriza in naraščajoč javni dolg, ki sedaj že enkrat presega japonski bruto domači proizvod (BDP). ■

## Nova serija modularnih strojev za brizganje plastike Ferromatik Milacron F

Ferromatik Milacron bo na septembrskem sejmu Interplas v Birminghamu predstavil enega od članov nove modularne družine strojev F. Platforma F je zasnovana za modularno sestavljanje različnih konfiguracij, zato je pravzaprav vsak stroj izdelan po meri uporabnika, glede na njegove potrebe po zmogljivosti, porabi energije, dinamiki in natančnosti.



Stroj F 80 z zapiralno silo 800 kN in vbrizgalno enoto AP, hitrostjo vbrizgavanja 500 mm/s, s polžem z razmerjem L/D = 22 in razdaljo med stebri 470 x 470 mm bo izdeloval varovala za brizgalke v 64-gnezdnem orodju Schöttli s časom cikla 5,8 sekunde. Brizganci se bodo prenašali v bobnasto polnilno enoto s pnevmatskim sistemom Trio-technik. Ogledni primerek stroja F 80 bo konfiguriran kot hibridni stroj z električnimi pogoni za zapiranje, izmetavanje in plastifikacijo, za vbrizgavanje pa bodo skrbeli hidravlični akumulatorji. Serija F obsega deset strojev z zapiralnimi silami od 500 do 6500 kN in bo počasi nadomestila trenutno ponudbo električnih, hidravličnih in hibridnih strojev pri Ferromatik Milacronu. ■

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

## Univerzalni iglični ventili

Klasični iglični ventili, ki razdelijo tok taline, se po navadi uporabljajo v toplokanalnih sistemih in pred uporabnika pogosto postavljajo omejitve. Tako je na primer omejena izbira dolžine in premera šobe. Zato je HASCO razvil nov univerzalni iglični ventil, ki je modularne narave. Pogon ventila je na voljo v dveh velikostih. Uporabljamo ga lahko s šobami Techni Shot in Valve Shot, zaradi česar uporabnik izbira med različnimi vrstami in velikostmi šobe. Pogonska enota se lahko uporablja kot ena šoba, nameščena sredi orodja, ali kot pogonska enota, nameščena med topli blok in šobo. V slednjem primeru toplotno raztezanje bloka ne vpliva na položaj igle ventila.

Ker pri uporabi novih ventilov ne pride do delitve taline, linij hladnega spoja ni. Izboljšano vodenje taline skozi mehke kanale se odrazi v lepši barvi in dobrem stanju materiala. Oba se lahko uporabljata s plastiko, ojačano s steklenimi vlakni. ■

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



Smo inovativno podjetje z visoko tekmovalno prednostjo na področju mešanih materialov-kompaundov, tako v ploščah kot v granulatih.

Member of *Constantia* Industries AG



### NAŠE PREDNOSTI

Fleksibilnost, ki se kaže v malih serijah, specialnih kvalitetah, dimenzijah in barvah, povezanost s kupci in izgradnja partnerskih odnosov, razvojno tehnološki projekti, lastni razvojni kadri in lastna obdelava trga.

### MOČ PODJETJA

Visoka prilagodljivost zahtevam kupcev, kakovost in cena so najpomembnejši elementi naše konkurenčne prednosti.

Tradicijo predelave plastike nadgrajujemo z lastnimi izkušnjami in novimi znanji ter se z računalniško vodenim obdelovanjem prilagajamo zahtevam kupca in zahtevam prihodnosti.

# Vklopljivi ventil povratnega toka »active-Lock« za največjo natančnost in ponovljivost

Učinkovitost je temelj konkurenčne proizvodnje. Ob učinkoviti rabi energije sta zelo pomembna dejavnika še razpoložljivost opreme in minimalni izmet.

Z vklopljivim ventilom povratnega toka activeLock v brizgalni enoti stranki zagotavljamo zelo zmogljivo orodje za izboljšanje kakovosti in ponovljivosti njihove proizvodnje ter s tem zmanjšanje izmeta in povečanje učinkovitosti proizvodnje. Delovanje obstoječega sistema lahko povzroči nihanje blazinice, teže brizga in s tem kakovosti izdelkov. To pride še posebno do izraza pri malih tehnično zahtevnih delih, kjer je tehnološko okno tako majhno, da že minimalna odstopanja v teži izdelkov lahko pomenijo izmet. Sodobni električni stroji seveda z lahkoto delujejo v zelo ozkih tolerančnih območjih. Pri zelo visokih zahtevah po natančnosti pa se izkaže, da je klasični ventil povratnega toka šibki člen.

## Omejitve konvencionalnega sistema

Konvencionalni ventili povratnega toka so običajno izdelani po principu zapiralnega obročka ali kroglice. Med plastifikacijo je zapiralni element v sprednjem položaju, eden ali več pretočnih kanalov je odprt. Staljena plastika z rotacijo polža teče skozi te kanale pred ventil povratnega toka v cono pred polžem. Običajno doziranje sledi še dekompresija, da bi znižali pritisk pred polžem. Pri konvencionalnih sistemih dekompresija tudi pomaga izboljšati hitrost zapiranja ventila, tako da je skoraj nujna za zagotavljanje stabilnega procesa.



Standardni ventil povratnega toka

## Na začetku procesa brizganja je ventil z obročkom ali kroglico odprt

Posledica procesa brizganja je zvišanje tlaka pred ventilom, ki potisne obroček ali kroglico nazaj. Ventil je zaprt, ko zapiralni element doseže zadnje lego. Do takrat pa

talina prehaja skozi delno odprte kanale za območje ventila.



Plastifikacija

Brizganje

Če je opisani proces stabilen in ponovljiv, se lahko dosežejo zelo dobri rezultati tudi s klasičnim sistemom.

Seveda je veliko dejavnikov, ki lahko zelo vplivajo na obnašanje ventila povratnega toka. Ti so običajno nihanje viskoznosti taline ali nihanje temperature taline, ki so posledica spremembe sarže materiala in nihanja znotraj iste sarže. Na višino protitlaka na začetku procesa brizganja lahko vplivajo tudi temperaturna nihanja orodja ali toplokanalnega sistema in s tem še na potek preklopa ventila.

Če povzamemo, je pomanjkljivost klasičnega sistema zapiranja ventila povratnega toka to, da gre za **pasivni proces**, na katerega nimamo neposrednega vpliva. Na proces preklopa lahko vplivamo le indirektno s stopnjo dekompresije in začetno hitrostjo brizganja. Variacije procesa preklopa pa imajo neposredni vpliv na težo brizga in s tem na kakovost brizganih delov.

## Princip delovanja novega activeLock

Med plastifikacijo je ventil odprt zaradi vrtenja polža. Kanali za pretok taline so odprti, tako da talina prosto teče v cono pred ventilom.

Na koncu doziranja lahko po potrebi izberemo stopnjo dekompresije z zaprtim ven-



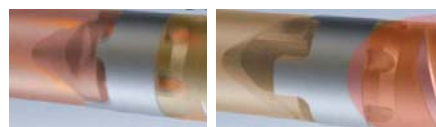
Nov ventil povratnega toka activeLock



Ventil odprt

Ventil zaprt

tilom povratnega toka. Doziranje sledi zapiranje ventila povratnega toka z vrtenjem polža v nasprotno smer vrtenja. Ta proces lahko po potrebi izvedemo tik pred začetkom brizganja. Tako so kanali za pretok taline zaprti popolnoma in zanesljivo – z vrtenjem polža v nasprotno smer. Proces zapiranja ventila povratnega toka je zdaj proces, ki ga lahko **aktivno** nadzorujemo ne glede na korak in ostale procese pri pripravi taline.



Proces plastifikacije

Proces brizganja

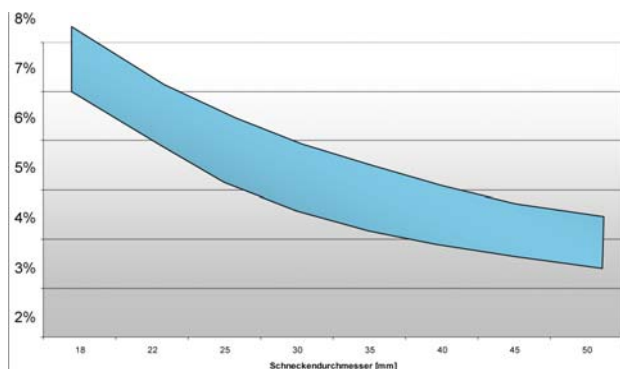
## Možne uporabe novega ventila activeLock

Na trgu je novi ventil activeLock na voljo od premera 14 do 35 mm, na strojih Intellect Smart. Značilna aplikacija so izdelki, pri katerih so zahteve po ponovljivosti in natančnosti procesa najvišje, večinoma v sektorju medicinske opreme in elektronike.

Tehnologija activeLock pride do izraza predvsem pri procesu z majhnimi hodi in tam, kjer dekompresija po doziranju zaradi procesa ni mogoča. Že sicer za take procese ne moremo uporabiti orodij z več kot nekaj kavitetami. To je tudi eden od glavnih razlogov za omejitve premerov polža (od 14 do 35 mm).



## večja natančnost in ponovljivost



activeLock – hod zapiralnega obročka v primerjavi z običajnim hodom polža

Negativni vplivi preklopa ventila se zmanjšujejo s premerom polža. Spodnji diagram prikazuje hod obročka v primerjavi s premerom polža. Tako postane jasno, da se relativni hod zapiralnega elementa zmanjšuje z večanjem premera polža.

### Omejitve activeLock

Tehnologija ventilov povratnega toka, ki se lahko aktivno nadzorujejo, je že pred več leti patentiral Sumitomo. Ventili povratnega toka so na trgu že v več tisoč primerkih pod imenom SK. Da bi izkoristili prednosti tehnologije activeLock, je treba upoštevati robne pogoje. Cena ventila activeLock je občutno višja od običajnega. Razlogov je več, predvsem v večjih me-

hanskih obremenitvah. Zato je treba za izdelavo uporabiti izjemno kakovostne materiale, tudi prašno metalurška jekla, ki lahko prenašajo te obremenitve. Hkrati posebna oblika zahteva mnogo več in zahtevnejše mehanske obdelave. Kanali za pretok materiala so zasnovani in optimirani tako, da čim manj obremenjujejo material pri pretoku skozi ventil.

### Enostavnost uporabe activeLock

Dodatne zahteve, ki jih prinaša uporaba activeLock ventila na stroju, so minimalne. Operater na stroju mora vnesti samo tri parametre:

- kot zasuka
- hitrost zasuka
- trenutek zapiranja ventila

Za najboljši učinek je treba seveda upoštevati lastnosti ventila activeLock. Za primer lahko navedemo parametre, ki

po izkušnjah prinašajo zanesljivo dobre rezultate:

- Kot zasuka okrog 120 stopinj je primeren za večino materialov.
- Materiali z vsebnostjo vlaken potrebujejo večje hitrosti in kote (med 120 in 150°).
- Zapiranje takoj po doziranju običajno prinese boljše rezultate.
- Za materiale z visoko viskoznostjo in materiale z dodatkom steklenih vlaken je pred začetkom brizganja dobro opraviti dodaten zasuk.
- Na splošno je hitrejši zasuk boljši od počasnega pri materialih, ki lahko tečejo, in obratno – počasen zasuk je pri materialih, ki težje tečejo.



**strojninstvo.com**  
križišče strojnikov

# Pripravljeni na prihodnost.



Novi  
System  
1300



**Friedrichshafen, Nemčija**  
18. 10 - 22. 10. 2011

### Sumitomo (SHI) Demag (B1-1105)

**Pridružite se nam v ustvarjanju proizvodnje prihodnosti.** Oglasite se na našem razstavnem prostoru in si oglejte tehnologije, ki bodo v prihodnosti okrepile vašo pozicijo na trgu.

Ostali naši razstavljalci:

**Wemo (A1-1403) • Fipa (B1-1004)**

**Maguire (A7-7210)**

**Müller Maschinen GmbH (A5-5120)**

**Sella (A7-7002-1) • Transitec (B5-5203)**

**Sumitomo**  
SHI DEMAG

**WEMO**

**FIPA**  
Material in Motion

**PLASTIC**  
SYSTEMS  
ADVANCED PLASTIC SOLUTIONS

**SELLA**  
Intelligent thermodynamics

**Transitec**

**DynaPurge**  
Productivity Begins with Purging™

**MAGUIRE**

**TOP TEH d.o.o.**  
PROIZVODNJA, TRGOVINA IN STORITVE

Top Teh d.o.o., Reber pri Škofljici 10, 1291 Škofljica, Slovenija  
PE Grosuplje, Cesta Toneta Kralja 26 1290 Grosuplje, Slovenija

Tel.: +386 1 787 16 61 | Faks: +386 1 787 16 62 | Prodaja: +386 41 322 355  
Servis: +386 51 398 065 | El. naslov: info@topteh.si | Splet: www.topteh.si

## Zamenjava s klasičnimi ventili povratnega toka

activeLock lahko nadomesti klasični ventil povratnega toka. Priključne mere so enake kot pri enotah, ki so bile do zdaj v uporabi pri Sumitomo Demag. Izjema je le polž s premerom 14 mm.

### Dokaz delovanja

Da bi prikazali delovanje in vpliv ventila activeLock, je bil izdelan poseben cilindar z dodatno izvrtino za tlačni senzor. Tako je bilo mogoče opazovati in analizirati delovanje novega ventila povratnega toka. Če je bil zaznan tlak za ventilom povratnega toka, lahko domnevamo, da ventil ni bil popolnoma zaprt in da je material prehajal skozi ventil.

### Postavitev testnega mesta

#### 1. Cilj

Meritev tlačnih razmer za ventilom povratnega toka med procesom brizganja

#### 2. Konstrukcija

Izprtina za tlačni senzor pred i za ventilom povratnega toka

#### 3. Rezultat

Natančno poznavanje lastnosti procesa za-piranja ventilov povratnega toka.

**Material:** PA 6.6

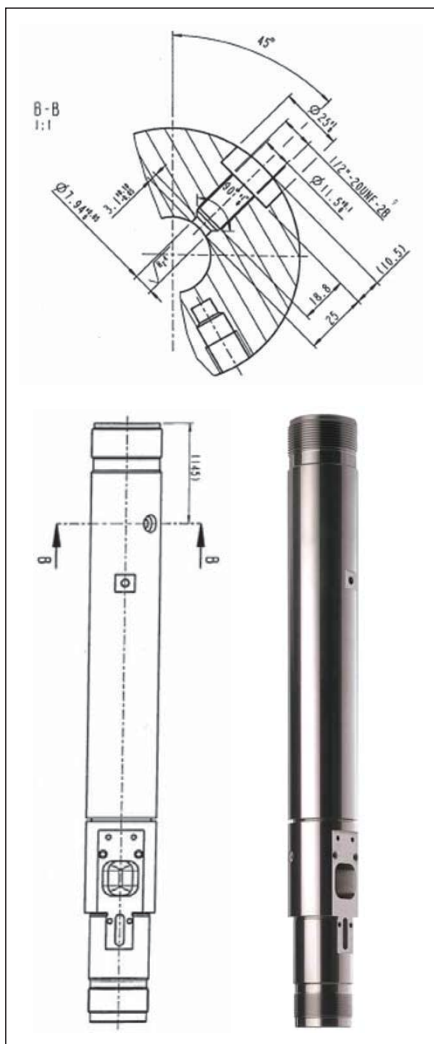
Rdeča krivulja: Brizganje in naknadni tlak pred ventilom povratnega toka

Črna krivulja: Tlak in dodatni tlak za ventilom povratnega toka

Diagrama prikazujeta tlačne razmere pred in za ventilom povratnega toka pri dveh enakih ciklih brizganja za enak izdelek.

### Rezultati

Dodatno k nekaj tisoč prodanim enotam na azijskem trgu je bilo tudi pred uradno sprostitevjo v prodajo v Evropi več preizkusov, vključno s preizkusom vzdržljivosti. Ti preizkusi vključujejo več tehničnih



### Ohišje 8-pinskega konektorja

Stroj: IntElect smart 160/520-500,

polž 40mm activeLock (Fakuma 2009)

Material: PBT GF - 20% steklena vlakna

Teža brizga: 42,0 g

Čas cikla: 15 s

Velikost vzorca: 50 brizgov

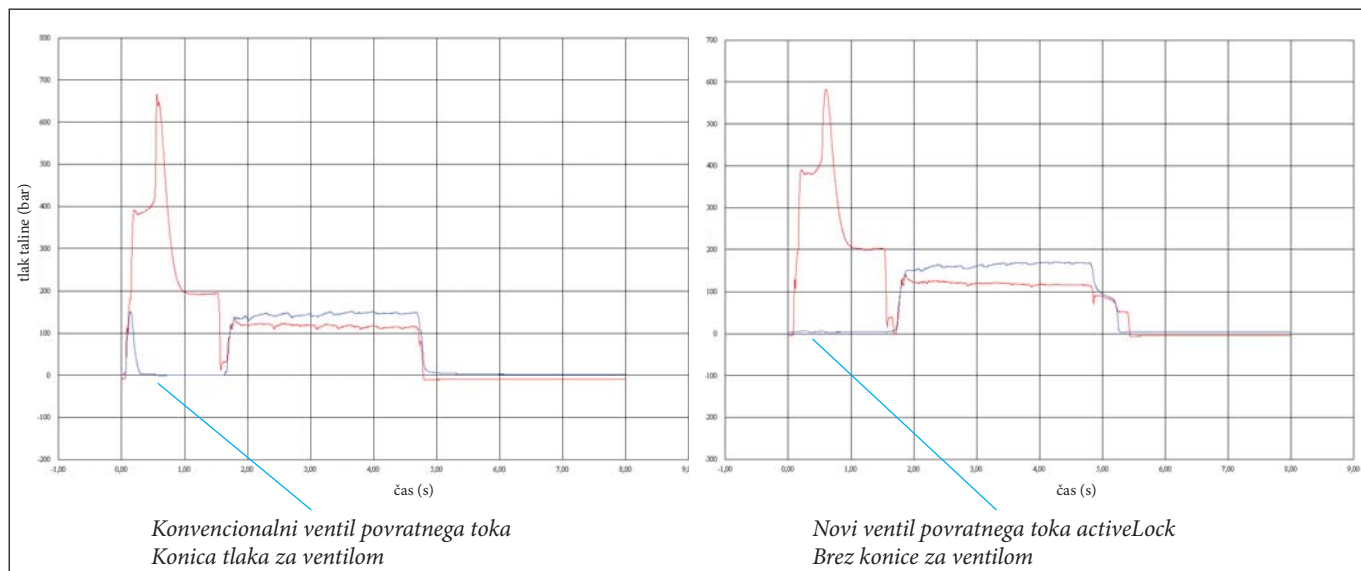


## Inovativni linearni kroglični ležaji



Novi linearni kroglični ležaji Z13 so namenjeni vodenju izmetalnih plošč v orodjih za brizganje, stiskanje in litje ter vodenju orodnih plošč. Odlikujejo se po izjemni nosilnosti in neomejenih pomikih. Ležaji se nenehno vrtijo, tako da preprečujejo možnost poškodb na vodilnem stebru. Brez težav prenesejo temperature do 180 °C. Uporabljajo se lahko z vodilnimi stebri HASCO Z01/..., Z012/..., Z013/... in novimi vodilnimi podpornimi stebri Z58/... ter se lahko uporabljajo v številnih aplikacijah, kjer so potrebna natančna vodila v orodju. ■

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



Izboljšanje ponovljivosti teže brizga in nihanje lazince:

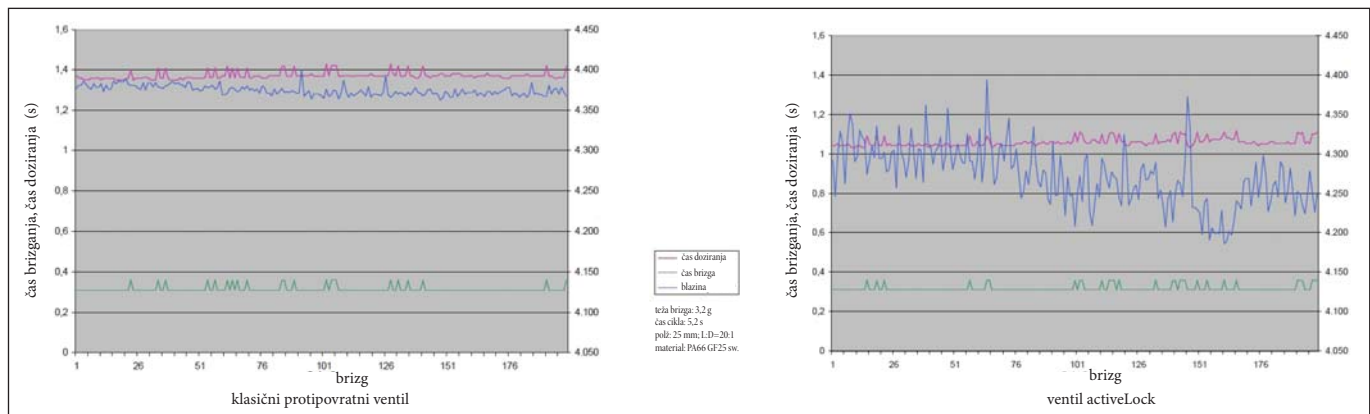
Protipovratni ventil	Teža brizga			Blazina taline		Max. tlak brizganja	
	Povprečna g	Odstopanje g	Odstopanje %	Povprečna mm	Odstopanje mm	Povprečna bar	Odstopanje bar
Klasični protipovratni ventil	42,094	0,037	0,09	64,85	1,90	1436	26
activeLock	42,035	0,017	0,04	47,19	0,87	1286	28
Izboljšanje v primerjavi z klasičnim protipovratnim ventilom v (%)		-54 %			-54 %		

industrijski forum IRT  
www.forum-irt.si

**4. industrijski forum 2012**  
Inovacije, razvoj, tehnologije  
Portorož, 11. in 12. junij

**Primerjalni test kletke ležaja:**

Stroj: IntElect smart z standardnim in activeLock vetnilom povratnega toka, premer Ø 25 mm  
Material: PA 6.6 z 25% steklenih vlaken  
Posebnost: zelo majhen hod brizganja (hiter cikel)

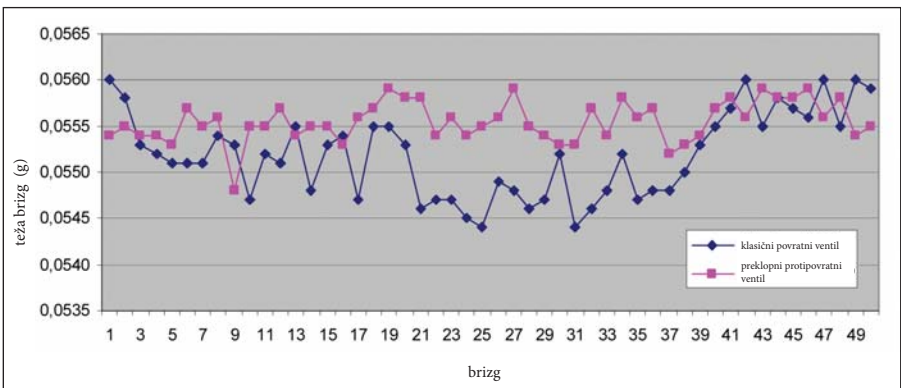


**Mikro izdelek - kletka ležaja**  
IntElect smart 50/370-45,  
polž 14 mm z activeLock  
Material: Hostaform (POM)  
Posebnost: zelo majhen pomik polža

Protipovratni ventil	Teža brizga (4 gnezda)		
	Povprečna (g)	Odstopanje (g)	Standardna deviacija (g)
Klasični protipovratni ventil	0,0552	0,0016	0,000461
activeLock	0,0556	0,0011	0,000218
Izboljšanje v primerjavi z klasičnim protipovratnim ventilom v (%)		-31,3 %	-52,7 %

July 2011 • Dipl.-Ing. (FH) Simon Geltinger,  
Plasticizing Technology Development  
simon.geltinger@dpg.com

www.sumitomo-shi-demag.com  
www.topteh.si



**Električni sistem iz Demaga Hamiltona za brizganje plastike v okolju čistih sob**



Demag Hamilton je za sejem Interplas v Birminghamu pripravil kompakten proizvodni sistem za proizvodnjo mikrokomponent za medicinske namene. Stroj IntElect naj bi predstavljal visoko zanesljivost pri proizvodnji natančnih komponent za medicinske izdelke, diagnostično opremo in farmacijo v okolju čistih sob. Najmanjši model IntElect 50-45 bo v 10-sekundnem ciklu izdeloval upravljane gumbe premera 3,5 mm za slušne aparate. Ti brizganci, ki tehtajo komaj 10 miligramov, postavljajo zelo visoke zahteve glede kakovosti in absolutne ponovljivosti. Štirignezdno hladno kanalno orodje s tunelskim dolivkom so izdelali Švicarji Stamm AG, čisto sobo z laminarno nadglavno enoto pa je postavilo nemško podjetje Max Petek Reinraumtechnik. Enota filtra in ventilatorja čisti zunanji zrak in skrbi za neprekinjen laminarni tok nad orodjem, skladno z zahtevami proizvodnega okolja 7. razreda po ISO. ■

www.sumitomo-shi-demag.eu

# Evropa je usmerjena k trajnosti tudi z uporabo biorazgradljivih vrečk

Od začetka leta 2011 se je uporaba plastičnih vrečk popolnoma spremenila. Italijani, znani po tem, da so potrošniki več kot petine plastičnih vrečk, ki se porabijo v Evropi, so porabili približno 20 milijard plastičnih vrečk letno. Novi italijanski zakon, ki je v veljavo stopil na začetku leta, prepoveduje vrečke, ki niso biorazgradljive, lastnikom trgovin pa je naloženo, da uporabljajo vrečke iz tkanine, papirja ali drugih biorazgradljivih materialov. Italijanski minister je pozdravil novi zakon in ga ocenil kot velik dosežek ter poudaril, da bo tako masovni odpad reduciran, da bo manj smeti in da se bo kakovost v celoti izboljšala. S to izjavo se je Italija pridružila skupini držav, ki prepovedujejo uporabo plastičnih vrečk oziroma vsaj predpisujejo njihovo reduciranje.

Ostale evropske države so začele uvajati dodaten davek na plastične vrečke, kot ukrep, ki bo zmanjšal uporabo škodljivih plastičnih materialov za več kot 50 odstotkov, obenem pa opozarjajo tako na njihove škodljive učinke kot tudi na veliko potencialno tveganje za smrt živali. V ZDA se je leta 2007 začela prepoved na lokalni ravni. V San Franciscu, prvem ameriškem mestu, ki je sprejelo tak zakon, so lokalne oblasti prepovedale plastične vrečke v supermarketih in drogerijah. Številna druga mesta so nato sledila njihovega primeru.

Ekološka združenja so take določbe zelo podprla. Poudarjajo, da je v 21. stoletju zaradi novih tehnologij, utemeljenih na trajnosti, končno iznajden način za delovanje v skladu z naravo ter da je to eden od načinov, da se zavre nevarno rušenje naravnega ravnovesja.

Preprosto povedano, če se zavedamo, da je povprečno trajanje plastične vrečke le 45 minut, to pomeni, da se zagotovo vedno odvrže po prvi uporabi. Absurd je še večji, če se zavedamo, da je potrebno 77 milijonov let, da se generira ena kapljica fosilnega goriva. Za razgraditev ene odvržene plas-



*Certificirani kompostljivi granulati EcoWorks®*

tične vrečke je potrebno 400 let, v primeru sežiga v sežigalnicah pa se sproščajo zelo nevarni plini. Nagibanje k biorazgradljivim materialom kaže na pozitivno usmeritev in dejstvo, da se tako pristojne oblasti kot tudi navadni ljudje vedno bolj zavedajo pomembnosti trajnosti in ohranitve našega naravnega okolja. Cortecov raziskovalni laboratorij je mnogo let predanega raziskovanja posvetil razvoju EcoWorks® – certificiranih biorazgradljivih in kompostljivih fleksibilnih filmov in vrečk, oblikovanih za to, da bi zamenjale številne vrste polietilena z visoko in nizko gostoto po konkurenčnih cenah. Uporablja se za različne namene, od zaščitnih industrijskih filmov, folij za upo-



*EcoCortecova visokotehnološko usposobljena linija za ekstruzijo pripravljen za ekstruzijo*

rabo v kmetijstvu do pakiranja za maloprodajo in za komunalni odpad. EcoWorks® je niz formulacij, ki se lahko prilagodijo natančnim potrebam naročnikov. V značilnih pogojih komposta se bo folija EcoWorks® v od 6 do 8 tednih popolnoma razgradila na ogljikov dioksid in vodo. EcoWorks ni ekotoksičen za prst, rastline ali mikroorganizme, vključene v ta proces. Te folije so certificirane, 100-odstotno biorazgradljive in kompostljive po ASTM D6400 in DIN EN 13432 ter po podatkih pooblaščenih agencij, kot sta BPI in DIN CERTCO. ■



*Štiri slike razgraditve – EcoWorks® se v od 6 do 8 tednih popolnoma razgrajuje na ogljikov dioksid in vodo*

# ENGEL na sejmu Fakuma 2011 (dvorana 5 – 5204)

ENGEL bo na sejmu Fakuma 2011 predstavil inovativne tehnologije, stroje in koncepte orodij, avtomatizacijo, varčevanje z energijo in materialom.

Vizija notranjosti vozila brez gumbov in stikal postaja vse bolj resnična. Zato bo ENGEL na svojem razstavnem prostoru predstavil voznikov prostor v avtomobilu, kjer se vse glavne funkcije aktivirajo na osrednji konzoli. Voznik nežno pritisne na enega od funkcijskih elementov pod zaprto površino. Tehnologija Clearmelt in vstavljanje folije s tehnologijo IML bosta omogočila, da bodo funkcije avtomobila kmalu tako elegantne, kot so danes funkcije pametnih telefonov.

Črna centralna konzola se bo brizgala na stroju **ENGEL duo 350**, opremljenem s servo-hidravličnim pogonom Ecodrive, s katerim se prihrani tudi 70 odstotkov energije. Zgornji del konzole iz ABS-PC se brizga, medtem ko se predhodno brizgani kos za brizga s poliuretanom v drugem delu orodja. PUR ščiti površino pred kemičnimi ali mehanskimi poškodbami, ji daje sijaj in 3D-učinek. Proces temelji na metodi combi M. Folija se vstavi v orodje še pred brizganjem prve komponente. Kose odstranjujeta roboti ENGEL viper 20 in ENGEL viper 40.

Na področju elektronike bo ENGEL predstavil električni vertikalni stroj **ENGEL e-insert 310V/100** z vrtljivo mizo in pov-



be the first. Več kot 50.000 strojev brez vodil po vsem svetu!



**ENGEL**  
stroj za brizganje plastičnih mas

Nižja poraba energije zaradi koncepta gradnje; vpenjanje večjih orodij; manjše upogibanje orodnih plošč; zanesljivejše delovanje!



Naprave za temperiranje orodij ter hlajenje tehnološke vode

**TOOL-TEMP**



Odlični trakovi



Najnatančnejše doziranje barvil! Prihranite pri barvilih!

**MOVACOLOR**  
COLOR IN CONTROL



Drče za izmetavanje izdelkov brez poškodb.

**Lesnik d.o.o.**

Zgornje Bitnje 100a, 4209 Žabnica  
tel.: 04 2315 330, fax: 04 2315 331  
www.lesnik.si e-pošta: office@lesnik.si



Patentirani vroči kanali omogočajo nižje temperature in krajši cikel!



sem električno brizgalno enoto. Zapiranje in izmetavanje poganja servo-hidravlični pogon ENGEL Ecodrive. Na stroju se bo iz poliamida, ojačanega s steklenimi vlakni, izdelovalo ohišje za senzorje, v katerega se bodo vstavljali tudi kovinski vložki.

Stroj je bil predstavljen že na sejmu K 2010, vendar je bil od takrat posodobljen z novima programskima orodjema, ki skrajšata čas cikla. Avtomatizirano proizvodno celico sestavlja tudi šestosni robot, katerega krmilna enota je povsem integrirana v krmilno enoto stroja CC 200, pri čemer vmesnik Euromap 67 ni potreben. Prednost tega, da imata stroj in robot skupno podatkovno bazo, je v večji učinkovitosti in zanesljivosti.

Na električnem stroju **ENGEL e-motion 200/100 T** bo prikazana proizvodnja votlih igel za insulinske peresnike za enkratno uporabo. Stroj je opremljen s šestosnim robotom TX 90, ki igle odstrani iz magazina in jih vstavi v trignezno orodje, kjer se za-brizgajo s polipropilenom. Stroj je primeren predvsem za aplikacije čiste sobe.

Na stroju **ENGEL victory 330H/200V/120 combi** bo potekala proizvodnja odpiralcev za steklenice, in sicer z dvokomponentnim brizganjem, s tehnologijo IML in vstavljanjem v orodju.



Linearni robot ENGEL viper 12 v orodje vstavi kovinski vložek in okrasno folijo. Osnovno ogrodje odpiralca se najprej brizga iz polikarbonata, ki se v drugem koraku ojača s TPE za boljši oprijem. Ker je stroj brez vodil, robot lahko seže v gnezdo z obeh strani, kar omogoča avtomatizacijo procesa na razmeroma majhni površini.



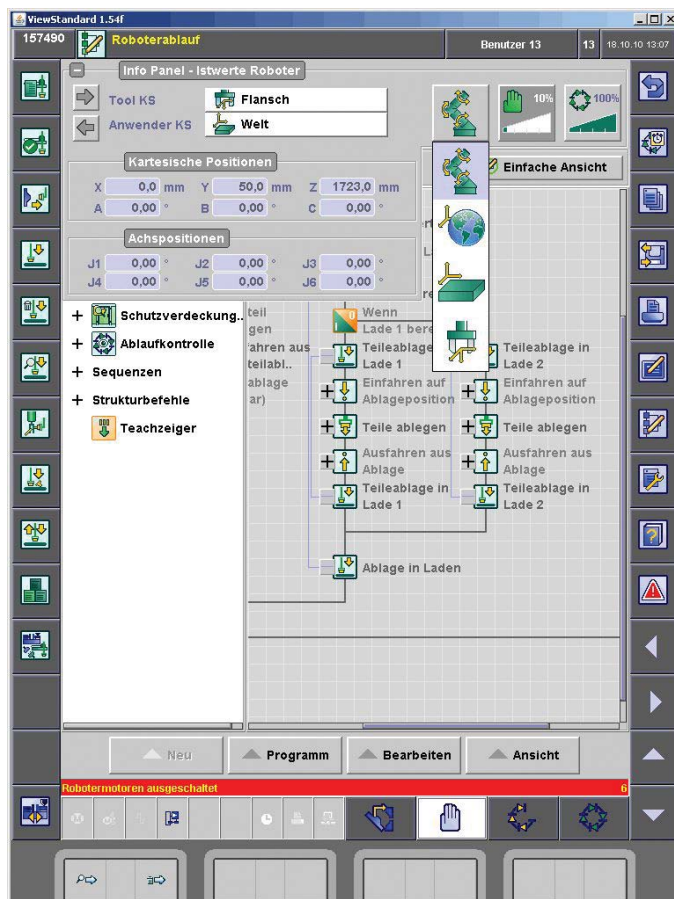
Polnoelektrični **ENGEL e-motion 740H310W/180 T combi** bo dvokomponentno brizgal tankosten-ske pokrove za banjice za sladoled. Uporabljena bo tudi tehnologija IML.

ENGLLOVI polnoelektrični stroji postajajo v industriji embalaže vse bolj priljubljeni, saj omogočajo kratke čase ciklov (manj kot 5 sekund) in hitrosti brizganja do 450 mm/s, istočasno pa so zelo natančni in porabijo malo energije.

Ločeno bodo predstavljeni še roboti **ENGEL viper**, ki se odlikujejo po izjemni nosilnosti, natančnosti in dinamičnosti.

ENGLLOVI stroji bodo tudi na razstavnih prostorih drugih partnerskih podjetij. ■

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



# Sejem METEF-FOUNDEQ se seli v Verono

METEF-FOUNDEQ, eden najpomembnejših sejmov za aluminij, tehnične kovine in livarstvo, se letos po osmih uspešnih izdajah seli v veronsko sejmsko središče. Z novo lokacijo nameravajo še dodatno utrditi mednarodni pomen sejma in njegovo referenčno vlogo predvsem v Sredozemlju in Južni Evropi. Veronsko sejmišče ima 12 hal s 350 000 kvadratnimi metri površin, 12 000 parkirnih mest, kongresni center z osmimi dvoranami, ki lahko sprejmejo od 20 do 600 ljudi, in predstavniško mrežo v 22 državah.

METEF-FOUNDEQ pokriva celotno verigo proizvodnje in predelave kovin. Na področju aluminija je trenutno referenčni dogodek za to pomembno in strateško industrijo. Organizatorji sejma verjamejo v učinkovitost diferenciacije, zato bodo razstavljalcem ponudili rešitve po meri, usmerjene storitve ter različne učinkovite instrumente za spodbujanje in udejanjanje konkretnih priložnosti zblíževanja ponudbe in povpraševanja na mednarodni ravni. Prepričani so namreč, da lahko tak medna-

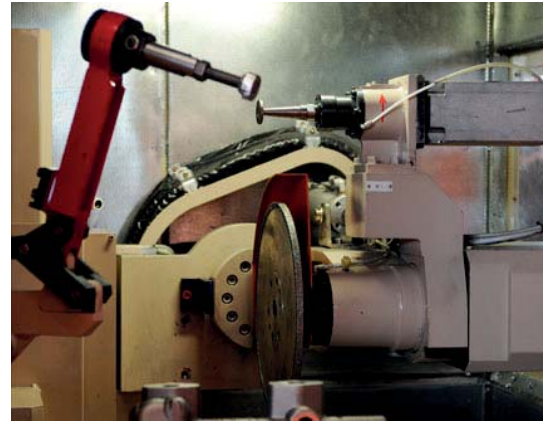


rodni dogodek izpolni najrazličnejše poslovne potrebe sodelujočih. Za razstavljalce bodo tako organizirali poslovne stike in srečanja med ponudniki in strankami. Veliko pozornosti bodo namenili tudi prenosu znanja na okroglih mizah, tehničnih forumih, konferencah in seminarjih tehnično-komercialne narave, kjer bodo strokovnjaki poročali o novostih v kovinskopredelovalni industriji. Med njimi bosta tudi prvi mednarodni forum, namenjen ekstrudiranju, in podelitev nagrade Metef za najpomembnejše tehnološke inovacije med razstavljalci.



Sejma se je leta 2010 udeležilo več kot 500 razstavljalcev (375 tujih) in 15 000 obiskovalcev, pripotovalo pa je tudi 30 tujih delegacij. ■

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



Stroji za rezkanje, brušenje, struženje, elektroerozijo ...

# TBW

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

# ASK Chemicals na svetovnem trgu s programom izdelkov in storitev za livarstvo

Podjetje ASK Chemicals se je na sejmu GIFA 2011 predstavilo kot novi globalni igravec v industriji kemikalij za livarstvo. ASK Chemicals je konec prejšnjega leta ustanovljeno skupno podjetje ameriških livarjev Ashland Inc. in nemške družbe SüdChemie AG. Izvršni direktor Stefan Sommer pojasnjuje: »Z bogatimi izkušnjami, sposobnostjo inoviranja in globalno prisotnostjo lahko damo svoj prispevek k dinamičnemu razvoju livarske industrije po vsem svetu. Pri našem poslanstvu nas bodo vodila načela trajnostnega gospodarjenja.«

## Potenciali za prihodnjo rast so odvisni od številnih dejavnikov

Evropska industrija gradnje strojev, avtomobilska industrija in gradnja procesnih postrojev so zreli sektorji, ki se lahko pohvalijo s trajno rastjo. Zato je Evropa tudi prostor, kjer se rojevajo tehnološki standardi za nove izdelke in vedno nove zahteve glede materialov. Gonilo rasti so na primer zahteve po prihranku energije ob nespremenjeni ali večji moči avtomobilskih motorjev; tudi s turbopolnilniki, ki bodo v prihodnje v skoraj vsakem avtomobilu. Ti pa vsebujejo tudi lite komponente, ki postavljajo livarje pred vedno večje zahteve po zapletenih geometrijah z zahtevnimi materiali. Za uresničevanje teh zahtev so nujni strokovna podpora in novi izdelki za proces litja. ASK Chemicals na potrebe trga odgovarja z novimi kemikalijami za livarstvo in s svojim uporabnim znanjem.

Potenciala za rast iščejo na trgih Severne in Južne Amerike. Tudi v Združenih državah so aktualne podobne težnje po prihranku goriva in posledično višje zahteve glede motorjev, v Južni Ameriki in hitro razvijajočih se azijskih državah pa so med najpomembnejšimi



Razstavní prostor podjetja ASK Chemicals na sejmu GIFA 2011.



Stefan Sommer,  
direktor podjetja ASK Chemicals

temami infrastruktura, pridobivanje energije in osebna mobilnost. Ruska rast je povezana z opremo za iskanje nafte in plina ter z vzpostavljanjem železniške infrastrukture. Družba ASK Chemicals je s svojimi izdelki in storitvami lokalno zastopana na teh trgih, kjer servisira tako tehnične potrebe in povečevanje kapacitet lokalne industrije kakor tudi mednarodne aktivnosti svojih evropskih in ameriških strank. S svojimi raziskovalnimi in razvojnimi zmogljivostmi na treh celinah lahko rešuje specifične probleme livarn v posameznih državah in regijah. Pri tem uporabljajo tudi bogato znanje na področju simulacij, ki lahko zelo pospeši razvoj.

## Trajnostno gospodarjenje postaja vedno pomembnejša tema

Livarska industrija se mora spopadati tudi s pritiski politike in javnosti v smeri trajnostne proizvodnje ter učinkovite rabe energije in materialov. Te teme danes niso več na vrhu prednostnega seznama le v visokorazvitih zahodnih državah, ampak tudi v Rusiji, Indiji, na Kitajskem in v Južni Ameriki. Trajnostni proizvodni procesi in podnebu prijazne teh-

nologije so danes med najpomembnejšimi tehnološkimi izzivi livarske branže. »Gospodarski uspeh in usmeritev v trajnostno gospodarjenje sta za nas tesno povezana in vplivata tudi na razvoj naših novih izdelkov,« komentira strategijo podjetja Stefan Sommer.

Pri ASK Chemicals je v preteklih letih dozorela paleta izdelkov, ki livarjem pomagajo, da zmanjšajo ali v celoti odpravijo emisije. Poleg aditivov za zmanjšanje emisij ter organskih in anorganskih vezivnih sistemov ponujajo še absorpcijske premaze, sisteme napajalnikov brez fluora in ločilna sredstva brez topil. Družine učinkovitih izdelkov podpirajo trajnostno proizvodnjo tako v gospodarskem kot ekološkem smislu. Na sejmu so zato organizirali okroglo mizo z naslovom Trajnostno gospodarjenje – modna beseda ali ključni dejavnik uspeha globalne mize v 21. stoletju? »Intelektualna razprava o priložnostih in tveganjih rasti mora biti del naših korporativnih aktivnosti,« je prepričan direktor Sommer. ■

[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)



# »Kot da se od leta 2007 ni nič spremenilo«

Dober mesec dni pred odmevnim znižanjem kreditne ocene največjemu svetovnemu gospodarstvu, kar bi utegnilo povzročiti novo svetovno recesijo, je bil v nemškem Düsseldorfu že 12. mednarodni livarski sejem GIFA. Dogodek je bil prvič organiziran leta 1956, z leti pa je prerasel v najpomembnejši svetovni dogodek v livarstvu. Vsa ta leta se je dogodek širil. Leta 1974 se je poleg GIFE prvič vzporedno odvijal sejem THERMPROCESS, namenjen tehnologiji in predvsem opremi za toplotne procese. Leta 1979 je bil prvič organiziran sejem METEC, namenjen metalurgiji. Od leta 2003 naprej poteka še četrti sejem NEWCAST, namenjen novim livarskim tehnologijam. Dogodek tako združuje štiri pomembne sejme, ki se ponavljajo vsaka štiri leta, v livarstvu pa je na splošno znan kot GIFA. Letošnja GIFA je potekala pod geslom »Bleščeči svet kovin« (*The Bright World of Metals*).

Na več kot 77 000 m<sup>2</sup> razstavnih površin je od 28. junija do 2. julija na sejmu sodelovalo 1958 razstavljalcev iz 52 držav. Skoraj polovica razstavljalcev je bila iz Nemčije, sledili so razstavljalci iz Kitajske (301), Italije (194), Indije (80), ZDA (75), Anglije (65), Francije (60) in Turčije (58). Nekaterе države, kot sta Južna Afrika in Brazilija, so imele skupne paviljone, na katerih so podjetja iz teh držav predstavila svoje proizvode. Na sejmu je razstavljalo tudi 18 slovenskih podjetij, ki so bila deležna zelo



pozitivnega odziva obiskovalcev. V petih dneh je sejem obiskalo 79 000 obiskovalcev iz 83 držav. Nekaj več kot polovica obiskovalcev je prišla iz Nemčije, ostali pa predvsem iz Indije, Italije, Francije, Avstrije in ZDA. Po anketah sodeč je večini obiskovalcev sejem izpolnil pričakovanja. Struktura razstavljalcev zajema livarne, proizvajalce livarske opreme, dobavitelje surovin in potrošnih materialov ter znanstvenoraziskovalne ustanove. Slednji so sodelovali v študentskem tekmovanju razvoja in izdelave delujočih modelov letal iz jekla z največjo dovoljeno maso 400 gramov, ki so bili preizkušeni in ocenjeni na samem dogodku.

Na GIFI je bilo tako med obiskovalci tudi razstavljalci zelo pozitivno vzdušje glede livarske industrije. Povpraševanje po ulitkih se povečuje v Evropi, pa tudi drugje po svetu. Dobavni roki opreme se podaljšujejo, kar kaže na veliko povpraševanje na trgu predvsem v Aziji. Zelo pomembno vlogo v livarski industriji pridobivajo države BRIC, predvsem Indija in Kitajska, kamor se seli velik del te industrije iz Evrope.



Slednji dve državi se na tem področju zadnja leta tehnološko in infrastrukturno razvijata izjemno hitro, kar še dodatno povečuje njihovo konkurenčnost na svetovnem trgu.

V nekaterih pogledih je bil letošnji sejem GIFA zelo podoben sejmu leta 2007, ko še ni bilo recesije in so bili posli v livarski industriji v vzponu. Glede na trenutne razmere in pričakovanja v globalnem smislu bo zelo zanimivo, kaj se bo na tem področju zgodilo v naslednjih štirih letih, ko bo v Düsseldorfu sejem GIFA 2015. ■



Razstavni prostor podjetja Akrapovič, d. d. na sejmu GIFA 2011.

Boštjan Juriševič, Akrapovič, d. d.

# Sejem EMO eden od ključnih stebrov trženjske strategije družbe Haas

Družba Haas Automation je leto 2011 začela z novo trženjsko strategijo, ki izkorišča globalno rast naložb v proizvodnjo ter uvaja več novih in inovativnih izdelkov, ki so bili zasnovani pretekli dve leti. Oddelki za trženje pri Haasu zato že dolgo niso imeli tako veliko dela. Organizirali so izjemno uspešne dneve odprtih vrat HaasTec v svoji kalifornijski tovarni, v Evropi pa so pripravili turnejo ob splavitvi nove serije stružilnih centrov DS-30 Y ter številne dogodke ob odprtju novih tovarniških prodajaln in tehnično-servisnih centrov Haas Factory Outlet ter tehničnoizobraževalnih centrov (HTEC). Povečana vlaganja v trženje se bodo nadaljevala vse leto 2011 in tudi naprej.

»EMO 2011 je zelo pomemben dogodek tako za Haas kot tudi vso industrijo,« je prepričana Katja Mader, direktorica trženja pri Haas Europe. »Ob upoštevanju različnega gospodarskega položaja v evropskih državah smo veliko napora vložili v nove načine komunikacije z našimi strankami po vsem svetu in vse leto. Dogodku HaasTec v naši tovarni se je pridružilo 25 znanih trgovskih podjetij iz branže, privabil je več kot 2000 obiskovalcev, med njimi tudi več sto iz Evrope. V okviru turneje ob splavitvi centrov DS-30 Y smo organizirali dogodke na 20 različnih lokacijah in se srečali z našimi kupci v njihovem domačem okolju.«

Na razstavnem prostoru Haas Automation na sejmu EMO 2011 bo predstavljenih več strojev nove generacije, med njimi tudi dvovretenski CNC-stružilni center DS-30Y. Prvič bosta v Evropi na ogled tudi stružnici ST-10 in ST-40. Tam bodo obratovali še stroj za vrtnanje in rezanje navojev DT-1 ter več vertikalnih obdelovalnih centrov zadnje generacije.



Stružilni centri Haas DS-30 serije Y združujejo dvovretensko struženje z osjo Y, osjo C in gnanim orodjem v zmogljivo rešitev, ki lahko obdelata komponento v enem samem vpetju. Nasprotiležeči vreteni podpirata sinhronizirano struženje in omogočata sprotno predajo delov za skrajšanje časa cikla.

ST-10 in ST-40 sta zadnji v ponudbi popolnoma predelanih stružnic Haas, ki bosta svoj prvi nastop v Evropi doživeli prav na sejmu EMO 2011. Stružnica ST-40, ki bo kupcem na voljo po sejmu, ima zmogljivost 648 x 1118 mm, največji premer obdelovanca 1016 mm, 30-kilovatni vektorski pogon in dvohitrostni menjalnik z 2400

vrt./min. Njena sestra ST-10 je že v prodaji, gre pa za zelo kompakten CNC-stružilni center z največjo zmogljivostjo 356 x 356 mm, premerom obdelovanca 413 mm in 11,2-kilovatnim vektorskim pogonom, ki deluje pri 6000 vrt./min.

Haas DT-1 je stroj za visokohitrostno vrtnanje in rezanje navojev, ki ponuja tudi polno zmogljivost CNC-rezkanja. Gotovo gre za eno najvznemirljivejših inovacij iz Haasa, ki ponuja delovno območje 508 mm x 406 mm x 394 mm in mizo s T-utorom dimenzij 660 mm x 381 mm. Zmogljivo vreteno s konusom 30 se vrti z 12 000 vrt./min. in omogoča rezanje navojev s hitrostmi do 5000 vrt./min. DT-1 ima tudi visokohitrostni orodni zalogovnik z 20 mesti in hitri hod vseh osi 61 m/min. Časi ciklov bodo krajši zaradi velikih pospeškov in pojemkov, čas, ko stroj ne obdeluje kovine, pa bo skrajšan na najmanjšo možno mero. DT-1 je idealen vsestranski



## dogodki in dosežki

CNC-obdelovalni stroj za vse ponudnike splošne strojne obdelave.

Najnovejši visokohitrostni modeli VF-SS imajo več inovacij za izboljšanje produktivnosti, med njimi izboljšano krmiljenje gibanja, boljši odvod odrezkov in nadzor nad hladilno tekočino. Novi stroji VF imajo tudi drzen in sodoben dizajn ter boljše ergonomije za enostavnejše in učinkovitejše upravljanje.

»Razen najnovejših obdelovalnih strojev bomo predstavili tudi več visokoproduktivnih CNC-rotacijskih izdelkov,« dodaja Maderjeva. »Gre za naslednike inovativnih izdelkov, ki so podjetju pred 25 leti prinesli ugled ponudnika s cenovno ugodnimi in zanesljivimi rešitvami. Marsikdo se ne zaveda, da Haas proda več indeksirnih vrtljivih miz kot kateri koli drug ponudnik v industriji.«

Kar Haasu ne bo uspelo prikazati na sejmu EMO, je verjetno ena najboljših storitev podpore uporabnikom v industriji CNC-



obdelovalnih strojev. Katja Mader sklene: »Haas že od konca osemdesetih let prejšnjega stoletja izvaja pristop «Kupec je kralj» in s tem pozitivno vpliva na standarde v vsaki industrijski državi, kjer prodajamo naše izdelke. Vsi naši HFO-ji imajo dobro opremljene in odzivne servisne ekipe in velike zaloge nadomestnih delov v konsignaciji. Trudimo se, da bi bili pri stranki z nadomestnim delom že dan po tem, ko nas pokličejo. Večina naših HFO-jev je razmeščena tako, da je serviser lahko pri stranki že v dveh urah.« ■

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



**strojnistvo.com**  
križišče strojnikov

**MAAR**<sup>®</sup>  
Ljubljana  
[www.maar.si](http://www.maar.si)

.....zaščitne mreže  
protective nets

Produced by **MAAR d.o.o.**  
Brodišče 36, OIC Trzin,  
1236 Trzin, Slovenija  
Phone +386 (0)1 530 80 80  
Fax: +386 (0)1 530 80 82  
e-mail: [info@maar.si](mailto:info@maar.si)



# GILDEMEISTER in Mori Seiki skupaj na sejmu EMO

GILDEMEISTER in Mori Seiki sta konec julija najavila združitev prodaje in servisa na evropskem trgu. Ustanovila bosta skupno družbo za vse evropske trge razen nemškega, ki bo vodila prodajne in servisne aktivnosti evropskih družb DMG in Mori Seiki. Kooperacijska partnerja DMG in Mori Seiki bosta na skupnem nastopu na septembrskem sejmu EMO predstavila približno 100 visokotehnoloških strojev. Med njimi jih bo tudi 25 s tehnoloških področij struženja, rezkanja in laserske obdelave, ki bodo na sejmu doživeli svetovno premiero, ter eden od največjih eksponatov na sejmu obdelovalnih strojev – XXL univerzalni rezkar DMU 600 P. Strokovni obiskovalci bodo dobili vpogled v ponudbo storitev DMG in Mori Seiki ter v množico inovativnih programskih modulov in orodij za krmiljenje.

Sledi izvleček s seznama svetovnih premier, ki bodo na ogled na 7300 kvadratnih metrov velikem razstavnem prostoru DMG/Mori Seiki.

## MILLTAP 700

MILLTAP 700 je vstopni model v segmentu visokoproduktivnih rezkalnih in vrtilnih strojev, ki ponuja hitri orodni izmenjevalnik z do 25 mesti, čas med vpetji 1,5 sekunde in vrhunsko krmilno tehnologijo SIEMENS 840D. Stroj naj bi prepričal tudi s stabilno konstrukcijo, optimalnim odvodom odrezkov s samodejnim odstranjevanjem in majhno stojno površino. Hitri tek s 60 m/min po vseh oseh in pospeški 10/10/16 m/s<sup>2</sup> (X/Y/Z) skrbijo za kratke pripravljajno-zaključne čase v velikem delovnem prostoru dimenzij 700 x 420 x 380 mm. MILLTAP 700 porabi tudi 30 odstotkov manj energije kot konkurenčni stroji.

## ECOLINE

Stružilni in rezkalni stroji ECOLINE se bodo na sejmu EMO predstavili z novim dizajnom za optimalno funkcionalnost in ergonomijo ter s hitrejšimi hitrimi hodi in močnejšimi vreteni za še večjo zmogljivost. Dizajn ECOLINE vključuje tudi prikaz PROGRESSline, ki operaterju omogoča pregled nad preostalim časom obdelave in številom kosov v seriji. Pult DMG SLIMline<sup>®</sup> in krmilje SIEMENS 840D z intuitivnim programskim vodenjem in 3D-simulacijo predstavljata najhitrejšo krmilje v vstopnem razredu. Ponudba krmilnih sistemov je dopolnjena s pultom DMG SLIM-

line<sup>®</sup> s krmilnikom HEIDENHAIN 620 in MAPPS VI iz Mori Seikija.

## CTX 310 eco in CTX 510 eco

Obe novi univerzalni stružnici iz družine CTXeco stavita na usklajeno kombinacijo funkcionalnosti, zmogljivosti in uporabniku prijaznega upravljanja. Dinamičnemu revolverju s servosinhronskim motorjem so zelo skrajšali čas menjave orodja (menjava orodja med dvema postajama v razmaku 60 stopinj tako na primer traja le 0,4 sekunde), hidravlika pa skrbi za dinamiko in stabilnost vpenjanja.

## DMU 50 eco

Univerzalni CNC-rezkalni stroj DMU 50 eco ima izbirno motorno vreteno z 10 000 vrtljaji za najboljšo kakovost obdelanih površin in 30-mestni orodni zalogovnik za največjo fleksibilnost pri petstranski obdelavi.

## DMC 635 V eco in DMC 1035 V eco

Nova vertikalna obdelovalna centra DMC 635 V eco in DMC 1035 V eco sta na voljo z izbirnim rezkalnim vretenom z 12 000 vrtljaji, novim izbirnim 30-mestnim orodnim zalogovnikom z dvojnimi prijemalom in hitrim hodom 30 m/min po vseh oseh (X/Y/Z) za krajše pripravljajno-zaključne čase.

## CTX gamma 3000 TC

CTX gamma 3000 TC prinaša znane prednosti kompletne obdelave s struženjem in rezkanjem v enem vpetju za obdelovance s premerom do 3000 mm. GILDEMEISTER bo od septembra v svoji paleti stružilno-rez-

kalnih rešitev ponujal vse od malega CTX alpha 450 TC prek velikosti 1250, 2000 in 3000 do XXL stružilno-rezkalnih centrov CTX delta 4000 TC in CTX delta 6000 TC.

## NLX 3000Y/700 in NLX 2500/700 s polnilno postajo GX05 in merilnim sistemom Magnescale

DMG/Mori Seiki bo s svetovno premiero univerzalnih stružnic NLX 3000Y/700 in NLX 2500/700 s polnilno postajo GX05 in merilnim sistemom Magnescale zaokrožil svojo uspešno serijo NLX. Serija gradi na izjemni zanesljivosti, ki izhaja iz več kot 10 000 prodanih enot predhodne serije NL in je bila postopoma optimizirana. Za natančnost procesa obdelave skrbijo drsna vodila na vseh oseh in dodatno kroženje hladilne tekočine v postelji stroja, ki aktivno nadzoruje in izravnava toplotne spremembe med obratovanjem. NLX 2500/700 je prva kompaktna avtomatizirana rešitev z visokohitrostnim orodnim hranilnikom/polnilno postajo GX05 in natančnim sistemom za merjenje obdelovancev Magnescale, ki prispevata k pomembnemu izboljšanju produktivnosti.

## NTX 2000/1500SZM

NTX 2000/1500SZM je kompakten stružilno-rezkalni center za obdelovance premera do 600 mm in dolžine do 1540 mm. Z visokim številom vrtljajev glavnega in protivretena, močnimi rezkalnimi vreteni in hitrim revolverjem kot drugim nosilcem orodij je ta novost namenjena učinkoviti in visoko-



natančni šeststranski obdelavi kompleksnih obdelovancev v letalski in vesoljski industriji, medicini in industriji polprevodnikov.

### NZX 2000II/800SY2

Novi večosni stružilni center NZL4000BY/2000Y ponuja celoten program zahtevnih operacij struženja obdelovancev dolžine do 2000 mm in premera do 660 mm. Močno glavno in protivretno, dva revolverja z osjo Y (+70 do -50 mm) in gnana orodja omogočajo edinstveno zmogljivost za visokonatančno kompletno obdelavo v enem samem vpetju.

### SPRINT 42/8 linear

Novi SPRINT 42 linear s kompletom Swisstype in tehnologijo neposrednih pogonov glavnega in protivretna prinaša manjše proizvodne stroške pri obdelavi kratkih in dolgih struženecv. Proizvajalec izpostavlja tudi neposredni merilni sistem na dvojih radialnih saneh za najboljšo zanesljivost procesa, linearni pogon osi X1 s hitrim hodom 40 m/min in pospeškom 1 g za največjo natančnost in dinamiko, dve osi Y in dve osi C standardno za glavno in protivretno ter gnana orodja s časom med vpetji 0,24 s.

### DMU 105 monoBLOCK<sup>®</sup> NEX- TGENERATION

Novi DMU 105 monoBLOCK<sup>®</sup> NEXTGENERATION odpira možnosti nove serije tudi za večje obdelovance z maso do 2500 kg. Je vsestransko uporaben za vse industrije in ponuja optimalne pogoje za petosno sočasno obdelavo, najsi gre za dinamično visokohitrostno rezkanje ali za zahtevno odrezavanje z visokim momentom do 288 Nm in SK50/HSK-A100. S strojem DMU 65 monoBLOCK<sup>®</sup> se je začel vstop stružilno-rezkalne tehnologije v uspešni svet serije monoBLOCK<sup>®</sup>.

### NHX 4000, NHX 5500, NHX 6300, NHX 10000

Na sejmu EMO bo debitirala kompletna nova serija horizontalnih obdelovalnih centrov, za katero so značilni lastno toga postelja, večji ležaji vreten za boljšo stabilnost in večji zatezni moment mize in palete.

NHX 4000 so prav za EMO prvič opremili s krmilnikom SIEMENS 840D.

### DMU 40 eVolinear, DMU 60 eVolinear, DMU 100 eVolinear

Svetovni premieri DMU 40 eVolinear in DMU 100 eVolinear širita serijo univerzalnih rezkalnih strojev eVo navzgor in navzdol. Posebnosti novih strojev so optimizirana portalna konstrukcija, preizkušena vrtilna okrogla miza za visokodinamično petosno obdelavo, odlična dostopnost in možnost avtomatizacije, linearni pogoni s hitrim hodom do 80 m/min in možnost integracije stružilno-rezkalne tehnologije. Stroj DMU 60 eVolinear na sejmu bo imel hiter in kompakten paletni izmenjevalnik za avtomatizirano kompletno petosno obdelavo, stroj DMU 80 eVolinear pa integrirano rezkalno-stružilno mizo.

### NMV 5000

NMV 5000 predstavlja kompetence kooperacijskega partnerja Mori Seiki na področju petosne obdelave. Neposredno gnani motorji in pogoni v težišču skupaj s 3D-krmilnikom SIEMENS 840D, tokrat prvič v tej seriji, tvorijo popolno rešitev za visokohitrostno in visokonatančno obdelavo.

### NHM 5000/50

Petosni obdelovalni center NHM 5000/50 naj bi uporabnike prepričal s svojo stabilno konstrukcijo ter s hitrimi neposrednimi pogoni v mizi in osi B za izjemne pospeške

in največjo natančnost. Močna vretena lahko učinkovito obvladajo tudi obdelovance premera do 500 mm in mase do 500 kg iz materialov, ki jih je težko obdelovati.

### NVX 7000

Vertikalni obdelovalni center NVX 7000 ponuja hode 1540 x 760 x 660 mm po oseh X, Y in Z, ponaša pa se z visokimi hitrostmi, dobro stabilnostjo in enostavnim upravljanjem. Konstrukcija ogrodja z dvojnimi pogonom za os Y in os Z skrbi za stabilen proces z malo treslajev, vrtilna hitrost vretena do 14 000 vrt./min pa omogoča obdelavo široke palete materialov.

### LASERTEC 65 Shape

S fleksibilno integracijo skenirne glave z vlaknenim laserjem v glavo vretena prek vmesnika HSK je prvič omogočeno petosno rezkanje komponent z laserskim strukturiranjem površin proste oblike na enem stroju in v enem vpetju. LASERTEC 65 Shape omogoča izdelavo geometrijskih površinskih vzorcev na površinah prostih oblik pri orodjih za brizganje komponent za avtomobilske armature, gospodinjske aparate, ohišja mobilnih telefonov in fotoaparatorov, podplate in podobno. Programska oprema LASER-SOFT 3D-Texture skrbi za brezmejno možnosti dizajniranja, stroj pa stavi tudi na kompaktnost in modularno zgradbo za različne aplikacije s tremi ali petimi osmi. ■

[www.dmg.com](http://www.dmg.com) in [www.moriseiki.com](http://www.moriseiki.com)

## Zlato znova dosega rekordne vrednosti

Cena zlata se je v današnjem trgovanju zvišala za en odstotek, in sicer na 1.888 dolarjev za unčo, ameriško zlato pa se je zvišalo celo na 1.895 dolarjev za unčo. Raste tudi cena srebra in platine. Cena zlata se je v jutranjem trgovanju dvignila na 1.888,9 dolarja za unčo, tako je zlato doseglo najvišjo ceno do zdaj. V ZDA je cena zlata poskočila za dva odstotka, in sicer na 1.895,3 dolarja.

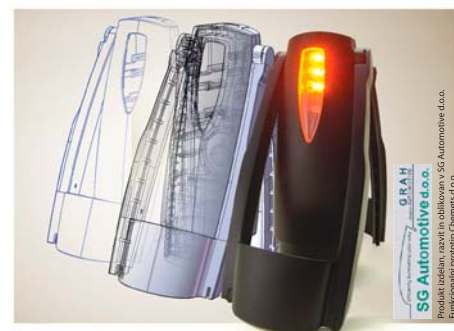
Analitiki menijo, da bi se cena zlata lahko še dvignila, saj ni videti, da bi se negotove razmere na ameriških in evropskih trgih hitro umirile. Tako bi zlato v prihodnjih dneh lahko doseglo tudi vrednost 1.900 ali celo 2.000 dolarjev za unčo, je za Reuters dejal analitik pri UBS Tom Price. Cena srebra pa je zrasla za 2,5 odstotka, to je na 43,93 dolarja, tako je srebro doseglo najvišjo vrednost v zadnjih treh mesecih. Vrednost platine je dosegla najvišjo ceno v zadnjih treh letih – 1.890 dolarjev za unčo. ■

# Prvi izdelek – rok izdelave »že včeraj«

- Izdelujemo funkcionalne prototipe in male serije izdelkov iz plastike in kovine •
- Nudimo vam podporo pri oblikovanju in konstruiranju ter naredimo prve kose za testiranje izdelka ali trga •
- Smo odzivni in zanesljivi •

**CHEMETS**  
Product development

CHEMETS, d.o.o., Velesovska cesta 20, 4208 Šenčur, [www.chemets.si](http://www.chemets.si)



# Najboljša italijanska mehanika in mehatronika na sejmu v Milanu

Kot mnogim drugim trgom sta leto 2010 in prva polovica leta 2011 tudi italijanskemu trgu mehanskih pogonov prinesla zanesljive znake okrevanja in prepričljivo rast prodaje. Povečanju izvoza se pridružujejo dobri posli na domačem trgu, s tem pa tudi občutno povečanje prometa. Na sejmu Mechanical Power Transmission & Motion Control, ki bo na milanskem sejmišču od 8. do 11. maja 2012, bodo inženirji, tehniki, konstruktorji, proizvajalci strojev, postrojenj in sistemov lahko poiskali prave rešitve za izzive gospodarskega okrevanja, ki zahtevajo inovativnost v okolju globalne konkurence. Obiskovalci si bodo lahko ogledali najboljšo ponudbo mehanskih in mehatronskih komponent – motorje s prenosniki, menjalnice, linearna vodila, sklopke, ležaje, pogone, inverterje, motorje, servomotorje, dajalnike, krmilne in nadzorne sisteme, senzorje, programsko opremo.

**Mechanical Power Transmission & Motion Control**

Marco Serioli, direktor oddelka za sejme pri Fiera Milano, pojasnjuje: »Okrevanje naše industrije pošilja jasne signale in potrjuje pričakovano obnovo trajne rasti v velikem delu italijanske predelovalne industrije. Podjetja, ki hočejo ohraniti svoj položaj tudi v prihodnje, pa morajo pospešiti inovacijske procese in svojim kupcem ponuditi rešitve, ki prinašajo učinkovitost, prihranke in varnost. Sejem Mechanical Power Transmission & Motion Control in sejem fluidne tehnike Fluidtrans Compomac sta priložnost za sklepanje poslov, izmenjavo izkušenj in pridobivanje znanja.«

Sejem Mechanical Power Transmission & Motion Control bo razen komponent in izdelkov na ogled postavil tudi rešitve in konkretne aplikacije inovacij. Poseben del sejma bodo zasedli univerzitetni laboratoriji, razvojno-raziskovalni oddelki velikih



podjetij in osamosvojena podjetja, ki delujejo na področju raziskav, pripravili pa bodo tudi prikaze najbolj inovativnih tehnologij v industrijski praksi.

Sejem bo priložnost za poklicno izobraževanje, saj bodo ob njem konference, seminarji in delavnice, na katerih bodo sodelovali strokovnjaki, podjetja, izobraževalne institucije, združenja, univerze in raziskovalni centri. Tako v sejemskih halah kot v konferenčnih dvoranah bo posebna pozornost namenjena učinkovitosti mehanskih pogonov in mehatronskih sistemov.

Sejem Mechanical Power Transmission & Motion Control bo tudi tokrat potekal v okviru tedna tehničnih sejmov, ki ga organizirajo v Milanu. Ob sejmišču Mechanical Power Transmission & Motion Control in Fluidtrans Compotec bo tako tudi sejem industrije predelave plastike Plast in Xylexpo, bienalni sejem tehnologij predelave lesa. ■

[www.fieramilano.it](http://www.fieramilano.it)



# Inovativne teme, več razstavnih površin in partnerska država Južna Koreja

18. sejem orodjarstva, dizajna in razvoja izdelkov EuroMold bo od 29. novembra do 2. decembra 2011 v Frankfurtu. Organizatorji pričakujejo približno 1500 razstavljalcev iz 45 držav in približno 60 000 obiskovalcev. V halah 8, 9 in 11 ter v galeriji bodo na 75 000 kvadratih predstavljene zadnje novosti v razvoju izdelkov. Med posebnimi dogodki izpostavljajo nastop partnerske države Južne Koreje, posebno razstavo inovacij v orodjarstvu in razstavo E-proizvodnja za vsakogar.



Koncept sejma Euromold »od zamisli prek prototipa do serijske proizvodnje« pokriva celotno procesno verigo in vključuje vse udeležence procesa razvoja izdelkov – konstruktorje, orodjarje, proizvajalce obdelovalnih strojev in ponudnike storitev obdelave. Ključna področja so poleg orodjarstva tudi tokrat hitra izdelava prototipov, CAD/CAM, simulacije in navidezna resničnost, obdelovalni stroji, konstruiranje in dizajn.

Organizatorji pričakujejo razstavljalce iz 45 držav, pol leta pred sejmom pa je razstavnih prostor prvič zakupilo 57 novih podjetij iz 16 držav, večina iz Nemčije, Italije, Francije, Velike Britanije in Turčije, dejavnih predvsem v orodjarstvu. V sektor orodjarstva sicer spada 40 odstotkov vseh razstavljalcev na EuroMoldu, temu pa sledijo ponudniki hitre izdelave prototipov in orodij s 16,8 odstotka.

Industrijska država Južna Koreja ima v svetovnem gospodarstvu pomembno vlogo. Razen njihovih podjetij se bodo predstavile še raziskovalne ustanove in trgovinska združenja, kot je KODMIC,



organiziran pa bo tudi enodnevni forum o sodelovanju z Južno Korejo. Pomemben mejnik v odnosih med Južno Korejo in Evropo, ki je za Kitajsko sicer drugi največji korejski izvozni trg, je sporazum o prosti trgovini, ki je začel veljati julija in predvideva ukinitev carin za večino blaga, ki ga EU izvozi v Južno Korejo.

Najnoveše tehnologije na sejmju EuroMold 2011 bodo spremljale tudi inovativne delavnice in posebne razstave. Že tretja razstava E-proizvodnja za vsakogar bo prikazala trende in aplikacije prihodnosti na področju aditivnih izdelovalnih tehnologij. Nova sodobna hala 11 bo postala hiša ustvarjanja, kjer bodo svoj prostor našli dizajn in inženiring, materiali, simulacije in navidezna resničnost ter hitra proizvodnja in hitra izdelava prototipov.

V okviru sejma bo tudi več konferenc, forumov in delavnic: 13. Wohlersova konferenca pod naslovom Inovacije v dizajnu z aditivnimi izdelovalnimi tehnologijami, dvodnevna konferenca Razvoj za plastične materiale in konferenca Predkalkulacije za orodja za brizganje plastike. Prvič bo tudi konferenca Strategije in trendi v orodjarstvu, ki bo organizirana v sodelovanju z južnonemškim centrom za plastiko iz Würzburga.

Med zdaj že tradicionalnimi brezplačnimi forumi na EuroMoldu bodo Dizajn in inženiring, Simulacije in navidezna resničnost, Hitra izdelava prototipov in Industrijski dizajn.

Organizator sejma EuroMold, družba DEMAT GmbH, koncept strokovnega sejma uspešno prenaša na privlačne tuje trge na štirih celinah. Septembra bo že peti sejem AsiaMold v kitajskem mestu Guangzhou, isti mesec bo tudi drugi AfriMold v Johannesburgu, junija prihodnje leto bo tretji AmeriMold v Detroitu, avgusta 2012 pa bo premiero doživel tudi EuroMold BRASIL. Kot običajno bodo svoje paviljone postavili tudi na sejmju RosMould v Rusiji, DieMould India v Mumbaju in Intermold v Osaki. ■

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



# Riteh Racing Team

»Formula student« je eno od najprestižnejših tekmovanj študentov tehničnih znanosti, ki poteka v organizaciji mednarodnega združenja strojnih inženirjev iMeche. Tema tekmovanja je izdelava dirkalnega bolida enoseda, tekmovanje pa poteka že več kot 25 let. Riteh Racing Team je najuspešnejša hrvaška ekipa od treh ekip, kolikor jih ima trenutno Hrvaška. Do zdaj so nastopili v Angliji na stezi Silverstone in v Nemčiji na stezi Hockenheim 2010, kjer so dosegli zavidljive rezultate z bolidom RRCX. Posebej je treba omeniti prvo mesto v disciplini COST ANALYSIS (analiza stroškov). Študentje so svoje vozilo projektirali, izdelali in raziskali v prostorih Laboratorija za motorje pri Zavodu za termodinamiko in energetiko Tehniške fakultete Univerze na Reki. Vsi uslužbenci fakultete so v okviru svojih možnosti zagotavljali podporo ekipi.

**Hrvoje Novak**

**Foto: Miro Zrnčević**

Letošnji bolid RRC11 je bil predstavljen na ROLLOUTU 2011 v četrtek, 21. julija 2011, pred Tehniško fakulteto na Reki, kjer deluje Riteh Racing Team, letošnji člani pa so Dean Frangen, Wendy Herceg, Marin Jurjević, Serdo Miletić, Matija Šoban, Goran Tomac, Mel Tottman, Velibor Vučković, Igor Felc – vodja tehniškega dela, Hrvoje Novak – vodja organizacijskega dela, Robert Blažić – vodja ekipe. Dekan Tehniške fakultete prof. Goran Turkalj je v svojem nagovoru poudaril, da je ta institucija prepoznala pomembnost projekta za izobraževanje mladih inženirjev, saj študentje poleg teoretičnih znanj s tem projektom in podobnimi lahko pridobijo tudi praktična znanja. Dodal je še, da so rezultati Riteh Racing Teama odlična reklama za Tehniško fakulteto in celotno Univerzo na Reki, pa tudi inženirsko stroko na Hrvaš-

kem. Mentor prof. Vladimir Medica je v svojem govoru poudaril: »Pokazali so, da se z velikim entuziazmom in pridnostjo lahko vse naredi. Njihov uspeh je pri tem še večji glede na to, da na naši fakulteti nimamo študija o konstrukciji vozila. Torej so se morali člani ekipe sami naučiti veliko več od tistega, kar jim predavamo na fakulteti.« Poudaril je tudi uspeh z bolidom RRCX v Silverstoneu in Hockenheimu, kjer se je Riteh Racing Team uvrstil v prvo tretjino ekip z vsega sveta. V Hockenheimu so uspeh ponovili in v eni od disciplin osvojili prvo mesto, kar nekaterim ekipam ni uspelo niti po petem bolidu, medtem ko je to Riteh Racing Teamu uspelo že s prvim. Glede na to, da je motor z 90 KM dosegal 100 km/h v komaj 3,5 sekunde, predvidevamo, da bo letos dosegel tudi hitrejši čas, saj bolid RRC11 tehta 220 kg, kar je pri-

bližno 30 kilogramov manj od lanskega bolida RRCX. Diferencial, uporabljen na bolidu RRCX in RRC11, je iz lastne proizvodnje, za kar je študent Tehniške fakultete Univerze na Reki Robert Blažić na predlog Hrvaške zveze inovatorjev v Londonu na 10. britanskem sejmu inovacij prejel srebrno medaljo za originalno konstrukcijsko rešitev diferenciala dirkalnega avtomobila. Letos so bila na diferencialu narejena dodatna izboljšanja, tako da pričakujemo, da bo tudi letos nagrajen tako na Hrvaškem kot tudi v Evropi. Šasija je večja in širša, s čimer je tudi avtomobil večji in udobnejši. Prvo tekmovanje letošnje sezone je potekalo 16. avgusta 2011 v mesto Győr na Madžarskem.

Ekipa se zahvaljuje dosedanjim sponzorjem: podjetju Bross, Študentskemu zboru Univerze na Reki, AVL-u, Zakladu Univerze na Reki, NMP Produktu, Tehniški fakulteti na Reki, SCAM marineu, podjetjem EG, SKF, Duing, Pičuljan, Avtoklubu Reka, Skupnosti tehniške kulture Reka, Zvezi inovatorjev Reka, Teti Roži, Kelteksu, Scripti, Infiniusu, Racing zoneu, Headway Headquartersu ter partnerjem as2conu, P. audio, PBM-u, Cartesianu, Te-pro-ju, Adriatic Timingu, Mestu Buzetu, Palfinger Systemsu, Vlamalu, PK-ju, Carbonmaniji in Vinariji Židov. Ker finančna konstrukcija za letos ni še zaključena, naprošajo potencialne sponzorje, da se jim oglasijo na elektronski naslov [racing.team@riteh.hr](mailto:racing.team@riteh.hr). Več o projektu si lahko preberete na spletni strani <http://ritehracing.uniri.hr>. ■

*Hrvoje Novak, Tehniška fakulteta Reka.*



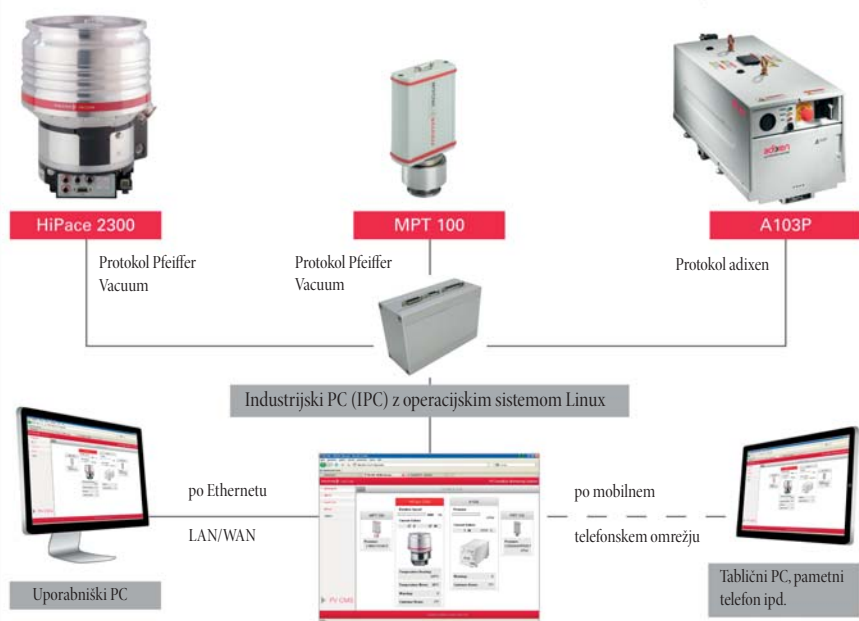


## Sistem za nadzor stanj vakuumske opreme iz Pfeiffer Vacuuma

Pri Pfeiffer Vacuumu so razvili sistem za nadzorovanje stanj (*Condition Monitoring System – CMS*), ki omogoča optimalen nadzor nad obratovanjem vakuumskih črpalk in merilnih cevi. Uporaba sistema je smiselna zlasti pri črpalkah, ki obratujejo z visokim številom vrtljajev, in pri težko dostopnih črpalkah. Prenos podatkov je možen tudi s steklenimi vlakni, npr. za premostitev visokih napetostnih potencialov. Neprekinjen nadzor stanja črpalk in merilnih cevi preprečuje izpade in omogoča prihranek denarja.

Sistem CMS je primeren za vse izdelke iz ponudbe družbe Pfeiffer Vacuum, ki imajo vmesnik RS 485 s protokolom Pfeiffer Vacuum ali adixen. Pomembni podatki, ki jih CMS zajema in prikazuje, se določijo skupaj s stranko. Industrijski računalnik, ki deluje kot spletni strežnik, združuje signale posameznih vakuumskih črpalk in merilnih cevi ter jih daje na razpolago na vnaprej določenem naslovu IP. Tako je dosežena neodvisnost platforme, saj je internetna stran združljiva z vsemi novejšimi brskalniki, ki podpirajo standard HTML 5. Uporaba prav tako ni odvisna od operacijskega sistema. Podatki se lahko prenašajo po intranetu podjetja, internetu ali mobilnem telefonskem omrežju. V primeru prekoračitve določenih mejnih vrednosti se barva na semaforju spremeni iz zelene v rumeno ali rdečo in tako signalizira spremembo obratovalnega stanja. Pristop omogoča enostaven nadzor več sistemov in različnih kombinacij črpalk. ■

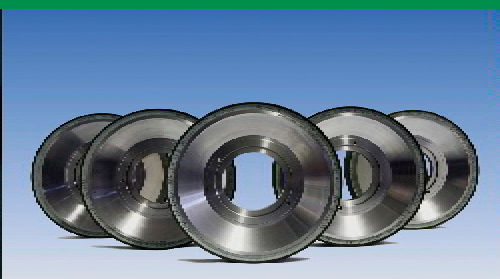
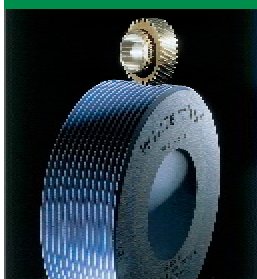
### Sistem za nadzor stanja



[www.pfeiffer-vacuum.de](http://www.pfeiffer-vacuum.de)



## Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.



### WINTERTHUR

- ▲ Brusilne plošče za brušenje ozobj
- ▲ Brusilne plošče za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne plošče za brezkončno brušenje
- ▲ Brusilne plošče za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne plošče za brušenje navojev in polžev
- ▲ Diamantne in CBN brusilne plošče

### RAPPOLD

- ▲ Rezalne plošče do premera 2000 mm
- ▲ Brusilne plošče za brušenje ozobj
- ▲ Brusilne plošče za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne plošče za brezkončno brušenje
- ▲ Brusilne plošče za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne plošče za čiščenje odlitkov
- ▲ Rocni Flex-program RAPOFLEX

### SLIPNAXOS

- ▲ Vroče stiskane brusilne plošče za brušenje slabov in gredi
- ▲ Brusilne plošče za brušenje valjev
- ▲ Brusilne plošče za brezkončno brušenje
- ▲ Diamantne brusilne plošče za brušenje trdokovinskih delov
- ▲ Brusilne plošče za industrijo krogličnih in valjčnih ležajev
- ▲ Brusilne plošče za brušenje odmičnih gredi

### WENDT

- ▲ CBN in diamantna orodja za izdelavo zelo trdih materialov
- ▲ Keramično vezan CBN za visokohitrosne brusilne plošče za avtomobilsko industrijo
- ▲ CBN galvansko vezane brusilne plošče za visokozmogljivo brušenje
- ▲ Diamantno orodja za brušenje stekla
- ▲ Natančno brusilno orodje za brušenje jekel in zelo trdih materialov
- ▲ Diamantne poravnalne role in poravnalno orodje

Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.

Ulica Mirka Vadnova 19 4000 Kranj/Slovenija Telefon +386 (0)4/23 40 679 Telefax +386 (0)4/23 40 678  
E-Mail: [office@rappold-winterthur.si](mailto:office@rappold-winterthur.si) Internet: [www.rappold-winterthur.si](http://www.rappold-winterthur.si)

Kako do maksimalne donosnosti naložbe v obdelovalni stroj

# Požanajte sadove s programom Sandvik Coromant za naložbe v nove stroje

Evropa in ostali svet se vztrajno pobirata iz recesije in stopata na pot okrevanja, proizvajalci pa brišejo prah z začasno pospravljenih naložbenih načrtov za nove stroje, s katerimi nameravajo pridobiti nova naročila.

Naložb v nove stroje ne gre jemati z levo roko, saj gre pri tem za veliko več kot samo za izbiro pravega modela. Za optimizacijo donosnosti naložbe so tako ključna tudi orodja. Delo z obdelovalnim strojem brez pravega orodja bi lahko primerjali z britjem s topo britvico – naloga bo sicer opravljena, vendar le stežka, počasi in z nezadovoljivo kakovostjo končnega izdelka.

Po drugi strani se lahko z vključitvijo izkušenega dobavitelja orodij in orodnih sistemov, kot je Sandvik Coromant, že na samem začetku projekta doseže najkrajši čas vrnitve naložbe, večja produktivnost in dolgoročni uspeh proizvodnje. Gre za veliko več kot samo opremljanje stroja – rešitev je v uporabi kombinacije orodij, orodnih rešitev, storitev, podpore in konkretnih izkušenj iz industrije, ki proizvajalcem pomaga do hitrejšega izpolnitve naročil, racionalnejšega upravljanja z orodji in skrajšanja časa, ko stroji ne delujejo.

## Nove priložnosti

Program naložb v obdelovalne stroje, ki ga ponuja Sandvik Coromant, pomaga ustvar-

jati priložnosti iz novih strojev in lahko ponudi 5000 strokovnjakov, najnovejše orodne tehnologije, hitre dobave, usposabljanje, aplikativno znanje, merljive rezultate od samega začetka in koristi za okolje. Stranke družbe Sandvik Coromant, ki na začetku vložijo malo več časa in naporov, bodo dolgoročno iz konkurenčne tekme izšle kot zmagovalci.

Ekipa strokovnjakov pri Sandvik Coromantu od začetka projekta naložbe v nov stroj metodično pristopa k natančnemu izpolnjevanju potreb in ciljev končnega uporabnika. Pri tem uporablja številne strategije, kot so vrednotenje izdelkov in procesov, pomoč pri časovnih študijah, izračunavanju stroškov komponent in projektih na ključ, paketi orodij po meri, aplikativna podpora na lokaciji stranke in prilagojeni programi za vrhunsko usposabljanje operaterjev. Tehnične in komercialne zahteve za vsak projekt se opredelijo glede na vrsto stroja, obdelovalnih procesov in pričakovano izboljšanje produktivnosti.

Bogate izkušnje, ki si jih je podjetje Sandvik Coromant pridobilo pri tovrstnem delu s

svojimi strankami, kažejo, da se s sodelovanjem od začetka projekta čas vračila naložbe v obdelovalni stroj skrajša tudi za 12 mesecev (običajni časi vračila so od 3 do 5 let). Skrajšani čas vračila naložbe pa pomeni, da začne novi stroj prej ustvarjati dobiček. Napredni orodni sistemi in storitve prinašajo tudi več izdelkov na uro – statistike, zbrane v nekaj tisoč aplikacijah, kažejo značilno povečanje produktivnosti za 20 odstotkov.

## Sodelovanje z dobavitelji

Vsak obdelovalni stroj je lahko dober samo toliko kot njegova orodja, oprema in način uporabe. Najboljšo donosnost vsake naložbe v obdelovalni stroj je tako mogoče doseči z razmeroma enostavno formulo – vključitev vseh ključnih dobaviteljev v čim bolj zgodnji fazi. Pri tem gre za dobavitelje programske opreme, vpenjalnih priprav, hladilno-mazalne tekočine ter seveda rezalnih orodij in orodnih sistemov. Sandvik Coromant tesno sodeluje z vsemi sodelujočimi strankami in zajame vse vidike projekta, od logistike in dobave do končne verifikacije zmogljivosti stroja med proizvodnjo.

Rezultati sodelovanja ključnih strokovnjakov v fazah pred naložbo so neizogibno boljši, saj ti strokovnjaki predvidijo težave in priložnosti ter jih ustrezno upoštevajo pri odločanju. V središču obravnave so prioritete kot so proizvodni stroški in produktivnost, diskusije pa običajno vključujejo teme kot so ciljne zmogljivosti, opredelitve procesov, izbira postopkov obdelave, stroški obdelave komponent, časi ciklov, zahtevana orodja, programiranje, vpenjalne priprave, fleksibilnost procesov, doslednost kakovosti, možnost obdelave brez prisotnosti operaterjev, predvidljiva življenjska doba orodij in vpenjanje/menjava orodij.

Stranke lahko svoj proizvodni proces prilagodijo na podlagi znanja vseh vključenih strank ter načrtujejo orodja, orodne poti, orodna držala in vpenjala v sodelovanju s pravim specialistom za strojno obdelavo kot je Sandvik Coromant.



**Dobiček kot najvišja prioriteta**

Znano dejstvo je, da predstavljajo stroški orodja komaj tri odstotke celotnih proizvodnih stroškov. S pravo orodno rešitvijo za posamezno aplikacijo pa se rezalni parametri povečajo tudi za 20 odstotkov, tako da se celotni stroški komponente zmanjšajo za 15 odstotkov. Vsaka konkurenčna prednost je na današnjih trgih ob neizprosnih konkurenci gotovo neprecenljiva, zato bi bilo 15-odstotni vpliv na dobiček le težko prezeti.

Pri Sandvik Coromantu se zavedajo tudi tega, da stranke le težka namenjajo svoj čas in vire projektom, ki bi jih lahko odvrnili od vsakodnevnih nalog v proizvodnji. Neizpodbitna resnica je, da je z vse zahtevnejšim načrtovanjem izdelkov in procesov potreben tudi vse večji angažma človeških virov. Zaradi uveljavljanja tehnik vitke proizvodnje in sočasnega opravljanja več nalog človeški viri v podjetju pogosto niso na razpolago. Tudi to je dober argument za vključitev dobavitelja orodij v naložbene projekte od samega začetka. Sandvik Coromant lahko pomaga ustvarjati nove rešitve pri snovanju in načrtovanju procesov, naložbah, proizvodnji in spremembah procesov, s končnim ciljem nemotenega poteka projekta vse do verifikacije proizvodnje.

**Premišljen pristop**

Sandvik Coromantov program naložb v stroje pomaga strankam hitreje zagnati



proizvodnjo, doseči najmanjše stroške na komponento ter najvišjo zmogljivost in stabilnost proizvodnje. Zainteresirane stranke lahko na spletnem mestu [www.payback-calculator.com](http://www.payback-calculator.com) preizkusijo Sandvik Coromantovo računalno vračila naložbe ter izkusijo možne neposredne in posredne koristi. Čas vračila naložbe se značilno skrajša za od 12 do 15 mesecev.

Ko se stranke posvetujejo s Sandvik Coromantom o svojih poslih, izvedo, kako lahko dosežejo največjo uspešnost s krajšim časom vračila naložb, večjo pro-

duktivnostjo, optimalno učinkovitostjo in krajšim časom nedelovanja strojev. Izkušnje, zbrane pri tesnem sodelovanju s proizvajalci obdelovalnih strojev in strankami, pomagajo identificirati številne priložnosti za doseganje večje učinkovitosti pri naložbah v nove stroje. Za začetek procesa naložbe v nov stroj ni nikoli prezgodaj, vključevanje Sandvik Coromanta od samega začetka pa je garancija, da bo čas vračila naložbe v stroj občutno krajši. ■

[www.coromant.sandvik.com](http://www.coromant.sandvik.com)

**Brezstično varnostno stikalo za varovalno opremo**

Siemensov oddelek za industrijsko avtomatizacijo (Siemens Industry Automation Division) je predstavil elektronsko brezstično varnostno stikalo za varovalno opremo, kot so pokrovi, lopute in vrata. Novo varnostno stikalo 3SE63 je zasnovano na brezstični tehnologiji značk RFID (angl. *Radio Frequency Identification*) ter zagotavlja visoko stopnjo zaščite pred motnjami in varuje pred nepooblaščenimi posegi in obvodni. Robustno varnostno stikalo je v plastičnem ohišju, kar mu zagotavlja razred zaščite do IP69K, odpornost na čistila in pralna sredstva, dolgo dobo uporabe in uporabnost v zahtevnih pogojih delovnega okolja. Stikalo deluje brez stika in brez obrabe ter je primerno za varovanja različne opreme, kot so pokrovi, lopute in vrata, ki jih težko nastavimo ter jih pogosto zapiramo in odpiramo. Stikalo lahko uporabimo za varovanje do ravnih zmogljivosti e (Performance Level e) glede na EN 13849-1, pa tudi SIL 3 glede na IEC 61508/62061. Lahko povežemo tudi več naprav hkrati.

Novo varnostno stikalo 3SE63 zadovoljuje prepise za varovanje pred nepooblaščenimi posegi (angl. *tamper-proof*) s posamičnim kodiranjem stikala in sprožilca. Stikalo potrebuje malo vzdrževanja in ima vgrajen nadzor nepovezanih in križno povezanih vodov ter zunanega napajanja, pa tudi dva 24-voltna izhoda z enosmerno napetostjo za varovanje pred kratkimi stiki. Dodatne obširne funkcije za diagnostiko lahko prikažejo stanje na prikazovalnikih LED ali pa jih uporabimo za nadaljnjo obdelavo. Novo elektronsko varnostno stikalo ima večjo toleranco delovanja kot mehanska stikala, zato jih namestimo hitro in preprosto. ■

[www.siemens.com/industrial-controls](http://www.siemens.com/industrial-controls)



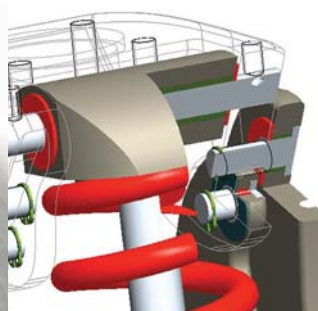
3D skeniranje



CAM / 3D frezanje



prototipiranje



CAD podpora



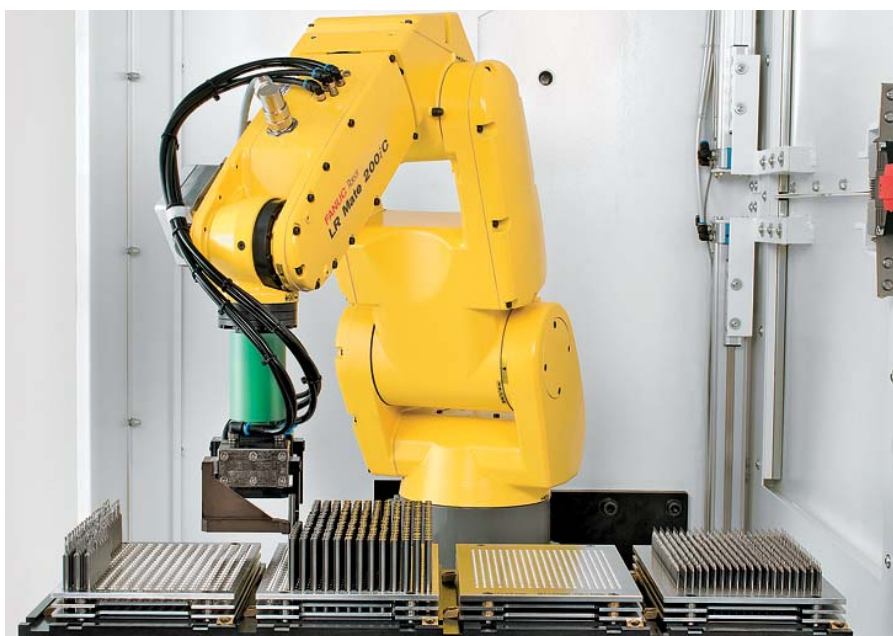
# Walter Helitronic Micro – boljše površine za mikroorodja

Razvoj mikroorodij se je zadnja leta zelo pospešil. Uporaba mikroorodij pri proizvodnji najmanjših komponent, kot so miniatura orodja za brizganje plastike, grafitne elektrode in zobniki za medicino, zobno tehniko in elektroniko, zahteva najvišjo raven natančnosti pri izdelavi. Za dobo uporabnosti in kakovost izdelkov, obdelanih s takimi orodji, je pomembna predvsem kakovost površine mikroorodij.

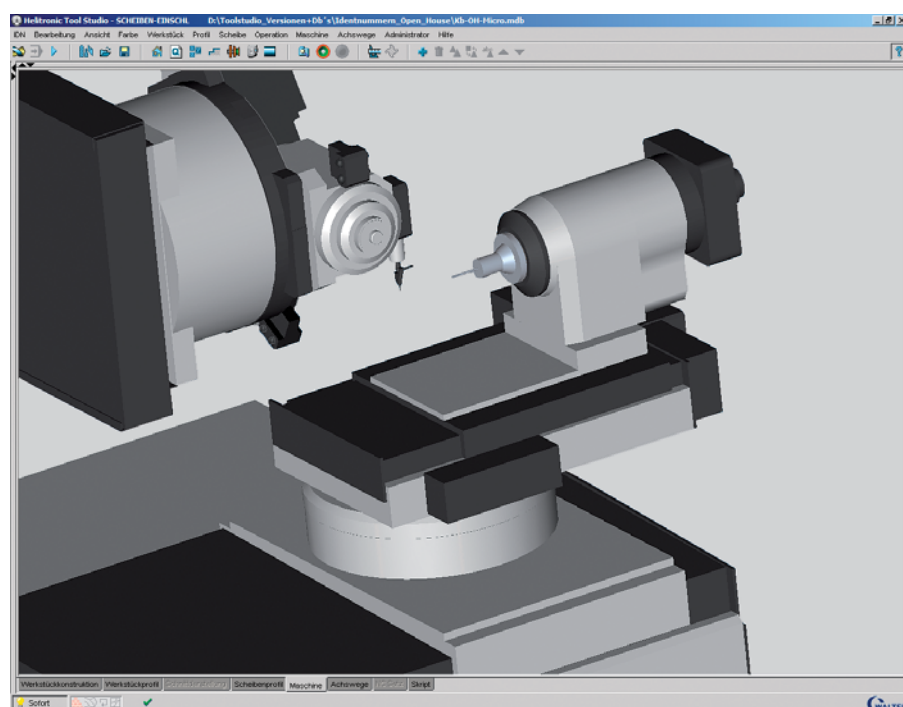
Brusilni stroj Helitronic Micro ima posteljo iz mineralne litine in linearne motorje na vseh oseh, torej vse potrebno za najnatančnejše rezultate brušenja orodij premera od 0,5 mm do 12,7 mm. Helitronic Micro ima skupaj šest CNC-krmiljenih brusilnih osi. Linearni motorji z absolutnim merilnim sistemom visoke ločljivosti omogočajo visokonatančna in dinamična gibanja, kar je nujen predpogoj za natančno pozicioniranje brusnih kolutov, najvišjo stopnjo natančnosti in stroškovno ugodno proizvodnjo mikroorodij.

Brusilna glava s tremi brusilnimi vreteni jamči za visoko stopnjo fleksibilnosti. Izbirna samodejna os X' omogoča natančno pozicioniranje orodij blizu središča vrtenja.

Dodatno vodenje in podpora obdelovancev s hidravličnimi, fino nastavljivimi stacionarnimi podporami skrbi za točnost dimenzij pri visokih vrednosti podajanja, tudi pri krajših obdelovancih.



Cikli brušenja mikroorodij so običajno kratki, zato je čas menjave orodja zelo pomemben. Helitronic Micro za to uporablja 6-osnega strežnega robota, ki čas nameščanja obdelovanca skrajša na minimum. Zmogljivost zalogovnika je do 1500 orodij.



S CNC-krmiljeno osjo X' se orodja samodejno vnaprej pozicionirajo za brušenje nad središčem vrtenja osi C. To pomeni, da so potrebni le majhni premiki osi in je dosežena visoka natančnost.



Helitronic Micro je s tremi vreteni za 12 brusnih kolutov zasnovan za fleksibilnost, ki je pri mikroorodjih in orodjih s kompleksnimi geometrijami nepogrešljiva.

## dogodki in dosežki

Rezkar s polno zaokrožitvijo na sliki je bil izdelan s strojem Helitronic Micro. Kakovost površine je bila kontrolirana z napravo Helicheck Plus, pri čemer je bila ugotovljena odlična površina tako na stranskih rezalnih robovih kot na čelu. Helitronic Micro obratuje z visoko stopnjo zanesljivost procesa tudi pri neprekinjenem delovanju – odstopanja premera orodja med serijsko proizvodnjo ostanejo v območju 1–2 mm.

Zasnovo stroja dopolnjuje integrirani strežni sistem s 6-osnim industrijskim robotom, ki razen podajanja obdelovancev opravlja še druge naloge. Helitronic Micro je opremljen tudi z najnovejšo različico programske opreme Helitronic Tool Studio, ki z visoko fleksibilnostjo in enostavnim vodenjem omogoča ustvarjanje skoraj kakršne koli geometrije orodja. ■

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



Sistem za samodejno pozicioniranje in meritve Heli-Probe zbira pomembne parametre orodja in skrbi za kar najhitrejšo pozicioniranje orodja.

## Prvo povečanje zasedenih delovnih mest v dveh letih

Stopnja prostih delovnih mest je po podatkih državnega statističnega urada za vso Slovenijo znašala 0,8 odstotka, pri delodajalcih z več kot 10 zaposlenimi osebami pa je bila enaka kot v prvem četrletju, in sicer 0,6-odstotna.

Glede na preteklo četrletje se je najbolj zvišala v dejavnosti gradbeništvo in izobraževanje; v dejavnosti izobraževanje je to v tem času običajno, saj se izobraževalne ustanove že pripravljajo na novo šolsko leto.

V drugem četrletju je bilo v povprečju na voljo okoli 6000 prostih delovnih mest, za katera se še ni iztekel rok za prijavo. To je za 11,6 odstotka več kot v prvem letošnjem četrletju.

Zasedenih delovnih mest je bilo v drugem četrletju skoraj 786.400, to pa je bilo tudi prvo povečanje števila zasedenih delovnih mest v zadnjih dveh letih. ■



## Helitronic Micro

### CNC-brusilni stroj za mikroorodja

#### CNC-natančnost za orodja premera od 0,5 do 12,7 mm

Najsi bo v medicinski tehnologiji, elektroniki, avtomobilski industriji ali letalski in vesoljski industriji – inovacijam v mikrotehnologijah ni videti konca. Te industrije ne morejo brez malih orodij za natančno izdelavo proizvodov, kot so orodja za brizganje plastike, zobniki, vretena, kontakti in še mnogi drugi. Zato je WALTER razvil stroj Helitronic Micro, ki zagotavlja najboljše zmogljivosti za natančno brušenje orodij premera od 0,5 do 12,7 mm.



KÖRBER  
SCHLEIFRING

Walter s.r.o.

Vodja prodaje: Ljubo Maroša  
tel.: +38 651 629 704, faks: +420 541 426 686  
info.wcz@walter-machines.de  
[www.walter-machines.com](http://www.walter-machines.com)

Vabimo vas, da nas obiščete na sejmu **MSV** Brno v Češki Republici, na razstavnem prostoru **169** v hali **P**. Radi bi vam predstavili naše novosti in priložnosti za rast vaše proizvodnje.

## Najsodobnejša tovarna obdelovalnih ploščic na svetu

**Kakovost** *made in Münsingen*

Procesi na področju obdelovanja kovin z odrezovanjem zahtevajo prvovrstna orodja. Ta orodja se izdelajo le v optimiranem in stabilnem procesu proizvodnje. Če upoštevamo slednje, pogoji pri podjetju Walter AG ne bi mogli biti boljši. Od leta 2007 se lahko specialist za orodja iz Tübingena pohvali z najsodobnejšo tovarno obdelovalnih ploščic na svetu

Vsakodnevno jih uporablja na tisoče podjetij po svetu – na strojih za rezkanje, stružnicah in strojih za izstruževanje. So izjemna pomoč v procesu nastajanja elektrarn, avtomobilov, letal in strojev. Po drugi strani pa povzročajo na milijone ton ostružkov iz aluminija, jekla, sive litine in materialov, težkih za obdelavo. Vse te obdelovalne ploščice iz karbidne kovine podjetja Walter pa imajo isti imenovale – prihajajo iz Münsingena (Schwäbische Alb) v Južni Nemčiji. V tem malem južnonemškem mestu, znanim predvsem po nekdanjem vojaškem vadbišču, ki danes predstavlja Unescov rezervat Schwäbische Alb, je najsodobnejši proizvodni obrat za obdelovalne ploščice na svetu.

„Imeli smo edinstveno priložnost oceniti in analizirati naše izkušnje in izkušnje številnih proizvodnih obratov po svetu. S tem *know-howom* smo na tem idiličnem kraju združili najboljše rešitve,“ pravi Alfredo Vela, vodja obrata podjetja Walter v Münsingenu. Šlo je za srečo v nesreč – na začetku leta 2006 je v matičnem podjetju Walter v Tübingenu izbruhnil požar in izjemno oklestil proizvodnjo obdelovalnih ploščic. Neposredno poleg stare tovarne podjetja Walter v Münsingenu je bil na voljo velik prostor, kjer so že do tedaj stiskali in sintrali polizdelke ploščic. Sredi leta 2007 so tako odprli novi obrat podjetja Walter, kjer od tedaj okoli 500 zaposlenih skrbi za to, da dnevno odpremijo iz proizvodnje številne



Slika: Walter AG

*Skrbno načrtovana organizacijska podoba obrata, kjer je tako poskrbljeno za optimalni pretok material.*

obdelovalne ploščice. „Naše mesto vodilnega kompetentnega partnerja na področju obdelovanja kovin z odrezovanjem odlikujejo poleg našega izjemnega *know-howa* v ciljnih panogah ter ponudbe storitev po meri potrošnika tudi prvovrstni izdelki, ki našim strankam pomagajo k večji učinkovitosti,“ poudarja Andreas Evertz, predsednik uprave podjetja Walter AG. „Z najsodobnejšo tovarno za obdelovalne ploščice našim potrošnikom zagotavljamo, da jim lahko ponudimo najboljše in najbolj inovativne obdelovalne ploščice na trgu.“

kuje zajeten sistem SAP, je posebej prilagojen našim zahtevam. Součinkovanje vseh treh dejavnikov pa je tisto, kar dela našo tovarno edinstveno.“

Obdelovalne ploščice so izdelane iz kovinskega prahu. Volfram, karbid in kobalt se v stiskalnicah v skrbno varovanih odmerkih stisnejo v polizdelke. Sledi proces sintranja, s katerim iz prahu nastane karbidna trdina s podobno trdoto kot diamant. Z brušenjem dobijo obdelovanci rezni rob. Nato je na vrsti le še prevleka s postopkom CVD ali PVD.

Že samo stiskanje polizdelkov je velik izziv. Podjetje Walter izdeluje v kraju Münsingen veliko različnih orodij za stiskanje, s katerimi glede na substrat in nadaljnjo obdelavo proizvedejo približno 3.000 različnih obdelovalnih ploščic. Natančnost teh orodij mora biti namreč manjša od mikrometra ( $\mu\text{m}$ ). Njihova konstrukcija zahteva poleg tega še velik *know-how* o krčenju pri postopku sintranja ali o komprimiranju materiala pri postopku stiskanja. Vse to je potrebno upoštevati in kompenzirati že pri načrtovanju orodja.



Slika: Walter AG

Ena najmanjših obdelovalnih ploščic za obdelovanje z aluminije; Njena teža je le nekaj gramov.



Slika: Walter AG

Največja: bananasta ploščica za materiale, težke za obdelavo, s težo od 80 do 100 gramov

**Stroji in pretok materiala**

Kaj je pravzaprav sodobna proizvodnja obdelovalnih ploščic? Alfredo Vela, vodja obrata, poudarja: „Tukaj, na kraju samem, imamo na voljo najboljše in najsodobnejše stroje in postopke za posamezne korake v proizvodnji obdelovalnih ploščic. Uspelo nam je izdelati organizacijsko podobo tovarne, ki s svojo linijsko strukturo omogoča optimalen pretok materiala. Naš IT, ki ga odli-

Oblike obdelovalnih ploščic postajajo poleg tega vedno bolj kompleksne in filigranske. „S starimi orodji za stiskanje današnjih oblik in zahtevanih kakovostnih razredov ne bi mogli dosežati,“ ugotavlja Alfredo Vela. Temu primerno sodobna je celotna linija orodij za stiskanje v obratu podjetja Walter Münsingeu.

Naslednji vrhunec je brušenje. Na tem področju se lahko pohvalimo s sodobnimi in izjemno natančnimi stroji za brušenje, ki poskrbijo za rezni rob orodja. Kakovosti obdelovalne ploščice ne merimo le po obliki reznega roba. Pomembno je namreč tudi, da ima vsak rezni rob popolnoma enako obliko. „Zato potrebujemo pri strojih za brušenje zelo natančne procese z visoko stopnjo ponovljivosti,“ poudarja Alfredo Vela. „Ni veliko proizvajalcev tanih strojev za brušenje, ki bi ustrezali vsem tem zahtevam in bili primerni za uporabo.“

### Poseben know-how podjetja Walter

Osrednji del našega obrata je vsekakor oddelek za prevleko ploščic. Na tem mestu dobi veliko naših obdelovalnih ploščic posebno finalizacijo Tiger-tec, kar daje orodjem podjetja Walter posebno kakovost. Sestavni deli materiala za prevleko, pa tudi sami postopki so skrbno varovana skrivnosti. Prav tako naprave za čiščenje in površinski obdelovalni postopki za ploščice Tiger-tec Silver in Tiger-tec Steel, h katerim spada poseben know-how podjetja Walter. Kljub skrbno varovani skrivnosti eno vendarle drži: „Področje za prevleke ploščic podjetja Walter je edinstveno na svetu,“ tako vodja obrata Vela. Znanje in izkušnje strokovnjakov za področje, ki se ukvarja s prevleko ploščic, je na tem



Linija za brušenje s sodobnimi in izjemno natančnimi stroji za brušenje.

mestu zbrano iz celotnega podjetja, nenehno pa se tudi nadgrajuje. Rezultat so varni in dobro obvladljivi procesi. Če upoštevamo vidik varovanja okolja, so nove naprave, ki poskrbijo za prevleko, več kot vzorne. Star pretočni sistem, s katerim se vežejo strupeni plini, ki se uporabljajo pri nastanku prevlek, je nadomestilo kroženje vode z obnavljanjem, kar pomeni, da je treba reciklirati veliko manj obremenjeno vodo.

Vse te sodobne naprave in izjemno učinkoviti procesi podjetja Walter seveda niso sami sebi namen. Učinki tega sodobnega načina izdelave tako na same izdelke kot na naše stranke je izreden. Izdelava obdelovalnih ploščic je postala veliko bolj stabilna. Reprodukcijska sposobnost posameznih delovnih

procesov – od stiskanja do sintranja, preko brušenja do izdelave prevlek – se je povečala. Tako je še bolj poskrbljeno, da se kakovost rezil pri eni ploščici in pri eni vrsti ploščic ne spreminja. Tako je življenjska doba orodja konsistentna in se jo da izračunati. „Bolj kot so stabilni naši procesi, bolj so stabilni tudi procesi pri naših strankah,“ poudarja Alfredo Vela, in to predvsem v podjetjih z velikimi proizvodnimi trakovi, kjer se čas enega takta uravnava po življenjski dobi najšibkejšega rezila obdelovalne ploščice. Izdelava naših obdelovalnih ploščic v obratu v Münsingenu je, če upoštevamo samo kakovost, s tem naredila ogromen korak naprej. ■

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

## Plinsko hlajene Rootsve črpalke Pfeiffer Vacuum za veliko tlačno razliko ob majhni porabi električne energije

Pri Pfeiffer Vacuumu so nadgradili plinsko hlajeno Rootsvo črpalke OktaLine G, ki bo idealno izpolnjevala zahteve po velikih tlačnih razponih in maksimalnih kompresijskih razmerjih. Sesalna zmogljivost črpalke je od 250 do 12 000 m<sup>3</sup>/h, najprimernejša pa je za različne aplikacije z grobim in finim vakuumom, na primer v industriji prevlek in polprevodnikov, v kemični in procesni industriji, pa tudi za raziskave in razvoj.

### Neprekinjena uporaba v območju visokih tlakov

Segret plin se na tlačni strani ohladi in delno vrača v sesalno komoro, s čimer je omogočena neprekinjena uporaba v območju visokih tlakov. K ustvarjanju velike tlačne razlike prispevajo tudi kladivasti rotorji. Skupaj s plinskimi hladilniki, ki so potrebni za prilagoditev procesa, so dosegljive tudi najzahtevnejše aplikacije (na primer v metalurgiji, pri proizvodnji plastičnih mas in v kriostatih) do atmosferskega tlaka.

### Manjša poraba električne energije zaradi frekvenčnega pretvornika

S sodobnimi, energijsko varčnimi pogoni in frekvenčnimi pretvorniki se je poraba energije zmanjšala tudi do 20 odstotkov. Sesalna zmogljivost je natančno nastavljiva, omogočen pa je tudi mehaki zagon črpalke. Tako se zmanjšajo obratovalni stroški, podaljša se življenjska doba in črpalke je manj obremenjena. Območje gonila in ležajev je pri črpalci OktaLine G popolnoma ločeno od plinske transportne komore, brezdotično delo rotorjev pa omogoča suho obratovanje. ■



[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)



Sejem vseh sejmov

# 44. MOS

MEDNARODNI OBRTNI SEJEM

**CELJE, 7.-14. SEPTEMBER 2011**

POSLOVNE STORITVE IN FINANČNO SVETOVANJE  
STROKOVNO IN PODJETNIŠKO POVEZOVANJE  
STROJI IN OPREMA ZA LES IN KOVINO  
ZAKLJUČNA DELA V GRADBENIŠTVU  
POHIŠTVO IN NOTRANJA OPREMA  
ŽIVILA, PIJAČE IN GOSTINSTVO  
APARATI IN OPREMA ZA DOM  
BLAGO ŠIROKE POTROŠNJE  
DOMAČA IN UMETNA OBRT  
TURIZEM IN PROSTI ČAS  
AVTOMOBILI IN STROJI  
ELEKTROTEHNIKA  
TEKSTILNI IZDELKI

**OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE, OGREVANJE IN HLAJENJE  
MEDNARODNE PREDSTAVITVE IN POSLOVNA SREČANJA**



S 1.500 razstavljalci, 150.000 obiskovalci in z udeležbo iz 35 držav je MOS največji sejem svoje vrste v tem delu Evrope in tradicionalno stičišče malega in srednjega gospodarstva za spoznavanje konkurence in prepoznavanje tržnih priložnosti. Z okoli 80 obsejmskimi srečanji in stiki je sejem tudi priložnost za uveljavljanje in uspeh najbolj prodornega dela slovenskega gospodarstva, ki zna in si upa sodelovati s partnerji iz vsega sveta. **Zato MOS tudi v letu 2011 nadaljuje svojo rast.**

Generalni pokrovitelj:





# EMO znova v Hannoveru

EMO, vodilni svetovni sejem obdelave kovin, bo letos znova v Nemčiji, v Hannoveru, med 19. in 24. septembrom, potem ko je bil tam tudi leta 2007. Vmes je bila leta 2009 ta dvoletna prireditev v Milanu (ko se je sejma udeležila tudi ekipa naše revije in o njem poročala), zdaj pa bo znova dvakrat v Hannoveru – letos in leta 2013. Združenje nemških tovarn strojnega orodja (VDW), ki je organizator sejma v Hannoveru, je skupaj s Predstavništvom Deutsche Messe za Slovenijo v Ljubljani predstavilo letošnji EMO.

**Esad Jakupović**

Dr. Wilfried Schäfer, direktor VDW, je povedal, da se bodo na sejmu srečali direktorji in kupci, proizvajalci in potrošniki proizvodne tehnike z vsega sveta. »Forum obdelave kovin bo letos izrazil in pokazal zagon v celotni industriji ter spodbudil naložbe,« je prepričan direktor VDW.

EMO bo predstavil aktualni razvoj proizvodne tehnike v celotnem razponu od posameznih strojev do proizvodnih sistemov in popolnih proizvodnih rešitev. Poudarek predstavitve bo na orodnih strojih za vleko in oblikovanje, proizvodnih sistemih, preciznih orodjih, merilni tehniki, avtomatiziranem pretoku materialov, pogonski in krmilni tehniki ter ne nazadnje na priboru. Na sejmu bodo med drugim prikazali optimizacijo in združevanje posameznih procesov, kot so rezanje, vrtnanje, freziranje, brušenje, ozobljenje in podobno, ki so dopolnjeni z inteligentnimi rešitvami za izboljšave v procesni verigi. Poudarek bo tudi na inovacijah in usmeritvah za prihodnost, kot so stroji za varčno porabo surovin, ki zavzamejo malo prostora in hkrati minimizirajo stroške vzdrževanja, podpirajo načrtovanje proizvodnje s pametno programsko opremo itn.

Konkurenčno prednost bodo imeli proizvajalci, ki ponujajo dodatne storitve,



Vodilni svetovni sejem za obdelavo kovin: ljubljanska predstavitev sejma EMO

kot so projektiranje, optimiranje procesov, izobraževanje in podobno, ki povečujejo vrednosti osnovnega proizvoda oziroma stroja. »Prav zato je izbrani moto za EMO Hannover 2011 «Orodni stroji in več,« je pojasnil dr. Schäfer, ki je spomnil, da je bil na zadnjem sejmu EMO v Hannoveru leta 2007 vsak tretji od skupno 166.500 strokovnih obisko-

valcev iz tujine. Med razstavljalci so bili skoraj vsi proizvajalci orodnih strojev v svetu, skupaj kar 2.100 podjetij iz 42 držav. Na sejmo EMO 2011 bodo nastopila tudi tri podjetja iz Slovenije: Iskra TELA ([www.iskra-tela.si](http://www.iskra-tela.si)) in Petra Stroji ([www.pe-tra.com](http://www.pe-tra.com)) iz Ljubljane ter Litostroj Ravne ([www.litostrojravne.com](http://www.litostrojravne.com)) z Ravne na Koroškem. ■

# Mastercam®

CAD/CAM programska oprema za programiranje CNC strojev, robotov, merjenje in kontrolo izdelkov in vzvratno inženirstvo

Camincam d.o.o.  
Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec  
Tel.: 02 88 29 214, [info@camincam.si](mailto:info@camincam.si), [www.camincam.si](http://www.camincam.si)



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

## Kakovost je pri Hirschmannu na prvem mestu

Zaradi vedno večjega povpraševanja po mrežnih stikalih (angl. *switch*) z vse večjo zmogljivostjo in učinkovitostjo so se pri Hirschmannu osredotočili predvsem na kakovost svojih izdelkov. S tem želijo svojim kupcem zagotoviti najboljše rešitve. Hirschmann, blagovna znamka podjetja Belden in eden od vodilnih ponudnikov na trgu avtomatiziranih rešitev, izdeluje stikala in druge dejavne sestavine za avtomatizacijo v glavni proizvodni enoti v Neckartenzlingenu v Nemčiji. Vodilno mesto podjetja Hirschmann na trgu je podprto z obširno ponudbo izdelkov za ožičenje (kablji, priključki ...) podjetja Belden. S tem podjetje ponuja neprimerljiv spekter rešitev za industrijska omrežja Ethernet, ki vključujejo žice za prenos podatkov, priključke, vhodno-izhodne module, mrežno opremo in sisteme za mobilno avtomatizacijo.

V primerjavi z drugimi ponudniki na tem trgu ima Hirschmann najširšo izbiro industrijskih stikal za Ethernet, ki jih uporabljajo v ključnih panogah, kot so strojegradnja, naftna industrija, javni prevoz, upravljanje prometa, pridobivanje energije iz alternativnih virov ter prenos energije. Hirschmann ponuja tem obširnim in različnim trgov paleto visokorazvitih stikal, ki jih nenehno izpopolnjujejo. Leta 2010 so imeli v programu približno 3500 različnih tipov naprav. Zadnje leto so povečali proizvodnjo za neverjetnih 20 odstotkov. Pri organiziranju proizvodnih zmogljivosti so se zato osredotočili predvsem na kakovost, ki je pogoj za proizvodnjo odličnih rešitev za kupce. Hans-Jürgen Springer, direktor operacij, dodaja, da je poslovanje odvisno predvsem od stikal, ki jih proizvajajo, od kupcev, ki jim strežejo, ter od delovnega okolja, ki ga zagotavljajo svojim partnerjem. Njihova največja prednost je sposobnost natančne uskladitve proizvodnih zmogljivosti s svojimi kupci in partnerji.

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

## Turck z novim kompaktnim zaznavalom temperature

Podjetje Turck je predstavilo novo serijo kompaktnih zaznaval temperature z elektroniko, vgrajeno v priključek M12x1. Miniaturna serija zaznaval TTM uporablja merilni element Pt1000 za natančno merjenje temperature. Zaznavalo je samo 25 milimetrov daljše in 1,5 mm debelejšo od običajnega priključka M12x1. Popolnoma ovito zaznavalo TTM ne potrebuje dodatne naprave za obdelavo signala. Izhod iz zaznavala je signal od 4 do 20 mA v dvožični tehnologiji.



Kljub kompaktni zgradbi je zaznavalo prilagodljivo za uporabo, kot je to običajno za Turckova zaznavala temperature. Miniaturni oddajnik ima tako kot zaznavala TP mineralno izolirano sondo z dolžino po izbiri. Poleg običajnih sond s premerom od 3 do 6 milimetrov in dolžin od 100 do 150 milimetrov ponuja Turck tip sonde z navojem G1/8" v dolžinah 13 in 24 milimetrov. Oddajnik je glede na tip izdelan za merjenje temperature v območjih od -50 do 50 °C, od 0 do 100 °C, od 0 do 150 °C in od -50 do 150 °C. Na zahtevo so na voljo tudi rešitve, narejene po meri. Za novo družino zaznaval TTM lahko uporabljamo vse zaščitne cevi in vezne elemente iz Truckove ponudbe.

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

## Densov robot VS-6577 omogoča inovativno tehnologijo zlaganja prtičkov

Na vlaku hitrega razvoja in globalizacije so produktivnost, optimizacija in velike zmogljivosti vedno pomembnejše. To je še posebno izrazito na tehnološkem področju. Avtomatizacija že dolgo ni več omejena le na industrijo, temveč išče svoje priložnosti in se širi tudi na povsem nova področja, na primer v gastronomijo. Tudi na tem področju se zahteva večja učinkovitost dela, prihranek časa in zmanjševanje stroškov. To prizadevanje se odraža v novem porastu panoge avtomatizacije. Po podatkih mednarodnega združenja za robotiko IFR so lani gospodarstvu prodali 77 000 storitvenih robotov v vrednosti 13,2 milijarde ameriških dolarjev. To je bilo za trg storitvenih robotov do zdaj najuspešnejše leto. Tudi pogled na prihodnja leta je zelo obetajoč. Po napovedih naj bi do konca leta 2011 namestili 54 000 novih gospodarskih storitvenih robotov. Rast panoge avtomatizacije se dotika tudi gastronomije. Na tem področju je nekaj delovnih procesov oziroma opravil, ki so avtomatizirani učinkovitejši. Primer za to je zlaganje prtičkov. Nemško podjetje ROFOBOX GmbH je razvilo tehnologijo popolnoma avtomatiziranega zlaganja prtičkov. Kartal Can, izvršni direktor podjetja ROFOBOX, je pojasnil pobudo za ta pomembni razvojni dosežek: »V nekem hotelu porabijo na leto 400 000 prtičkov. Če porabijo za zlaganje enega prtička trideset sekund, pomeni za vse prtičke na leto 3330 delovnih ur. Z avtomatizacijo tega dela se lahko zaposleni v hotelu posvetijo pomembnejšim nalogam, na primer izpolnjevanju zahtev gostov.«



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

## Ovalna vakuumska prijemala za valjaste izdelke

Za vsako nalogo rokovanja s predmeti ima Fipa primerno rešitev. Program vakuumskih prijemal so dopolnili z ovalnimi prijemali za izdelke in sestavne dele valjaste oblike. Običajna ovalna vakuumska prijemala so ravna in imajo zelo malo dejavne površine za prijemanje valjastih predmetov. Nova prijemala pa odlikuje ovalna prostorsko oblikovana tesnilna površina.



© FIPA GmbH

Prijemalni seski v obliki ustnice delno objamejo predmet, tako da se tvori občutno večja prijemalna sila kot pri običajnih ovalnih seskih. Nova vakuumska prijemala omogočajo dober prijem sestavnih delov z zelo majhnim premerom tudi pri gibanju z velikimi pospeški in pojemki. Z njimi lahko zanesljivo izvedemo naloge rokovanja s kapalkami, svinčniki, sorniki, iglami in podobni deli. Nova ovalna vakuumska prijemala za valjaste predmete so lahko iz oljeodpornega materiala NBR (nitril-butadien kavčuk) ali pa iz temperaturno obstojnega silikona, primerne za uporabo v živilski industriji.

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

## Vodikov laboratorij na Ineinem dvorišču

V Sloveniji se s Centrom odličnosti nizkoogljicne tehnologije (CO NOT) začenja doba razvoja vodikovih tehnologij. Partnerji centra CO NOT, Institut Jožef Stefan ter podjetji Domel in INEA, so v sodelovanju z Ministrstvom za obrambo pred približno petimi leti začeli razvijati mobilne kogeneracijske enote na gorivne celice. Za naslednika mobilne kogeneracijske enote na gorivne celice so v okviru CO NOT v Inei postavili novo razvojno okolje za uporabo vodikovih tehnologij. Gre za visokotehnološki kontejner, postavljen na dvorišču podjetja INEA v ljubljanskih Stegnah.

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

## Servoregulatorji Digitax ST

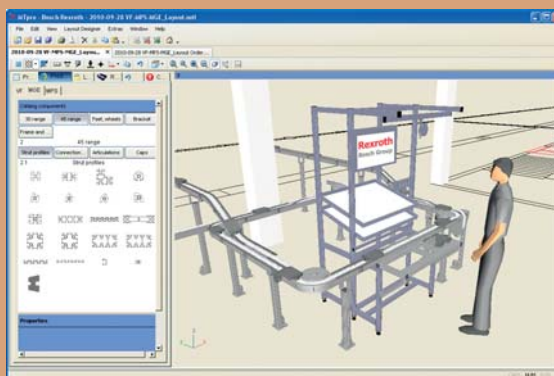
Podjetje Control Techniques je razvilo servoregulatorje Digitax ST posebej za uporabo, ki zahteva veliko dinamiko in hitre odzive. Uporabljajo se skupaj s servomotorji Unimotor FM, ki omogočajo največji izkoristek regulatorja. Na voljo so štiri različni



modeli, ki se razlikujejo glede na vrsto uporabe in omogočajo prilagajanje posamezni aplikaciji. Napajamo jih lahko z 200 ali 400 volti. Odlikujejo jih preprosta namestitve, kartica SmartCard za shranjevanje in kloniranje parametrov, vgrajen pozicioner, izredna prilagodljivost z izbiro različnih pozicionerjev, dve razširitveni mesti za dodatni kartici, vgrajen zaviralni modul, analogni in digitalni vhodi in izhodi ter funkcija varnostnega izklopa tretje kategorije (SecureDisable).

[www.ps-log.si](http://www.ps-log.si)

## Rexrothov brezplačni sistem za hitro načrtovanje sestavljanja MTpro light



Program za načrtovanje MTpro light je preprost za uporabo, saj za delo z njim zahteva začetniško znanje dela z računalniškimi programi. Uporabnik lahko z njim načrtuje okvirje, delovna mesta, tekoče trakove in jih neposredno sprotno naroča na spletu.

Program lahko uporabnik brezplačno prenese s spletne strani. Tako lahko začne načrtovanje brez odlašanja in naroči vse potrebne sestavne načrtovalnega sistema neposredno v Rexrothovi elektronski trgovini eShop. Program vsebuje izbor najbolj uporabljenih izdelkov iz Rexrothove obširne ponudbe tehnologij za sestavljanje, kot so aluminijasti profili in dodatna oprema, cevasti sistem za okvirje EcoShape ter sistem verižnih tekočih trakov VarioFlow 65 in 90. Vsebina in uporabniški vmesnik programa MTpro light sta v nemškem, angleškem, francoskem, španskem in italijanskem jeziku. Z načinom primi in spusti (angl. *drag and drop*) ter mehanizmom za spoznavno povezovanje in nameščanje lahko uporabnik izdela postavitev (angl. *layout*) zelenega sistema v nekaj minutah. Program na podlagi postavitve samodejno tvori seznam sestavnih delov, ki jih lahko uporabnik pošlje neposredno v Rexrothovo spletno trgovino eShop ali kot zahtevo za ponudbo v Rexrothovo prodajo. MTpro light je primeren za vse uporabnike, ki potrebujejo hitro in preprosto načrtovanje. Za neposredno povezavo na CAD-sistem ali za posebno oblikovanje rešitev in dokumentiranje ponuja Rexroth DVD s polno različico MTpro full.

Program MTpro light je brezplačno na voljo na [www.boschrexroth.com/mtpro\\_light](http://www.boschrexroth.com/mtpro_light).

# Robotski vid v robotizirani stregi obdelovalnim strojem

Vinko Drev  
Uroš Kromar  
Tadej Koprivec

Podjetja se za izboljšanje kakovosti in produktivnosti še posebno pri novih projektih vse pogosteje odločajo za uvedbo industrijskih robotov v proizvodne procese. Več različnih izdelkov in velike proizvodne količine zahtevajo od robotiziranih sistemov poleg hitrosti in zanesljivosti tudi vse večjo prilagodljivost. Zato je strojni oziroma računalniški vid že skoraj obvezen del robotske stregre v industriji. Prispevek o robotizirani stregi z robotskim vidom opisuje praktični primer robotizacije stregre v celici z dvema obdelovalnima centroma. Robot jemlje aluminijaste ulitke iz mrežastega zaboja, računalniški vid pa pri tem določi mesto prijema ulitka.

Zaradi želje po zviševanju kakovosti in višje produktivnosti se v podjetju LTH Ulitki, d. o. o., pri novih projektih vse pogosteje odločamo za integracijo industrijskih robotov v proizvodne procese. S tem nenehno dvigujemo raven avtomatizacije v proizvodnji, ki zagotavlja najoptimalnejše proizvodne procese.

Zaradi velikega števila različnih izdelkov in velikih proizvodnih količin smo se pri robotizaciji obdelovalnih procesov odločili za robotski vid. Projekt robotizacije stregre obdelovalnim strojem obsega 22 obdelovalnih centrov oziroma 11 robotiziranih celic. Pri načrtovanju proizvodnega procesa smo se odločili za uporabo standardnih mrežastih zabojev kot vhodne in izhodne zalogovnike robotiziranih celic. Aluminijasti ulitki so v zabojih nivojsko ločeni z vmesnimi PVC-pregradami, ki pa ne zagotavljajo ponovljivega položaja ulitkov. Za robotski odvzem ulitka iz mrežastega zaboja je treba določiti njegovo lego. Za določitev lege posameznega ulitka v mrežastem zaboju smo uporabili robotski vid, in sicer 3D-kamero, ki omogoča prepoznavo položaja in orientacije ulitka v prostoru. Na podlagi zajetih podatkov se določi lega ulitka, tako da je mogoč odvzem z robotom.

Prispevek predstavlja robotizirano stregro dveh obdelovalnih strojev s pomočjo robotskega vida. Predstavljena robotizirana celica je prva v sklopu enajstih obdelovalnih celic, od katerih jih bo pet izvedenih do konca leta 2011, ostalih šest pa v letih 2012 in 2013.

## Razvoj robotizirane celice

Zaradi čim boljšega izkoristka razpoložljivega prostora v proizvodnji smo se odločili za robota na portalu. Ustrezno dolgo avtonomijo delovanja robotizirane celice na razmeroma omejenem prostoru smo zagotovili z mrežastimi zaboji kot vhodno-izhodnimi enotami, ki jih upo-

rabljamo tudi za transport aluminijastih ulitkov. Ker so aluminijasti ulitki v mrežastih zabojih neurejeni, smo za odvzem z robotom potrebovali tudi robotski vid (strojni oziroma računalniški vid v povezavi z robotom). Po končani obdelavi robot odlaga obdelovance nazaj v ločene mrežaste zaboje za obdelane kose.

Z robotskim vidom smo dosegli prilagodljivost (fleksibilnost) procesov, saj se bo v obdelovalnih celicah obdelovalo najmanj osem različnih tipov aluminijastih ulitkov. V primeru sprememb zahtevanih količin bomo tako lahko v precej kratkem času izvedli menjavo obdelovanca na neki robotizirani celici, kar v primeru konvencionalnega zalaganja robotizirane celice z obdelovanci ne bi bilo mogoče.

## Opis zahtev za robotski vid

Obdelovanci so v mrežastih zabojnikih zloženi v sloje, ki so med seboj ločeni s plastičnimi pregradami (Slika 1). S tri-razsežnim strojnim vidom (3D vision system) se obdelovanci iz zabojnikov odvezemajo avtomatsko z robotom, tudi če so nepravilnih oblik ali zaradi transporta nimajo ponovljive lege v zaboju.

3D-strojni vid s triangulacijo (v nadaljevanju se opis nanaša na sistem Sick IVC-3D) posname 3D-reliefno sliko obdelovancev v posameznem sloju. Iz zajete in obdelane slike se izračuna natančen položaj, višina in orientacija vsakega posameznega obdelovanca v sloju. Ta informacija se potem pošlje robotu, da lahko določi mesto prijema nekega obdelovanca.

Ob dodatnih pogojih (znana višina nekega sloja) se to lahko do neke mere izvede tudi z 2D-strojnim vidom. Vendar pa je 3D-sistem v primerjavi z običajnim 2D-sistemom veliko robustnejši in manj občutljiv za spremembe barve izdelkov in/ali kontrasta ter s tem veliko bolj neobčutljiv za svetlobne pogoje v okolici.



Slika 1: Postavitev aluminijastih ulitkov v mrežastih zabojih

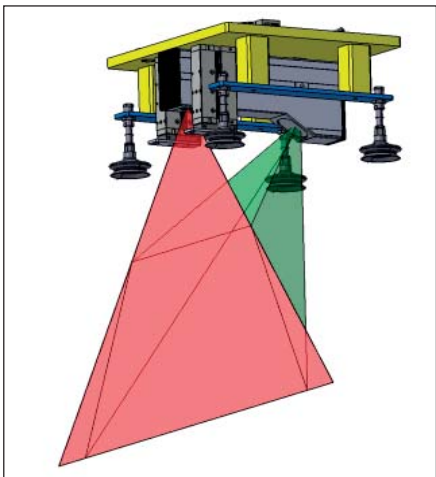
### Poenostavitev robotskega vida

Za izvedbo opisane naloge z robotskim vidom je bilo treba upoštevati naslednje robne pogoje:

- robot je na vozni enoti na portalu
- robot streže dva obdelovalna centra (dve delovni postaji)
- pred vsako postajo so tri mesta za zabojnike (vhodni, izhodni, priprava novega)
- tipi obdelovancev se razlikujejo po obliki in dimenziji, pa tudi po številu slojev in številu kosov v posameznem sloju v mrežastem zaboju
- vmesne PVC-pregrade med posameznimi sloji ne zagotavljajo ponovljive horizontalne poravnave kosov
- omejitve dostopnosti do kosov v zabojnikih (poslikava oziroma skeniranje kosov)

### Izbira kamere

Ker kosi v zabojnikih nimajo ponovljive horizontalne lege, višina posameznih slojev v zabojniku pa je spremenljiva, smo se odločili za 3D-strojni vid, ki je nameščen na prijemalo za robotsko roko z avtomatsko hitro

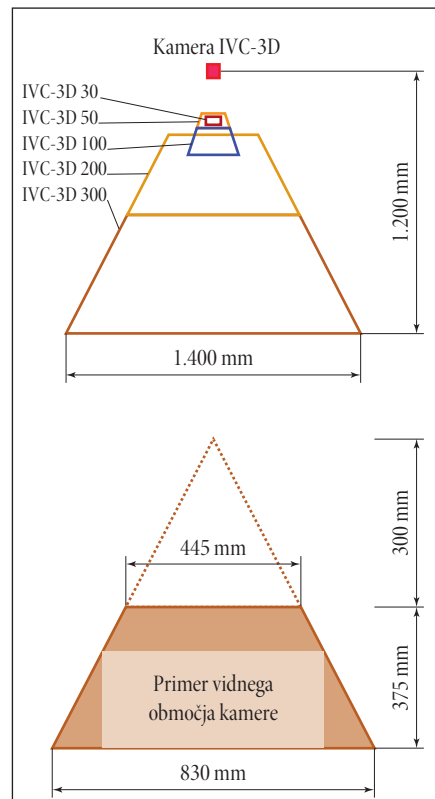


Slika 2: Prijemalo s kamero in integriranimi vakuumskimi prijemali



Slika 3: 3D-kamera proizvajalca SICK

Nabor različnih tipov izdelkov, ki se razlikujejo po obliki in višini, je narekoval izbiro ustreznega tipa kamere. Izbran je bil tip kamere IVC-3D 200, ki je najboljši kompromis med velikostjo delovnega vidnega območja kamere FOV (angl. field of view)



Slika 4: Velikost delovnega območja in višinska resolucija kamere IVC-3D 200

in višinsko resolucijo kamere (angl. height resolution) (Slika 4) [1].

### Preizkus kamere

Pred izbiro ustreznega tipa kamere smo izvedli preizkus različnih tipov kamer. Glavni nameni testiranja:

- izbira ustreznega tipa kamere
- spoznavanje kamere in pridobitev čim več praktičnih izkušenj
- zasnova osnovnega programa kamere
- izdelava in testiranje protokola ethernet za povezavo kamere s krmilnikom robota in krmilnikom celice (PLK)

## Prvi mobilni rfid tiskalnik zebra rp4t



Prvi mobilni tiskalnik pametnih nalepk na svetu prihaja na tržišče, kot že nič koliko podobnih inovacij, pod okriljem družbe Zebra (več). Gre za prvi prenosni UHF RFID tiskalnik Zebra RP4T, ki tisk standardnih etiket s črtnimi kodami dopolnjuje z enkodiranjem podatkov v RFID transponderje. Na ta način lahko označevanje s črtno kodo razširimo s sledilnimi metodami in z zmožnostmi za naprednejši zajem podatkov, saj ponuja RFID dodatno informacijo in zaščito ter tako dodatne zmožnosti sledljivosti slabih ter dobrih oznak (beleženja in sledenja). Pri tem ni odveč poudariti uporabniške prijaznosti RFID nastavitve tega tiskalnika, saj so parametri za delovanje RFID enostavno nastavljivi s pomočjo ZPL ukaznega jezika. ■

www.leoss.si



Slika 5: Preizkus delovanja kamere in robota

- ugotovitev natančnosti oziroma ponovljivosti prijemanja kosa s testnim prijemalom (Slika 5)

Na podlagi rezultatov testiranj smo prišli do naslednjih ugotovitev. Natančnost kamere pri določitvi položaja kosa je bila v pričakovanih mejah od 0,5 do 1,5 mm in  $\pm 1^\circ$ . Temu mora biti prilagojena tudi izdelava prijemala za odvzem kosa iz zabojnika. Če je prijemalo kompleksno in dopušča zelo majhno toleranco pri prijemanju kosa, se robustnost pobiranja kosa lahko precej zmanjša. Splošna ugotovitev je torej, da mora biti prijemalo izvedeno tako, da pri vpetju kosa dopušča kompenzacijo netočnosti kamere.

Odvzem kosa iz zabojnika zato izvedemo v dveh stopnjah:

- odvzem kosa iz zabojnika s prijemalom, ki omogoča kompenzacijo netočnosti
- ponovna določitev položaja kosa z večjo natančnostjo, npr. izpust kosa na posebno drščo s pozicionirnimi elementi (angl. gravity effect) in ponovni prijem z istim ali preciznejšim prijemalom

Pri učenju oziroma programiranju iskanega objekta je pomembno, da na kosu določimo oziroma poiščemo čim boljše značilke objekta, se pravi oblike in robove kosa, ki jih kamera vidi ne glede na lego kosa.

Velikost vidnega polja kamere FOV določa največjo frekvenco vzorčenja (skeniranja) kamere. Frekvenca vzorčenja  $f$  je 250 profilov na sekundo, ločljivost (rezolucija) v smeri premika  $N$  je 1 profil na milimeter, hitrost  $v$  pa je razmerje med njima:

$$v_{\text{scan}} = f / N = 250 \text{ mm/sekundo} \quad (1)$$

Vpliv pobiranja kosa na lego ostalih kosov ni zanemarljiv. Čeprav z enim zajemom

slike lahko posnamemo več kosov, bo potreben zajem slike kosov pred vsakim pobiranjem.

Zaradi fizičnih značilnosti zabojnika (stene, zgornji naslonski rob) pri nekaterih tipih kosov v sloju ne moremo zajeti njihove slike v celoti, zato je treba program na kameri prilagoditi tako, da omogoča tudi delno prepoznavo kosov.

### Učenje strojnega vida

Za učenje oziroma programiranje kamere se uporablja razvojno okolje IVC Studio. Program na kameri izgradimo z zmogljivimi funkcijskimi bloki (Slika 6).

V programskem vmesniku IVC Studio smo za določitev položaja

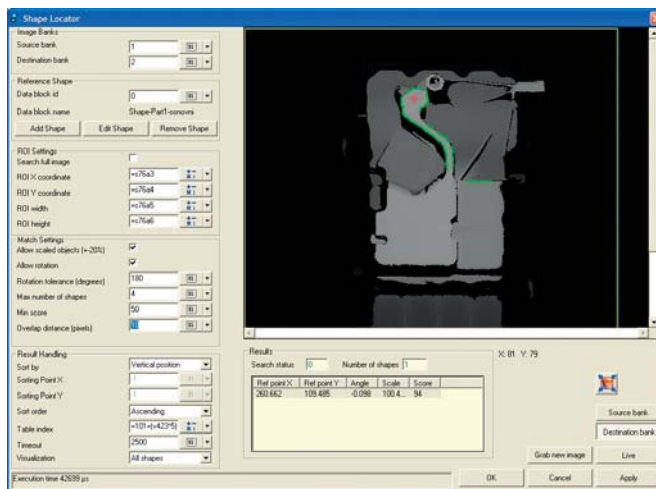
obdelovanca (orientacija in nagib) uporabili funkcijska bloka:

- Shape Locator, ki določi položaj (x, y, z) in orientacijo predmeta ( $\alpha$ ) glede na referenčni kos (Slika 7)
- Fit Surface to Plane, ki določi nagib površine kosa Z glede na referenčni kos z enačbo ravnine (2)

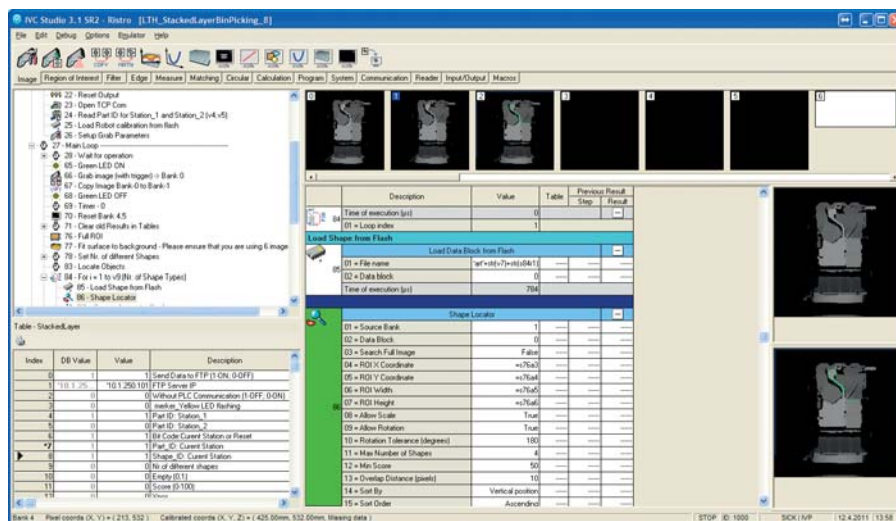
$$Z = A_x * X + A_y * Y \quad (2)$$

## BMW-jeva mobilna aplikacija z najbolj privlačnimi cestnimi odseki

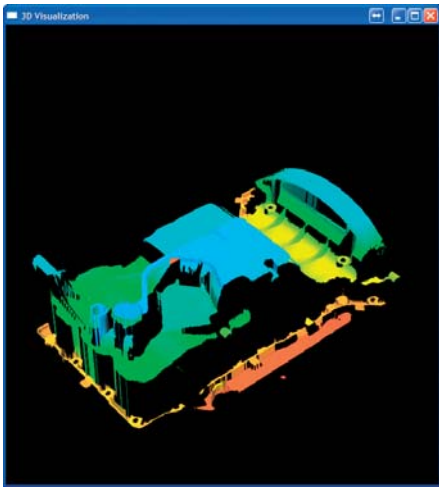
Aplikacija The ultimate drive je namenjena telefonom z operacijskim sistemom Android in iPhonom. Uporabniki lahko prek nje vidijo privlačne cestne odseke v njihovi okolici, ki so predstavljeni na mobilnem zemljevidu Google Maps. Uporabniki lahko na zemljevid preprosto vpišejo tudi svoj najljubši odsek in ga delijo z drugimi. Aplikacija je za uporabnike brezplačna. ■



Slika 7: Funkcijski blok Shape Locator



Slika 6: Zgradba programa v razvojnem okolju IVC Studio



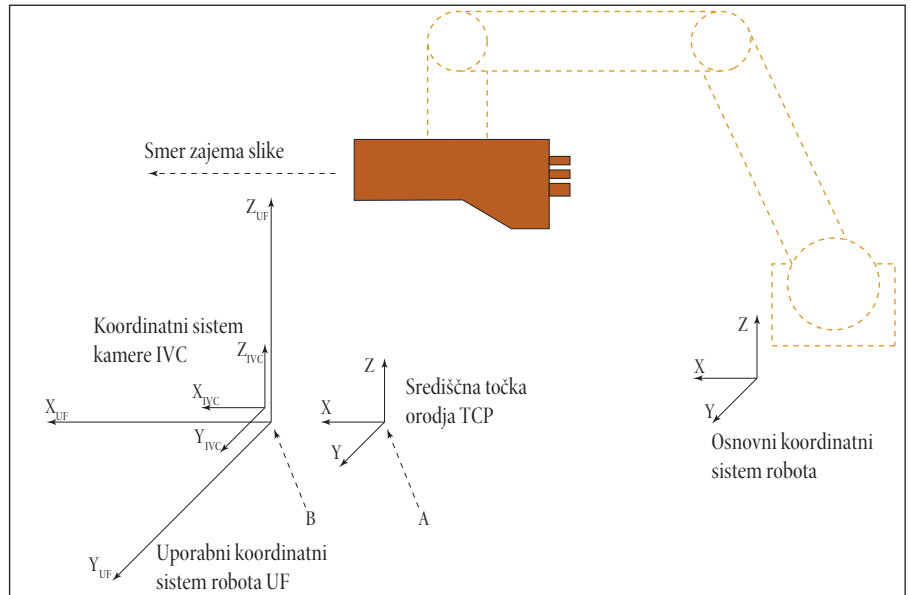
Slika 8: 3D-slika obdelovanca

Na podlagi teh podatkov program na kameri izračuna Eulerjeve kote po enačbi (3), ki predstavlja način zapisa prostorske orientacije poljubnega predmeta in ga uporablja tudi robotski krmilniki.

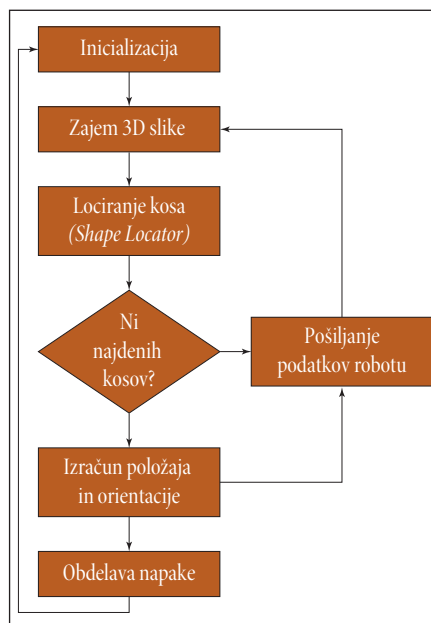
$$\text{Eulerjevi koti} = f(\alpha, A_x, A_y) \quad (3)$$

Postopek zajema 3D-slike s kamero na robotu (Slika 10):

- Robot iz točke A do točke B pospeši na končno hitrost in v točki B sproži zajemanje slike na kameri (Slika 9).
- V točki proženja kamere (B) si robotski krmilnik vsakokrat tvori koordinatni sistem UF (angl. user frame).
- Po zajemu 3D-slike jo kamera obdelata ter izračuna položaj in orientacijo predmeta glede na koordinatni sistem UF.
- Kamera pošlje podatke na robotski krmilnik in robot se lahko premakne v položaj za pobiranje kosa.



Slika 9: Shema zajemanja 3D-slike s kamero na robotu



Slika 10: Shema poteka programa na kameri

## Hrvati bodo v Frankfurtu predstavili električni avtomobil

Hrvaška družba Rimac Automobili namerava septembra na mednarodni avtomobilski razstavi v Frankfurtu predstaviti avtomobil The Concept One, ki bo po njihovih besedah najhitrejši med vozili na električni pogon. Avto, ki ga pogonjajo štiri motorji, naj bi namreč dosegel hitrosti do 305 kilometrov na uro, poroča nemška tiskovna agencija dpa. Električni avtomobil The Concept One pogonjajo štiri električni vodno hlajeni motorji, po dva na vsaki osi, ki skupaj ustvarijo 1088 konjskih moči. Vsi štiri motorji so elektronsko nadzorovani in povezani med sabo. ■

### ALU PROFILNA tehnika

### LINEARNA tehnika

#### TRANSPORTERJI

### NAMENSKI STROJI

#### NAPRAVE AVTOMATIZACIJA

**MINI ELEKTRO MOTORJI**  
12V, 24V, IF 3F

**EL. MOTORJI Z GONILI**  
polžni  
zobniški  
planetni  
kombinacija gonil

**SERVO MOTORJI**

**IZDELAVA PO NAROČILU**

### POWERLOCK

spajanje profilov z neprimerljivo lahkoto, hitrostjo in fleksibilnostjo.

spajanje profilov BREZ vrtanja, grezenja, rezanja, rezanja navojev,...

**MiniTec**  
MiniTec d.o.o.  
Grize 24a  
3302 Grize

T: +386 (0)59 071 390  
F: +386 (0)59 071 399  
E: info@minitec.si  
www.minitec.si



Slika 11: Robotizirana celica v proizvodnji



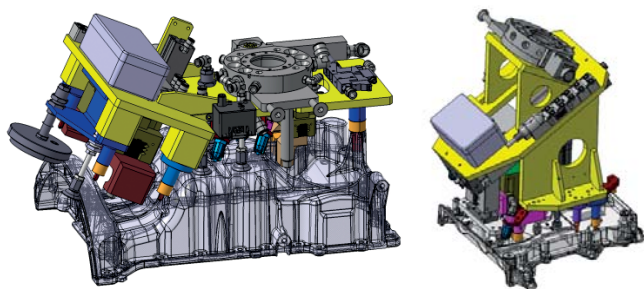
Slika 13: Odvzem ulitka iz mrežastega zaboja

### Postavitev sistema v proizvodnjo

Po končanih testiranjih in izdelavi preostalega dela robotizirane celice se je celoten sistem integriral v proizvodnjo (Slika 11).

Pri zagonu je sistem strojnega vida deloval po pričakovanjih. Njegovo delovanje v proizvodnji je bilo zelo primerljivo delovanju na testiranjih, pojavljale so se le težave s čistočo leč.

Največ težav pri zagonu je predstavljal odvzem ulitkov iz mrežastih zabojev zaradi dostopnosti s prijemalom. Ker sta na obdelovalnem stroju dve različni vpetji ulitka, je bilo treba prijemalo temu prilagoditi (Slika 12). Tako eno prijemalo omogoča dva različna prijema ulitka ter prijem, ki je namenjen izključno odvzemu ulitkov iz mrežastega zaboja (Slika 13). Težave pri odvzemu so nastajale predvsem zaradi nosilnega kotnika oziroma roba na zgornji strani mrežastega zaboja, ki zmanjša odprtino zaboja.



Slika 12: Robotska prijemala za ulitke

Zaradi te težave smo prijemalu, na katerem so 3D-kamera in vakuumska prijemala, dodali še dva dodatna pnevmatska valja za izvlek ulitkov izpod roba (Slika 2). Robot tako pred zajemom slike izvleče ulitke na mesto, iz katerega je mogoč odvzem.

### Sklep

Že med zagonom robotizirane celice v proizvodnji so se nakazovale pomanjkljivosti sistema kot celote. Delovanje robotskega vida je bilo dobro, njegova integracija v postavljeni sistem pa ni bila najboljša. V proizvodnji se je zaradi dodatnih nalog robota, ki v načrtovanju celice niso bile predvidene, povečal takt robota in s tem celice. Pojavile so se tudi težave z mehanskimi poškodbami obdelanih ulitkov pri transportu v mrežastih zabojih, saj je med ulitki prihajalo do stikov. Zaradi teh težav je bila potrebna zaščita – predelava mrežastih zabojev, kar pa ne predstavlja več standardne embalaže. Izkazalo se je tudi, da je obstoječa robotizirana celica

zelo kompleksna, kar bo povzročalo velik izziv za odpravljanje napak vsaj v začetnih nekaj mesecih.

Na podlagi pridobljenih rezultatov med zagonom celice in delovanja celice smo se odločili, da spremenimo kon-

cept delovanja celice. Spremenile se bodo vhodno-izhodne enote, obstoječe mrežaste zabojnike bodo zamenjali namenski zabojniki in vmesne pregrade med sloji z gnezdi za obdelovance. S tem kamera za prepoznavanje položaja obdelovanca ne bo več potrebna, zmanjšalo se bo število nalog robota, skrajšal se bo takt celice, zmanjšala pa se bo tudi možnost mehanskih poškodb obdelanih ulitkov med transportom.

Kljub težavam smo z delovanjem robotizirane celice z integriranim robotskim vidom lahko zadovoljni, saj smo pridobili veliko izkušenj na področju robotskega vida, kar bomo v prihodnje dobro izkoristili. ■

### Viri:

[1] IVC 3D Technical description (<https://www.mysick.com/eCat.aspx?go=Finder&Cat=Row&At=Fa&Cult=English&Category=Dokumentationen>)

Vinko Drev, LTH Ulitki, d. o. o., Uroš Kromar in Tadej Koprivec, Motoman Robotec, d. o. o.


  
**4. industrijski forum 2012**
  
 Inovacije, razvoj, tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij





**YASKAWA**  
MOTOMAN



# OBVLADAM RAZNOLIKOST

Zahvaljujoč novemu Motoman MPP 3 podjetja YASKAWA omejitvev ni več. To nam v proizvodnji odpira popolnoma nove dimenzije.

[www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)  
info@motoman.si, T: 01/ 8372 410



# Proizvodna mreža zagotavlja hitrost: širitev proizvodnje na Madžarskem povečuje učinkovitost v Festu

Potrebe po sestavinah za pripravo stisnjenega zraka, kot so Festovi izdelki vrste MS, se povečujejo po vsem svetu, bolj od povprečja na trgu avtomatizacije. Zato je podjetje Festo na začetku poletja 2011 v Budimpešti odprlo tretji oddelek svetovnega proizvodnega središča za rešitve za dobavo stisnjenega zraka (Global Production Centre Air Supply). Nova proizvodna zmogljivost je del Festove učinkovite proizvodne mreže.

Tovarna v madžarskem glavnem mestu je osrednja proizvodna zmogljivost za priprave grupe (za pripravo in dobavo stisnjenega zraka) ter izdelke za vakuumsko tehnologijo. Izdelovali bodo tudi nekatere ventile in delovne valje. Izdelke izdelujejo po naročilu za kupce z vsega sveta. Do konca leta 2012 bodo imeli 800 zaposlenih, s čimer bodo postali četrta največja proizvodna enota v Festovi mreži tovarn. Festo ima na Madžarskem proizvodnjo že od leta 1983.

## Visokoorganiziran proizvodni sistem

»Nikoli ne menjaj zmagovite ekipe« je načelo za uspešno ekipo in njen slog igranja ne samo v nogometu, temveč tudi v Festovem poslovanju na področju izdelave in sestave izdelkov. Zaposleni v podjetju delajo v skladu s Festovim proizvodnim sistemom, ki opredeljuje svetovni standard operativnega poslovanja, skladnega z verigo ustvarjanja vrednosti v podjetju. Osnova je predvsem v marljivi udeležbi zaposlenih pri ustvarjanju teh standardov ter nenehnem izpopolnjevanju procesov in tehnoloških



Pripravne grupe in izdelki za vakuumsko tehnologijo so izdelani po naročilu za kupce z vsega sveta. (Foto: Festo)

rešitev. Veliko pozornosti namenjajo brezhibni in dosledni komunikaciji ter predsta-

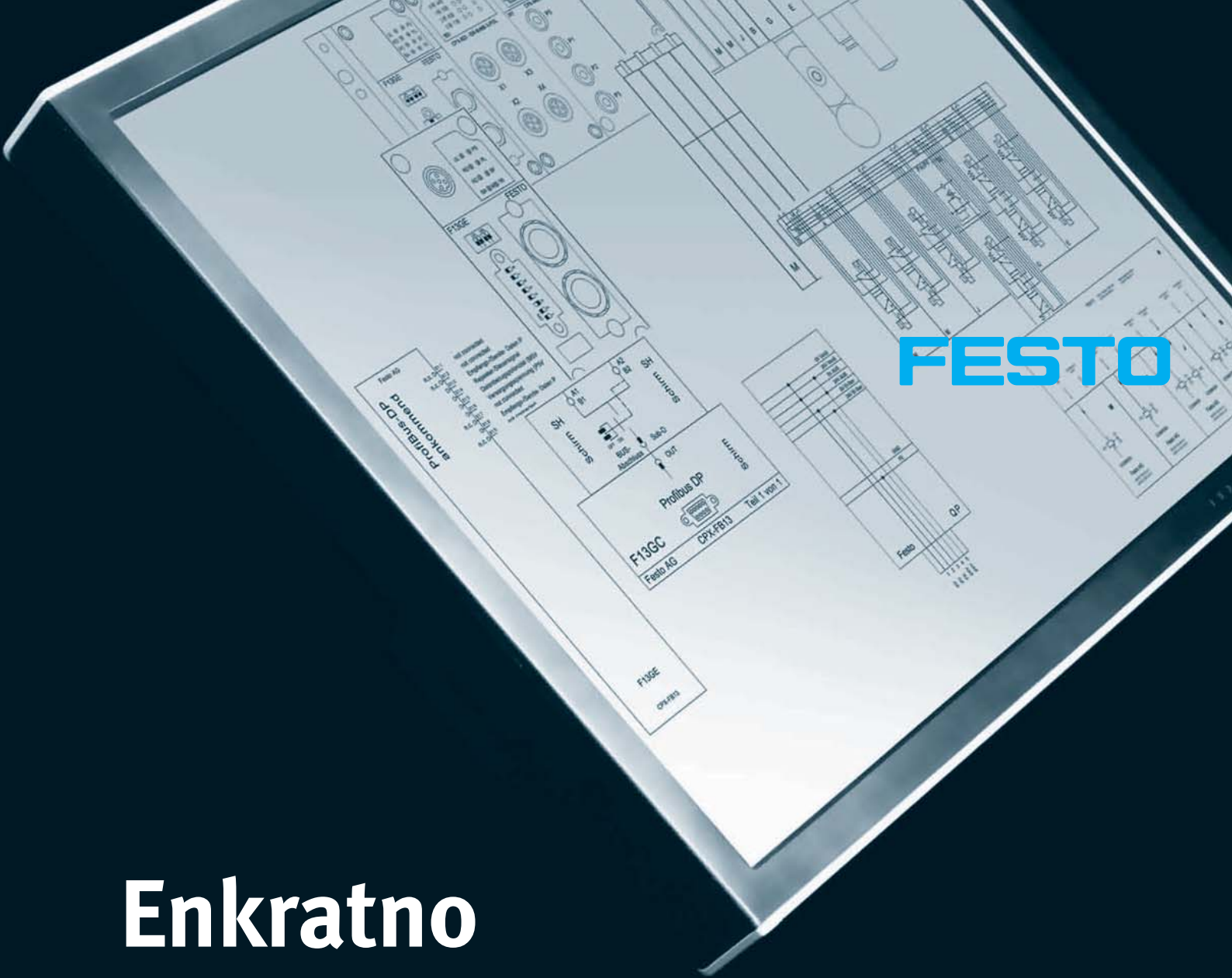
vitvi oziroma prikazu (vizualizacijo) ciljev in rezultatov. To jim omogoča proizvodnjo več kot 30 000 različnih izdelkov iz široke in zapletene ponudbe z veliko različicami po naročilu ter dobavo posamezne rešitve kupcem po vsem svetu v nekaj dneh.

Ponudba izdelkov s številnimi različicami tvori osnovo, ki Festu omogoča hitro in uspešno izpolnjevanje zahtev vsakega kupca. Festo izdelava neko rešitev po modularnem načinu – specifične različice izdelkov so izdelane na podlagi kupčevih zahtev iz razmeroma majhnega števila osnovnih sestavin.

**Dvostopenjski način proizvodnje**  
Modularni način izdelave zahteva dvostopenjski način proizvodnje. Na prvi stopnji Festo izdelava osnovne sestavine izdelkov zelo učinkovito in v velikih količinah, za zalogo v njihovih svetovnih proizvodnih središčih (Global Production Centres). >>



Osrednja proizvodnja za pripravne grupe in izdelki za vakuumsko tehnologijo Festove proizvodne mreže v svetovnem proizvodnem središču v Budimpešti (foto: Festo)



# Enkratno

Samo iz Festa: FluidDraw® Professional je intuitivno programsko orodje za hitro risanje pnevmatičnih shem krmilij brez CAD sistema.

Novost pa sta knjižnica električnih komponent in funkcija za povezovanje shem električnih in pnevmatičnih krmilij.

Festo, d.o.o. Ljubljana  
Blatnica 8  
SI-1236 Trzin  
Telefon: 01/ 530-21-00  
Telefax: 01/ 530-21-25  
Hot line: 031/766947  
info\_si@festo.com  
www.festo.si

To stopnjo proizvodnje vodijo svetovne potrebe, pri čemer ne želijo biti omejeni na nobeno posebno okolje. Svetovna proizvodna središča so v Nemčiji, Švici, na Češkem, Madžarskem, v Bolgariji, Braziliji in Indiji ter na Kitajskem.

Na drugi stopnji se prilagojene enote naročil sproti pošiljajo v obliki proizvodnega naloga sistemu za vodenje oddelka končne izdelave. Ti oddelki sestavijo končne izdelke glede na kupčeve zahteve ravno ob pravem času (angl. *just-in-time*) in v zahtevani oziroma naročeni količini.

### Področna storitvena središča

Po izdelavi se dokončani izdelki za avtomatizacijo transportirajo v distribucijska središča, t. i. področna storitvena središča (RSC – angl. *Regional Service Centres*). S črtno kodo nadzorujejo in vodijo enote izdelkov za dobavo, ki jih zapakirajo v odpremo in pripravijo za pravočasno dostavo. RSC, kombinirana središča za sestavljanje in logistiko, so dodeljena področnim trgov, kot so EU, NAFTA, Mercosur, ASEAN ter največja trga Kitajska in Indija. Področno storitveno središče je bilo prej le skladišče za naročila po pošti s področjem za skladiščenje, avtomatiziranimi postajami za nabiranje v odpremo in

visokozmogljivim sistemom za razvrščanje (sortiranje) z dnevnim pretokom več tisoč pakirnih enot.

Največji področni storitveni center je v St. Ingbert-Rohrbachu (Saarland) in je odgovoren za vse kupce v Evropi. Njegova skladiščna zmogljivost je 160 000 skladiščnih mest za končne izdelke in sestavine. Dnevno lahko Festovim kupcem odpremi tudi 45 000 enot – približno 90 izdelkov za avtomatizacijo. Iz tega RSC gredo dobave pravočasno po vsej Evropi. Štirinajstim evropskim državam omogočajo dobavo v 24 urah, enaindvajset evropskih držav pa lahko koristi dobavo izdelkov po zahtevah kupca v 24–72 urah. ■

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



Gotovi izdelki se skladiščijo in pripravijo za odpremo v tako imenovanih področnih storitvenih centrih, kjer delo poteka avtomatizirano in vodeno s črtno kodo, kar zagotavlja učinkovito odpremo ter točno in pravočasno dobavo. (Foto: Festo)

## Natančno dovajanje vijakov za avtomatizirano vijačenje

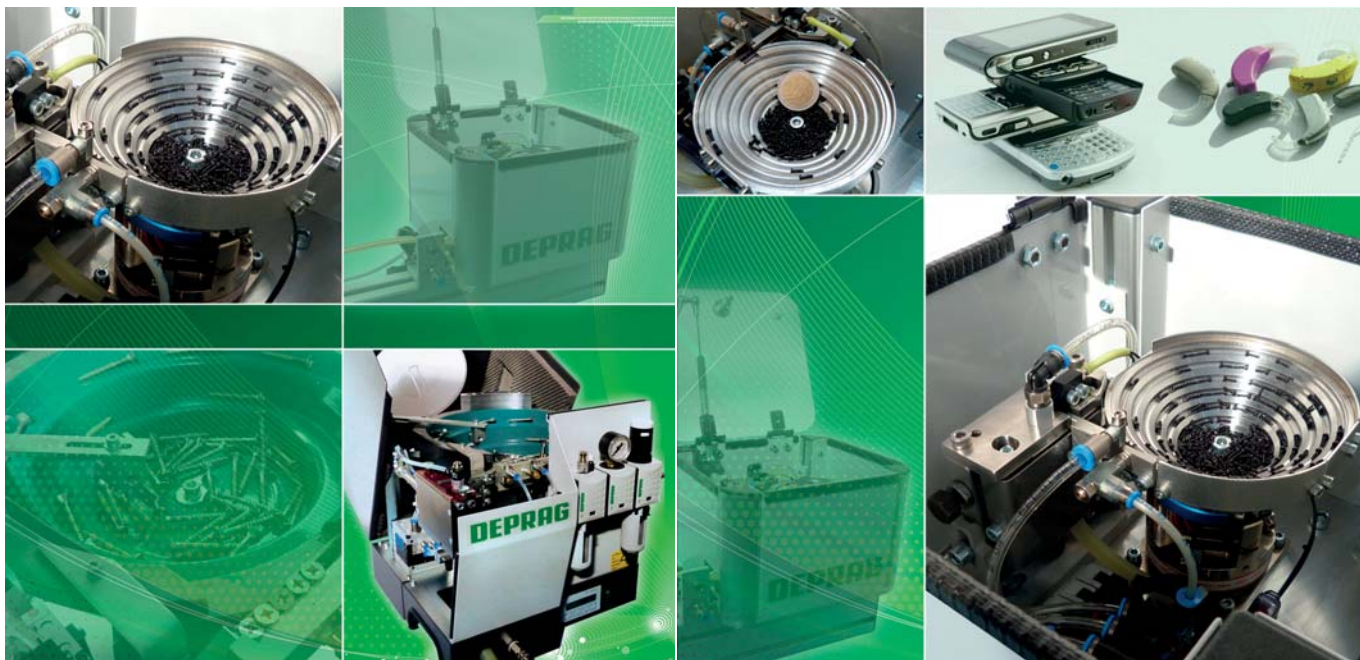
Pomemben izziv v avtomatiziranem sestavljanju je natančno dovajanje sestavnih delov, ne glede na to, ali gre za zelo majhne vijake ali velike šestkotne matice. Od njihove razpoložljivosti in točnosti položaja na mestu sestavljanja je odvisna produktivnost procesa in sistema za sestavljanje. Tridesetletne izkušnje na področju tehnologij dodajanja vijakov, zakovic, sornikov, matic, podložk, tesnil, O-tesnil (angl. O-ring) ter drugih simetričnih in nesimetričnih sestavnih delov je osnova novega razvoja, ki zagotavlja največjo natančnost in zanesljivost. Na letošnjem mednarodnem strokovnem sejmu za avtomatizacijo sestavljanja in rokovanja z materialom MOTEK 2011 v Stuttgartu bo strokovnjak za avtomatizacijo podjetje DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. predstavilo koristne novosti in dopolnitve svoje široke ponudbe tehnologije dodajanja, prilagojene zahtevam uporabnika.

Program vrste 6 vibracijskih krožnih dodajalnikov (vibracijski zalogovnik z urejevalno progo in mehanizmom za dodajanje) za ročne vijačnike bodo razširili z novimi velikostmi. Standardne velikosti skled z 0,15-, 0,75-, in 2,5-litrskimi zmogljivostmi polnitev bodo dopolnili z 1,2-litrsko skledo. Prodajni menedžer Jürgen

Hierold pojasnjuje: »Ta velikost sklede je odziv na potrebe uporabnikov, za katere je 0,75-litrška skleda premajhna. Naslednja po velikosti je 2,5-litrška, ki pa je za to skupino uporabnikov prevelika in neekonomična.« Z novim vibracijskim 1,2-litrskim dodajalnikom DEPRAG zapolnjuje to vrzel. Jürgen Hierold dodaja: »Nova 1,2-litr-

ška rešitev natančno izpolnjuje zahteve teh uporabnikov.«

Novi 1,2-litrski vibracijski dodajalnik vključuje vse prednosti nove generacije dodajalnikov vijakov. Samoregulacija amplitude vibriranja sklede dodajalnika (samodejni odziv na raven polnitve sklede) je značilnost



vrste 6 vibracijskih dodajalnikov podjetja DEPRAG, ki ima posebno vrednost za racionalizacijo sestavljanja. Razlike v hitrosti dodajanja lahko povzročijo probleme v toku dela. Nenehno nihanje količine sestavnih delov v skledi dodajalnika in s tem spreminjanje mase povzroči spreminjanje hitrosti dodajanja sestavnih delov. Posledica tega je neenakomerno dodajanje sestavnih delov na mesto sestavljanja, ki ni usklajeno s hitrostjo dela operaterja ali zaporedja dela stroja ter zahteva ročno nastavljanje frekvence vibriranja sklede dodajalnika.

Tehnologija vibracijskega dodajalnika je zasnovana na nihanju sklede, ki ga vzbuja magnet na izmenični električni tok. Sklede je pritrjena na podlago z vzmetmi, ki ustvarjajo nihajoče gibanje spiralne dodajalne proge, nameščene na notranji strani konične sklede. To gibanje povzroči zelo majhne poskoke vijakov (ali drugih sestavnih delov) po progi v smeri navzgor. Več vi-

jakov potrebuje za enakomerno potovanje po spiralni progi navzgor večjo amplitudo nihanja. Najbolje je, da se amplituda prilagaja spreminjajoči se masi vijakov v skledi. Jürgen Hierold razloži: »Če je v skledi malo vijakov in s tem majhna masa, bo preostanek vijakov podvržen večjim nihanjem, ki bodo povzročila naključno in nepričakovano poskakovanje vijakov po progi ter končno spremenljivo hitrost njihovega potovanja po progi navzgor. DEPRAG je z vibracijskimi dodajalniki vrste 6 dosegel, kar je industrija že dolgo pričakovala – samodejno regulacijo, neodvisno od ravni materiala v posodi. Velika uporabnost in zanesljivost naprednih dodajalnikov je rezultat inovativne namestitve zaznavala amplitude nihanja na skledo vibracijskega dodajalnika. Zaznavalo je povezano s krmilnikom vrste 6, ki omogoča samodejno regulacijo nihanja. Prodajni menedžer Jürgen Hierold je prepričan, da vibracijski dodajalniki vrste 6 zagotavljajo, da so vijaki ali drugi sestavni deli na mestu za sestavljanje v zahtevanem taktu.

DEPRAG ponuja z dodajalniki vrste 6 dodatno novo prednost za dodajanje vijakov ročnim vijačnikom. Dodajanje vijakov se lahko prilagodi hitrosti dela operaterja. Sistem z vmesnikom RFID (angl. *Radio Frequency Identification*) omogoča desetim uporabnikom, da se istočasno prijavijo na krmilnik (s svojo elektronsko registrirno kartico). Z enostavnim vmesnikom za vnos podatkov

lahko uporabnik v krmilnik vnese operaterjeve delovne parametre (delovno hitrost, hitrost dodajanja in drugo). Ob menjavi operaterja na delovnem mestu, na primer ob izmenah, se na podlagi registracije z elektronsko kartico parametri operaterja samodejno prenesejo na krmilnik vibracijskega dodajalnika. Zelo pomembno je, da je operater zadovoljen z opremo, ki mu omogoča udobno in učinkovito delovno okolje (večja učinkovitost s prijaznim sprejemom, angl. *efficiency grows with acceptance*).

DEPRAG je standardnemu programu izdelkov tudi za sestavljanje na mirujočem delovnem mestu (angl. *stationary assembly*) dodal 1,2-litrski vibracijske dodajalnice. Pri tem so vibracijski dodajalniki posebno oblikovani za vijake v velikostih od M1 do M12 in z dolžino stebra vijaka od 5 do 133 milimetrov. Sedanji vibracijski dodajalniki so bili v zmogljivosti polnitve sklede 0,15, 0,75, 2,5 litra ter 6 in 12 litrov. Zdaj je ta ponudba dopolnjena z 1,2-litrskim dodajalnikom, ki je prav tako opremljen s samodejno regulacijo amplitude nihanja.

Razvili so tudi povsem nov dodajalnik za sestavljanje na delovnem mestu, namenjen dodajanju miniaturnih vijakov velikosti glave bučke (model bo predstavljen na sejmu MOTEK 2011). Inovativni 0,05-litrski vibracijski dodajalnik omogoča vedno (angl. *controlled*) dodajanje do zdaj problematičnih miniaturnih delov. Pri tem so uporabili piezopogon, ki omogoča fina (majhna in nežna) nihanja sklede z regulacijo frekvence od 60 do 400 hertzov. Jürgen Hierold poudarja: »Ta izredno fina tehnika dovoljuje zelo natančno nastavitve hitrosti podajanja. Noben, še tako majhen vijak ne pade iz vrste. To zagotavlja precizno podajanje celo najmanjših delov, v velikosti zrna riža.« Napredni dodajalni sistem najbolje služi pri zelo natančnem dodajanju mini-



# Varnostni laserski skener OMRON OS23C

aturnih vijakov na mesto sestavljanja, kjer jih uporabi novi vijačnik NANOMAT, inovativno orodje za vijačenje mikrocestavov. Jürgen Hierold razlaga: »Vedno večja tehnološka miniaturizacija povzroča največje izzive v proizvodnji. Te probleme lahko odpravimo z novim nanovijačnikom, dopolnjenim s tehnologijo dodajanja.« Podjetje DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. s sedežem v Ambergu na Bavarskem je že v več kot petdesetih državah po vsem svetu. Podjetje je z inovacijami in nenehnim nadaljnjim razvojem preizkušanih modelov in vrst izdelkov ter z rešitvami za vse zahteve na enem mestu (angl. *one-stop-shop*) privlačen poslovni partner za avtomatizacijo. Tehnologija vijačenja ter tehnologije dodajanja in merjenja so osnovne in bistvene kompetence (angl. *core competencies*) podjetja DEPRAG kot strokovnjaka za avtomatizacijo. Na razstavnem prostoru številka 1331 v hali 1 na sejmu MOTEK 2011 v Stuttgartu, ki bo od 10. do 13. oktobra 2011, bo predstavil številne rešitve za cenovno učinkovito in procesno zanesljivo sodobno sestavljanje in rokovanje z materialom. ■

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

## Prvi humanoidni robot v vesolju se je prebudil

Nasin humanoidni robot se je končno prebudil – v vesolju. Upravljalci so Robonauta v ponedeljek prvič vključili, čeprav so ga na Mednarodno vesoljsko postajo (ISS) pripeljali že februarja, z zadnjim poletom raketoplana Discovery.

Vendar pa se Robonaut še ni preamknil – prvi cilj Nasinih znanstvenikov je bil namreč le zagon vseh njegovih sistemov, gibati pa se bo robot pričel prihodnji teden.

"Ti elektroni so DOOOBRI. En majhen korak za ljudi in velik skok za robotsko vrsto," je Robonaut objavil na svojem Twitterju (no, pravzaprav je to objavila ekipa, ki robota upravlja).

Štiri vidne kamere so nameščene na robotovi zlato obarvani glavi, v njegovih ustih pa je nameščena infrardeča kamera, ki jo potrebuje za percepcijo globine. Gre za prvega humanoidnega robota v vesolju, preizkušajo pa ga kot možnega pomočnika astronautov. Njegovi upravljalci v Houstonu so proslavljali, ko je pri zaganjanju njegovih sistemov šlo vse po načrtih. Glavni računalniki znotraj Robonautovega trebuha so se zagnali, kot tudi več kot trideset procesorjev, ki nadzorujejo robotove "sklepe". ■

Zaznavno območje skenerja lahko razdelimo na največ 70 področij (izsekov). Vsakemu področju lahko opredelimo varnostno razdaljo in dve opozorilni razdalji. Na obodu skenerja je osem svetlobnih kazalnikov za lažjo določitev smeri prekinitve varnostnega območja. Na sprednjem delu je nameščen prikazovalnik delovanja in stanja skenerja.

Uporabnik nastavi parametre OS23C s pripadajočim programskim orodjem. Vmesnik programa je enostaven in dojemljiv, tako da za nastavitve ne potrebujemo veliko časa. Nastavitve parametrov je možna v realnem času. Program omogoča pregled (skeniranje) področja in opredelitev robov okolice, ki so potem vidni v programu. Opredeljeni robovi se lahko uporabijo tudi kot referenčna postavitev za preprečevanje nepooblaščenega premika ali odstranitve varnostnega laserskega skenerja. Varnostnemu skenerju lahko nastavimo odzivni čas od 80 do 680 milisekund. S tem lahko preprečimo neželeno zaustavljanje, na primer v primeru letelih delcev v okolici. Z vmesnikom Ethernet lahko povežemo več varnostnih skenerjev, kar poenostavi analizo in preverjanje stanja skenerja in vzroka za varnostno ustavitve.

Varnostni laserski skener OS23C lahko zaradi prilagodljivosti v veliko primerih nadomesti varnostne zavesne in druga varnostna zaznavala. Posebno v širšem varovanem območju se izkaže kot cenovno ugodnejša rešitev od varnostnih zaves. Če se na že obstoječem skenerju pojavijo drugačne zahteve glede varovanja, se skener enostavno premesti oziroma nastavi drugačno varnostno območje.

OMRON je razširil ponudbo na področju varnostne tehnike z varnostnim laserskim skenerjem OS23C. Trenutno je OS23C najmanjši varnostni laserski skener na svetu in tehta le 1,3 kilograma. Njegova poraba je 5 W, pokriva pa območje 270 stopinj, z zaznavno razdaljo do deset metrov. Lahko mu nastavimo varnostno območje do tri metre in dve opozorilni območji do razdalje deset metrov. OS23C zagotavlja varnost kategorije 3 (brez dodatnega varnostnega krmilnika) in je skladen z varnostnima standardoma ISO 13849-1 PLD in SIL 2.



Varnostni skener lahko namestimo navpično in ga uporabimo za varovanje dostopa v robotsko celico. Z zunanjimi signali lahko preklaplamo med različnimi predhodno nastavljenimi območji varovanja. Tako lahko glede na trenutni položaj robota varujemo različne strani robotske celice. Manjše mere skenerja omogočajo njegovo namestitve v razmeroma majhne stroje in celice. 270-stopinjsko območje varovanja omogoča varovanje na dveh straneh s samo enim skenerjem. Na samodejno vodenih vozilih lahko z dvema skenerjema, nameščenima na diametralno nasprotnih vogalih, varujemo vso okolico vozila. Z različnimi nastavitvami območja varovanja po področjih lahko vozila varno ustavljamo in preprečujemo trke tudi na zelo zahtevnih progah. ■

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

industrijski  
**forum IRT**  
[www.forum-irt.si](http://www.forum-irt.si)

**4.** industrijski forum **2012**  
Inovacije, razvoj,  
tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij

# Učinkovita avtomatizacija Audijeve avtomobilske proizvodnje na Madžarskem z rešitvami podjetja FESTO

Aprila 2011 je proizvodnja motorjev v Audijevi tovarni na Madžarskem dosegla mejo 20 milijonov izdelkov. Tovarna v madžarskem mestu Győr je del mreže tovarn skupine Volkswagen Group od leta 1993. FESTO je s tehnologijo avtomatizacije v tej tovarni že od samega začetka in zagotavlja učinkovito delovanje linij za sestavljanje.

V Audijevi tovarni na Madžarskem več kot 6000 zaposlenih razvija in izdeluje motorje za Audi AG in druge avtomobilske znamke skupine Volkswagen Group. Vsak dan izdelajo 6900 motorjev z od štirimi do dvanajstimi valji. V tovarni sestavljajo tudi Audijeve modele avtomobilov TT Coupé in Roadster in A3 Cabriolet. Do leta 2013 bodo v tovarni v Györu dokončali oddelke preoblikovanja pločevine, izdelave karoserije in lakirnice ter s tem razširili sestavljalnico v celovito tovarno avtomobilov. Takrat bo iz tovarne letno zapeljalo 125 000 avtomobilov. Za primerjavo, leta 2010 so jih izdelali 38 000. Razširitev bo ustvarila 1800 novih delovnih mest, kar pomeni da bo Audi v Györu skupaj z logističnim in dobavitelskim parkom dal delo 15 000 ljudem.

## Opis pnevmatične opreme v proizvodnji

Na področju tehnologij avtomatizacije je večina Audijevih tovarn opremljena z rešitvami podjetja Festo. Za lažje sodelovanje je Festo sestavil katalog izdelkov na podlagi odobrenega seznama Audi/VW Powertrain Production, ki velja za



Aprila 2011 je celotna proizvodnja motorjev v Audijevi tovarni dosegla mejo 20 izdelkov. (Foto: Audi)



Energetska učinkovitost in varnostne funkcije za avtomobilsko industrijo: značilnost pripravnih grup vrste MS so varnostni ventil MS6-SV ter zaznavala tlaka in volumnskega toka, ki zagotavljajo učinkovito dobavo stisnjenega zraka. (Foto: Festo)

vse tovarne v skupni Volkswagen Group. Katalog uporabljajo zaposleni v Audijevem oddelku za razvoj opreme, pa tudi dobavitelji strojev in naprav ter druge tehnološke opreme za izbiro primernih izdelkov za avtomatizacijo in njihovo vgradnjo v stroje in naprave za proizvodnjo motorjev in vozil.

Festo podpira izdelovalce, razvijalce strojev in proizvodnih obratov, svetovalce razvoja in dobavitelje avtomobilski industriji na vseh stopnjah od načrtovanja do proizvodnje. Posebno v velikih proizvodnih

tovarnah, ki so značilne za avtomobilsko industrijo, je to lahko velika priložnost za povečanje učinkovitosti. To velja predvsem za optimalno izrabo energije in varnost.

## Energetska učinkovitost

S Festovimi sestavinami in sistemi od ventilov in ventilskih otokov do učinkovite priprave stisnjene zraka lahko dosežemo presenetljivo velike prihranke. Različne zasnove vgradnje ventilskih otokov lahko prilagodimo različnim zasnovam krmiljenja. Na primer, razpršeno (decentralno) nameščeni ventilski otoki omogočajo krajše cevi za dovod stisnjene zraka in s tem manjši padec tlaka do pnevmatičnega pogona. Zaznavalo (senzor) javlja izgube energije, zaznavalo volumnskega toka pa prikaže porabo stisnjene zraka in v primeru lekaže sproži opozorilo. Zaznavala so že združena v skupine za pripravo stisnjene zraka vrste MS.

Če neki sistem sestavljajo pnevmatični in električni pogoni, mora biti energetska učinkovitost upoštevana celovito (holistično). Večja masa potrebuje za gibanje več



Leta 2013 bo dokončana razširitev Audijeve tovarne v Györu na Madžarskem v celovito avtomobilsko tovarno, ki bo izdelala letno 125 000 vozil. (Foto: Audi)

energije, zato je pravilna izbira sestavin zelo pomembna. Oblikovalsko orodje CACOS in Positioning Drives omogočajo varčevanje. Majhne in lahke Festove generatorje vakuuma lahko namestimo bližje prijemu, tako da dolge dovodne cevi niso več potrebne. S tem izboljšamo učinkovitost

vakuumskih seskov, ki so tako lahko manjši, in zmanjšamo porabo stisnjene zraka.

#### Najprej varnost

Direktiva EU za stroje (EU Machinery Directive) zahteva analizo in oceno tveganj za vsak posamezni stroj ali napravo. To

omogoča opredelitev varnostnih ciljev, ki jih morajo zagotoviti različne varnostne funkcije. Varnostna pnevmatika podjetja Festo, vgrajena v sestavine, zagotavlja uporabnikom primerno sredstvo za zagotavljanje varnega delovanja stroja v vseh načinih uporabe. Festova varnostna pnevmatika ponuja rešitve za prvi zagon, avtomatsko in ročno delo, nastavljanje, nevarne situacije in funkcije za odziv v sili, kot so varna zaustavitev v sili in varno odzračanje. Varnostna pnevmatika omogoča tudi zaščito pred naključnim ponovnim začetkom pogona stroja. Nastop napak nikakor ne sme povzročiti odpovedi varnostnih funkcij. ■

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



## Iznajti prihodnost – jubilejni 30. MOTEK s privlačnim spremljevalnim programom

Sejemski dvojček MOTEK in BONDexpo bodo leta 2011 zaznamovali svetovna ponudba več kot 1000 razstavljalcev, šest tematskih parkov in številne posebne predstavitve. Sejma bosta od 10. do 13. oktobra 2011 na več kot 60 000 kvadratnih metrih površin Sejemskega središča Stuttgart.

V samo nekaj tednih sta mednarodni sejem za tehnologije sestavljanja, ravnanja z materialom in avtomatizacije MOTEK ter strokovni sejem za tehnologijo lepljenja BONDexpo doživela izjemno rast, saj se je prijavilo več kot 100 razstavljalcev. Organizator sejma podjetje P.E. Schall GmbH&Co. KG pričakuje do oktobra skupaj več kot 1000 razstavljalcev. Tako se nadaljuje rast, ki bolj kot kdaj koli utrjuje sejmski dvojček MOTEK-BONDexpo kot mednarodno strokovno srečanje industrije na področju avtomatizacije izdelave in sestavljanja, pa tudi rokovanja z materialom v industriji. In to ob 30. obletnici sejma MOTEK. Da je to povsem upravičeno, dokazuje ne le 900

razstavljalcev na sejmu MOTEK in 100 razstavljalcev na sejmu BONDexpo, ki prihajajo iz 20 držav, temveč tudi obširen in bogat spremljevalni program.

Najprej velja omeniti že dobro uveljavljene tematske parke, kot so Mehatronika, Izobraževanje in raziskovanje, pa tudi tematski park Microsys za mikrosistemsko in nanotehniko v razvoju, proizvodnji in uporabi. Nadalje bosta sejem popestrila uporabniški park Vision, ki bo predstavil rešitve na področju strojnega vida in avtomatizacije v »malem formatu«, ter dogajanje v areni inovacij. Mreža za tehnologijo v medicini se bo osredotočila tako na razstavljalce kot







tudi obiskovalce na področju medicinske tehnike in s tem obema stranema odprla dostop do novih trgov. S sodelovanjem partnerjev dopolnjujočega strokovnega sejma BONDexpo, kot sta Fraunhoferjev inštitut za izdelovalno tehniko in uporabne raziskave materiala IFAM (Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung) ter Središče za prenos tehnologij lepljenja (Transfer Centrum Kleben TC), bo obiskovalcem na voljo skupaj osem dodatnih virov koristnih informacij za prihodnost.

MOTEK je edina strokovna prireditelj s celovitim pregledom avtomatizacije od sestavin in podsistemov do celotnih rešitev. Za strokovne obiskovalce je to vsekakor prednost, saj dobijo oblikovalci in uporabniki prepletene primere različnih področij uporabe, začenši z rešitvami podrobnosti, pa do sistemskih rešitev na ključ. Skrivnost uspeha sejma MOTEK je dosledna osredotočenost na ciljne skupine, kot so avtomobilska industrija, strojogradnja, industrija bele tehnike, elektroindustrija, industrija elektronike, medicinske tehnike in sistemov za izrabo sončne energije, podjetja za predelavo kovin in umetnih mas ter njihovi dobavitelji. ■

[www.motek-messe.com](http://www.motek-messe.com)

## Milijardo evrov za električni avtomobil

Največji evropski proizvajalec avtomobilov Volkswagen namerava v prihodnjih letih intenzivno vlagati v obnovljive vire energije. Tovrstne naložbe nemške avtomobilске družbe naj bi dosegle skoraj milijardo evrov.



Volkswagen se o vlaganju v vetrne elektrarne na morju denimo že pogovarja s štirimi podjetji iz sektorja, partnerja pri projektu pa si želi izbrati do konca letošnjega leta.

Zmogljivosti načrtovanega parka vetrnih elektrarn na morju naj bi znašale 200 megavatov (MW), kar predstavlja petino zmogljivosti povprečne nemške jedrske elektrarne. Gre za količino energije, ki jo v enem letu porabi 275.000 nemških gospodinjstev. Nemški avtomobilski velikan se je sicer za omejnjeni projekt, ob katerem bo vlagal tudi v proizvodnjo sončne energije, odločil skladno s svojim načrtom, da do leta 2020 zmanjša izpuste ogljikovega dioksida. ■

Power and productivity  
for a better world™



## Močan in natančen IRB 760 paletirni robot

[www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)



ABB d.o.o.  
Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana, Slovenija  
Tel.: +386 (0)1 2445 453, Fax: +386 (0)1 2445 490  
Email: [info@si.abb.com](mailto:info@si.abb.com)  
[www.abb.si](http://www.abb.si)

# Tovarna prihodnosti na sejmu EMO Hannover 2011

Znanje je moč. Posledica pomanjkanja znanja je neučinkovitost. To velja še posebno pri proizvodnih procesih prihodnosti in njihovih možnostih za uspeh na svetovnih trgih. Tako mislijo tudi raziskovalci na Fraunhoferjevem inštitutu za proizvodne tehnologije in avtomatizacijo IPA s sedežem v Stuttgartu. Direktor IPA prof. dr. Engelbert Westkämper neutrudno opozarja, da v prihodnost usmerjeni proizvodni sistemi zahtevajo uporabo znanja z vseh ravni verige procesov. Pričakuje, da bodo svoje videnje tovarne prihodnosti predstavili na sejmu EMO Hannover, ki bo od 19. do 24. septembra 2011.

Tovarna prihodnosti, poudarja profesor Westkämper, zahteva celovite proizvodne sisteme z možnostjo učenja na vseh stopnjah verige vrednosti, od začetne zasnove in oblikovanja do podpornih procesov v poprodajnih storitvah. Cilj je višji izhod proizvodnje z združitvijo modulov znanja v inženiring sistemov. Še posebno novo (inovativno) pri tem je možnost učenja vpletenih simulacijskih sistemov. Doslej je bila značilnost informacijske tehnologije v proizvodnih podjetjih predvsem organizacijska in funkcionalna ločitev načrtovanja in operativnega izvajanja. Po oceni raziskovalcev z IPA operativno izvajanje industrijske proizvodnje in njihovo načrtovanje v prihodnosti ne bodo predstavljeni brez najsodobnejših orodij digitalne tovarne. Vendar pa do zdaj dosledna združitev načrtovanja procesov in tovarne še nikjer ni bila uresničena.

Raziskovalni program inženirske mreže za proizvodnjo GEM (angl. Grid Engineering for Manufacturing) inštituta IPA je inovativen pristop na področju mrežnih, digitalnih in na znanju temelječih proizvodnih procesov, ki je osredotočen predvsem na dosledno združitev razvoja izdelka in načrtovanja izdelovalnih procesov ter sistemov (tovarne). Na podlagi tega pristopa so na IPA razvili združeno osnovo (platformo), ki uporabnikom omogoča operativno vodenje skladne večnivojske (angl. *multiscale*) tovarne in načrtovanje procesov. Osnova je postavljena v predstavitvenem središču GENlab (Grid for Manufacturing Engineering Laboratory), ki so ga na IPA v Stuttgartu odprli februarja 2011.



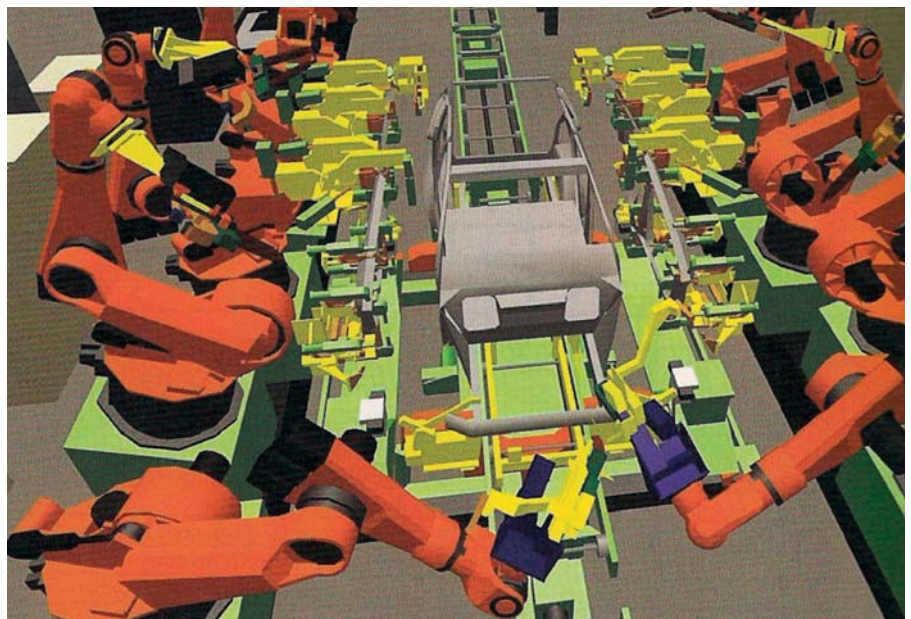
Prof. dr. Engelbert Westkämper: »Proizvodni sistemi prihodnosti zahtevajo uporabo znanja z vseh ravni verige procesov.«

## Trajnostno načrtovanje tovarne in njenega operativnega delovanja na vseh stopnjah življenjskega ciklusa

»Samo s celostnim pristopom, ki zajema vse stopnje življenjskega ciklusa tovarne, bomo lahko izpolnili zahteve operativnega delovanja bodočih tovarn,« pravi prof. Westkämper. Pomembne odločitve na stopnji načrtovanja procesov se lahko sprejemajo samo na podlagi pravih in najnovejših informacij. Na stopnji strateškega načrtovanja in delovanja tovarne pa se običajno odločitve sprejemajo na podlagi nejasnih (angl. *fuzzy*) informacij. Še posebno ko gre za

obravnavo zapletenih (kompleksnih) nalog načrtovanja, je tesno interdisciplinarno sodelovanje tudi med različnimi oddelki nuno. Dobavitelji proizvodne opreme želijo, da je proizvodni sistem sestavljen iz nabora standardiziranih modulov, ki jim omogoča, da svojim kupcem čim hitreje ponudijo zanesljive rešitve. Poleg tega mora biti omogočeno naglo spreminjanje zasnove, ki se prilagaja spreminjanju proizvodnih nalog – s prilagodljivimi sistemi.

Rast v prvih letih tega tisočletja, pojasnjuje direktor IPA Westkämper, so pomembno spodbudile informacijske in komunikacijske tehnologije ter mehatronika. Nedavna kriza je sprožila strukturne spremembe in nove zasnove proizvodnje, ki so bile pod vplivom prevladujočih velikih usmeritev (angl. *megatrends*). Slednje vključujejo urbanizacijo, globalizacijo (svetovno povezovanje trgov in proizvodnih dejavnosti), individualizacijo



V prihodnje bosta morala razvoj izdelka in razvoj proizvodnega sistema vključevati celoten življenjski cikel izdelka. Samo celostni (angl. *holistic*) samoučeči se (angl. *self-teaching*) bodo zagotovili uspeh na svetovnih trgih.

Najavljamo posvet

# AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2011 – ASM `11

24. novembra 2011

na GZS v Ljubljani

[www.posvet-asm.si](http://www.posvet-asm.si)

## Tematski sklopi na posvetu

Avtomatizacija strege in montaže 2011 bodo:

- avtomatizacija,
- robotika,
- krmiljenje,
- brezžični prenos podatkov,
- pogoni za manipulatorje,
- računalniški vid,
- povečanje učinkovitosti strežnih in montažnih sistemov ter procesov,
- nadzor strežnih in montažnih procesov,
- inteligentni nadzorni sistemi,
- proizvodna logistika,
- transport pri stregi in montaži,
- energijska varčnost avtomatiziranih naprav,
- cenovno ugodna oprema za avtomatizacijo,
- varnostni standardi,
- podjetja predstavljajo - primeri iz prakse.

## Pokrovitelji in sponzorji



## Glavni organizator posveta

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za strojništvo



**LASIM**  
LABORATORIJ ZA STREGO, MONTAŽO  
IN PNEVMATIKO



## Dodatne informacije:

Laboratorij LASIM, UL, FS, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana  
tel.: 01/47-71-726(725); fax.: 01/47-71-434  
e-mail: [asm.lasim@fs.uni-lj.si](mailto:asm.lasim@fs.uni-lj.si) ali [niko.herakovic@fs.uni-lj.si](mailto:niko.herakovic@fs.uni-lj.si)  
Internetna stran: [www.posvet-asm.si](http://www.posvet-asm.si)

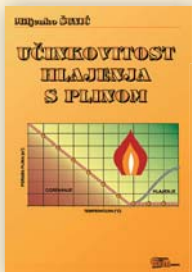




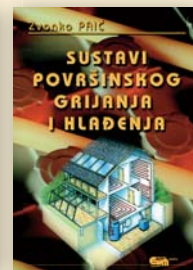
**STROKOVNA REVUJA O:**

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranje, upravljanje, vzdrževanje, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplozijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virov 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 ... sejmih, 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.



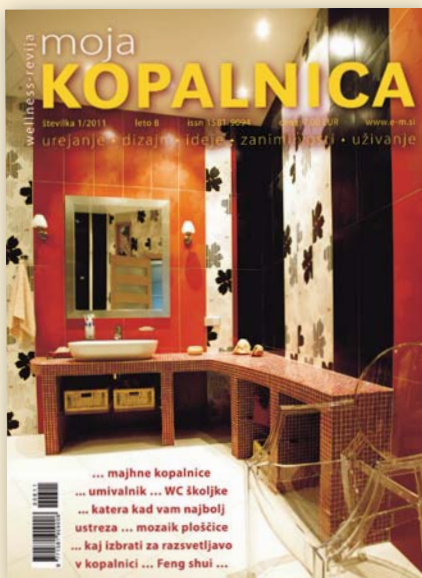
Izdaje v hrvaškem jeziku



Izdaja v nemškem jeziku



Izdaja v srbskem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)  
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)



[www.e-m.si](http://www.e-m.si)

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!



izdelkov in tehnologij ter trajnost.

## Preobrazba znanja v dodano vrednost

Preoblikovanje znanja v dodano vrednost, dodaja Westkämper, je eden največjih izzivov, povezanih s proizvodnim inženiringom. Trdno je prepričan, da bomo lahko koristno uporabili znanje v obliki modelov, kognitivnih IT-sistemov ter na znanju temelječih inženirskih in krmilnih sistemov v mnogih organizacijskih in tehnoloških procesih za nagle in zanesljive spremembe. Če si lahko zapomnimo pretekle izkušnje in jih ponovno ustrezno uporabimo, potem lahko dosežemo proizvodnjo z nič napakami ali s hitrimi menjavami. Stroji z integriranim znanjem o procesih bodo lahko delovali stroškovno učinkovito, tudi če zahtevane kvalifikacije niso na voljo.

Učenje je sposobnost, da naredimo nekaj učinkoviteje z znanjem, pridobljenim iz empiričnih povratnih informacij ali iz raziskav, ali pa da vsaj ne ponavljamo napak. Če bomo uspeli preslikati znanje o vzročnih povezavah procesov v modele in ga vgraditi v orodja za načrtovanje ali vodenje (krmiljenje), kot so simulacijski sistemi, bomo povečali njihovo zanesljivost. Sedanje tehnologije modeliranja in simulacije tehnologije vsebujejo tveganje, da so preveč oddaljene od resničnosti ali da znanja predstavijo v preveč abstraktni obliki. Zato Westkämper priporoča nenehno oskrbo in kalibracijo simulacijskih sistemov s povratnimi informacijami o tem, kaj se dejansko dogaja v proizvodnji, tako da jih lahko nato uporabljajo za pogled naprej. Westkämper to poimenuje učenje iz prihodnosti ob upoštevanju vse preteklosti.



Velikozaslonska 3D-projekcija načrtovanja z digitalno tovarno v predstavitvenem središču GEMlab na Fraunhoferjevem inštitutu IPA

Nenehna težnja po zmanjševanju količine materiala v izdelkih ali zmanjševanju izmeta prispeva tudi k zmanjševanju porabe energije. Vitka proizvodnja je izpopolnila menedžment kakovosti in logistiko. Poslovna skupnost pozna te metode, vendar se bori z razpoložljivostjo manjših količin v preskrbovalni verigi in zapravlja vire v logističnih omrežjih. Trajnostna proizvodnja, kar pomeni sposobnost, da podjetje preživi krizo, je ena od strateških usmeritev sedanjih raziskav. Njen pomen je pokazala tudi nedavna izkušnja, kako se lahko v ekonomski krizi hitro izgubi vire. Če želimo premakniti meje zmogljivosti današnjih holiističnih proizvodnih sistemov, potrebujemo trdne poslovne modele in v prihodnost usmerjene tehnologije.

## EMO postavlja usmeritve za prihodnost

Direktor IPA Engelbert Westkämper pričakuje od sejma EMO Hannover 2011,

da bo predstavil visoko raven inovativne energije in živahnost nemškega orodjarstva, pa tudi začrtal usmeritve za prihodnost. Slednje zaznamujejo inovativna dinamika glede na prilagodljivost sistemov, skrajševanje verige procesov, obvladovanje procesov z veliko različic orodij in materiala, uporaba novih materialov za orodja, zmanjševanje neproduktivnega in pripravljalnega časa, varčevanje energije, digitalni IT-sistemi in mnoge druge inovacije. Na sejmu pričakuje tudi visoko raven usposobljenosti za reševanje problemov za vse vrste proizvodenj in vsa industrijska področja. Trdno je prepričan, da bo na sejmu EMO prepoznavno tudi njihovo videnje tovarne prihodnosti. ■

Povzeto po prispevku na spletni strani [www.vdma.de](http://www.vdma.de), ki ga je pripravil novinar Walter Frick.

## Gospodarna rešitev zaznavanja za transport palet in paketov

Pasovno (angl. array) svetlobno zaznavalo WL27-3 je kompaktno fotoelektrično odsevniko, oblikovano posebej za zaznavanje majhnih, ploščatih, prosojnih predmetov in predmetov z nepravilno obliko. Posebna optika in visokosvetleča zelo majhna LED-dioda z ostro konico tvori 50 ali 24 milimetrov širok trak svetlobe. Predmete, večje od 12 oziroma 5 milimetrov (odvisno od širine svetlobnega traku), s spremenljivo višino in položajem lahko zaznava s trakom svetlobe zazna ne glede na njihovo mesto. Širina svetlobnega traku je med fotoelektričnim stikalom in odsevnikom skoraj konstantna. Pasovno zaznavalo WL27-3 zazna tako imenovane neobičajne predmete, na primer prazne košare. Svetlobni trak preprečuje večkratno preklapljanje, ki se lahko zgodi običajnim fotoelektričnim stikalom s točkovnim svetlobnim snopom. Meja preklapljanja stikala se samodejno nastavlja med delovanjem, na primer kot odziv na postopno onesnaženje leč, ter s tem izboljšuje njegovo razpoložljivost.

Pasovno zaznavalo WL27-3 združuje fotoelektrično stikalo in zmogljivost zaznavanja položajnih odstopanj s svetlobno mrežno. Potrebno je samo eno zaznavalo z eno povezavo in enim odsevnikom na nasprotni strani. Čas za namestitev in potreben material sta občutno manjša kot pri drugih možnih rešitvah, kot sta dve običajni fotoelektrični stikali ali svetlobno omrežje z oddajniki in sprejemniki, ki potrebujejo električno napeljavo. Svetlobni trak je tudi viden, kar poenostavi uravnavanje zaznavala pred prvim zagonom. Dodatno je v pomoč vgrajena signalna lučka LED, ki prikaže najboljšo poravnavo zaznavala in odsevnika med učenjem (angl. *teach-in*). Zaznavalo zagotavlja skupno celo 50 odstotkov manjše stroške.

WL27-3 izpolnjuje ekonomske in tehnološke zahteve notranje logistike glede zanesljivosti in v prihodnost usmerjenih avtomatiziranih rešitev. Zaznavalo omogoča nemoteno delovanje transportnih sistemov za palete in pakete ter s tem največjo razpoložljivost proizvodne zmogljivosti. V sistemih za pebiranje in urejanje zaznavalo WL27-3 bistveno pripomore k optimiziranju njihovih zmogljivosti. ■



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

## Popolno električna stroja ELEKTRA in ELEKTRON

Skupina Milacron že več kot 25 let izdeluje polnoelektrične stroje za brizganje, ki so znani pod imenoma ELEKTRA in ELEKTRON. Serija strojev ELEKTRON je na voljo z osmimi zapiralnimi silami od 500 do 3500 kN in s sedmimi brizgalnimi enotami velikosti od 55 do 1540. Skupno je na voljo 23 različic strojev s tremi različnimi premeri polža.

Obe seriji strojev se odlikujeta po varčnosti (60 odstotkov manj energije in 90 odstotkov manj vode od hidravličnih strojev za brizganje), dinamičnosti (paralelni gibi), natančnosti (izjemna kakovost kosov), učinkovitosti (malo izmeta, ponovljivost), fleksibilnosti (primerni za vse standardne aplikacije), čistosti (primerni za pogoje čiste sobe, saj se olje ne uporablja) in tihem delovanju.

Na dnevu odprtih vrat se je na stroju ELEKTRA 75 z zapiralno silo 750 kN izdelovala magnetna sponka s polikarbonatno folijo. Na stroju ELEKTRON 110 z zapiralno silo 1100 kN pa so se izdelovale škatle za shranjevanje.

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

## Igranje v muzeju

Otroški muzej v Južni Dakoti, ZDA, je opremljen s številnimi akustičnimi ploščami, izdelanimi iz Basfove pene Basotect®, ki zaradi odprtocelične strukture duši zvok. Pena je oblikovalcem omogočila izdelavo različnih oblik, tudi oblaka. Tako so izdelki lepi, hkrati pa tudi učinkoviti. Ker je pena lahka, je njena namestitev preprosta, kar se odraža v nižji ceni. Poleg tega plošče iz pene zagotavljajo varnost in so okolju prijazne, kar je v prostorih, namenjenih otrokom, še posebno pomembno. Muzej se poteguje tudi za pridobitev certifikata za okolju prijazno stavbo.



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

## Majhne vetrne turbine, velik učinek

Špansko podjetje Kliux Energies – Geóllica Innovations SL je razvilo povsem novo inteligentno tehnologijo izkoriščanja vetrne energije. Sistem temelji na posebnih rotorjih, ki so nameščeni navpično, tako da so vedno obrnjeni proti vetru. Izdelani so iz poliuretanskega sistema Baydur® podjetja Bayer MaterialScience, ki izpolnjuje vse zahteve glede trdnosti in nizke teže.



S tem projektom je podjetje Bayer MaterialScience še bolj poudarilo svojo predanost razvoju inovativnih in trajnih materialov ter tehnologij za proizvodnjo energije iz obnovljivih virov. Enak material se uporablja tudi pri klasičnih turbinah, fotovoltaičnih modulih in pri pridobivanju energije iz sonca.

V razvitih državah se turbine uporabljajo pri razvoju pametnih omrežij z decentralizirano proizvodnjo elektrike, medtem ko se v razvijajočih se državah uporabljajo na področjih brez električne energije in namesto elektrarn. Energija se lahko shrani ali pošlje neposredno v omrežje. Nazivna moč sistema je 4 kW.

Podjetje Kliux Energies že razvija pomanjšano različico vetrnih turbin, ki bodo visoke le 50 cm. Primerne bodo za uporabo na čolnih, prikolicah, v kampih in za trajnostno razsvetlavo javnih površin.

<http://plastics.bayer.com>

## Polž z dvema vijačnicama za boljšo produktivnost

Hladilni časi so zaradi razvoja na področju orodij in krmiljenja temperature vse krajši, produktivnost pa se stalno povečuje tudi zaradi sočasnih gibanj električnih in hibridnih strojev. Običajni tripodročni polži pogosto ne dosegajo potrebne zmogljivosti taljenja, posledica tega pa je lahko neustrezna kakovost taline in samih izdelkov ter povečana obraba cilindra, polža in nepovratnega ventila. Zato je ENGEL razvil polža z dvojno vijačnico, ki zagotavlja visok vnos deformacijske energije in delno taljenje še pred kompresijo. Taka izvedba polža je smiselna pri tehničnih izdelkih iz materiala PP, tankostenskih tehničnih izdelkih iz materiala PA in komponentah iz materiala POM. Še posebno pri predelavi lahkotekočih plastičnih materialov omogoča optimalne rešitve in povečanje produktivnosti tudi za 30 odstotkov v primerjavi s klasičnimi plastificirnimi polži. Polži so na voljo v standardnih dolžinah in s premeri od 35 do 80 mm, v ponudbi pa so izvedbe iz treh materialov – nitrirani polži za neojačeno plastiko, prekaljeni polži za korozivno in ojačeno plastiko z vsebnostjo vlaken do 30 odstotkov ter prekaljeni polži z modificirano prevleko CrN za medicinske izdelke.



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

## SABIC Lexan\* LUX za LED-cevi s prilagodljivo raz- pršenostjo svetlobe

Kitajska poslovna enota podjetja SABIC je na sejmu Chinaplas 2011 predstavila material Lexan\* LUX, ki ga za svoje LED-cevi uporablja podjetje Optiled. Cevi iz PC se uporabljajo v poslovnih in stanovanjskih objektih, pri čemer ščitijo točke oddajanja svetlobe in zagotavljajo dober prenos svetlobe. Material ni kloriran ali bromiran in je negorljiv. Omogoča izbiro različnega prenosa svetlobe oz. razpršenosti in dobro svetilnost.

Podjetje SABIC je s tem materialom še dodatno poudarilo svojo prednost trajnosti, saj so materiali negorljivi zaradi posebne tehnologije, ki ne vsebuje nevarnih snovi za okolje.

Na voljo je več vrst materiala Lexan LUX, ki omogočajo različno razpršenost svetlobe.

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

## Sodelovanje zaradi zadovoljstva

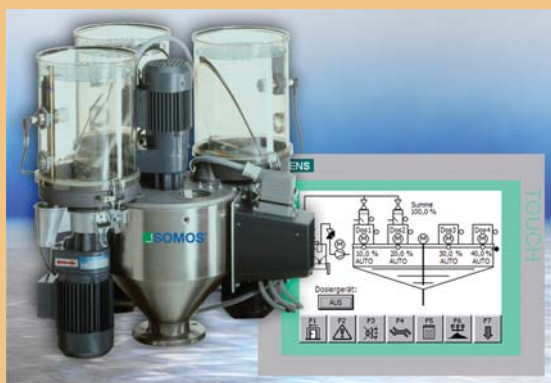
Državni tehnološki inštitut v Sankt Peterburgu velja od svoje ustanovitve naprej za eno najprestižnejših univerz v Rusiji, od koder izhajajo številni uspešni znanstveniki. Na Oddelku za stroje in robotiko so namestili stroj Systec 50 za predelavo plastike. Študentje se na njem učijo upravljanja krmilnika in vpenjanja orodij ter poglobljajo svoje znanje skozi številne praktične preizkuse.

Na oddelku so se za stroj SHI Demag odločili zaradi visoke kakovosti, natančne modularnosti in prilagodljivosti ter prijaznosti za uporabnika. S to izbiro so zadovoljni tako na univerzi kot tudi v samem podjetju, saj pričakujejo, da bodo mladi študentje nekoč pomembni ljudje, ki bodo sprejemali pomembne odločitve, pri katerih se bodo spomnili tudi podjetja SHI Demag.



[www.sumitomo-shi-demag.eu](http://www.sumitomo-shi-demag.eu)

## MANN+HUMMEL ProTec na Fakumi 2011



Podjetje MANN+HUMMEL ProTec bo na sejmu Fakuma 2011 predstavilo koncepte rešitev za učinkovito ravnanje z materiali med brizganjem. Predstavljene bodo oprema in rešitve za predelavo materiala (sušenje, transport, doziranje, barvanje granulata, mletje in recikliranje).

Za novo generacijo stacionarnih sistemov za sušenje materiala je bila razvita vizualizacijska programska oprema. Energijsko učinkoviti sušilnik na suhi zrak SOMOS® D in sušilni lijaki različnih velikosti se lahko upravljajo z ene same postaje. Če se spremenijo procesni parametri, lahko upravljavec brez težav dostopa do krmilnika in prilagodi posamezne ukaze za vse sušilne lijake z enega samega mesta. Programska oprema je namenjena sistemom z desetimi sušilnimi lijaki, ki so lahko povezani z dvema tekočima trakovoma – eden je namenjen doziranju materiala v lijak, drugi je na predelovalnem stroju.

Sistemi za barvanje materiala v samem predelovalnem stroju postajajo vse bolj priljubljeni, saj se materiali menjavajo vedno pogosteje. Na sejmu bo predstavljen stroj SOMOS® EFG, opremljen s Siemensovim krmilnikom S7, ki se lahko programira, tako da je zagotovljeno ustrezno volumetrično doziranje in mešanje. En krmilnik lahko upravlja največ štiri dozirne postaje naenkrat.

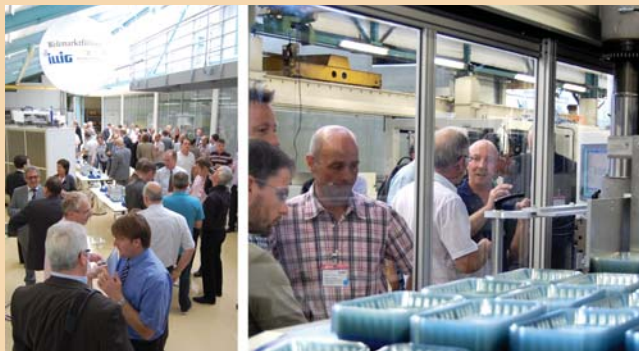
Programiranje je preprosto, upravljavec pa lahko dostopa do starih in shranjenih parametrov. Če v sistemu pride do napake, krmilnik natančno sporoči mesto in vrsto napake. Stroje za barvanje lahko namestimo neposredno na predelovalne stroje. Na voljo so v treh velikostih: EFG 100 za količine od 5 do 300 kg/h, EFG 150 za od 300 do 750 in EFG 200 za od 750 do 1200 kg/h.

Programiranje je preprosto, upravljavec pa lahko dostopa do starih in shranjenih parametrov. Če v sistemu pride do napake, krmilnik natančno sporoči mesto in vrsto napake. Stroje za barvanje lahko namestimo neposredno na predelovalne stroje. Na voljo so v treh velikostih: EFG 100 za količine od 5 do 300 kg/h, EFG 150 za od 300 do 750 in EFG 200 za od 750 do 1200 kg/h.

[www.mann-hummel.com](http://www.mann-hummel.com)

## Dan odprtih vrat pri Illigu

ILLIG je na začetku poletja organiziral dneve odprtih vrat v Heilbronn, kjer so obiskovalcem podrobno predstavili tehnologijo in zmogljivosti svoje ponudbe samodejnih strojev za termoformiranje. Tretja generacija strojev s servomotornimi pogoni ponuja nove funkcije za enostavnejše upravljanje in zagon dela z novimi orodji, konstrukcijske izboljšave za optimizacijo in stabilnost procesov tudi pri velikem številu ciklov ter nove podsestave za prihranek energije na celotni liniji za termoformiranje.



Novi koncept krmiljenja pri strojih RDK in RDKP tako na primer omogoča dinamično optimizacijo procesa in razbremenjuje operaterje, ki jim ni več treba poznati zahtevnih medsebojnih odvisnosti med parametri. Tudi ko se spremenijo nastavitve, krmilnik takoj preračuna čas cikla in ga prilagodi za visoko produktivnost. Razvili so tudi nov zagonski režim sas-up\*, ki zmanjša hitrost in uveljavi optimizirane nastavitve za manjšo porabo materiala v fazi zagona dela z novim orodjem. Ob preklopu v proizvodni režim krmilnik samodejno poveča hitrost in moč grelnikov za enakomerno ogrevanje materiala.

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

## PEI-vlakna Ultem\* za delovna oblačila

Podjetje SABIC Innovative Plastics je naznanilo, da so se njihova raznolika in izjemno učinkovita PEI-vlakna Ultem\* začela uporabljati na področju izdelave delovnih in zaščitnih oblačil. Uporablja jih podjetje Japan Wool Textile Company, ki jih kombinira z volno in drugimi materiali, pri čemer nastajajo udobna in varna oblačila, negorljiva in odporna na UV-žarke, zaradi česar so primerna tudi za uporabo na prostem. Vlakna se lahko barvajo s klasičnimi tehnikami barvanja, zaradi česar so oblačila še privlačnejša, saj jih bodo podjetja lahko prilagajala lastni podobi.



Vlakna so zaradi patentirane tehnologije negorljiva. Ne vsebujejo okolju nevarnih halogenov in sredstev proti gorljivosti, ki se sčasoma izperejo.

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

## Zobniške črpalke Kreyenborg praznujejo 10. obletnico

Družinsko podjetje KREYENBORG GmbH od leta 2001 izdeluje zobniške črpalke za ekstrudiranje, kompaundiranje in sintezo polimerov. Z nenehnimi izboljšavami in inovacijami so postali eno vodilnih podjetij na tem področju. Podjetje tako ponuja pet različnih serij modelov črpalk, ki lahko zadovoljijo vse zahteve kupcev. Poleg razvoja črpalk so se posvetili še dodatni opremljenosti za stroje, kot so krmilniki za integracijo črpalk v kompleksne sisteme.



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

## Oblike DuPont™ Vespel® SCP-5009 zvišujejo raven zmogljivosti

Podjetje DuPont je z lansiranjem novih oblik iz materiala DuPont™ Vespel® SCP-5009 povečalo zmogljivost inženjerskih polimerov. Oblike so primerne za aplikacije, kjer je potrebna daljša življenjska doba



kosov z dobrim tesnjenjem in nosilnostjo. To velja predvsem za okolja z velikim trenjem, kjer maziva niso uporabljena. Primerne so za uporabo v analitskih instrumentih, medicinskih pripomočkih, v letalstvu in energetiki. Primer uporabe je tesnilo v analitskih instrumentih za tekočinsko kromografijo visoke ločljivosti, pri kateri so klasični inženjerski polimeri hitro razpadli zaradi visokih temperatur in tlaka. Nove oblike bi se lahko uporabljale v tesnilih, ventilih, ležajih in drugih komponentah, s čimer bi povečale produktivnost in zanesljivost ter zmanjšale stroške vzdrževanja. Oblike so odporne proti temperaturam nad 300 °C, imajo visoko mehansko togost, kemično odpornost in nizek koeficient trenja, kar se odraža v večji odpornosti proti obrabi.

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



## Novosti pri Meusburgerju

V poletnih mesecih so pri podjetju Meusburger pripravili naslednje novosti.

**Letve F 70 – zdaj standardna izvedba z navojem:**

- za varno in enostavno demontažo
- prihranek časa in stroškov pri demontaži
- dodaten navoj pri vodilnih premerih 30, 42 in 54

**Na mero rezana izmetala:**

- na mero rezana izmetala v standardnem dobavnem času
- za vgradnjo pripravljena izmetala vam prihranijo čas in stroške
- hitro in zanesljivo, kot je pri nas že v navadi

**Centrinni elementi**

Meusburger ponuja natančne centrinske elemente v okroglih in ploščatih izvedbah za zanesljivo vodenje in centriranje orodij. Pripravljene so za enostavno vgradnjo in so zamenljivi.

**SP-precizno ohišje:**

- za zahtevna in natančna orodja za preoblikovanje pločevine
- izredna natančnost zaradi pritrditve vodilnega stebra v vpenjalno ploščo na sredini orodja
- enostavna sestava orodja
- optimalen izkoristek prostora po širini orodja
- zamenljivi vodilni elementi

**Vodilni elementi s prevleko**

Prevleke so že več let in z velikim uspehom v avtomobilski industriji in strojogradnji. Meusburger zdaj ponuja dve različici (W-C:H, a-C:H), glede na željo strank. Prednosti teh elementov so:

- bistveno daljša življenjska doba
- zelo dobro delovanje brez mazanja
- idealni za uporabo v medicinski in živilski industriji

**Centrinnna enota E 5340 za orodja za preoblikovanje pločevine:**

- za hitro in enostavno montažo orodja v stiskalnico
- enostavna izdelava vgradnega prostora – sedež in navoj
- samodejni zaskok

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

## WITTMANN BATTENFELD na sejmu MEDTEC Europe 2011

Podjetje WITTMANN BATTENFELD je na sejmu MEDTEC predstavilo stroj *MicroPower 15/7,5*, primeren za medicinsko industrijo, in s tem navdušilo obiskovalce. Stroj je bil opremljen z robotom W8VS2 WITTMANN in z integriranim sistemom za nadzor kakovosti. Na stroju se je izdelovala medicinska sponka s težo 0,003 g. Podjetje je tako prikazalo stroškovno učinkovito proizvodnjo kompleksnih in izjemno kakovostnih mikroizdelkov v pogojih čiste sobe.

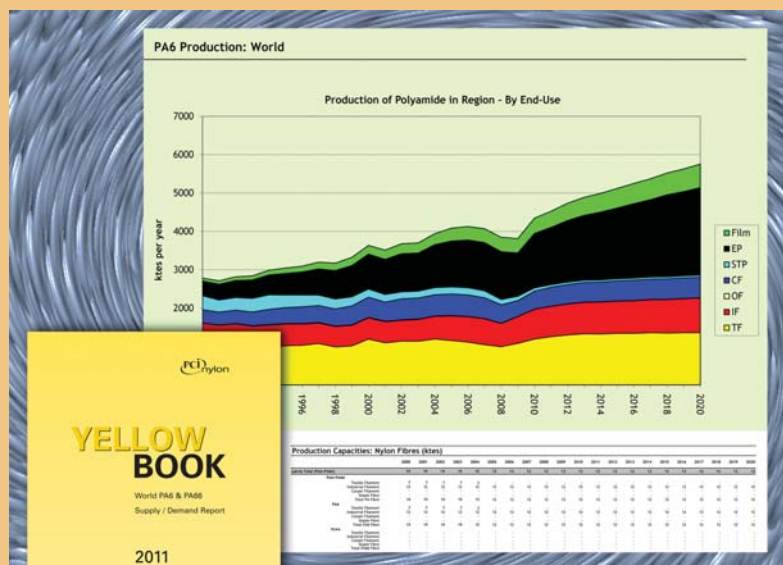
[www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)



## Poročilo o porabi PA6 in PA66

Pravkar izdano *Poročilo o ponudbi in povpraševanju po PA6 in PA66 za leto 2011* daje podrobne informacije o globalnem trgu PA6 in PA66. Izdalo ga je nemško podjetje PCI Nylon. Poročilo obsega pregled celotne procesne verige proizvodnje poliamida – od surovin do proizvodnih obratov in končnih uporabnikov. Razdeljeno je na šest področij uporabe – tekstilna vlakna, industrijska vlakna, vlakna za preproge, rezana vlakna, inženirska plastika in folije. Poraba obeh materialov na teh področjih dosega 6,8 milijona ton letno. Poročilo vsebuje tudi napovedi za obdobje do leta 2020 in je na voljo v angleškem jeziku.

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



# Natančni trdnostni preračuni z vlakni ojačanih polimerov

Andrej Glojek  
Gregor Trošt

Z vedno večjimi zmogljivostmi sodobnih računalnikov so MKE-preračuni že stalnica skoraj vseh razvojno naravnanih podjetij, saj zdaj lahko rezultate analiz dobimo v zelo kratkem času. A točnost rezultatov bo kot včasih ostala odvisna od kakovosti popisa analiziranega problema. Težave s popisom se pojavijo predvsem pri materialih in izdelkih, ki izkazujejo izrazito anizotropne lastnosti. Pri z vlakni ojačanih materiali lahko z napovedjo orientacije vlaken v izdelku anizotropijo zelo dobro popišemo in se s tem zelo približamo točnemu popisu materialnih lastnosti.

Materialu sicer določimo osnovne lastnosti, kot so gostota, modul elastičnosti in Poissonovo število, glede na programski paket pa imamo možnost točnejšega popisa materialnih lastnosti, kar je še posebno pomembno pri analizi plastičnih izdelkov. Pri slednjih so pomembni tudi temperatura ter od nje odvisne elasto-plastične lastnosti, trdnost in raztezki. Na podlagi meritev se lahko izbere najustreznejši matematični model popisa odvisnosti navedenih lastnosti od spreminjanja temperature.

S sodobnimi programskimi paketi za MKE-preračune lahko upoštevamo orientacijo vlaken v primeru z vlakni ojačanih plastičnih izdelkov. Vlakna s svojim visokim modulom elastičnosti nosijo precej več kot osnovni material. Prav zato je treba poznati njihovo usmerjenost, ki ključno vpliva na lastnosti izdelka (nosilnost in togost). Usmerjenost vlaken napovemo z analizo brizganja, nato pa jo uvozimo v programski paket za MKE-preračune. Skupaj z obema aplikacijama lahko torej zagotovimo najoptimalnejši razvoj izdelka, saj je z analizo brizganja postavljena optimalna tehnologija izdelave (napoved skrčkov, zvijanja, estetskih napak itn.), obenem pa preverimo me-

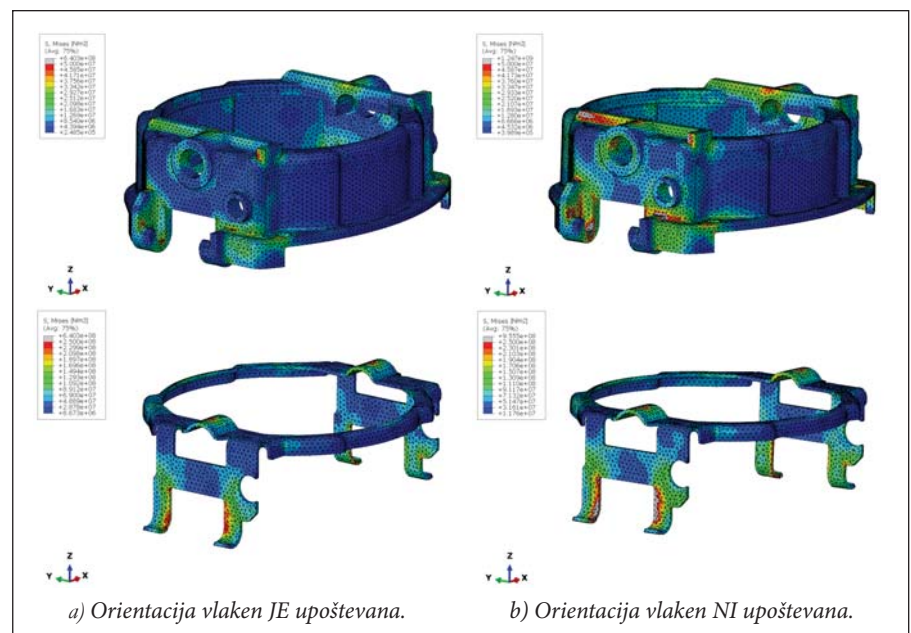
hanske in/ali toplotne obremenitve izdelka med uporabo.

## Obremenitve jarma v kavnem avtomatu

Analizirati je bilo treba zelo obremenjen kombinirani izdelek, sestavljen iz kovinskega vložka, zabrizganega s polimerom, ojačanim s steklenimi vlakni. Najprej se je v programskem paketu **Autodesk Moldflow Insight** (AMI) izvedla simulacija brizganja, s katero se je napovedala tudi orientacija vlaken v plastičnem delu izdelka. Orientacija vlaken se je uvozila v programski paket **Abaqus**, v katerem se je izvedla trdnostna analiza s predvideno mehansko obremenitvijo. Za primerjavo je bila opravljena tudi simulacija mehanske obremenitve brez ojačitve s steklenimi vlakni. *Slika 1* prikazuje rezultata obeh simulacij za celoten izdelek in obremenitve samo kovinskega vložka. Lepo je razvidno, da so napetosti v primeru upoštevanja orientacije vlaken občutno manjše.

## Analiza problematike pokanja ohišja varovalke

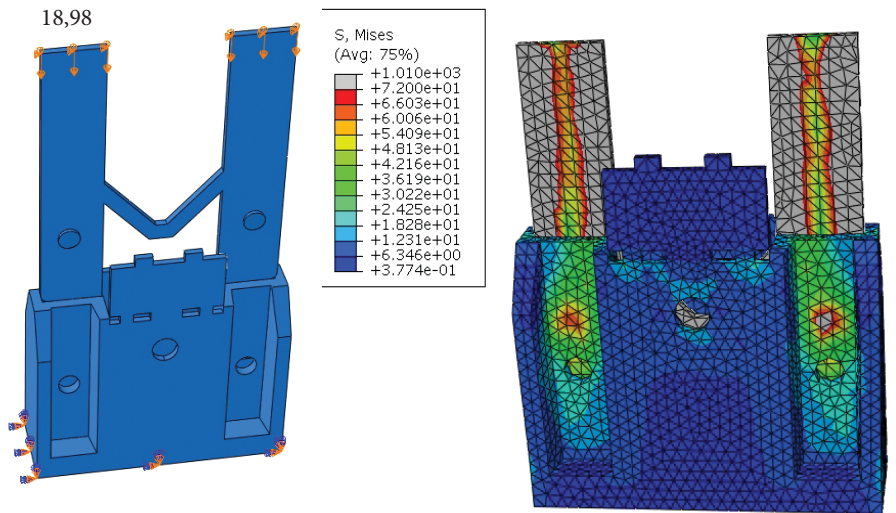
V brizgano plastično ohišje se vstavlja kovinski vložek. Pri vstavljanju vložka je plastično ohišje pogosto pokalo; predvidevali so, da je ujem pretesen. Analiza v Abaqusu



Slika 1: Prikaz notranjih napetosti jarma v kavnem avtomatu ob obremenitvi, (a) z upoštevanjem in (b) brez upoštevanja orientacije steklenih vlaken (naročnik: BSH); razlike v napetostih so očitne.

je sum potrčila – pri vstavljanju vložka pride do prevelikih koncentracij napetosti, kar povzroči pokanje. Rešitev je zmanjšanje tesnosti ujema ali uporaba bolj elastičnega materiala za ohišje varovalke.

Sklenemo lahko, da je upoštevanje usmerjenosti steklenih vlaken v ojačanih polimernih materialih ključno za pravilne napovedi mehanskih lastnosti izdelkov. Le-te niso več izotropne kot v primeru neojačanih materialov. Vlakna večjo silo prenašajo v vzdolžni smeri, v prečni pa zelo malo. Brez upoštevanja orientacije vlaken operiramo le s srednjimi vrednostmi, kar se odraža v večjem varnostnem faktorju in neoptimalnem izkoristku materiala. ■



Andrej Glojek in Gregor Trošt, TECOS Celje.

Slika 2: Analiza vzroka pokanja plastičnega ohišja varovalke; napetosti v plastičnem delu so večje od 72 N/mm<sup>2</sup>.

## Hasco na sejm FAKUMA



Proizvajalec normalij in specialist za vročekanalne sisteme Hasco prihaja v Friedrichshafen z novim posebnim drsnikom, ki so ga razvili posebej za manjše in srednje previse. Funkcijski deli dvostopenjskih izmetačev imajo prevleko iz diamantu podobnega ogljika (DLC) za občutno daljšo življenjsko dobo, v prihodnje pa bodo izmetači, vodilni stebri in puše s prevleko DLC v standardni ponudbi. Divizija za vročekanalne sisteme je pripravila hidravlični cilinder za premikanje paketov igelnih ventilov. Poleg tega bodo predstavili novo rešitev za servomotorni pogon plošč na igelnih ventilih s posebno krmilno tehniko, ki je bila razvita posebej za predelavo plastike, in modularni program igelnih ventilov za pnevmatsko in hidravlično krmljenje v različnih ohišjih. ■

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



## Krauss Maffei

PEOPLE FOR PLASTICS

- > Brizganje plastike
- > Ekstruzija
- > Reakcijska tehnologija

Koliko Krauss Maffei-ja je v vašem avtu?



Obiščite nas na sejm FAKUMA od 18. do 22. oktobra na stojnici 7303 v hali A7.

Čeprav je naša blagovna znamka pogosto očem nevidna, je naše znanje prisotno povsod. Skupaj z vami ustvarjamo nove produkte v vašem avtomobilu. Pri tem uporabljamo nove hibridne tehnologije postopkov brizganja in reakcijske tehnologije:

- SkinForm®
- CoverForm
- XForm
- MuCell process

Več na: [www.Kraussmaffei.de](http://www.Kraussmaffei.de)



KMS, d.o.o.  
Poslovna cona A25  
SI-4208 Šenčur  
Slovenija

t +386 4 251 61 50  
f +386 4 251 61 55  
info@kms.si  
www.kms.si



COLOTRONIC - transportni, sušilni in dozirni sistemi za plastični granulati  
KRAUSSMAFFEI - stroji za brizganje plastike, ekstruzijo in reakcijsko tehniko  
LWB - stroji za brizganje gume  
SINGLE - temperirne naprave

# Kupovanje orodij pri Toyoti

Mnoga podjetja bi želela postati Toyotin dobavitelj. Japonski proizvajalec avtomobilov pa poskuša zagotoviti, da bi vsi njegovi ameriški dobavitelji orodij dobavljali najboljša možna orodja po konkurenčnih cenah. Tako je podjetje Toyota Motor Engineering & Manufacturing North America Inc. našlo dober način sodelovanja s svojimi dobavitelji. Pred kratkim so me povabili na izobraževanje, namenjeno dobaviteljem orodij, ki naj bi nam pomagalo razumeti Toyotin način poslovanja in vse zahteve, ki jih mora izpolnjevati dober dobavitelj za Toyoto. Lepo je bilo doživeti in videti, da si neki proizvajalec avtomobilov prizadeva za uspešnost svojih dobaviteljev. Tak poslovni model bi lahko posnemali tudi proizvajalci avtomobilov v Detroitu.

Toyota ima posebno skupino za stroškovno analizo nakupa orodij (PTCAG), ki na podlagi vrste orodij in različnih uporabljenih komponent določi ceno orodja po vsem svetu. Namen tega je zagotoviti, da podjetje plačuje »pravo« ceno za orodje, ki ni nujno »najnižja« ali »najvišja«.

Ko se je pred več kot desetletjem Toyotini podružnici v Ameriki kot pomočnik vodje projektov za nabavo orodij pridružil Jeffrey Lucas, je Toyota želela vedeti, ali za svoja orodja plačuje preveč. Takrat so menili, da za orodja plačujejo približno 20 odstotkov preveč. Ko pa se je Lucas poglobil v zadevo, je ugotovil, da plačujejo še precej več. Tako je nastala posebna skupina za analizo nakupa orodij oz. PTCAG.

Preden se je Lucas zaposlil v Toyoti, je dve leti delal za podjetje Dell Computers na Kitajskem, kjer je dodobra spoznal orodja in proces njihove izdelave. Z zaposlitvijo v Toyoti se je vrnil v ZDA, kjer poskuša izboljšati proces nabave orodij ter vzpostaviti boljše odnose med orodjarji in dobavitelji orodij, ki s temi orodjarji sodelujejo.

Na seminarju, ki ga Lucas vodi nekajkrat letno, je poudaril, da bi morali Toyotini dobavitelji imeti enak odnos s svojimi orodjarji, kot ga ima Toyota z njimi. Toyota namreč poskrbi za to, da njeni dobavitelji orodij plačajo primerno ceno za orodje, ki jo določijo z globalno stroškovno analizo, in da svojim orodjarjem plačujejo pravočasno. Lucas je pojasnil, da je on tisti, ki poskrbi, da izdelovalci orodij dobijo plačilo in da je le-to tudi primerno. Toyotin cilj je, da s PTCAG njeni dobavitelji postanejo globalno konkurenčni in da kupujejo orodja po konkurenčnih cenah.

Ker Toyota razpolaga z vsemi podatki za primerjavo cen, se zaveda, kakšna naj bi bila primerna cena za orodja, ki prihajajo z različnih koncev sveta. Tako je npr. ameriški konstrukter plačan 60 dolarjev na uro, medtem ko je cena ure kitajskega konstrukterja precej nižja. Pri tem je Lucas poudaril, da morajo imeti podjetja, ki orodja kupujejo na Kitajskem, za to zelo dober razlog. V Toyoti se namreč ravna po filozofiji »Naredi tam, kjer prodajaš«, ki je eden ključnih elementov globalne cenovne konkurenčnosti.

Toyotina vozila, ki se izdelujejo v Severni Ameriki, imajo 75 odstotkov ameriških sestavnih delov, pri čemer se v podjetju trudijo, da bi ta delež še povečali. Trenutno imajo le Chryslerjeva vozila več kot 80 odstotkov ameriških sestavnih delov, medtem ko je v vozilih ameriških proizvajalcev iz Detroita ta delež le 35-odstoten.

Dobri dobavitelji orodij za Toyoto morajo spoštovati naslednje:

- **Odporna komunikacija.** Dobavitelj mora imeti prave informacije, saj bo le tako lahko vedel, da za orodje plačuje primerno ceno.
- **Ključne so številke.** Kako ste prišli do te številke? Toyotini dobavitelji kupujejo orodja in so v stiku z orodjarji. »Kupi orodje, ki ga potrebuješ – pravo orodje za pravo ceno. Mi vam bomo pomagali, da boste od orodjarjev dobili vse potrebne informacije,« pravi Lucas. »Pomagali vam bomo izdelati lastno analitično orodje, s katerim boste analizirali ponudbe.« Med 800 orodjarji, s katerimi sodeluje Toyota, sta le dva, ki sta to orodje tudi izdelala. »Ameriški

## WITTMANN BATTENFELD na sejmu Chinaplas



Zanimanje za stroje podjetja WITTMANN BATTENFELD je bilo na sejmu Chinaplas izjemno veliko. Velike pozornosti, predvsem predstavnikov medicinske industrije in elektronike, je bil deležen polnoelektrični stroj *MicroPower*, namenjen brizganju mikro- in nanoizdelkov. Na stroju je bila prikazana izdelava medicinskih sponk, ki tehtajo 0,003 g. Kose je odstranjeval robot W8VS2 WITTMANN. V proizvodni celici je bila tudi kamera, ki je nadzorovala kakovost kosov.

Obiskovalci so pokazali zanimanje tudi za električni stroj *EcoPower* z integriranim robotom W811, sušilcem DRYMAX in krmilnikom temperature. Veliko zanimanja je bilo še za robote, sušilce, dozirnike materiala in mline. Sejem Chinaplas je zaradi vedno večjega pomena azijskega trga za podjetje zelo pomemben, zaradi česar so bili velikega števila obiskovalcev zelo veseli. ■

[www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)

proizvajalci avtomobilov – detroitska trojica – hočejo nižje cene, ampak ne vedo, kako bi dobavitelji to dosegli. Zato izberejo lažjo pot – zberejo vse ponudbe in izberejo tisto z najnižjo ceno. Pri Toyoti pa želimo inovativne in konkurenčne izdelovalce orodij. Sodelovati želimo s kakovostnimi orodjarji iz uglednih podjetij, ne pa s podjetji, ki so nelojalna konkurenca.«

- **Razumevanje dejanskih stroškov**, tako da lahko v Toyoti upravičimo nakup vašega orodja. Držite se svojih cen, vendar naj bodo konkurenčne glede na primerljive cene v vašem delu sveta. »Preden pošljete ponudbo, potrdite podatke. Zato je poznavanje dejanskih stroškov zares potrebno.«
- **Sodelovanje – ne poskušajte vsega narediti sami.** Če lahko neko podjetje namesto vas izdela del orodja, vi pa pri

tem prihranite denar, sklenite tako sodelovanje.

- **Naj vaša orodja ne bodo prezahtevna.** So vaša merila previsoka? Zagotovo bomo morala biti vaša orodja v nekaterih situacijah zahtevna, vi boste morali vse izdelati sami, Toyota pa bo s tem zmanjšala celotne stroške proizvodnje. Vendar je treba biti pozoren na razmerje med priložnostjo in togostjo. »Pri Toyoti seveda želimo, da so vaša orodja rezultat vašega strokovnega znanja, istočasno pa vas spodbujamo, da zmanjšate stroške in kupite standardne sestavne dele, kjer je to mogoče.«
- **Zavedajte se svojih ključnih kompetenc.** Lucas je poudaril, da se morajo konstrukterji izbirati na podlagi njihovih ključnih kompetenc.
- **Svoje cene primerjajte z drugimi in beležite ure svojih orodjarjev.** »Zave-

damo se, da so lahko vaše cene primerljive s kitajskimi. Kitajska je s svojimi nizkimi cenami trenutno na šestem mestu. Pred njo je še pet drugih, cenejših držav, tako da so lahko ameriški orodjarji konkurenčni kitajskim.«

- **Povejte nam svojo zgodbo.** Kako ste pri konstrukciji orodja poskušali zmanjšati stroške? Prepričajte Toyoto, da je cena vašega orodja zaradi vaše inovativnosti in strokovnosti upravičena.

Lucas je poudaril, da želi, da bi severnoameriški dobavitelji postali globalno konkurenčni.

**Končno se je našel proizvajalec avtomobilov, ki razume.**

Vir: "Injection Molding Magazine" ([www.plasticstoday.com](http://www.plasticstoday.com))

## Inovativna Basfova tehnologija inkapsulacije stekla za Opel Astro GTC

Novo vetrobransko steklo Oplove Astre Panorama GTC je nekaj posebnega, saj meri kar 1,5 m, kar je ena tretjina celotne dolžine vozila. Kljub temu je vozilo tako trdno kot tisto s tremi vrati in jekleno streho.

Svetlobo in prostor omogočajo sistemi COLO-FAST® podjetja BASF Polyurethanes, ki pri inkapsulaciji stekla že več let veljajo za učinkovite, saj jih uporabljajo vsi večji proizvajalci stekel in modulov.

Tehnologija nabrizgavanja na steklo COLO-FAST-WST omogoča nanos materiala na steklo brez tlaka in v odprtem orodju, kar je mogoče samo s poliuretanom. Tehnologija omogoča večjo oblikovalsko svobodo, reakcijski čas, krajši od 45 sekund, manj popravil in manjše investicijske stroške.

Tehnologija je poleg avtomobilske industrije zanimiva tudi za proizvajalce fotovoltaičnih panelov in sončnih kolektorjev. ■

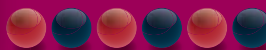
[www.basf.com](http://www.basf.com)



**Wittmann**  
Progress through Innovation



Vabljeni na sejem **Fakuma** (Friedrichshafen Nemčija), ki bo od 18.10. do 22.10.2011. Najdete nas na razstavnem prostoru 1204 v hali B1.



## Močna družina z veliko prihodnostjo!

Z združitvijo podjetij 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
- Pnevmatiski 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.

Uradni zastopnik in serviser

ROBOS d.o.o. | Adamičeva 51 | SI-1290 Grosuplje | Slovenija  
tel: +386 1 7888 535 | fax: +386 1 7888 531 | gsm: +386 41 779 019  
info@robos.si | www.robos.si

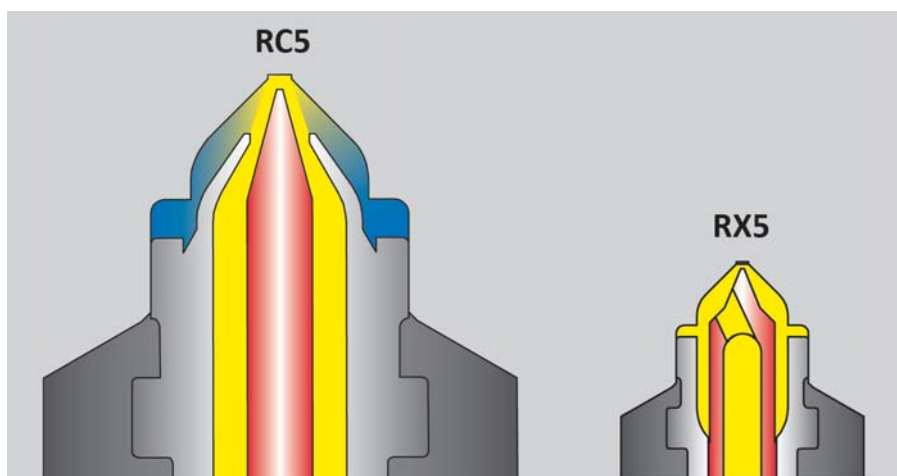
**Battenfeld**

V službi nenehnega optimiranja

# Izboljšane karakteristike pri zamenjavi barve v toplih šobah

Karakteristike zamenjave barve v brizgalnem orodju s toplimi šobami je stalna tema razvojnih oddelkov. Razvojni oddelek v PSG Plastic Service GmbH je stalno aktiven pri razvijanju *know-howa* v malih, srednjih in velikih sistemih ter se spopada z izzivi, ki jih prinašajo novi materiali in številne zahteve današnjega trga.

**Andreas Kissler, dipl. inž.**



Slika 1: Mikro-šobe-vrste RC5 in RX5.

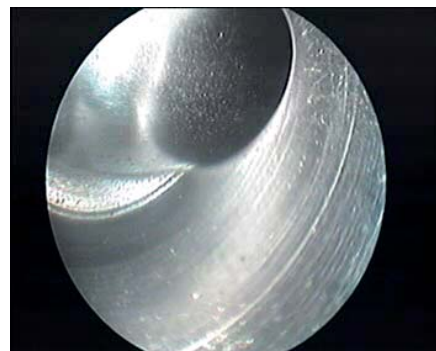
Zanesljiv in močan partner na področju orodij za brizganje plastike je že od leta 1962 tudi srednje veliko podjetje PSG Plastic Service GmbH iz Nemčije, uveljavljeno predvsem na področju toplih šob in regulacijske tehnike v orodjih za umetne materiale. Skupaj s strankami vedno najdejo relevantne rešitve ter razvijajo specifične rešitve za toplokanalne sisteme za orodja in proizvode.

Plastic Service nenehno postavlja mejnike in deluje na optimiranju hitrega prehoda z ene barve na drugo. To je še posebno značilno za serijo toplih šob Mikro RC 5, kjer spremenjeni dovod taline in toplotne razmere pri orodni komori izboljšajo prehod z ene na drugo barvo kar za od 50 do 70 odstotkov. Materiali s kovinskim pigmentom se lahko z novim narezom obdelujejo brezhibno. Primer hitrega prehoda z ene barve na drugo je aplikacija Caps- & Closures z modrega na belo (Slika 2).

Ob prehodu z nareza Mikro RX 5 na RC 5 se reducira prehod s 120 brizgov na 50 (Slika 1).

Za pospešitev prehoda z ene na drugo barvo v celotnem sistemu, tudi komore in šobe, so v PSG optimirali kakovost površine dolivkov. Uporabili so specialno poliranje dolivkov, kjer so s tokovnim brušenjem površin dosegli kakovost površin RA pribl. 0,5. Tako polirani dolivki preprečujejo naganje barvne taline in pospešijo prehod z ene na drugo barvo. Za preverjanje kakovosti poliranja še posebno zaokrožite in

preusmeritev imajo v PSG Plastic Service namenski endoskop, s katerim lahko vse elemente poliranja temeljito pregledajo.



Slika 3: Endoskopski posnetek poliranega usmernega kanala.

Na željo kupca pri PSG prilagajajo datoteko z endoskopskim videom razdelilnika (Slika 3). Tudi korozija na dolivkih povzroči poslabšanje razmer pri prehodu z ene na drugo barvo. S tem imajo pri PSG dolgotrajne izkušnje, tako da veliko pozornosti že v razvojni fazi različnih projektov namenjajo izboru pravega materiala (Slika 4).



Slika 4: Endoskopski posnetek korodiranega mazalnega kanala.

PSG prevzema brezpogojno funkcijsko garancijo za svoje sisteme. Pred izdobavo se sistemi funkcionalno prekontrolirajo, preverijo in dokumentirajo v skladu s stan-



Slika 2: Zamenjava barve pri pokrovčkih iz modre na belo.

dardom DIN ISO 9001:2008. Tako prejme naročnik polnofunkcionalen izdelek, pripravljen za uporabo.

### Projekt Tetra

Zanimiv primer iz prakse za optimalno zamenjavo barve je bil realiziran v predelovalnici plastike Junghans v Hessisch Lichtenau. Koncept orodja je predvideval brizganje dvoinkomponentnih izdelkov različne velikosti po postopku *core-back*. Samo visoka natančnost in možnost hitrega prehoda z ene barvne kombinacije v drugo sta bili garancija za izpolnitev visokih zahtev izdelkov in velikega projekta.

Material je bil polipropilen oz. polistirol, teža izdelka med 1 in 5 g ter seveda veliko barvnih kombinacij.

V orodju so se uporabile šobe vrste Mikro in specialno poliran toplovodni razdelilnik z optimirano površinsko kvaliteto dolivnih kanalov. Podobni so bili vodilni deli in plošče tople strani. Zaradi vsebnosti številnih aditivov in s tem nevarnosti korozije so bili vsi deli izdelani iz korozijsko obstojnih materialov.



Slika 6: Zgradba tople strani.

Izbrana izvedba plošče je ustrezala standardni izvedbi PSG, ki sestoji iz vpenjalne plošče vključno z izolirno ploščo in centrirnim obročem, ogrodja in nosilne plošče šob.

Ob upoštevanju vseh dejavnikov, ki pozitivno vplivajo na hitro zamenjavo barve, kot so izbira jekla, geometrija komore, poliranje dolivnih kanalov in uporaba pravil-

nih šob, je imel projekt Tetra izjemen uspeh ter je le potrdil dolgoletno uspešno sodelovanje med podjetjema Junghans in PSG. S poudarkom na velikih sistemih se v PSG še naprej intenzivno posvečajo optimiranju.

Andreas Kissler, dipl. inž., podpredsednik v PSG Plastic Service GmbH, Mannheim, D.

### Informacije

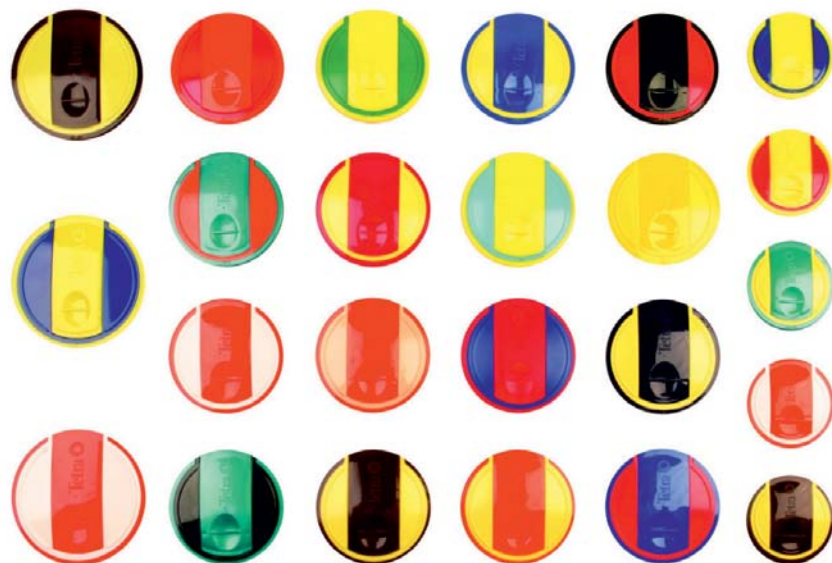
Kontakt v Švici:  
PSG Plastic Service GmbH  
Marco Inauen  
Schleegasse 4  
CH-3855 Brienz  
Telefon +41 (0)79 579 39 22,  
minauen@psg-online.de,  
www.psg-online.de

## Poliamid 6 dobil oceno HL 3

Zahteve za vnetljive materiale in komponente, ki jih postavlja novi evropski standard za protipožarno zaščito železniških vozil, so za negorljive termoplaste izjemno stroge. Kljub temu je poliamid 6 Durethan DP BM 65 X FM30 podjetja Lanxess dobil najboljšo oceno, s čimer so se odprle številne možnosti za uporabo materiala v komponentah električne opreme železniških vozil, kjer lahko hitro pride do požara. Material bi se lahko uporabljal pri dušilnih tuljavah, napetostnih transformatorjih, navitjih, kontaktorjih in stikalih.

Material Durethan DP BM 65 X FM30 je brez halogena, fosforja in antimona. Uporablja se že v Rokavskem predoru. Ojačan je s 65 odstotki steklenih vlaken/mineralov, talina pa je zelo tekoča, kar omogoča uporabo materiala pri tankostenskih aplikacijah in zapletenih geometrijah. ■

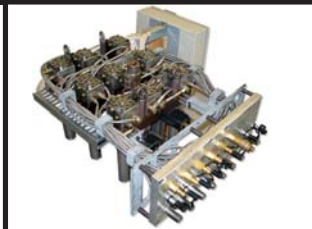
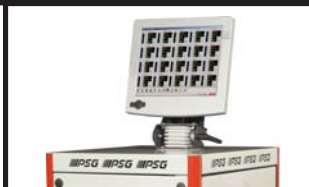
<http://lanxess.com/>



Slika 5: Gradniki projekta «Tetra».



## Naše naloge vidimo z očmi naših strank



### TOPLLOTNA TEHNIKA

- Tople šobe
- Tople komore
- Regulacijska tehnika
- Hladilna tehnika
- Temperirna tehnika
- Grelna 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](mailto:info@halder.si) • <http://www.halder.si>

# Študij sodobnega proizvodnega inženirstva v Celju

Le primerno usposobljen strokovni kader bo zmožen opravljati delovne naloge v podjetju danes in tudi v prihodnosti ter skrbel za razvoj podjetja in povečeval njegovo konkurenčnost. Tem zahtevam smo prisluhnili na Visoki gospodarski šoli, katere ustanovitelj je Regijsko študijsko središče. Preteklo študijsko leto smo za prvo generacijo 40 študentov izvedli študijski program Sodobno proizvodno inženirstvo, ki ima dva modula – orodjarstvo in proizvodno logistiko.

**Dr. Gašper Gantar**

## Značilnosti šole

Študij je praktično naravnan in učinkovit. Izvajajo ga visokošolski učitelji z izkušnjami iz industrijskega okolja in bogatim znanstvenoraziskovalnim delom. Študij poteka v odlično opremljenih predavalnicah, računalniških učilnicah in laboratorijih ŠC Celje.

## Koristi za študentje

Diplomanti bodo pridobili temeljna inženirska znanja, uporabna znanja o sodobnih tehnologijah, razgledanost na širšem področju strojništva ter sposobnost interdisciplinarnega sodelovanja s strokovnjaki z drugih področij, kar jim bo omogočalo kakovostno zaposlitev po zaključku študija.

Na naši šoli na različne načine spodbujamo inovativnost in uspešnost naših študentov.

Že pred začetkom pedagoškega procesa izvedemo t. i. pripravo študentov na uspešen študij, kjer diplomirana pedagoginja skozi niz predavanj predstavi uspešne metode učenja, pristop h komuniciranju in pripravi pisnih izdelkov. Ustanovili smo tudi svetovalno pisarno, ki študentom zagotavlja svetovanje pri vpisu in načrtovanju kariere ter izboljšanje učinkovitosti študija. Organiziramo strokovne ekskurzije v tehnološko napredna podjetja.

Visoka gospodarska šola izvaja samo izredni študij, ki pa je po podatkih raziskave Eurostudent, ki primerja izdatke za bivanje in prevoz, glede stroškov za študente iz regije primerljiv s stroški rednega študija izven regije.

## Styrodur C za dvoplastne obrnjene strehe

Nemški inštitut za gradbeno tehniko iz Berlina je odobril uporabo materialov Styrodur® 3035 CS, Styrodur 4000 CS in Styrodur 5000 CS (XPS – trdna pena iz ekstrudiranega polistirena) iz Basfa za dvoplastno izolacijo obrnjenih streh. Basfu je po več letih raziskav uspelo dokazati, da Styrodur C izpolnjuje zahteve gradbene fizike tudi kot dvoplastna izolacija na obrnjenih strehah. ■

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

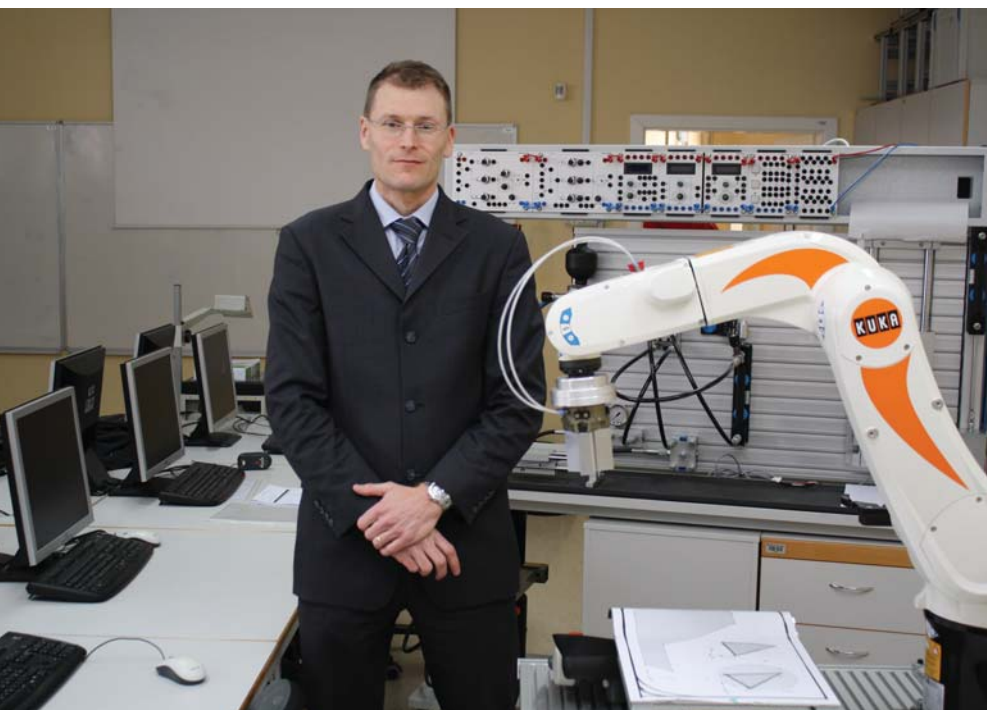
## Koristi za podjetja, ki študij namenijo svojim zaposlenim

Študente poskušamo naučiti tudi, kako spremeniti odlične tehnične rešitve v finančni uspeh podjetij, kako uporabljati informacijske tehnologije pri razvoju inteligentnih proizvodnih sistemov ter tudi osnov načrtovanja, organizacije in vodenja. Diplomante želimo opremiti predvsem z znanji s področja vodenja, saj je usmerjenost samo v tehnično-tehnološki vidik premalo za razumevanje vprašanja ustvarjanja dobička in denarnega toka v poslovanju. To je pogoj za dolgoročni poslovni uspeh.

V sodelovanju s partnerskimi razvojno-raziskovalnimi institucijami v regiji lahko študent ob zaključku študija izdelava industrijsko uporabno diplomsko nalogo s področij, ki so aktualna za podjetja.

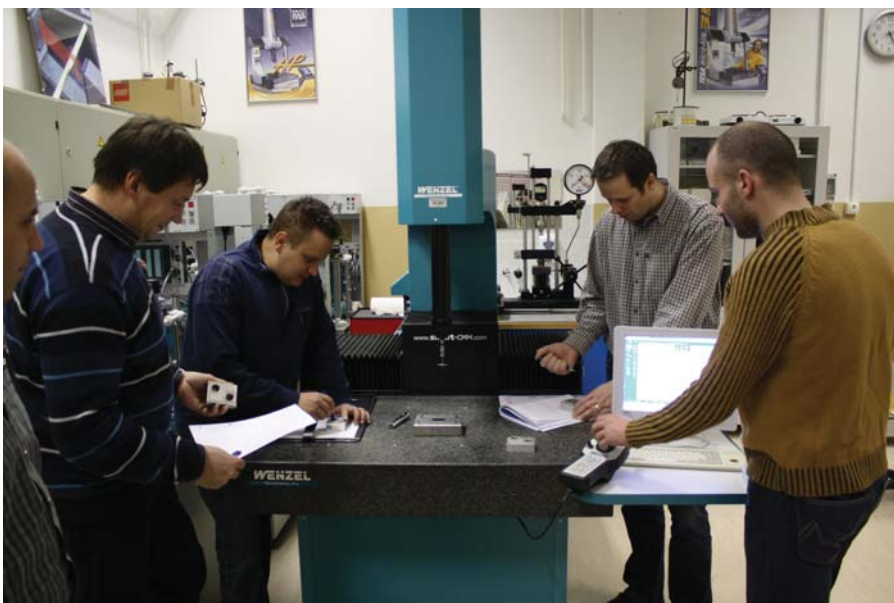
## Načrti za prihodnje

V prihodnje načrtujemo vzpostavitev razvojno-raziskovalne dejavnosti, izvajanje učinko-



Robotska učilnica





Študentje v laboratoriju za meritve

vitega vseživljenjskega učenja v povezavi z gospodarstvom v regiji in celotnem slovenskem prostoru, navezovanje stikov s priznanimi visokoškolskimi institucijami na področju tehniških ved v tujini ter omogočanje mobilnosti študentov in pedagoškega kadra.

Prizadevamo si za vključevanje znanj o okolju, prijaznih tehnoloških rešitvah in orodjih za oceno in minimizacijo vplivov na okolje v študijski proces. Surovine in energenti so vedno dražji. Proizvodna podjetja si morajo pridobiti prednost, temelječo na učinkovitih okoljskih tehnologijah. Na tem področju gradimo eno od konkurenčnih prednosti šole. ■

Vljudno vabljeni k sodelovanju.

*Dr. Gašper Gantar, v. d. dekana Visoke gospodarske šole.*

## Uspešno in merljivo izobraževanje



Seminarjev in delavnic, ki jih organizirajo ENGLOVI izobraževalni centri po vsem svetu, se vsako leto udeleži okrog 3000 zaposlenih iz različnih podjetij s področja predelave plastike. Zdaj so se v podjetju odločili tudi za uvedbo končnih izpitov po zaključenem izobraževanju, saj so udeleženci izrazili željo po objektivni oceni pridobljenega znanja.

Izobraževalni center, ki ga je ENGEL postavil pred tremi leti v Avstriji, je eden najsodobnejših izobraževalnih objektov v industriji plastike. Ponuja pravo ravnotežje med teorijo in prakso, saj so vse delovne postaje opremljene z virtualnim strojem za brizganje, ki udeležencem omogoča, da se pripravijo na praktične vaje na pravih strojih. Da bi bila kakovost seminarjev na visoki ravni, se tudi predavatelji nenehno izobražujejo in opravljajo pogoste preizkuse znanja.

Zaradi visoke kakovosti seminarjev in delavnic je ENGEL zadnja leta začel sodelovati s številnimi državnimi ustanovami, med drugim z avstrijskim zavodom za zaposlovanje. Tako se bodo lahko brezposelni udeležili tečajev ter pridobili znanja o upravljanju in vzdrževanju strojev za brizganje in robotov, spoznali pa bodo tudi samo tehnologijo predelave plastike. ■

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



VISOKA  
GOSPODARSKA  
ŠOLA

### Informacije:

tel. št.: 03/428 79 00,

e-mail: [info@vgs-ce.si](mailto:info@vgs-ce.si)

internet: [www.vgs-ce.si](http://www.vgs-ce.si)

Vabimo vas k vpisu v  
visokošolski strokovni študijski program

# SODOBNO PROIZVODNO INŽENIRSTVO

(izredni študij) v študijskem letu 2011/2012

# IBM v znamenju 100. obletnice

Esad Jakupović

Dvopomenskost naslova ni naključna, saj je IBM že približno 50 let znan kot »Veliki modri« (*Big Blue*), zadnje desetletje pa tudi vodilni zagovornik »modrejšega planeta« (*Smarter Planet*). »Dvojno modri« svetovni orjak letos proslavlja svojo stoto obletnico, kar je vsekakor izjemen jubilej.

Nekateri analitiki, kot je George Colony iz Forrester Researcha, so na stoto obletnico IBM-a spomnili, da je »Veliki modri« poleg izrednih dosežkov in uspehov doživel tudi obdobje velikih težav. Na začetku devetdesetih let (prejšnjega stoletja) se je usoda podjetja, pravi Colony, izvršni direktor Forresterja, znašla na kocki. »IBM so doleteli izzivi, pred kakršnimi se slej ko prej znajdejo vsa velika podjetja – najprej zmagujejo, potem izgubljajo, na koncu pa se znova okrepijo ali pa jim to ne uspe.« Osnovni vzrok za veliko krizo IBM-a je bilo zniževanje cen glavnih računalnikov pod pritiskom cenejših tehnologij osebne računalništva.

## Primer za ugled

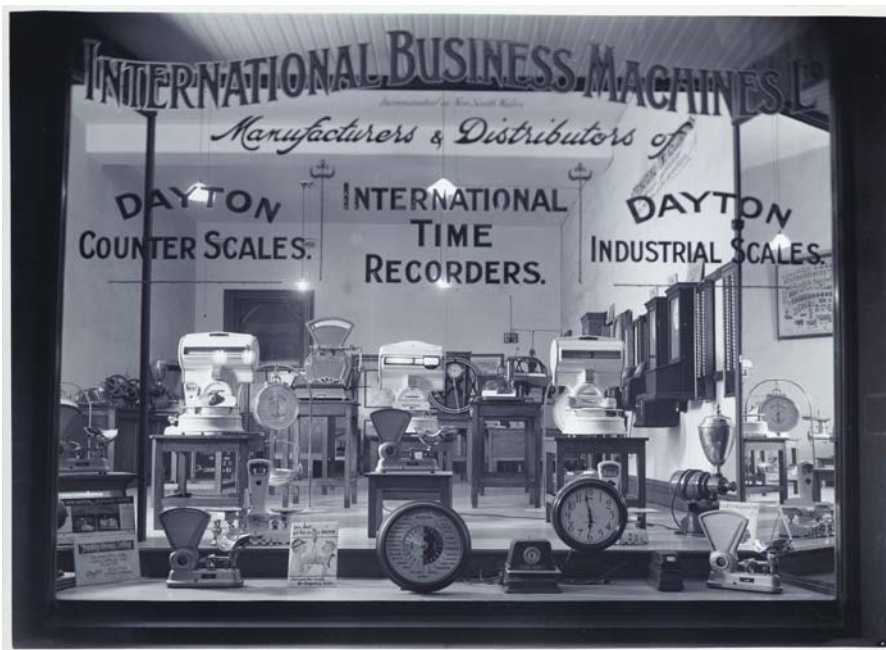
Podjetje je takrat naredilo pomemben premik naprej ter ponudbi strojne opreme dodalo ponudbo programske opreme in storitev. S tem modelom je premagalo krizo in postopoma spremenilo strukturo poslovanja, tako da so bili na primer leta 2000 deleži prihodka 11-odstotni iz finančnih storitev ter 24-odstotni od prodaje strojne opreme, 25-odstotni od prodaje programske opreme in 40-odstotni od trženja storitev. Lani je bil delež finančnih storitev 9-odstoten, delež prodaje pa samo 8 odstotkov od strojne opreme, 39 odstotkov od storitev in celo 44 odstotkov od programske opreme. Colony premik ocenjuje kot pomemben pouk za druge – ne odpovedati se lastni zgodovini, ampak na njej graditi; svoje znanje, tehnologije in marketinške

sposobnosti preoblikovati tako, da se izkoristijo nove priložnosti. Zadnja leta IBM posluje izredno uspešno ter ponuja široko paleto proizvodov in storitev, v kateri imajo tehnologije, povezane z glavnimi računalniki, še zmeraj veliko vlogo.

Kljub temu da sama strojna oprema glavnih računalnikov, kot so izračunali analitiki podjetja Sanford C. Bernstein & Company, zajema le 4 odstotke prihodka, se delež tega segmenta skupaj s programsko opremo, rešitvami shranjevanja in storitvami povzpne na kar 25 odstotkov, ko pa gre za obratovalni dobiček, na celo 45 odstotkov. IBM danes deluje v 170 državah, ima skoraj 427 000 zaposlenih in ustvarja letni prihodek 100 milijard dolarjev (podatki za leto 2010). Medtem ko druga podjetja veliko pozornosti namenjajo uporabniškim tehnologijam, IBM posluje predvsem s podjetji in javno upravo. »Veliki modri« ima močne in trajne odnose s strankami, velikanske znanstvene in raziskovalne vire ter izredne tehnične sposobnosti na področju strojne in programske opreme ter storitev.

## CRT postal IBM

Colony posebej poudarja izreden pomen sposobnosti IBM-a, da se iz izdelovalca računalniške opreme prelevi v ponudnika rešitev in storitev obdelave ter upravljanja informacij. To sposobnost so nekateri odkrili še prej – teoretik medijev Marshall McLuhan je že pred skoraj pol stoletja ocenil, da IBM ni samo proizva-



Od raznovrstnih izdelkov do IT: del IBM-ove ponudbe iz leta 1938

## Roman Koritnik, generalni direktor IBM Slovenija

»Leto 2011 je za IBM prav posebnega pomena, saj obeležujemo 100 let delovanja. V tem obdobju smo ustvarili bogato dediščino znanja in bili priča nemalo zgodovinskim trenutkom 20. stoletja. Stoletnico s številnimi aktivnostmi obeležujemo tudi v IBM Slovenija, saj smo ponosni, da smo del korporacije, ki na slovenskem trgu že več kot 70 let postavlja nove mejnike v informacijski tehnologiji. Visoki jubilej smo skupaj z našimi strankami in poslovnimi partnerji obeležili na 15. IBM Forumu, ki je letos privabil rekordno število udeležencev (skoraj 900), ter s selitvijo v nove poslovne prostore v Kristalni palači. V okviru IBM-ovega dneva družbene odgovornosti, 15. junija 2011, smo v IBM Slovenija organizirali krvodajalsko akcijo, 16. junija 2011, na uradnih IBM-ovih 100 let, pa slavnostno odprli regijski inovacijski center IBM Innovation Center Ljubljana. Obeleževanje stoletnice nadaljujemo tudi v prihodnjih mesecih. September bo tako v znamenju 'Ključa do rešitev' ter že 5. IBM Forumu v Bosni in Hercegovini. V prihodnje bomo na bogatih temeljih inovativnosti še naprej spreminjali način delovanja sveta na boljše in z modrejšimi rešitvami ustvarjali dodano vrednost tako za stranke kot tudi za širšo družbo.«



jalec pisarniške in računalniške opreme, temveč se njegova moč skriva predvsem v obdelavi informacij. »Verjamem, da mora biti organizacija, ki se namerava

spoprijeti z izzivi spreminjajočega se sveta, pripravljena spreminjati tudi vse o sebi, razen lastnih prepričanj,« je zapisal Thomas Watson mlajši, direktor IBM-a



Znamenja IBM-a: logotipi IBM-ovega predhodnika CTR in Velikega modrega

## IBM-ovi mejniki 1911–2011

Izbor IBM-ovih izumov, naprav in dosežkov v stoletni zgodovini:

- 1911: 16. junija ustanovljeno podjetje
- 1923: stroj za luknjane kartice
- 1924: podjetje preimenovano v International Business Machines
- 1935: prvi tečaji za ženske, da bi lahko delale na tehničnih delovnih mestih
- 1936: z vlado ZDA izdelali sistem za socialno zavarovanje
- 1944: pettonski stroj za samodejno izvajanje obsežnih kalkulacij (angl. *Automatic Sequence Controlled Calculator*)
- 1956: prvi magnetni trdi disk (angl. *Random Access Method of Accounting and Control*)
- 1961: pisalni stroj Selectic Typewriter, ki je ostal priljubljen četrto stoletje
- 1962: prvi računalniški sistem za rezervacije letalskih vozovnic, z American Airlines
- 1964: zgodnji glavni računalnik System/360
- 1969: prva kartica z magnetnim trakom (razvita v IBM Labs)
- 1969: pomembna vloga IBM-ovih tehnologij v programu Apollo za odpravo na Luno
- 1971: prvi disketnik, ki je omogočil več shranjevanja in pospešil razvoj računalnikov
- 1973: črna koda UPC, ki so jo začeli uporabljati supermarketi
- 1980: prvi patent za kirurško tehnologijo Lasik
- 1981: prvi osebni računalnik (IBM PC)
- 1984: program za prepoznavanje govora omogočil razumevanje 5000 besed s 95-odstotno natančnostjo
- 1986: Nobelova nagrada za vrstični tunelski mikroskop
- 1997: superračunalnik Deep Blue porazil svetovnega prvaka Kasparova
- 1997: predstavljen program eBusiness, s katerim je uvedeno elektronsko poslovanje
- 2001: vložek milijon dolarjev v Linux, kar je spodbudilo razvoj odprte kode
- 2008: zagon programa Pametnejši planet (ki zajema tudi pametne boje za kontrolo onesnaževanja)
- 2011: superračunalnik Watson lahko odkriva preneseni pomen in različne pomen v besedah, posmehovanje in uganke

med letoma 1956 in 1971, sin dolgoletnega direktorja IBM-a oz. njegovega predhodnika podjetja Computing Tabulating Recording Corporation (TCR Co.).

Podjetje IBM je nastalo z združenjem štirih podjetij – Tabulating Machine Company, The International Time Recording Company, Computing Scale Corporation in Bundy Manufacturing Company 16. junija leta 1911. Ime novonastalemu podjetju, ki je zajemalo pet obratov v ZDA in enega v Kanadi, s skupaj 1300 zaposlenimi je dal glavni financer projekta in član odbora direktorjev Charles Flint. Leta 1914 je Flint povabil k sodelovanju Thomasa Watsona, ki je hitro poskrbel za uvajanje novih storitev za stranke ter razvijanje ponosa in zvestobe zaposlenih do podjetja. Po 11 mesecih je Watson postal glavni direktor, nekaj let pozneje pa tudi predsednik CTR. Podjetje je v letu preimenoval v International Business Machine, kar je pozneje postopoma zamenjala kratica IBM.

### Od rezalnikov do strojnic

Današnje IT-podjetje IBM je takrat proizvajalo različne izdelke – rezalnike za meso in sir, tehtnice, sisteme za merjenje časa, pisalne stroje in med drugo svetovno vojno celo strojnice. Leta 1956 je Thomas Watson starejši imenoval za vodjo podjetja svojega sina Thomasa Watsona mlajšega, ki je uspešno vodil IBM do leta 1971. V časih novega vodje podjetja se je IBM vse več posvečal novim tehnologijam in se postopoma profiliral kot podjetje, specializirano za IT. Usmerjenost v informacijske tehnologije je postajala vse bolj intenzivna pod novimi glavnimi direktorji, ki jih je bilo do danes poleg dveh Watsonov še samo šest: T. Vincent Lersen (1971–1973), Frank Cary (1973–1981), John Opel (1981–1985), John Akers (1885–1993), Louis Gerstner (1993–2002) in Sam Palmisano (od leta 2002 do danes).

IBM je ogromno prispeval tako k razvoju glavnih računalnikov in strežnikov kot tudi osebnih računalnikov, namiznih in prenosnih. Prvi osebni računalnik je bil IBM PC 5150, ki ga je podjetje predstavilo 12. avgusta 1981. Med IBM-ovimi izumi so bankomat, disketnik, trdi disk, kartica z magnetnim trakom, relacijska podatkovna baza, črna koda (UPC), sistem za rezervacije letalskih vozovnic SABRE in sistem z umetno inteligenco Watson. Podjetje se je nenehno širilo po svetu, ustanavljalo nove podružnice, najemalo nove prostore, gradilo raziskovalne centre, zaposlovalo več strokovnjakov, skrbelo za izobraževanje. IBM je v svojih sto letih prodal in kupil le nekaj podjetij. Leta 1991 je prodal Lexmark, leta 2002 kupil PwC, leta 2005 prodal posel z osebnimi računalniki podjetju Lenovo in leta 2009 kupil podjetje za programsko opremo SPSS.

## Razsadnik patentov

V letu 2010 je bil IBM 20. največje podjetje v ZDA (po oceni Fortune) in 33. največje na svetu (Forbes). IBM je po oceni uglednih ocenjevalcev še marsikaj, med drugim tudi prvo najboljše podjetje za vodstva na svetu (Fortune), druga najboljša blagovna znamka (Interbrand), tretje podjetje, najprijaznejše do narave (Newsweek), 15. najbolj priljubljeno podjetje (Fortune) in 18. najbolj inovativno podjetje (Fast Company). IBM je ogromno prispeval k razvoju tehnologije in znanosti, med drugim je utemeljil prvi osebni računalnik, pomnilnike DRAM, fraktalno geometrijo, povezovanje bakrenega žičevja na čipu, in tudi tehnologijo silicija na izolatorju. Podjetje si že 18. leto zaporedoma prisluži največ patentov med vsemi podjetji, za kar je najzaslužnejših osem IBM-ovih raziskovalnih centrov po svetu.

Lani si je IBM prislužil kar 5896 patentov, kot prvi, ki mu je ameriški patentni urad priznal v enem letu več kot 5000 patentov. Za primerjavo naj omenimo, da so IBM-ovi inovatorji za prvih 5000 patentov skupaj potrebovali celih 50 let, začevši s patentom za sistem za luknjane kartice leta 1911. Lani je IBM prejel patentna priznanja za široko paleto inovacij – med drugim za analizo podatkov o bolnikih iz različnih virov s ciljem učinkovitejše diagnoze, sistem za napovedovanje prometnih zastojev, tehniko analize podatkov iz tipal v računalniških trdih diskih s ciljem ocene posledic potresov, izboljšanje komunikacije čipov s svetlobnimi pulzi itn. Število IBM-ovih patentov je prese-



42 let na čelu podjetja: Thomas Watson starejši (1874–1966), glavni direktor oz. predsednik med letoma 1914 in 1965



Prihod novih tehnologij: Thomas Watson mlajši (1914–1993), glavni direktor oz. predsednik med letoma 1956 in 1971



Začetek osebnega računalništva: IBM-ov model PC-5150 iz leta 1981

glo skupno število patentov družb Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle, EMC in Google.

## Raziskovanje in inteligenca

Na razvoju lanskih patentov je sodelovalo 7000 strokovnjakov družbe IBM iz 30 držav, ki delajo v raziskovalnih središčih

## »Veliki modri«

O poreklu imena »Veliki modri« je več teorij. Po eni, ki jo potrjujejo nekateri nekdanji IBM-ovi delavci, so ime dali vodje IBM-a v šestdesetih letih 20. stoletja, po barvi IBM-ovih glavnih računalnikov, ki so jih proizvajali do začetka sedemdesetih let. Po drugi teoriji so ga začeli uporabljati poslovni novinarji, po izrazu »zvest« (angl. *true blue*), ki so ga uporabljali za zanesljive IBM-ove delavce. Po tretji izvira izraz »Veliki modri« kar iz logotipa podjetja. Po četrtri prihaja iz pravil oblačenja, ki so veljala na IBM-u, ki so moškim nalagala nošenje bele srajce in modre obleke. Po peti teoriji je k širjenju vzdevka »Veliki modri« prispevala tudi uporaba modre barve za tipko »return« na pisalnih strojih in tipko »enter« na računalniških tipkovnicah. Zastopniki šeste teorije pa izvor imena vidijo v modrem logotipu, ki ga je IBM začel uporabljati leta 1947, zaradi katerega je modra postala barva oblikovanja v podjetju.

## IBM Innovation Center Ljubljana

Na IBM-ov 100. rojstni dan, 16. junija 2011, so v Ljubljani odprli IBM Innovation Center Ljubljana, že 40. inovacijsko središče podjetja na svetu. Pred tem so o jubileju, centru in inovativnosti spregovorili Roman Koritnik, generalni direktor IBM Slovenija, Joseph A. Mussomeli, veleposlanik ZDA v Sloveniji, prof. dr. Jadran Lenarčič, direktor



Eden med 40 v svetu: del IBM Innovation Centra v Kristalni palači

Luis Rodriguez, globalni vodja IBM-ovih inovacijskih centrov. Odprtje je zaokrožilo pogovor s slovenskim inovatorjem Petrom Florjančičem. IBM Innovation Center Ljubljana je namenjen podjetjem, IBM-ovim poslovnim partnerjem, univerzam, razvijalcem in drugim tako iz Slovenije kot z območja držav Jugovzhodne Evrope. Ti bodo skupaj z IBM-ovimi strokovnjaki razvijali inovativne rešitve na podlagi IBM-ovih tehnologij, se izobraževali, opravljali preizkuse in podobno. »Prepričan sem, da lahko IBM-ov inovacijski center v Ljubljani zelo pripomore k razvoju gospodarstva, tako z vidika kakovosti kot tudi hitrosti implementacij sodobnih poslovnih informacijskih rešitev,« je povedal Roman Koritnik. »Pomagali bomo ustvariti modrejšo Slovenijo. Slovenijo – družbo znanja!«



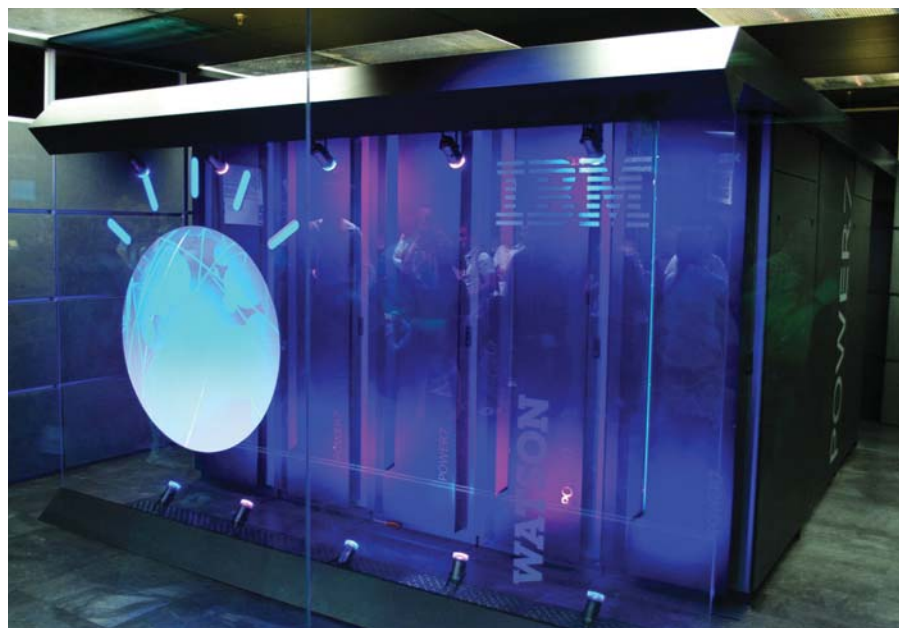
Upravljanje svetovnih operacij: glavni štab IBM-a v Armonku v New Yorku

podjetja po vsem svetu. IBM ima namreč osem raziskovalnih središč – v Almadnu, Austinu in New Yorku v ZDA ter v Tokiu, Hajfi, Pekingu, Delhiju in Zürichu – pa še raziskovalne kampuse v Atlanti, Montrealu in Parizu, znanstveni center v Cambridgu, laboratorije za programsko opremo v Raleigh-Durhamu, Rimu in Torontu ter še nekaj raziskovalnih zmogljivosti drugod po svetu. Njegovi zaposleni so prejeli pet Nobelovih nagrad, štiri Turingove nagrade (ki jih podeljuje ameriško združenje za računalniške stroje), devet ameriških nacionalnih medalj za tehnologijo in inovacije ter pet nacionalnih medalj za znanost (obe podeljuje ameriški predsednik), pa še številna druga priznanja.

Letos je IBM pozornost pritegnil s svojim sistemom za umetno inteligenco Watson, v katerem je z znanjem in umetnim razumom naloženi superračunalnik med drugim premagal dva vrhunska »kvizaša« v priljubljenem ameriškem kvizu Jeopardy. Watson je pokazal tudi nekaj pomanjkljivosti, med drugim nepoznavanje dejstva, da je Slovenija v Evropski uniji,



*Sto let, pa šele deveti čelnik: Sam Palmisano, glavni direktor IBM-a od leta 2002 in tudi predsednik od leta 2003 do danes*



*Zmaga na kvizu: superračunalnik s programom za umetno inteligenco Watson*

## 70 let IBM-a v Sloveniji

IBM je na slovenskem trgu že več kot 70 let, podjetje IBM Slovenija pa je bilo ustanovljeno 1. oktobra 1992. Pri nas danes ponuja širok nabor IBM-ovih izdelkov in storitev, predvsem pa prenos najboljših poslovnih izkušenj iz vodilnih svetovnih okolij. V IBM Slovenija dela več kot 250 sodelavcev, ki svoje znanje dopolnjujejo v IBM-ovih izobraževalnih središčih po vsem svetu ter so seznanjeni z novimi tehnologijami in sodobnimi metodami dela. Visoka izobrazbena struktura zagotavlja, da v podjetju strokovno in uspešno delujejo na področjih trženja celovitih računalniških rešitev, strojne in programske opreme, storitev na področju tehnične podpore, izobraževanja in svetovanja ter prenosa znanja in tehnologije. V sklopu IBM Slovenija deluje tudi 60-članska mednarodna skupina, ki zagotavlja podporo posameznih IBM-ovih rešitev za širše območje Evrope in Bližnjega vzhoda.

Nekaj pomembnih datumov v zgodovini IBM Slovenija:

**1993:** januarja ustanovljen Center za sistemsko podporo, ki se mu pridruži 30 slovenskih strokovnjakov

**1993:** julija ustanovljena Vzdrževalna dejavnost, ki se ji pridruži 25 slovenskih strokovnjakov

**1994:** januarja ustanovljen Center za bančništvo

**2001:** marca ustanovljen mednarodni WebSphere Center za področje IBM EMEA

**2001:** oktobra ustanovljen mednarodni IBM ITC Demo Center za področje IBM CEMA

**2011:** maja se IBM Slovenija iz TR/3 preseli v nove prostore v Kristalni palači

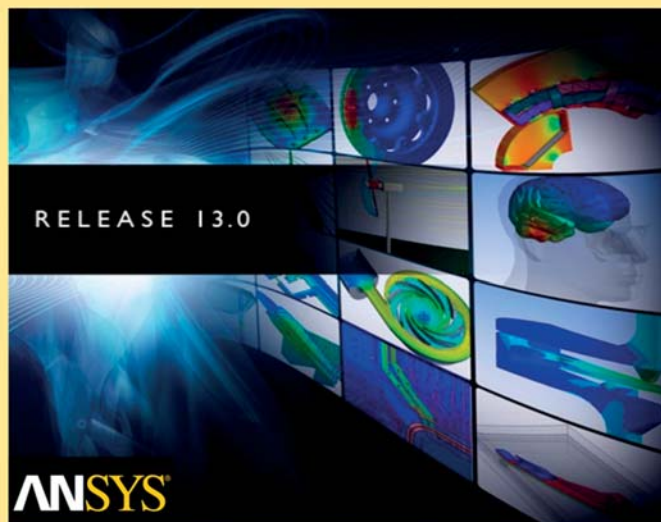
**2011:** 16. junija, na 100. obletnico, v Kristalni palači odprejo IBM Innovation Center Ljubljana

Zastopamo vrhunsko tehnično simulacijsko programsko opremo **ANSYS, ThermoAnalytics, Flownex in CivilFEM.**

Prodajamo **Autodesk** produkte za strojništvo.

Nudimo tehnično svetovanje z uporabo zastopane simulacijske programske opreme kot pomoč pri razvoju izdelkov:

- aplikacije numerične dinamike tekočin (CFD),
- dinamične hladilne/toplotne obremenitve stavb in sistemov,
- trdnostni preračuni struktur,
- učinkovita raba energije in obnovljivi viri energije.



## SimTec

*Inovativne simulacijske tehnologije, raziskave, razvoj in svetovanje*

SimTec, Dr. Simon Muhič s. p.  
Stična 113, 1295 Ivančna Gorica

Tel: 0599 269 56

Fax: 0599 669 56

<http://www.simtec.si>

[info@simtec.si](mailto:info@simtec.si)

**ANSYS**<sup>®</sup>  
ThermoAnalytics FLOWNEX<sup>®</sup>  
SYSTEMS CFD CODE



Največje raziskovalno središče: Almaden Research Center v Almadnu

(česar seveda ne ve niti večina Američanov), ampak je bil na koncu boljši od obeh »človeških tekmovalcev«. IBM namerava ponuditi premo Watson velikim in bogatim podjetjem, za nakup bo potrebno plačati več kot milijon dolarjev, vendar se bo cena sčasoma precej znižala. Danes IBM uradno obeležuje 100 let delovanja, v katerih je ustvaril bogato dediščino znanja ter pomembno vplival na razvoj družbe in sveta.

### V znamenju IBM-a

IBM-ovo zgodovino zaznamujejo številne prelomnice, ki so pomembno vplivale na razvoj poslovanja, znanosti in družbe v 20. stoletju, od nekdanjih luknjanih kartic do današnjega sistema za umetno inteligenco Watson. »IBM je uspešno preživel sto let zato, ker je ostal zvest svojim temeljnim vrednotam, hkrati pa se ni bal sprememb,« je ob stoletnici ponosno dejal Samuel Palmisano, predsednik in generalni direktor IBM-a. »S to miselnostjo smo v prvem stoletju našega delovanja spreminjali tehnologijo, poslovanje in družbo. Prepričani smo, da bomo v prihodnjem stoletju z njo dosegli še več,«

je dodal. »Če želite doseči dolgoročni uspeh, morate voditi podjetje z mislijo na prihodnost,« je na koncu poudaril Palmisano.

IBM svetovni javnosti predstavlja svojo bogato zgodovino skozi številne dogodke, publikacije, razprave, forume, predavanja, filme. Med drugimi je junija objavil knjigo z naslovom »Making the World Work Better: The Ideas That Shaped a Century and a Company«, ki podaja kronološki opis sprememb na področju tehnologije in poslovanja v zadnjih sto letih in raziskuje IBM-ov vpliv pri tem. Za IBM je posneta serija filmov s kronološkim pregledom IBM-ove zgodovine po posameznih letih. V okviru dneva družbene odgovornosti, 15. junija 2011, je več kot 300 000 IBM-ovih sodelavcev, upokoencev in IBM-ovih poslovnih partnerjev po vsem svetu opravljalo prostovoljno delo v lokalnih skupnostih. S t. i. ikonami napredka (ang. *Icons of Progress*), edinstvenimi vizualnimi simboli, pa IBM vse leto ponazarja svojih sto najpomembnejših izumov. Leto 2011 je resnično v znamenju IBM-a. ■



Posvečenost modrejšemu planetu: del orjaške stojnice IBM-a na sejmu CeBIT v znamenju zaščite narave

## 3D-oblikovanje na iPad-u

Velika priljubljenost in uporaba naprav iPad je pritegnila tudi podjetja, ki se ukvarjajo s 3D-načrtovanjem. Področje tabličnih računalnikov je že danes zelo veliko, zato se tudi podjetja s CAD-orodji spogledujejo s tem področjem. Autodesk je predstavil eno od orodij za 3D-ustvarjanje. Autodesk 123D Sculpt je trenutno brezplačna aplikacija, ki jo dobite v Applovi trgovini. Uporabniki lahko s tem orodjem spremenijo oblike, barve in teksture v svoj kos 3D-umetnine. V intuitivnem uporabniškem vmesniku lahko vsak uporabnik v treh korakih spremeni osnovne oblike v digitalno skulpturo. V prvem koraku uporabnik izbere eno od sedemnajstih začetnih oblik, ki vključujejo bitja, ljudi, vozila in osnovne geometrijske objekte. V drugem koraku se oblikuje osnovna oblika z orodji, ki so na voljo. Nabor je pester, od osnovnih orodij za povečevanje in krčenje do palete žigov, tekstur in slik. V zadnjem koraku lahko uporabnik izdela sliko ali HD-film, ki ga v aplikaciji še posreduje, objavi in deli z drugimi po elektronski pošti, Facebooku, Flickru ali YouTubeu. ■

<http://123dsulpt.com/>

## Hrvati bodo v Frankfurtu predstavili električni avtomobil

Hrvaška družba Rimac Automobili namerava septembra na mednarodni avtomobilski razstavi v Frankfurtu predstaviti avtomobil The Concept One, ki bo po njihovih besedah najhitrejši med vozili na električni pogon. Avto, ki ga pogonjajo štirje motorji, naj bi namreč dosegel hitrosti do 305 kilometrov na uro, poroča nemška tiskovna agencija dpa. Električni avtomobil The Concept One pogonjajo štirje električni vodno hlajeni motorji, po dva na vsaki osi, ki skupaj ustvarijo 1088 konjskih moči. Vsi štirje motorji so elektronsko nadzorovani in povezani med sabo ter tako sestavljajo "inteligentni štirikolesni pogon, ki zagotavlja dodaten oprijem v ovinkih". ■



# Simobilova popolna pisarna

Gre za prvo celovito ponudbo komunikacijsko-poslovnih rešitev pri nas, ki poleg mobilnih glasovnih in podatkovnih storitev ponuja tudi programsko in računalniško opremo ter strokovno IT-podporo. Popolna pisarna, s katero Si.mobil vstopa na novo poslovno področje in širi doseganje storitve, obsega štiri sklope storitev:

- storitev mobilne telefonije in mobilnega prenosa podatkov,
- poslovno programsko opremo in storitve (storitve računalništva v oblaku obsegajo Microsoftove poslovne storitve, Googleve aplikacije za poslovne uporabnike in spletni FAKS),
- računalniško opremo in dodatke priznanih proizvajalcev (HP),
- storitev fiksne telefonije in fiksne dostopa do interneta, ki bodo na voljo predvidoma prihodnje leto.

Si.mobil ob pomoči svojih svetovalcev podjetjem omogoča oblikovanje optimalnega sklopa storitev iz ponudbe Popolna pisarna. Gre pravzaprav za pisarno v oblaku, kjer so vsi podatki shranjeni na oddaljeni lokaciji in zato tudi dosegljivi z različnih naprav in lokacij ter vsak trenutek, čeprav niste ravno v svoji pisarni. S to storitvijo želijo povečati stroškovno učinkovitost podjetij, saj lahko s prikrojitvijo števila in obsega storitev in opreme podjetje plača le toliko, kolikor tudi potrebuje.

Za enostavno in hitro vzpostavitev storitve Si.mobil poskrbi z uvozom obstoječih podatkov v sistem Popolne pisarne ter prenosom vse obstoječe programske opreme na novo računalniško opremo. Storitve lahko podjetja začnejo uporabljati že nekaj dni po podpisu pogodbe. Uporabnikovi podatki bodo shranjeni v mreži geografsko porazdeljenih podatkovnih centrov, ki jih odlikuje najboljše varovanje podatkov v Evropski uniji.



Za začetek so pripravili štiri pakete storitev, ki zanimivo ponujajo storitve dveh velikih tekmecev na področju računalništva v oblaku – Googlevo storitev Apps for Business in Microsoftovo Hosted Services. Tako prvi dve ponudbi Popolna pisarna za podjetnike začetnike in Popolna pisarna za mikropodjetja vsebuje Googleve rešitve, paketa Popolna pisarna za mala podjetja in Popolna pisarna za srednja podjetja pa Microsoftove.

Storitev Popolna pisarna Si.mobil izvaja skupaj s partnerji, in sicer z globalnima ponudnikoma Microsoft in Google, z regionalnim ponudnikom storitev računalništva v oblaku Central Europe (CE) on Demand, slovenskim podjetjem Top Solutions, nemškimi podjetjem Scendix Software in družbo HP. ■

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

## 3D-miške podprte tudi v paketih Autodesk 2012

3Dconnexion zdaj podpira delo s 3D-miško tudi v več paketih za načrtovanje Autodesk 2012, kot so Inventor, Inventor LT, Inventor Fusion, Alias Design, Design Review, 3ds Max, 3ds Max Design, Maya in Softimage software. 3D-miška še poveča zmogljivosti novih funkcij v novih Autodeskovih paketih z letnico 2012. Oblikovalcem in inženirjem ta novost ponuja možnost povečanja produktivnosti ter lažjega nadzora nad 3D-vsebinami. Simultano zumiranje, premikanje in vrtenje po 3D-prostoru poskrbijo za bistveno izboljšano izkušnjo navigacije, zato se tudi povečata učinkovitost in produktivnost inženirjev. ■

<http://www.3dconnexion.eu/>

# Mastercam X<sup>5</sup>

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Prilagoditve postprocesorjev



CIMCO DNC povezave strojev

Programiranje robotov **Robotmaster**

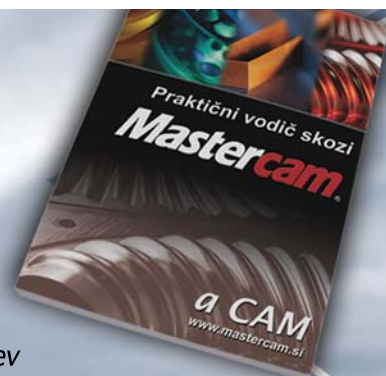
# A-CAM

**A-CAM, inženiring, d.o.o.**

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 257 63 21 [www.mastercam.si](http://www.mastercam.si)

**NA ZALOGI NOVA SLOVENSKA KNJIGA:**  
Praktični vodič skozi **Mastercam**.  
celovit priročnik za delo s programom  
s priloženimi nalogami  
in video tutoriali na DVD-ju



# Siemens NX CAM

Programski paket Siemens NX CAM izhaja iz proizvoda Unigraphics, ki je pred 39 leti prvi na svetu izdelal CNC-kodo z računalnikom. Danes je poznanih približno 50 različnih sistemov CAD-CAM. NX je leta 2010 podpiral 13,1 odstotka najzahtevnejših računalniško podprtih delovnih mest CAM (angl. computer aided manufacturing). NX ponuja celovit in preizkušen standard za programiranje od klasičnih do najsodobnejših večnamenskih CNC-obdelovalnih strojev. Hiter in celovit razvoj ga postavlja na vodilno mesto po mnenju proizvodnih tehnologov in CNC-programerjev. Ne glede na njegov izjemni spekter uporabe je delo z njim opravljeno enostavno in hitro. Uporabniki cenijo predvsem njegovo robustno zasnovo, odprt koncept dela in integracijo z resnično proizvodnjo. Skoraj vse operacije so parametrično asociativne, integrirane in simulirane v širšem okolju CAD/CAM/PLM. Podpira delo z vsemi znanimi geometrijskimi entitetami, ki so po želji lahko tudi uvožene, na primer krivulje, ravnine, površine, trda telesa, STL- in ASCII-oblaki točk (v zobozdravstvu in kamnoseštvo). Po oceni hevrstične vede, ki zasleduje 10 principov za hitro delo uporabnika, je sistem že z različico NX5 prvi na svetu ([www.useit.com](http://www.useit.com)).

## Lado Černoš

NX CAM je lahko integriran skupaj z NX CAD ali pa ga uporabljamo kot samostojno CAM-delovno mesto. Vključuje vse znane prevajalnike geometrije IGES, STEP ... ali pa datoteke odčita neposredno (AutoCAD, Solid Works, ProE in Catia). Tudi če je definiran le kot sistem CAM, vključuje odlični parametrični 3D-modelirnik s kompletnim naborom krivulj. Omogoča modeliranje trdih teles z Boolovimi operacijami in revolucionarnim modelirnikom s sinhrono tehnologijo ST (angl. synchron technology) za konstrukterje in tehnologe. Delo z njim poteka v sklopu več komponent, kar je ena od njegovih osnovnih značilnosti. Modelirnik bo tehnolog potreboval predvsem za določitev surovca posebne oblike ali risanje vpenjalne naprave. V postopku samega grafičnega programiranja je dobro vedeti tudi to, da skoraj nikoli ni treba dorisovati nobene dodatne geometrije za optimalne orodne poti. Namesto tega raje uporabljamo kombinacijo parametrov, ki npr. raztegnejo ali skrižjo orodno pot, najdejo zaostali material, vidijo večji ali manjši surovec, začnejo ali končajo delo nekoliko zunaj roba 3D-modela, upoštevajo siluetno zunanost, definirajo kolizijske odmike, vzporedne obdelave, tehnološka vstopna mesta, če naštejejo samo nekatere.

Zasnova CAM-programiranja vključuje več modulov, zato vsak uporabnik kupi samo tisto, kar res potrebuje. Vedno je možna tudi logična nadgradnja na modul višje funkcionalnosti. NX aktivno podpira delo na več procesorjih. Medtem ko na primer NX preračunava obsežne orodne poti, lahko programer nemoteno razvija svoje delo v poljubno smer – konstrukcija, programiranje, delo na sklopu, delavniška dokumentacija, analize in podobno.

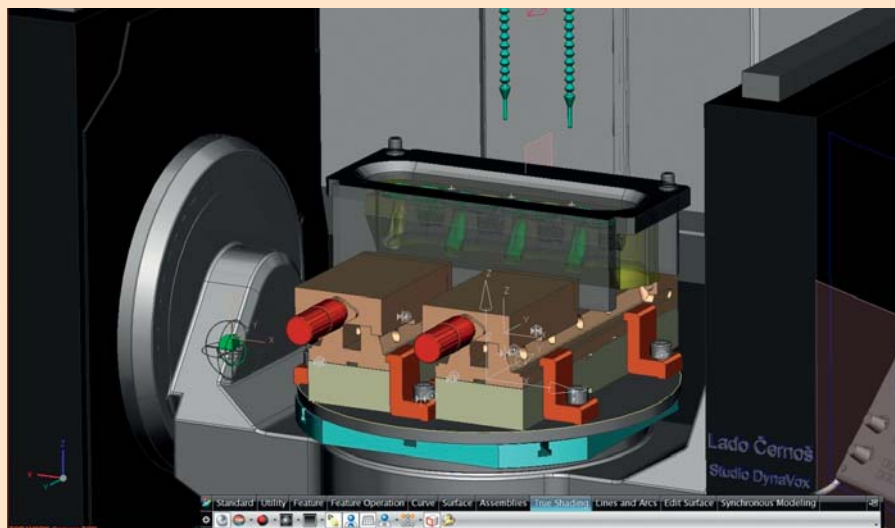
Dveinpolosni (2 ½) modul je v osnovi namenjen programiranju prizmatičnih oblik. Z njim

delamo neposredno na točkah, krivuljah, preko robov odprtih površin ali zaprtih teles. Vključuje množico hitrih tehnoloških metod in optimiziranje ISO-ciklusov za luknje in navoje. Posebnost pri tem je FBM (angl. feature based machining) oziroma avtomatsko programiranje na uvoženi geometriji tipa IGES in STEP, ki v sebi nimata nobenih gradnikov. Sistem je sposoben v trenutku analizirati celotno trirazsežno geometrijo po zadanih pogojih. Po principu dobre proizvodne prakse izbere ustrezna orodja, tehnološke parametre, zatem pa programira vse operacije v pravem vrstnem redu. Podpira rezkanje, struženje, pa tudi žično erozijo. Vsa orodja in tehnologija so določeni avtomatsko s prilagodljivim sistemom KF (angl. knowledge fusion), ki vključuje zajemanje in razvoj dobrih proizvodnih praks iz predhodnih projektov. Vse operacije, ki tako nastanejo, so v celoti odprte. Njihovo zaporedje je možno v bazi podjetja prilagoditi potrebam proizvodnje. Prav vsi parametri značilnosti FB (angl. feature based) so po izvršenem avtomatskem procesu hitro dosegljivi in spremenljivi. S

tem avtomatika v prvi fazi pospešuje delo tudi za 90 odstotkov, hkrati pa pozneje tehnologu pušča odprte vse možnosti.

Razvojno tehnološke kote in atributi PMI (angl. product and manufacturing information) še dodatno pomagajo pri pospešitvi programiranja. Če katerega podatka konstrukter ni podal, je tehnologu omogočeno, da naknadno vpiše atribute želenim izvrtinam, površinam, navojem itn. Delo v okolju ST izdatno pomaga tehnologu pri konsistenti in hitrosti dela. Prvič je omogočeno, da lahko izberemo način neposrednega dela na površinah, ki so na sredini tolerančnih polj. To je bil do zdaj problem, saj je znano, da konstrukterji večinoma modelirajo izdelke na teoretično mero, medtem ko tolerance samo predpišejo. Tehnologu je to povzročalo dodatno delo in skrb, vezano na zahteve v delavniški dokumentaciji.

Modul NX za trisočno programiranje vključuje tudi metode dela HSC (angl. high speed cutting) za obdelavo z velikimi hitrostmi. Koncept dela





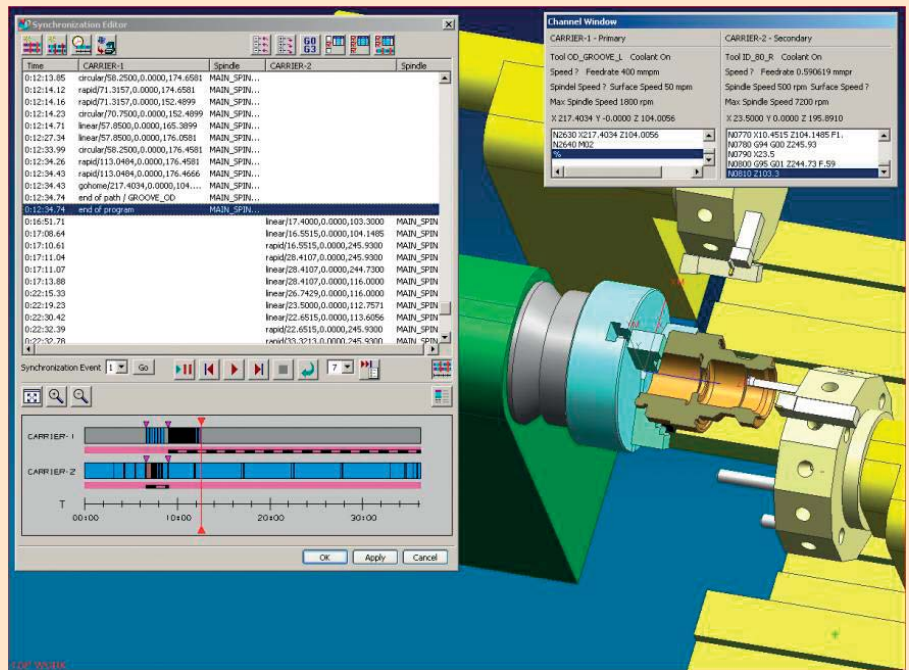
omogoča izjemno hitro in varno programiranje. Sledljivost aktivnih programov, orodij in izvedenih operacij na ločenih obdelovalnih legah pa olajša pregleden sistemski navigator. Delo v več koordinatnih sistemih podpira zelo natančne obdelave s plavajočimi referenčnimi točkami, ki so vezane ali na glavni koordinatni sistem ali pa na stranske koordinatne sisteme. Triosni modul odlikuje več posebnih pospeševalnih parametrov, ki ga s svojo uporabnostjo postavljajo pred konkurenco. Sistem optimizacije orodne poti je zasnovan široko in mnogotero. Pionirsko predstavljeni je še vedno vzor mnogim sistemom, ki skušajo čez čas posnemati njegove koncepte dela. Tukaj je pomembna novost – ekspertno sledenje ostanku materiala in obremenjenosti rezalnega roba na orodju v vseh smereh, tudi izpod orodja.

NX je sposoben z mikrometrsko natančnostjo slediti ostanku materiala v vseh fazah dela. Omogoča varno, hitro in sistematično grobo, srednjo in fino visokohitrostno obdelavo HSC. Če sistem pri grobi obdelavi zazna ostanek materiala, ki je izven podane meje, bo samodejno izdelal dodatne orodne poti ali pa zmanjšal podajanje orodja v mejah, ki jih predpiše tehnolog. Ko želimo večfazno delo v več legah, bo sistem sam izrisal novo 3D-komponento, ki bo parcialni surovec v naslednji postavitvi. Tak pristop se lahko interaktivno uporablja tudi na večfunkcijskih strojih, kjer npr. struženje zaradi oblike izdelka pušča material, ki ga mora obdelati rezkalna glava. Ko bodo vse operacije končane, pa bo NX z barvno analizo javil vse zaostale cone materiala ter pomeril debeline realno obdelanih sten in robov.

Tehnologija odrezovanja se v celoti odčitava iz NX-ove sistemske tehnološke baze, ki vključuje premer in dolžino orodja, tip oplasčenja, metodologijo dela in material obdelovanca. Tehnološki parametri se s tem lahko vežejo na metodologijo dela in material obdelovanca ali neposredno na orodje.

Tehnološka baza, vsa orodja in metodologije dela sledijo dobrim proizvodnim praksam ter so v celoti pod hitro kontrolo tehnologa. Vsak parameter ali orodje se lahko kadar koli vpiše v trajno bazo in nato vedno znova uporabi. Pri razvoju podobnih tehnologij je možno preko odlagališča deloma ali v celoti kopirati celoten tehnološki postopek v nov projekt. Poznamo tudi hitre metode, ki omogočajo prenos tehnoloških nastavitvev z znanimi tehnološkimi predlogami ali uvozom tehnologije iz izbrane datoteke itn.

Sistem samodejno zazna horizontalne, vertikalne in vmesne cone ter jih po potrebi ločeno obravnava. Posebne tehnološke cone so trirazsežni robovi in kanali, pa tudi cone za obdelave ostankov materiala s končno velikostjo orodja. Sledljivost ostanka materiala in optimizacije hitrosti podajanja je nadgrajena tudi na vseh visokohitrostnih finih obdelavah (HSC), kjer sistem odčitava, koliko materiala je v dani coni okoli orodja. Če je potrebno, lahko na to podajalno hitrost pospešuje ali pojema, in to samo



na kritičnih conah in v mejah, ki jih dopušča tehnolog.

Modul NX za štiri- in petosno delo omogoča 25 naprednih metodologij dela. Podpira delo na točkah, krivuljah, ravninah, odprtih površinah in trdih telesih. Vključuje npr. tudi petosno nagibno metodo Z-level, metodo z nagibanjem osi za čiščenje materiala izpod orodja, petosno simultano profiliranje zunanosti izdelka. Ponuja izjemne možnosti programiranja negativno usmerjenih con in podobno. Petosno simultano programiranje NX je robusten in zanesljiv način izdelave varnih in zahtevnih obdelav CNC. Avtomatski petosni modul za programiranje turbinskih rotorjev vključuje le pet ikon za definicijo specifične geometrijske skupine (grupe). Nato pa sistem samodejno izdelava petosno grobo, srednjo in fino obdelavo CNC na najzahtevnejšem turbinskem rotorju, ki ima lahko več setov lopatic. Vsak set lopatic pa ima lahko do pet različnih podoblik. Kar smo včasih izdelovali z veliko znanja dan ali dva, postane zlahka realizirano v pol ure.

Delo tehnologa poteka v okolju obdelovanca, sklopa z vpenjalno pripravo ali neposredno na kinematičnem modelu obdelovalnega centra. Sistem zagotavlja hitro in varno izdelavo optimalnih orodnih poti. Poskrbi za takojšnjo verifikacijo ali simulacijo na kinematičnem modelu. V primeru uporabe večnamenskih strojev je vključen tudi sistemski tehnološki sinhronizator. V njem z gantogramom razporejamo procese v pravem zaporedju, brez možnosti kolizij. Med posameznimi kritičnimi situacijami dodajamo zastoj izbranega orodja, da prejšnje aktivno orodje dokonča delo in ne prihaja do kolizij po časovnici. Kolizija je preverjena med obdelovanjem in orodjem, pa tudi med poljubnim številom drugih strojnih komponent, na primer med primežem in držalom orodja, med glavo in mizo stroja itn. Kombinacije preverjanja kolizij opredeli tehnolog po potrebi glede na dani projekt in cono obdelave.

### Struženje in žična erozija

Omenimo še modula EDM (angl. electrical discharge machining) za programiranje žične erozije, modul za hitro risanje elektrod ter prijazen in zmogljiv modul za CNC-struženje. Vsi CAM-moduli so integralni del sistema. Uporabnik lahko kadar koli uporabi katerega koli od opisanih modulov. S tem je v celoti zadoščeno principu po hitrem in zanesljivem programiranju kompleksnih obdelovalnih centrov. Velik poudarek je na njihovi sinhronizaciji, preverjanju kolizij, postprocesiranju in simulaciji vseh delovnih gibov. Preverja se tudi varna menjava orodij in pomiki vseh podpor na virtualnem kinematičnem modelu.

### Merilni stroj in postprocesor

NX v različici 7.5 ponuja sodoben in hiter modul za programiranje CNC-merilnega stroja. Vsi razvojno tehnološki kotirni podatki iz PMI se samodejno pretvorijo v merilne poti na signifikantnih merilnih točkah.

Izdelava postprocesorjev za NX je možna v sistemskem orodju PB (angl. post builder), ki tvori funkcionalnost obdelovalnega centra brez poglobljenega znanja specialnega programskega jezika TCL (angl. tool command language). Uporabnik si postprocesor torej lahko izdelava sam ali uporabi brezplačno bazo nekaj 100 postprocesorjev v zakladnici na Siemensovi internetni strani. Postprocesor NX je zasnovan po načelu X-osne simultane obdelave. Poleg tega na zahtevo uporabnika na želenih mestih priskrbi nabor posebnih ukazov, ki ga neko krmilje podpira. ■

**Lado Černoš**, ITS, industrijski tehnološki sistemi, d. o. o.

**Za več informacij pokličite:**

**ITS, d. o. o.**

Telefon: 01 2347-620

E-pošta: info@its-plm.si

## Microsoft WPC 2011, Los Angeles

## Poslovanje v oblaku

Na Microsoftovem letnem partnerskem srečanju Worldwide Partner Conference v Los Angelesu je 15 000 udeležencev največ pozornosti namenilo poslovanju v oblaku.

**Esad Jakupović**

Microsoftova svetovna partnerska konferenca poteka sredi julija verjetno tudi zato, ker so podjetja zaradi splošnih dopustov pod manjšim delovnim pritiskom. Tako se je na letošnji konferenci (Worldwide Partner Conference, WPC) zbralo kar 15 000 udeležencev. Uradno prijavljenih je bilo 3600 Microsoftovih predstavnikov in 9300 predstavnikov partnerskih podjetij iz 125 držav, nekaj pa se jih je pridružilo zadnji trenutek. Tako visoke številke so lahko presenetljive le, če ne vemo, da Microsoftovo globalno partnerstvo združuje več kot 1,3 milijona partnerskih podjetij po svetu, od tega 640 000 neposredno povezanih z Microsoftom in od teh 390 000 vključenih v partnerski program (Microsoft Partner Program). Zato ne preseneča, da Microsoft kar 95 odstotkov svojih prihodkov ustvari s partnerji.

### V znamenju »sedmice«

Na Microsoftovem svetovnem srečanju WPC 2011 so bila prve tri dni dopoldne uvodna predavanja Microsoftovih vodij

in strokovnjakov v znanem športnem središču Staples. V popoldanskih urah, dva dneva pa tudi dopoldne, je bilo skupaj 228 predavanj in 89 delavnic v sosednjem kongresnem središču Los Angeles Convention Center (LACC), kjer je bilo vsem udeležencem na voljo tudi razstavno središče Solution Innovation Center (Expo), na katerem je svoje rešitve in storitve predstavilo 200 partnerskih podjetij in več kot 20 Microsoftovih oddelkov. Konferenca WPC so se letos udeležili tudi predstavniki slovenske podružnice in še 20 partnerskih podjetij iz Slovenije, med katerimi so bili Actual I.T., Adacta, Agito, Avtenta.si, DISS, Marg, SRC, Repro MS, Smartis, S&T Slovenija in drugi.

Konferenca WPC omogoča partnerjem, da se seznanijo z načrti in najboljšimi praksami v Microsoftu ter izkoristijo priložnost povezovanja z Microsoftovimi strokovnjaki in drugimi partnerji. Glavni direktor Microsofta Steve Ballmer je v uvodnem nagovoru poudaril, da je bilo v manj kot dveh letih prodanih več kot 400 milijono

## Mariborčani v New Yorku

Microsoft je skoraj istočasno s konferenco WPC 2011 v Los Angelesu organiziral v New Yorku finale svetovnega tekmovanja Imagine Cup, ki se ga je kot zmagovalka domačega tekmovanja udeležila tudi ekipa 2ndSight iz Maribora, skupaj s še 123 zmagovalnimi ekipami iz 72 držav. Ekipa 2ndSight, ki jo sestavljajo Blaž Magdič, Tine Poštuvan, Luka Topolovec in Žan Markan pod mentorstvom dr. Mateje Verlič, je barve Slovenije branila z rešitvijo, ki bo slepim in slabovidnim olajšala vsakodnevno življenje z zanje prilagojenimi pametnimi telefoni. V polfinalu se je uvrstila med 18 najboljših v kategoriji razvoja programske opreme. Zmagovalka Imagine Cup pa je postala irska ekipa Hermes s projektom nadzora prometa s ciljem zmanjšanja števila prometnih nesreč.



Zahvala partnerjem: uvodni nagovor glavnega izvršnega direktorja Steva Ballmerja v središču Staples



Dobrodošli na WPC 2011: športno središče Staples, v katerem so bila uvodna predavanja

državah, omogoča pa uporabo posodobljenih Microsoftovih programov Office, SharePoint Online, Exchange Online in Lync Online na zahtevo oziroma z mesečno naročnino. Preizkusna uporaba betarazličice Office 365 v več kot 200 000 podjetjih in ustanovah leta 2010 je pokazala, da storitev zagotavlja odlične rezultate, zmanjšanje stroškov za IT in tudi celo 50 odstotkov večjo storilnost. Microsoft ocenjuje, da bodo Office 365 že letos uvedla številna podjetja po svetu v okviru svojih širokopasovnih, finančnih, mobilnih in drugih storitev, v naslednjih letih pa bo ta storitev postala orodje masivnega Microsoftovega partnerskega ekosistema.

nov licenc Windowsa 7, ki je tako postal najhitreje prodajani operacijski sistem v zgodovini. Windows 7 še zmeraj ponuja izjemne možnosti za razvoj in se bo obdržal tudi po prihodu Windowsa 8 (predvidoma leta 2012). V uvodnem predavanju je podpredsednica ter CFO enote za Windows in Windows Live Tami Reller povedala: »Prihodnost vidimo v heterogenih poslovnih okoljih, kjer bodo drug ob drugem obstajale naprave in aplikacije tako za Windows 8 kot tudi za Windows 7.«

### Partnerji v oblaku

Osrednja tema konference WPN je bil prehod na računalništvo v oblaku, ki ga je predsednik Microsoftove enote za strežnike in orodja Satya Nadella označil kot »največjo preobrazbo, ki smo jo kadar koli videli«. Nadella je poudaril, da bo Microsoft skupaj s partnerji pomagal strankam pri prehodu ter da bodo lahko partnerji »z naslonitvijo na Microsoftov celovit pristop k računalništvu v oblaku sprejeli to preoblikovanje ter vzpostavili trdne in dinamične prakse, ki bodo spremenile način poslovanja«. Microsoft je na številnih predavanjih in v delavnicah prikazal nove programske rešitve, ki bodo partnerjem v pomoč pri prehodu v oblak ter jim omogočile hitrejšo poslovanje, usmeritev na poslovne cilje in zmanjšanje stroškov – upravljavski System



Rešitve 200 partnerjev in več kot 20 Microsoftovih oddelkov: razstavniki prostor v kongresnem središču LACC

Center 2012, strežniški operacijski sistem Windows Server »8« in strežnik SQL Server »Denali« (glejte okvir).

Partnerji so lahko spremljali številne predstavitve nove storitve v oblaku Office 365, ki je pred kratkim postala dostopna v 40

## System Center in »Denali«

Microsoft je na konferenci WPC 2011 prikazal, kako lahko partnerji uporabijo Microsoftove rešitve za zasebni oblak, ki temeljijo na izdelkih Windows Server, Microsoft Hyper-V in Microsoft System Center, ter pomagajo strankam pri prehodu v skladu z njihovimi potrebami in željami. Le teden po konferenci je Microsoft predstavil novo preizkusno različico upravljavske programske opreme System Center 2012, ki bo strankam pomagala pri postavitvi zasebnih oblakov in pri upravljanju aplikacij tako v zasebnih kot javnih sistemih računalništva v oblaku. Kot odgovor na vedno večji pomen podatkov v javnih in zasebnih sistemih računalništva v oblaku je Microsoft omogočil skupnostni tehnološki predogled nove različice programske opreme Microsoft SQL Server z razvojnim imenom SQL Server »Denali«. Uporabniki zdaj lahko prvič preizkusijo težko pričakovane novosti novega izdelka, vključno z rešitvijo Project Crescent za vizualno raziskovanje podatkov in orodij SQL Server Developer Tools (»Juneau«) za sodobno razvojno izkušnjo pri strežnikih, poslovnem poročanju in projektih računalniškega oblaka.

## HD in 3D projektor za 1.000 evrov

Ameriški proizvajalec projektorjev Optoma je predstavil tri nove modele, ki ponujajo 3D prikaz v polni visoki ločljivosti. Med temi je brez dvoma najbolj zanimiv model Optoma HD33, ki v ZDA stane le 1.499 dolarjev ali drugače povedano, dobrih 1.000 evrov. To je doslej daleč najcenejši projektor s tehnologijo, ki za prikaz 3D slike uporablja aktivna očala. Projektor sicer nudi svetilnost 1.800 lumnov, kontrastno razmere 4.000:1, namenjen pa je okoljem z diagonalo slike med 90 in 750 centimetri. Za pravilno interpolacijo slik in izboljšano svetlost slike so namensko razvili tehnologije PureMotion 3D in PureDepth, s čimer so tudi zmanjšali proizvodne stroške. Pri večjih modelih HD3300 in HD8300, dobimo še precej več. ■

## Priznanje Adacti

Na konferenci so podelili tudi priznanja zmagovalcem Microsoftovega svetovnega izbora najboljših partnerjev (Microsoft Partner of the Year Awards) za leto 2011. Leto so finaliste in zmagovalce izbrali na podlagi partnerskih prijav kar 3000 projektov z vsega sveta. Izbrana podjetja iz posameznih držav izstopajo po poslovni odličnosti in uspešnem sodelovanju pri zagotavljanju Microsoftovih rešitev. Med njimi je tudi podjetje Adacta kot Microsoftov najboljši partner leta 2011 v Sloveniji. Adacta je priznanje podeljeno za odlično sodelovanje s slovensko podružnico Microsofta, zagotavljanje izjemnih rešitev in storitev ter inovativnost, poslovno odličnost, visoko zadovoljstvo strank in tudi uspešno pridobivanje novih strank.

Generalni direktor Adacte Zoran Slanič je povedal, da se je sodelovanje z Microsoftom s poglobljanjem številnih uspešnih projektov izkazalo za zelo produktivno in plodovito. »Istočasno so vse naše misli, pozornost in prizadevanja usmerjeni v težave, ki jih moramo rešiti, in ovire, ki jih moramo premagati v prihodnosti, ker bomo samo



*Trenutek predaha: prostor, rezerviran za uporabnike Microsoft Dynamicsa*

tako lahko dosegli visoko zastavljene cilje in skupaj z Microsoftom še bolje služili našim strankam,« je dodal Slanič. Generalna direktorica slovenske podružnice Microsofta Biljana Weber je poudarila, da lahko s partnerji, kot je Adacta, Microsoftov ekosistem

slovenskim strankam ponudi resnično vrhunske poslovne rešitve in storitve na najboljših tehnologijah. »Verjamem, da bomo tudi v prihodnje s tesnim sodelovanjem in predanostjo strankam skupaj dosegali nove uspehe,« je dejala Biljana Weber. ■

## 20 let interneta v Sloveniji

# Internet – pravica, ne privilegij

Letos smo 17. maja obeležili svetovni dan telekomunikacij in informacijske družbe, obenem pa tudi 20. obletnico interneta na Slovenskem, ki pa bo »uradno« oktobra.

### Esad Jakupović

V svetu se 17. maj že od leta 1969 proslavlja kot svetovni dan telekomunikacij, od leta 2006 po odločbi Generalne skupščine Združenih narodov, a na priporočilo Svetovnega vrha o informacijski družbi, pa tudi kot svetovni dan informacijske družbe. Internet izvira iz omrežja ARPANET, ki so ga v ZDA ustanovili leta 1969, da bi raziskovalcem omogočili hitrejšo izmenjavo informacij. Omrežje je postalo izredno koristno orodje za delo na oddaljenih računalnikih ter izmenjavo datotek, elektronske pošte in informacij.

#### »Nejasno, a zanimivo«

Za datum uradnega »odkritja« interneta velja 13. marec 1989, ko je angleški računalniški znanstvenik sir Tim Berners Lee, zaposlen na CERN, napisal razpravo

o orodjih in metodah, s katerimi bi lahko znanstveniki s področja fizike delcev izmenjevali, delili in iskali elektronske dokumente. Njegov šef je razpravo ocenil kot »nejasno, a zanimivo«, kljub temu pa so v laboratoriju CERN leta 1991 ustanovili prvo spletno stran. Isto leto, le nekaj mesecev pozneje, oktobra 1991, je bila vzpostavljena prva domača povezava s protokolom IP med Institutom Jožef Stefan in nizozemskim inštitutom za jedrsko fiziko NIKHEF. V laboratoriju IJS za odprte sisteme in mreže na IJS je bil takrat nameščen primarni domenski strežnik za domeno .yu.

Zato leto 1991 štejemo za uradni začetek interneta v Sloveniji, čeprav približno dve leti in pol pozneje kot na svetovni ravni. Leto pozneje (1992), po osamosvojitvi

Slovenije, je bila registrirana domena .si. »Jugoslovanska« domena je, mimogrede, delovala vse do konca devetdesetih let, ko so jo uradno prenesli v Beograd. Z domeno .si upravlja javni zavod Akademsko raziskovalno omrežje Slovenije (ARNES), ki omogoča tudi dostop do interneta državnim izobraževalnim in raziskovalnim ustanovam. Ob letošnjem dnevu telekomunikacij in informacijske družbe so dan prej organizirali priložnostno novinarsko konferenco in okroglo mizo o 20 letih interneta v Sloveniji.

#### »Človeške radosti«

»Slovenijo čaka tudi vzpostavitev politike kritične informacijske infrastrukture, nadaljuje se sofinanciranje gradnje odprtih širokopasovnih omrežij v lokalnih >> sku-

# Sprejemanje

# IZZIVOV

— je —

# PRVI

# KORAK

— do —

# uspeha

Dvorana Smelt, Ljubljana, 19. oktober



PODJETNIK LETA  
2011

Organizatorja

**PODJETNIK**

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

**OBRTNO-PODJETNIŠKA  
ZBORNICA SLOVENIJE**

Soorganizatorja



Javna agencija  
Republike Slovenije  
za podjetni in tuje investicije



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO

Ekskluzivna pokroviteljja

**bizi.si**  
poslovni imenik



In time with business.

Pokrovitelj



Medijska pokroviteljja

**najdi.si**



Sponzor

**KAPELA 90<sup>LET</sup>**  
V zavezi tradicije



Uradno »odkritje« interneta: Tim Berners Lee

pnostih,« je med drugim na tiskovni konferenci povedal dr. József Györkös, državni sekretar na Ministrstvu RS za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. »Internet je stvar, ki mora pripeljati drobne človeške radosti v naše domove, za vsakega človeka,« pa je na okrogli mizi poudaril Davor Šoštarič, v. d. direktorja Inštituta informacijskih znanosti. »Absolutno in nedvomno smo na svetovni ravni,« je bil o stanju interneta v Sloveniji prepričan dr. Tomaž Kalin, eden od njegovih pionirjev. Dan po dnevu telekomunikacij in informacijske družbe je sledila tudi okrogla miza o digitalni ekonomiji.

Na sam dan telekomunikacij in informacijske družbe je na ploščadi Maximarketa

v Ljubljani več kot 25 civilnih organizacij in podjetij s področja spletne varnosti, odprtakodnih rešitev, e-šolstva, računalniškega svetovanja, e-uprave, robotike in računalništva predstavilo dosežke ter storitve in rešitve informacijske družbe, na ogled pa so bili tudi tehnični pripomočki za slepe in slabovidne ter gluhe in naglušne. Maja letos so Združe-

ni narodi objavili poročilo, v katerem poudarjajo, da se dostop do interneta šteje med človekove pravice, ne privilegije. Poročilo poudarja sposobnost internetnih komunikacij, da pomagajo ljudem v času pripora, v boju proti neenakopravnosti in pri pospeševanju napredka človeštva.

### Internet za vse

V poročilu, ki ga je pripravil posebni poročevalec Združenih narodov Frank LaRue, se ocenjuje, da »enkratna in preobraževalna narava interneta ne omogoča le tega, da posamezniki uporabljajo svojo pravico do svobode mnenja in izražanja, temveč tudi niz drugih človekovih pravic ter pomagajo pri napredku družbe kot celote«. V nekaterih primerih je nujno internet tudi omejiti, na primer pri kibernetnih napadih velikega obsega. V nekaterih državah, na primer v Franciji, ljudem izklaplajo internet zaradi piratstva, kar poročilo ocenjuje kot kršitev mednarodnih civilnih in političnih pravic. Posamezne države pogosto zlorabljajo svojo moč in zaradi lastnih ciljev onemogočajo dostop do interneta.

Vlade bi morale, poudarja poročilo, »narediti internet široko razpoložljiv, dostopen in dosegljiv vsem nam«. Čeprav Združeni narodi nimajo moči za uveljavitev tega pravila, je izklapljanje interneta zdaj prepovedano po mednarodnem pravu. »Države v mnogih primerih brez kakršne koli pravne podlage omejujejo, nadzirajo, prikrojujejo in cenzurirajo vsebine, ki se ši-



Svet na dlani: dostop do interneta ima več kot 70 odstotkov slovenskih gospodinjstev in prebivalcev

rijo po internetu,« navaja poročilo. »Taka dejanja so nezdržljiva z obvezami držav, da bodo spoštovale mednarodno zakonodajo o človekovih pravicah, tako da pogosto povzročajo samocenzuriranje prava na svobodo mnenja in izražanja.« ■

## Omrežje vseh omrežij

»Internet je globalni sistem medsebojno povezanih računalniških omrežij, ki uporabljajo internetni protokol (TCP/IP), v službi milijard ljudi po vsem svetu. Gre za omrežje vseh omrežij, ki je sestavljeno iz milijonov zasebnih, akademskih, poslovnih in javnih omrežij, od krajevnega do globalnega dosega, ki so povezana z obsežno množico elektronskih, brezžičnih in optičnih omrežnih tehnologij. Internet prenaša neizmerno količino informacijskih virov in storitev, kot so medsebojno povezani hipertekstualni dokumenti na svetovnem spletu (www) in infrastruktura za podporo elektronske pošte.« (Wikipedija) ■



Dan telekomunikacij in informacijske družbe: razstava dosežkov na ploščadi Maximarketa v Ljubljani



# Pospešeni razvoj kompetenc z računalniško resno igro – projekt TARGET

Računalniško podprta izobraževalna okolja, na primer računalniške resne igre, lahko ponujajo marsikatero prednost v primerjavi s tradicionalnimi metodami izobraževanja. Potencialne dodane vrednosti je prepoznala tudi Evropska komisija, ki namenja sredstva za raziskovalno-razvojne projekte v okviru tehnološko podprtega izobraževanja (angl. Technology enhanced learning). Eden od njih je projekt TARGET, katerega ključni cilj je razvoj specifičnega izobraževalnega okolja, ki bo omogočal pospešeni razvoj kompetenc posameznikov. V projektu, ki poteka tudi v Sloveniji, kot končna uporabnika sodelujeta finska Nokia in avstrijski Siemens, ki prispevata svoja znanja in izkušnje pri oblikovanju učnega materiala.

Slovenska in tudi ostala evropska podjetja v današnjem času nenehnih sprememb potrebujejo posameznike, ki so zmožni hitro prilagajati se trenutnim razmeram, kjer je vse več nalog nenačrtovanih in neznačilnih, zahtevajo pa hitro, samostojno in kompetentno odločanje. Te nenehne in dinamične spremembe postavljajo pod vprašaj kakovost in predvsem praktično uporabnost znanja, ki je bilo pridobljeno po tradicionalnih metodah izobraževanja. Strokovnjaki pedagoških znanosti poudarjajo, da učenje ne sme temeljiti samo na zastarelem prenosu znanja od učitelja do učenca. Uspešno učenje se namreč vrši v bogatih kontekstih, ki morajo čim bolj simulirati realne delovne situacije in izzive.

## Računalniško podprto izobraževanje

Potreba po uvajanju inovativnih metod izobraževanja postaja vse bolj aktualna. Podjetja so namreč prisiljena izvajati izobraževanja in usposabljanja na delovnih mestih, ki pa so lahko časovno in finančno zelo zahtevna. Hkrati so v izobraževanju stalno potrebne temeljite spremembe, predvsem zaradi hitre zastarelosti znanja, iskanja učinkovitih metod za razvoj kompetenc posameznikov in prodora novih tehnologij.

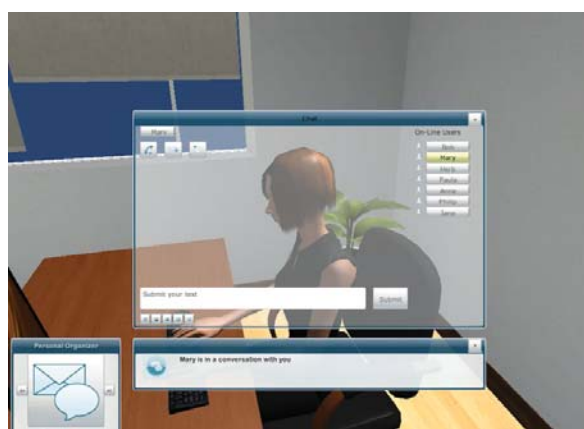
Uporaba različnih računalniško podprtih izobraževalnih okolij, kot so e-učenje, web 2.0, resne igre, socialna omrežja itn., lahko omogoča učinkovit razvoj kompetenc po-

sameznikov. Tovrstna okolja spodbujajo aktivno vključenost, njegovo raziskovanje in tekmovanje ter omogočajo takojšnje povratne informacije. Prav tako spodbujajo njegovo eksperimentiranje, tveganje in inovativnost, saj so varno okolje, v katerem napake nimajo realnih posledic. Dokazano je namreč, da lahko tovrstna okolja poleg tehniških kompetenc razvijajo tudi mehke kompetence, na primer sodelovanje, ustvarjalnost in komunikacijo. Zaradi vseh prepoznanih prednosti Evropska komisija namenja sredstva za raziskovalno-razvojne projekte v okviru tehnološko podprtega izobraževanja. Tovrstni projekti naj bi predlagali različne načine, kako se lahko informacijsko-komunikacijske tehnologije uporabljajo v izobraževalne namene in omogočajo vseživljenjsko učenje.

## Projekt TARGET za pospešeni razvoj kompetenc

**TARGET** (*Transformative, Adaptive, Responsive and enGaging Environment*) je evropski integrirani projekt Sedmega okvirnega programa, katerega ključni cilj je razvoj specifičnega učnega okolja, ki bo z naprednimi tehnologijami za spodbujanje učenja omogočal pospešeni razvoj kompetenc posameznikov. Vrednost projekta dosega sko-

Projekt TARGET razvija računalniško podprto izobraževalno okolje, prilagojeno posameznikovim specifičnim potrebam po razvoju kompetenc. Ključni sestavni element izobraževalnega okolja TARGET je učni proces, ki ga podpira platforma TARGET. Ključna komponenta platforme TARGET je računalniška resna igra, ki simulira globalno poslovno okolje.



Slika 1: Komunikacija z virtualno sodelavko

raj 10 milijonov evrov, vanj pa so vključene priznane evropske organizacije, na primer Sintef (Norveška), Siemens (Avstrija), Nokia (Finska), Tehniška univerza Graz (Avstrija), Univerza Aalto (Finska), BIBA (Nemčija), Politecnico Milano (Italija) in drugi.

## Učni proces, učni scenariji in socialno omrežje TARGET

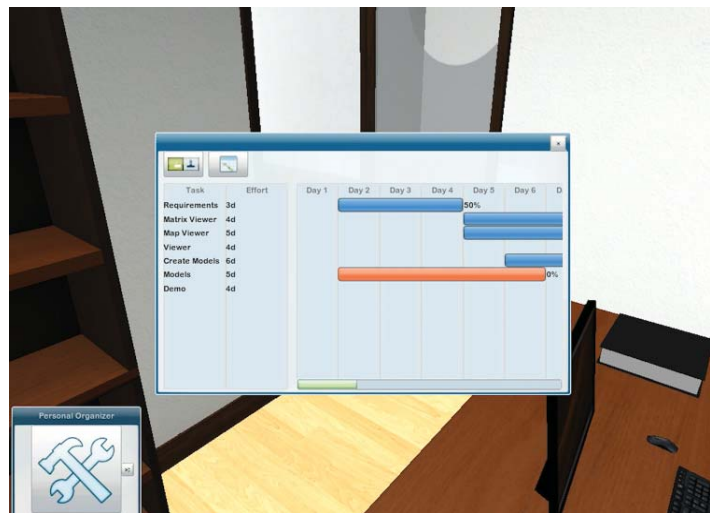
Na začetku učnega procesa TARGET posameznik učenec opredeli svoj trenutni kompetenčni profil (kompetence, s katerimi razpolaga v trenutnem stanju) in ciljni kompetenčni profil (kompetence, ki jih želi pridobiti). Sistem nato prepozna kompetenčni primanjkljaj oz. kompetenčno vrzel ter generira učni načrt s pripadajočimi učnimi scenariji za razvoj potrebnih manjkajočih kompetenc. Sledi faza izvedbe, v kateri učenec aktivno preigrava generirane učne scenarije ter si tako pridobiva nove izkušnje in spoznanja (glejte Sliko 1, Sliko 2 in Sliko 3).

Učenec v simuliranih kritičnih dogodkih uporabi svoje pridobljeno teoretično znanje in tako na podlagi izkustvenega učenja razvija nove kompetence. Sistem nenehno spremlja reakcije in ravnanja učenca ter z mikroadaptivnostjo lahko prilagaja in spreminja zgodbo ter pripadajoče scenarije,





Slika 2: Pogajanja za prodajo zemlje z njenim lastnikom

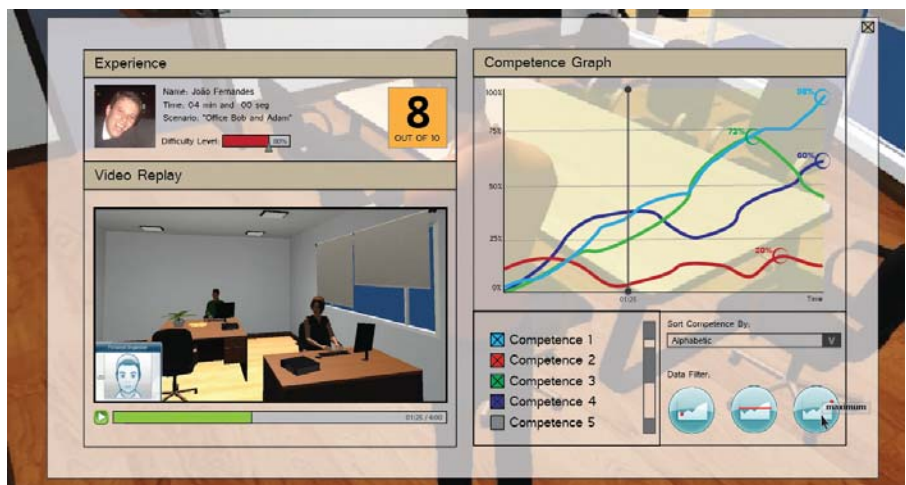


Slika 3: Ganttov diagram, ki prikazuje trenutno stanje projektov

tako da ustrezajo predhodno definiranim učnim ciljem in omogočajo razvoj želenih kompetenc. V fazi refleksije si učenc retrospektivno ogleda svoja ravnanja, pri čemer mu sistem ponazori, kako in koliko je uporabil svoje kompetence v nekih kritičnih situacijah v sklopu zgodbe (glejte Sliko 4).

V zadnji fazi učnega procesa TARGET nastopi skupinsko razčlenje ter prenos znanja in izkušenj med različnimi uporabniki okolja TARGET (mentorji, strokovnjaki, ostali učenci). Eden od ciljev projekta je tudi razvoj socialnega omrežja TARGET, kjer bi se srečevali vsi uporabniki. Tako imenovani **salon TARGET** (glejte Sliko 5 in Sliko 6) bo omogočal organizacijo in izvedbo virtualnih skupinskih delavnic, predavanj, sestankov in ostalih dogodkov, s ciljem prenosa, ocenjevanja in nadgradnje znanja med uporabniki.

Projekt TARGET se osredotoča na razvoj kompetenc v sklopu treh učnih področij, in sicer **projektni menedžment**, **inovativnost** in **proizvodnja za trajnostni razvoj**. Slovenski partner v projektu je **Inovacijsko razvojni inštitut Univerze v Ljubljani (IRI UL)**, ki kot raziskovalna organizacija



Slika 4: Faza refleksije

sodeluje pri razvoju kompetenčnih modelov za izobraževalno okolje TARGET. Pri oblikovanju in razvoju učnega materiala je treba namreč posebno pozornost nameniti modeliranju kompetenc, ki jih želimo razvijati z okoljem TARGET. V projektu zato kot končna uporabnika sodelujeta avstrijski **Siemens** in finska **Nokia**, ki prispevata svoja znanja in izkušnje za oblikovanje različnih učnih scenarijev in kritičnih dogodkov, ki so nato vključeni v sistem. Prav tako je projekt TARGET nav-

dušil norveškega energetskega velikana **Statoil**, ki kot zunanji partner sodeluje pri razvoju scenarijev za učenje projektnega menedžmenta. Gre za namišljeni projekt postavitve vetrnih elektrarn, pri katerem je treba prepoznati in razumeti različne interese ciljnih skupin (vlada, lokalna skupnost, okoljevarstveniki, podizvajalci, lastniki zemljišč itn.), reševati in usklajevati morebitne konflikte, se pogajati ter hkrati zagotoviti dolgoročno finančno vzdržnost projekta.



Slika 5: Salon TARGET za prenos znanja med uporabniki



Slika 6: Predstavitve v salonu TARGET



## Dodana vrednost za izobraževalne ustanove in podjetja

Projekt TARGET je trenutno v zadnjem, to je tretjem letu svojega obstoja. Največ pozornosti se namenja evalvaciji učinkov izobraževanja, predvsem z vidika uporabnika. Prvi rezultati so zelo spodbudni, hkrati pa je projekt pritegnil veliko pozornosti tako z akademske strani kot tudi gospodarstva. Za poslovne šole in fakultete je tovrstno izobraževanje velika dodana vrednost.

Skupaj s tradicionalnimi metodami poučevanja je lahko učinkovit način, kako študentje preizkušajo svoje pridobljeno znanje ter pridobijo takojšnje povratne informacije o svojem (ne)uspešnem delovanju.

Največja dodana vrednost za podjetja je prilagodljivost sistema njihovim specifičnim potrebam po izobraževanju. Z razvito metodologijo lahko generirajo lastne kritične dogodke in učne scenarije, ki

sovpadajo z njihovo prakso poslovanja in ciljnim profilom, ki jih želijo izobraževati. Tako zaposleni preigravajo tiste relevantne dogodke, ki se jim lahko zgodijo tudi pozneje, v stvarnosti. Tako se v »varnem okolju računalniške simulacije« seznanijo z različnimi izzivi in problemi, razvijajo svoje kompetence in ustvarjalnost, podjetjem pa tak način ne nazadnje omogoča prihranek pri stroških klasičnega usposabljanja zaposlenih. ■

# CIMdata je imenoval vodilna CAM-podjetja v 2010

Neodvisno svetovalno podjetje CIMdata je na začetku avgusta izdalo že dvajseto poročilo analize trga NC-programске opreme in storitev, povezanih s to programsko opremo.

Leta 2010 je podjetje Dassault Systèmes vodilno tako na področju prihodkov podjetja kot tudi po prihodkih od prodaje programske opreme in storitev končnim uporabnikom. Planit Holdings je vodilno podjetje glede na število instaliranih industrijskih licenc. Siemens PLM NX pa vodi po številu opremljenih industrijskih licenc glede na znamko. CNC Software Mastercam je vodil glede na znamko tako po številu industrijskih kot tudi izobraževalnih licenc. C&G Systems Inc. pa je bilo z rezultatom 91,4 % imenovano kot najhitreje rastoči dobavitelj – to novo podjetje je nastalo z združitvijo Graphic Products Japan in Computer Engineering Inc.

Alan Christman, predsednik CIMdata in dolgoletni avtor poročila, je poudaril, da ostaja trg CAM-programске opreme tudi po združitvah in prevzemih zelo razdrobljen in konkurenčen. Na trgu ni enega

dobavitelja ali manjše skupine dobaviteljev, ki bi prevladala v svetovnem merilu. CIMdata spremlja približno 50 dobaviteljev CAM-programске opreme, od katerih v različnih kategorijah objavijo lestvice od 15 do 30 dobaviteljev. Leto 2010 je bilo prelomno leto za trg CAM-programске opreme, saj so ocenili, da je trg plačil končnih uporabnikov na tem trgu zrasel za 7,6 odstotka s 1239 na 1333 milijard dolarjev. Ocena CIMdata za leto 2011 je, da bo trg ohranil rast v višini 6 odstotkov na 1412 milijard dolarjev.

Vodilni dobavitelji CAM-programске opreme in storitev so bili leta 2010 glede na prihodke Dassault Systèmes, Siemens PLM Software, Delcam, Planit Holdings, PTC, Tebis, Cimatron, OPEN MIND Technologies, C&G Systems in Missler Software. Dassault Systèmes in Siemens PLM Software sta bila očitna vodilna na trgu, oba z deležem več kot 10 odstotkov in skupnim deležem v višini 30,6 odstotka. Delcam je bil označen kot največji specializirani ponudnik. Preostalih osem podjetij med prvimi desetimi je imelo skupni delež 37,4 odstotka, preostali ponudniki izven prvih desetih pa 32 odstotkov. Tako

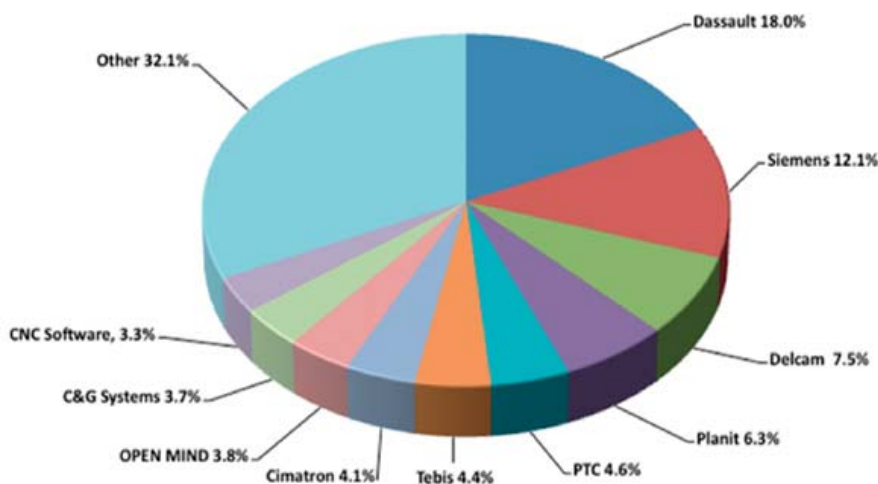
so se oblikovale tri skupne s podobnim tretjinskim tržnim deležem.

Skupina prvih petih podjetij leta 2010 je tudi po prihodkih od plačil končnih uporabnikov enaka kot pri prihodkih Dassault Systèmes, Siemens PLM Software, Delcam, Planit Holdings in PTC. Razlike so v skupini podjetij od šestega do desetega mesta – Tebis, Cimatron, OPEN MIND Technologies, C&G Systems in Missler Software.

Po oceni so med prvimi petimi podjetji leta 2010 glede na nameščene industrijske licence podjetja Planit Holdings, Delcam, Siemens PLM Software, Dassault Systèmes in CNC Software. Vrstni red glede na število licenc se bistveno razlikuje od vrstnega reda po prihodkih. Vrstni red za leto 2010 glede na nameščene industrijske licence po znamkah pa je naslednji: Siemens PLM Software NX, Dassault Systèmes CATIA, CNC Software Mastercam, PTC CreoParametric (prej Pro/ENGINEER) in Planit Holdings EDGE CAM. Razlika v vrstnem redu je predvsem zaradi zrelosti opreme in časa na trgu ter tudi glede na cenovno raven prodaje programske opreme.

Med prvimi petimi najhitreje rastočimi CAM-podjetji na podlagi prihodkov leta 2010 v primerjavi z letom 2009 so podjetja C&G Systems, SolidCAM, Geometric Technologies, CG Tech in CNC Software. CIMdata ocenjuje, da bodo leta 2011 najhitreje rastoča podjetja SolidCAM, Geometric Technologies, Delcam, CGTech in Cimatron. Poudariti pa je treba, da se od SolidCAM, Geometric Technologies in CGTech pričakuje, da bodo med petimi najhitreje rastočimi podjetji v obeh letih. ■

Denis Šenkinc, Ljubljana



# V naslednji številki preberite

## »Laboratorij smo postavili kar v pralnici«

Eugene Watson je ustanovil najstarejše podjetje, ki se ukvarja z lasersko tehnologijo in je še vedno na trgu. V intervjuju opisuje rojstvo te branže.

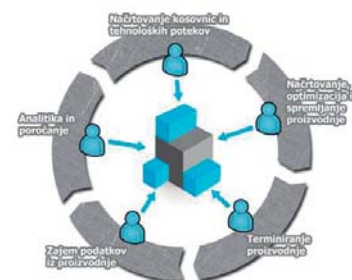
Vse skupaj se je začelo, še preden so sestavili akronim »laser«. Vpoklicali so me v korejsko vojno, kjer sem služil kot radarski oficir. Pred tem se sploh nisem ukvarjal s tehniko, potem pa me je zagrabilo, tako da sem se prav zatrapal v znanost. Najbolj mi je bilo všeč to, da ostane vsako znanstveno odkritje v veljavi za vse večne čase. Znanstveno odkritje ne more postati neresnica. Pritegnili pa so me tudi ti ljudje – njihova integriteta, njihov intelekt, njihova želja po znanju. Ko sem zapustil vojsko, sem se spet preselil v bližino San Franciscica in začel iskati delo pri različnih podjetjih, med drugim tudi pri Varian Associates. Tam so se intenzivno ukvarjali z mikrovalovi, zato so jim prišla prav moja znanja o radarski tehniki – in dobil sem zaposlitev.



## Proizvodnja in logistika

### Od tehnologije do izdelka »brez papirja«

Razvoj tehnologije in vedno večje zahteve kupcev narekujejo sodobnim proizvodnim podjetjem, da v konkurenčnem boju hitro sledijo možnostim, ki jih omogoča informacijska tehnologija. Tako skušajo čim bolj ustreči željam kupcev, nenehno izboljšujejo kakovost izdelkov in storitev ter dosegajo manjše stroške poslovanja. Uspešnost podjetja je precej odvisna od planiranja proizvodnje, dejansko izvedbo v proizvodnji pa je treba nenehno spremljati in čim bolj približati planu. Rezultat več kot šestletnega sodelovanja med IT-podjetjem Agito in drugim največjim izdelovalcem kabelskih snopov na svetu Cablex je povsem avtomatizirana proizvodnja s proizvodnim informacijskim sistemom Agitoe Manufacturing. Informacijski sistem podpira načrtovanje izdelkov, planiranje in optimizacijo proizvodnje, proženje delovnih nalogov in rabo poslovne inteligence, tako da uporabniku ponuja novo konkurenčno vrednost.



## Nekovine

### Napoved vsebine s področja nekovin

Poročali bomo z letošnjega največjega plastičarskega sejma Fakuma 2011, predvsem o najbolj izpostavljenih novostih, zanimivostih in predstavitvah. Še posebno se bomo potrudili opisati novosti pri podjetjih, ki so tudi v naši industriji zelo uveljavljena. Kot vedno bomo zbirali tudi ostale novice iz sveta plastike doma in po svetu. Poleg tega bomo pripravili zanimiv članek iz domače proizvodnje in še nekaj zanimivosti.



## Napredne tehnologije

### Promet po meri človeka

Na Zemlji živi sedem milijard ljudi, vsako leto pa nas je 80 milijonov več. Ljudje se tudi vse več povezujemo, zblížujemo in gibljemo. Zato se z rastjo prebivalstva povečujejo tudi zahteve po učinkovitih rešitvah za mobilnost ljudi. To velja še posebno za železniški promet, v katerem se oblikujejo novi programski koncepti kontrole, optimizacija voznega reda, nova vozila in modernizacija železnice. Da bi zmanjšali posledice povečanja mobilnosti, znanstveniki razvijajo tehnologije in rešitve, s katerimi bodo povečali učinkovitost javnega in zasebnega prometa na zemlji, v vodi in zraku.



Naslednja številka izide oktobra 2011



## Predstavljamo vam letošnjo kolekcijo CoroMill®

Po uspehu rezkarja CoroMill 490 smo družino CoroMill razširili z izdelkoma CoroMill 316, stebelastim rezkarjem z izmenljivo glavo za različne aplikacije, in CoroMill 345, visokozmogljivim čelnim rezkarjem z osemrobimi ploščicami. V družini CoroMill se najde izdelek za vsako potrebo, prav vsi pa vam bodo pomagali znižati proizvodne stroške izdelkov ter povečati produktivnost in dobiček.

Kaj lahko torej družina CoroMill stori za vašo proizvodnjo?  
Presenečeni boste. Stopite v stik z nami in izvedite več.

Think smart | Work smart | Earn smart.

**SANDVIK**  
Coromant

Your success in focus



# Novi X-razred cnc strojev

Nov mejnik cene in zmogljivosti

Vrhunska tehnologija in izvedba



## NVX5000

ISO 40 / ISO 50 <sup>NOVO</sup>

Visoko-precizni vertikalni obdelovalni center

**NVX 5060**, x-os: 600 mm / y-os: 530 mm

**NVX 5080**, x-os: 800 mm / y-os: 530 mm

**NVX 5100**, x-os: 1.050 mm / y-os: 530 mm

X-razred

- MAPPS IV\* krmilje v slovenščini
- Direktni motorji, digitalna tehnika
- Drsna vodila na strojih NVX, NLX
- Termična stabilnost z aktivnim hlajenjem postelje
- Do 35% nižja poraba energije
- Majhen tloris stroja

\*trademark Mori Seiki za grafični vmesnik