

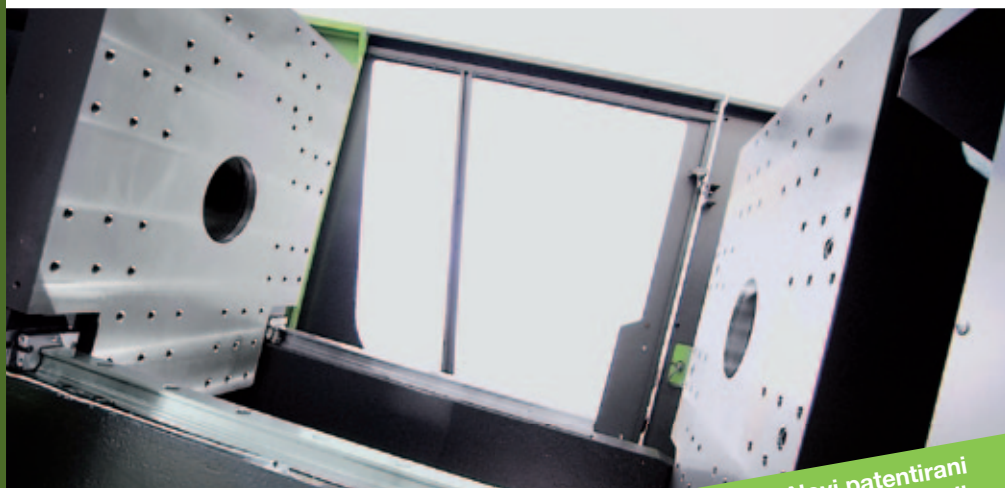
# IRT 3000

## inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

# 36

Minimalna poraba energije.  
Maksimalni orodni prostor.



ENGEL victory: Novi patentirani  
ENGEL ecodrive druge generacije.  
Optimirana energijska učinkovitost primerljiva  
z električnim strojem (tehnični izdelki).

Stroji in roboti za injekcijsko stiskanje polimerov.

### ENGEL

be the first.

ENGEL AUSTRIA GmbH

A-4311 Schwertberg | tel: +43 (0)50 620 0

fax: +43 (0)50 620 3009 | e-mail: sales@engel.at

www.engelglobal.com

**Lesnik** d.o.o.

tel: 04 2315 330 fax: 04 2315 331

office@lesnik.si www.lesnik.si



TRUMPF



## KLS Ljubno letošnja zlata Gazela 2011

Rast za nemško industrijo precizne proizvodne opreme tudi leta 2011

**Termično nabrizgavanje ali metalizacija**

Varnostni laserski skener  
za avtomatizirana vozila  
za transport materiala

Fakuma 2011 –  
energijska učinkovitost

Selitev v  
navidezni svet



# industrijska olja in maziva



**OLMA**  
[www.olma.si](http://www.olma.si)  
SINCE 1947

# Vpenjalni trni za visoko-hitrostno obdelavo

do **50.000** min<sup>-1</sup>  
centričnost < **3 μm**  
močan oprijem, visoka togost

\*Slim trni z vitko vpenjalno glavo



Tool Preseter za nastavljanje orodja

NOVO



E236N ... že od **5.990,-** brez DDV

**BTS**  
20 let Company

BTS Company d.o.o.  
Ljubljana, Bratislavská 5  
T. 01 5841 400, F. 01 5249 224

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

**NIKKEN**

www.bts-company.com

uvodnik 7

**utrip doma 8**

- 12 KLS Ljubno letošnja zlata Gazela 2011
- 13 Trimo uradni partner McLarnovega tehnološkega centra
- 17 IAT 2012 - Inovativna avtomobilska tehnologija
- 18 Bogato sejemske leto 2012 v Celju
- 32 Naprava za detekcijo mikrostrukturnih sprememb
- 40 Uspešna mednarodna konferenca o E-mobilnosti
- 42 Hidria odprla proizvodnjo avtomobilskih tehnologij na Kitajskem

**utrip tujine 44**

- 46 Rekordni obisk dveh sejmov v Brnu
- 48 Reportaža s 3. evropskega orodjarskega foruma
- 54 Vpenjalna držala zmanjšala stroške rezilnega orodja za 10 odstotkov
- 58 Mreženje je nujen pogoj za pravi trajnostni razvoj
- 66 Nove razsežnosti v obdelovanju jekla z odrezavanjem
- 68 Plošča s tipkami z varnostnimi funkcijami, sestavljena in pripravljena na uporabo
- 70 Kako istočasno kontrolirati geometrijo in deformacije zavarjene konstrukcije? Optično!
- 74 Programi za naložbe v nove stroje in izboljšanje produktivnosti

**proizvodnja in logistika 76**

- 84 Inženirska programska orodja za digitalno izdelavo
- 87 Magna Steyr Fahrzeugtechnik izdeluje dve različni karoseriji na isti proizvodni liniji
- 90 Študij mehatronike in Hiša naprednih tehnologij na Ptuju
- 92 FANUC v Evropi združuje podjetja in povečuje prodajo robotov
- 94 Zanesljivo prijemanje v več različicah - Festova prijemala postavljajo nove standarde
- 94 Lahka in prilagodljiva držala vakuumskih prijemal
- 95 Lahko razširjanje, oblikovanje in simulacija
- 96 Teorija omejitev pri načrtovanju proizvodnih procesov

**nekovine 98**

- 102 Meusburger širi svojo linijo izdelkov
- 109 Smart forvision rezultat sodelovanja podjetij Daimler in BASF
- 110 Hekumin koncept Sigma Inside
- 110 Energetsko in stroškovno učinkoviti sušilci DRYMAX Primus
- 111 Novi poliamidi z dolgimi verigami iz EMS-Grivoryja
- 111 Nova serija HT zagotavlja trajnejšo toplotno stabilnost

**napredne tehnologije 112**

- 116 Open Mind predstavil hyperMILL 2011
- 117 SAOP med najuspešnejšimi goriškimi poslovnimi zgodbami
- 118 Zmagovalca Arene poslovnih rešitev 2011 Bizi.si in Viris
- 119 HP stavi na večjo pravilnost in brezžično tiskanje
- 119 Srečanje SolidWorksovih uporabnikov
- 121 Fujitsu je predstavil prvi profesionalni 2D in 3D zaslov v enem
- 121 DS na čelu naslednje generacije PLM-rešitev



Predstavitelj podjetja: **IB-PROCADD, d. o. o.**

**8 6. Slovenski forum inovacij – prireditev privabila rekordnih 4000 obiskovalcev**

S svečano podelitvijo nagrad avtorjem najboljših inovacij se je na Gospodarskem razstavišču zaključil



šesti Slovenski forum inovacij. Pestro dogajanje je na osrednjo dvodnevno nacionalno prireditev o inovativnosti pritegnilo rekordno število obiskovalcev, kar okoli štiri tisoč. Slovenski forum inovacij je letos potekal 22 in 23. novembra 2011 na Gospodarskem razstavišču že šestič po vrsti. Letošnji forum inovacij je postregel kar z nekaj rekordi. Za sodelovanje na Slovenskem forumu inovacij se je letos prijavilo rekordnih 235 inovacij, med njimi nekaj takšnih, ki predstavljajo novost tudi na svetovni ravni.

**50 let raziskovalnega oddelka v družbi Acroni**

10. novembra 1961 je bil ustanovljen raziskovalni oddelk v takratni Železarni Jesenice. Zato smo letos na ta dan v družbi Acroni praznovali 50-letnico organizirane razvojno-raziskovalne dejavnosti v podjetju. Dogodek smo počastili

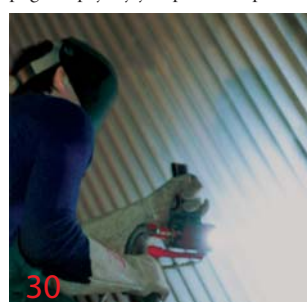


20

s slavnostno akademijo 25. novembra v Gledališču Toneta Čufarja na Jesenicah. Razvojna dejavnost v jeklarstvu ima na Jesenicah bogato tradicijo. Že v obdobju Kranjske industrijske družbe, predhodnice Železarne Jesenice, je Lambert von Pantz leta 1872 izumil postopek pridobivanja feromangana (zlitina železa in mangana) v plavžu. Železarna Jesenice je bila ustanovljena po drugi svetovni vojni, ko je od takratne Kranjske industrijske družbe prevzela celoten proizvodni program.

**Termično nabrizgavanje ali metalizacija**

Zaradi raznolikosti postopkov termičnega nabrizgavanja je velika paleta različnih tehničnih plinov. Težave, ki se pogosto pojavljajo v praksi, so pravilna izbira gorilnega plina, kisika in plina za transport dodatnega materiala.



30

V poštev pridejo različni plini ogljikovodiki, acetilen, pa tudi vodik. Razen tehnične izbire pravega plamenskega gorilnika je bistvena tudi izbira pravega plina. Plamenski gorilniki za nabrizgavanje nam pogosto omogočajo menjavo različnih šob za različne vrste plina. Pri plamenskem nabrizgavanju se večinoma priporoča gorilni plin z višjo temperaturo plamena (acetilen). Plamenski gorilniki za nabrizgavanje imajo določeno porabo, tudi en kilogram acetilena na uro. Zato mora biti oskrba z acetilenom izvedena dimenzijsko ustrezno glede na količinsko porabo. Značilen tlak je med 5 in 7 barov, trend pa gre v smeri 10 barov.

**UTRIP TUJINE**

44



**Sistem za priklop motornih vozil**

Prispevek opisuje uveljavitev novega tipa spojnice vozil s prikolicami za potrebe potniškega, tovornega in gradbenega sektorja ter vozil za posebne namene. Proces uveljavitve proizvodnje je potekal v nekaj stopnjah, od izdelave konstrukcijskega dela v 3D (Catia), konstrukcije in izdelave orodja in pribora za odlivanje, do simulacije in modeliranja procesa ter izdelave prototipov odlitka iz sive litine. Paten-

tirana ideja izvira iz družbe Masani Nemčija, vse stopnje modeliranja procesa, poskusnega odlivanja in končne kontrole pa so bile izvedene na Metalurškem inštitutu Kemal Kapetanović v Zenici.

## kazalo oglaševalcev

- 117 3-WAY, Tomaž Vujasinovic s.p.  
 1,91 ABB, d. o. o.  
 115 A-CAM, inženiring, d. o. o.  
 14 Anni, d. o. o.  
 56 ASM 2011  
 24 AUDAX, d. o. o.  
 45 BASIC, d. o. o.  
 1,3,124 BTS Company, d. o. o.  
 29 Cajhen, d. o. o.  
 75 Camincam, d. o. o.  
 19 Celjski sejem, d. o. o.  
 53 CHEMETS, d. o. o.  
 1 CNC-PRO, d. o. o.  
 120 DATACOM, d. o. o.  
 50 Energetika Marketing, d. o. o. - EGES  
 93 FANUC Robotics Europe  
 65 FUCHS MAZIVA LSL, d. o. o.  
 55 HALDER, d. o. o.  
 37 ib-procadd, d. o. o.  
 73 ib-CADdy, d. o. o.  
 79 ICM, d. o. o.  
 13,15,17 ITS, d. o. o.  
 57 KAČ trade, d. o. o.  
 1,105 KMS, d. o. o.  
 CD vložek KNUTH Werkzeugmaschinen GmbH  
 63 LCR, d. o. o.  
 naslovnica LESNIK, d. o. o.  
 111 LESPATEX, d. o. o.  
 vložek,1,9 LOTRIČ, d. o. o.  
 1,23 Mastroj, d. o. o.  
 1,43 Messer Slovenija, d. o. o.  
 85 MiniTec, d. o. o.  
 1,69 Montanwerke Walter Werkzeug GmbH  
 1,83 Motoman Robotec, d. o. o.  
 2 OLMA, d. d.  
 59 Pipistrel 3d studio  
 1,49 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.  
 107 ROBOS, d. o. o.  
 62 RPS, d. o. o.  
 1,123 Sandvik Coromat  
 60 Siming, d. o. o.  
 51 SimTec, Dr. Simon Muhič, s. p.  
 33 SolidCAM, d. o. o.  
 48,53,75 STROJNISTVO.com  
 38 TBW, d. o. o.  
 101 Tecos  
 47 TEHNA PLUS, d. o. o.  
 95 Tipteh, d. o. o.  
 10 TM, d. o. o.  
 71 TOPOMATIKA, d. o. o.  
 1,109 TOP TEH, d. o. o.  
 88 UL FS - revija VENTIL  
 1,41 Zibtr, d. o. o.

**IRT 3000**  
 inovacijazvojt tehnologije **36**

Minimalna poraba energije.  
 Maksimalni orodni prostor.

ENIGL, vstopni sistem za avtomatizirano obrabo, omogoča enostavno in učinkovito prileganje. Omogoča tudi avtomatizirano menjavo orodij.

Blagi in roboti za krmiljenje strukture področja.

ENIGL

KLS Ljubno letošnja zlata Gazela 2011

Rast za nemško industrijo precizne proizvodne opreme tudi leta 2011

**Terminsko nabiranje ali metalizacija**

Varnostni laserski skener za avtomatizirana vozila za transport materiala

Fakuma 2011 - energijska učinkovitost

Silber v navidezni svet

ABB  
 LOTRIČ  
 MASTROJ  
 TRUMPF  
 SIMING  
 SIMTEC  
 KMS  
 SANDVIK  
 MESSER  
 YASKAWA

Naslovnica slika: Lesnik, d. o. o.

## utrip tujine

## Rekorden obisk dveh sejmov v Brnu

V Brnu sta bila od 3. do 7. oktobra 2011 sočasno 53. mednarodni sejem MSV International Engineering Fair ter šesti mednarodni sejem International Transport and Logistics. Na obeh je bilo kljub zaostrenemu finančnemu položaju v Evropi pozitivno in optimistično vzdušje industrijskih podjetij. Tako je bilo na vodilnem sejmu strojništva v Srednji Evropi opazno večje zanimanje razstavljalcev – več kot 1600, ki so posebno pozornost namenjali strokovnim obiskovalcem. Opazen je bil tudi porast obiskovalcev, katerih število je že četrty dan sejma presešlo lanski obisk, organizatorji pa so planirali približno 79 000 gostov, kar je 10 odstotkov več kot lani. Končno število gostov je bilo 79 296 iz 65 držav, od tega 6601 oz. 8,4 odstotka iz tujine. Delež tujih razstavljalcev je presegel 35 odstotkov, kar je za mednarodni sejem še vedno manj kot na ostalih velikih sejmih po Evropi.



## proizvodnja in logistika

## Varnostni laserski skener za avtomatizirana vozila za transport materiala

Sodobna zaznavala v avtomatizirani proizvodnji omogočajo vozilom za transport materiala hitreje, učinkovitejše in varnejše delovanje. V ospredju rešitev so laserski skenerji za samodejno vodena vozila, vilicarje in transportne vozičke. V prispevku so predstavljene njihove prednosti in uporaba varnostnih laserskih skenerjev na transportnem vozičku skladišča VRS 3 v Trimu.

*Peter Rogelj, Maja Bračič Lotrič, Božidar Zajc*



## nekovine

## Fakuma 2011 - energijska učinkovitost

22. oktobra, so se zaprla vrata tradicionalnega, že 21. sejma FAKUMA. Največji evropski plastičarski sejem, na katerem se je letos predstavilo skoraj 1700 razstavljalcev iz 33 držav, je potekal od 18. do 22. oktobra na sejnišču mesta Friedrichshafen. Letošnji sejem je privabil več kot 44 000 obiskovalcev z vsega sveta. Tradicionalno je tudi tokrat združil vse niti brizgalne in ekstruzijske tehnologije z vsjo potrebno periferno opremo in materiali. Obiskovalci so si lahko ogledali vse, kar je potrebno za sodoben proizvodni proces, od materialov in njihovih dodatkov do brizgalnih in ekstruzijskih strojev, sušilnikov, dozatorjev, manipulatorjev, drobilcev ...

*Matjaž Rot*

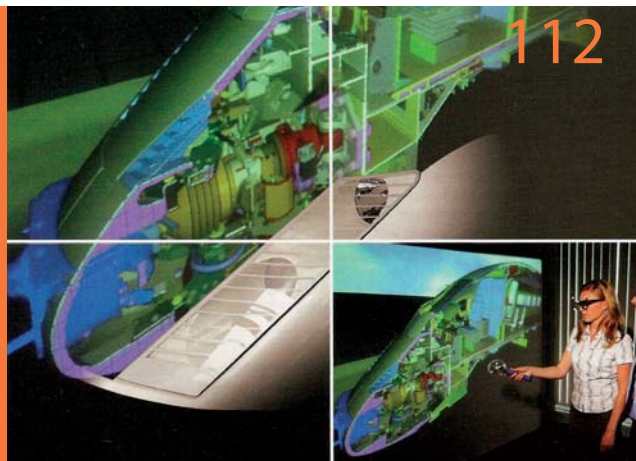


## napredne tehnologije

## Selitev v navidezni svet

Navidezna resničnost (VR, angl. virtual reality) je v najrazličnejših oblikah – od aplikacij za virtualno izobraževanje ali vizualizacije za diagnostiko v medicini, prek funkcionalnih 3D-kopij stavb, do avtomatiziranih proizvodnih linij. Navidezna resničnost je danes že zelo razširjena. Siemens in druga podjetja združujejo slike iz različnih virov – ultrazvočnih, rentgenskih, računalniške tomografije, magnetne resonance in drugih – ter z navidezno resničnostjo za vizualizacijo znatno izboljšujejo diagnostiko in zdravljenje.

*Esad Jakupović*



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



2012

*želimo vam inovativno uspešno,  
razvojno polno in tehnološko dovršeno  
leto 2012, ki bo zagotovo polno izzivov.*

*Uredništvo revije  
IRT3000*



Darko Švetak  
urednik

Sodobna tehnologija nam je omogočila, da je svet bolj povezan in precej hitrejši. Zdaj se, vsaj digitalno, lahko povežemo z Japonsko v sekundi, informacije so nam dostopne bolj kot kadar koli. A globalizacija ima tudi precej pasti. Eno od njih so slovenska podjetja spoznala že pred desetletjem, ko se je skoraj vsa delovno intenzivna proizvodnja v panogah z nizko dodano vrednostjo preselila na Jug in Vzhod.

Obsedenost z rezanjem stroškov in iskanjem zunanjih proizvodnih partnerjev je prav tako šla zgolj v eno smer – spet na Vzhod. Kitajska in njene sosedo so v nekaj letih postale tovarne za ves svet v številnih industrijah, Evropa in ZDA pa sta postali središči z veliko absorpcijsko močjo za na Vzhodu (pa čeprav po zahodnih standardih) izdelano blago. V času prosperitete in lepih dobičkov oziroma znatnih prihrankov na račun poceni proizvodnje se nihče ni obremenjeval s scenariji, ki predvidevajo težave. A te so danes že tu, in žal se bodo verjetno le še poglabljale.

Začne se lahko pri banalnostih, a le na prvi pogled. Ali ste vedeli, da danes pravzaprav ne morete naročiti novega avtomobila, ki bo rdeče barve? Zakaj? Hja, zato, ker je tovarna, ki je proizvedla okoli tri četrtine rdečega pigmenta za barve v vsej avtomobilski industriji, v bližini Fukušime na Japonskem, območja, ki mu zadnji meseci res niso prizanašali.

## Pasti globalizacije

Drugi primer zadeva bistveno širšo populacijo. Poplave na Tajskem so dodobra ohromile državo in številni proizvajalci tehničnega blaga si že grizejo nohte, saj se še precej pred novoletno nakupovalno mrzlico zaloge izdelkov že spogledujejo z ničlo. Na primeru trdih diskov, ki so večinoma narejeni na Tajskem, lahko vidimo, kako je celotna industrija odvisna od manjših deležnikov. Ne le da so se zadnji mesec cene trdih diskov zvišale za faktor 4 ali 5, svet bolj skrbi njihova nedobavljivost, saj je samo eno od podjetij v omenjeni državi proizvedlo 70 odstotkov svetovne proizvodnje motorčkov za trde diske. Proizvajalci računalnikov so upravičeno zaskrbljeni, saj so tajske tovarne še vedno pod vodo, popolno okrevanje pa napovedujejo šele prihodnjo pomlad.

Kitajska jo je, vsaj kar zadeva naravne nesreče, za zdaj razmeroma dobro odnesla. Toda, ali si upate trditi, da sta njeno gospodarstvo in politična ureditev neprebojna ter neobčutljiva za zunanje vplive? Prevelika proizvodna odvisnost od Vzhoda je nevarna za ves svet, zato velja tehtno premisliti, kaj morda vendarle lahko izdelamo doma.

Vsem bralcem želim srečen božič in vesele novoletne praznike, v novem letu pa predvsem obilo produktivnega osebnega in poslovnega razvoja.

*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)  
**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  
**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.

## 6. Slovenski forum inovacij – prireditelj privabila rekordnih 4000 obiskovalcev

S svečano podelitvijo nagrad avtorjem najboljših inovacij se je na Gospodarskem razstavišču zaključil šesti Slovenski forum inovacij. Pestro dogajanje je na osrednjo dvodnevno nacionalno prireditev o inovativnosti pritegnilo rekordno število obiskovalcev, kar okoli štiri tisoč. Slovenski forum inovacij je letos potekal 22 in 23. novembra 2011 na Gospodarskem razstavišču že šestič po vrsti. V vseh teh letih se je razvil v osrednji slovenski praznik inovativnosti.

Letošnji forum inovacij je postregel kar z nekaj rekordi. Za sodelovanje na Slovenskem forumu inovacij se je letos prijavilo rekordnih 235 inovacij, med njimi nekaj takšnih, ki predstavljajo novost tudi na svetovni ravni. Poleg tega smo letos zabeležili tudi rekordno število obiskovalcev, saj jih je bilo več kot 4000. V dveh dneh prireditve se je odvilo več kot 50 delavnic, predavanj in okroglih miz. Pred poslušalci se je zvrstilo skoraj 200 govorcev, brezplačna svetovanja bo v poslovnem, tehnološkem in mednarodnem stičišču je izvedlo skoraj 67 strokovnih svetovalcev.

Na odprtem odru so danes razglasili najboljše inovacije v posameznih kategorijah. Kot je v svojem zaključnem govoru na podelitvi dejal Igor Plestenjak, direktor JAPTI, je »6. Slovenski forum inovacij je ponovno dokazal, da Sloveniji ne primanjkuje ustvarjalnega in inovativnega potenciala. Z veseljem ugotavljamo, da je Slovenski forum inovacij na svoji razvojni poti pustil dober in prepoznaven pečat med inovativnimi podjetji, podjetniki, posamezniki in ostalo domačo ter mednarodno javnostjo.« Priznanja najboljšim sta podeljevala Igor Plestenjak, direktor JAPTI in mag. Edita Granatir Lapuh, generalna direktorica Direktorata za podjetništvo in konkurenčnost v Ministrstvu za gospodarstvo.

V kategoriji najboljši inovativni proizvod podjetja je nagrado prejelo podjetje Domel, d. o. o., za inovacijo inovativna, uporabniku prijazna elektronika za krmiljenje EC motorjev. V kategoriji naj-

boljši inovativni proizvod start-up podjetja je nagrado prejelo podjetje MESI, razvoj medicinskih naprav, d. o. o., za inovacijo avtomatski merilnik gleženjskega indeksa (Automated Ankle Brachial Pressure Index Measuring Device). V kategoriji najboljši inovativni proizvod avtorja posameznika, skupine avtorjev oz. raziskovalno-razvojna institucija je nagrado prejel inovator mag. Marko Čenčur za inovacijo metoda za zatempnjevanje varčnih žarnic.

V kategoriji najbolj inovativne storitve podjetja je nagrado prejelo podjetje Mandatela d. o. o., za inovacijo BREENGA – brand engaging games. V kategoriji najbolj inovativna storitev v kategoriji start-up podjetja je nagrado prejelo podjetje Uporabna energetika, d. o. o., za inovacijo sistem programske in strojne opreme za inteligentni monitoring energetske porabe EIC. Za najboljšo inovativno storitev v kategoriji avtor posameznik, skupina avtorjev ali raziskovalno-razvoj-

na institucija je doc dr. Dušana Findeisen prejela nagrado za inovacijo Univerza za tretje življenjsko obdobje.

Družba BTC d. d. pa je prejela nagrado za najboljši poslovni model EKOINDEKS – poslovni model za vrednotenje in spremljanje odnosa do okolja in širše družbe.

Letos je 55-članska strokovna komisija pri ocenjevanju inovacij prvič upoštevala tudi vidik odličnosti ustvarjalnih industrij, ki je razkril razmeroma visoko raven odličnosti v intelektualnem kapitalu prijavljenih inovacij. Zlato priznanje uporabe odličnosti ustvarjalnih industrij je prijel Pipistrel, d. o. o. za štirisedežno potovalno letalo Panthera z modularnim pogonom. Srebrno priznanje uporabe odličnosti ustvarjalnih industrij je prejel Institut »Jožef Stefan« za sistem Pedius za računalniško evidenciranje in sestavljanje fragmentov stenskih poslikav. Bronasto priznanje uporabe odličnosti ustvarjalnih industrij pa je preje-







Io podjetje V Navtik, Napredne Navtične Tehnologije, d. o. o. za inovacijo wFoil.

Obiskovalcem so bila v okviru dogodka na voljo številna brezplačna strokovna svetovanja in individualni razgovori, prvič pa je bil organiziran tudi Mednarodni emporium, kot stična točka mreženja med slovenskimi in tujimi poslovnimi partnerji. V središču dogajanja je bila razstava 55 najboljših slovenskih inovacij, in sicer se je javnosti predstavilo 36 proizvodov, 14 storitev in 5 poslovnih modelov. Vse najboljše inovacije so zbrane tudi v dvojezičnem slovensko-angleškem Katalogu inovacij 2011, ki je na voljo tudi v elektronski različici na <http://www.foruminovacij.si/>.

Na dogodku so bili premierno predstavljeni tudi rezultati raziskave Stanje oblikovanja, s poudarkom na industrijskem oblikovanju kot dela kreativnih industrij in primeri dobre prakse v svetu kot podlaga za krepitev te dejavnosti v Sloveniji. Slovenski javnosti pa se je na forumu premierno predstavila tudi mednarodna razstava **Silent Revolutions: Sodobno oblikovanje v Sloveniji**, prva obsežna mednarodna predstavitev slovenskega produktne oblikovanja v zadnjih dvajsetih letih.

Organizator Slovenskega foruma inovacij je Javna agencija Republike Slovenije za podje-

tništvo in tuje investicije (JAPTI) s finančno podporo Ministrstva za gospodarstvo. ■

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

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

**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**<sup>®</sup>  
MERO SLOVJE



*Merimo  
za prihodnost*  
We Measure the Future

*Akreditiran laboratorij*

**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)



# Posvet orodjarstvo 2011: Razvoj z velikim R

Letošnji, že 33. posvet ORODJARSTVO 2011, ki je potekal na Gospodarski zbornici Slovenije 5. in 6. oktobra, je pod motom »Razvoj z velikim R« prabil obiskovalce iz slovenske orodjarske sfere in ponudil zanimiva predavanja, ki so se zvrstila v obeh dneh dogodka. Poleg predavanj je dogodek popestril tudi ogled podjetja Hella Saturnus Slovenija, d. o. o., ki letos praznuje 90-letnico ustanovitve.



Veliko se piše in govori o nuji zagona razvoja na vseh področjih, tako v gospodarstvu kot negospodarstvu. Kar naenkrat je razvoj pravi odgovor, ki zagotavlja takojšen uspeh, daje priložnosti, znanje in seveda takoj tudi učinke; je rešitev, ki bo čez noč odpihnila vse nakopičene težave. Naglica ne koristi, predvsem pa ne kompenzira zgodovine. Žal. Res je, velikokrat smo v preteklosti povedali in si zadali cilj, ki smo ga ohlapno poimenovali: »Naša naloga je, da smo dobro pripravljene in da se znamo hitro odzivati.« Hec je, da smo tam, kjer je večina, in malo se jih zna dobro odzivati. Fajn!

Kaj zdaj? Elita pravi, da gremo na vlak – razvojni vlak, ki naj bi peljal proti prihodnosti. Spet računamo na druge ter njihove sposobnosti, zmožnosti in strategije. Tisti, in orodjarji smo tisti, ki dnevno delamo z velikim R, že veliko let lovimo vlak, svoj vlak. Razvijamo svoje zgodbe. V te zgodbe vabimo svoje partnerje in mlade ljudi, ki verjamejo v razvoj kot način življenja in delovanja.

Pot navzgor iz krizne doline je strma in ima veliko nepredvidljivih serpentin. Orodjarji se zavedamo strmih poti, a nam ni nepremagljiva, saj se nanjo pripravljamo vsak dan. Zavedamo se lastne vloge v razvojni verigi in pomemben se nam zdi lastni odmev. Da bo ta glas še močnejši, v goste vabimo strokovnjake iz tujine, naše kupce in sogovornike v razvojnih zgodbah.

Kot običajno je bil tudi tokrat prvi dan posveta namenjen vodstvenim delavcem v podjetju. Najprej je predsednik združenja ISTMA Europe Janez Poje podrobneje podal smernice in aktivnosti organizacije ISTMA. Njegove-

mu predavanju je sledil prispevek mag. Sama Hribarja Miliča, predsednika Gospodarske zbornice Slovenije, v predavanju z naslovom Benchmarking slovenskega gospodarstva v letu 2011. Malo drugačen pogled na trenutno problematiko v državi in nekatere probleme v tej branži je podal tudi prof. dr. Bogomir Kovač z Ekonomske fakultete v Ljubljani, v predavanju z naslovom Pogledi na reševanje sedanje krize. Ob koncu prvega dne sta nato svoje poglede strnila Christof Droste, direktor podjetja Hella Saturnus Slovenija, d. o. o., ki je zelo nadzorno predstavil svoj pogled na inovativnost, prihodnost Slovenije. Nato pa še akademik prof. dr. Jože Duhovnik, dekan Fakultete za strojništvo iz Ljubljane, ki je navzočim zelo transparentno predstavil, kakšni inženirji bodo po novem prenovljenem bolonjskem programu prihajali v podjetja. Ob zaključku prvega dne posveta je bila še krajša razprava (okrogla miza), ki sta jo povezovala predsednik Odbora za orodjarstvo Branko Bračko in Janez Poje. Okrogla miza je bila nekakšen povzetek prvega dne, v kaj in kako bi se lahko slovenski orodjarji še bolj povezovali in iskali skupne projekte, saj na globalnem trgu pri pridobitvi ponudb za delo na projektu zelo težko uspejo kot posamezniki. Projekti so vedno bolj kompleksni, tako da se je začel pojavljati problem pri zmogljivostih posameznikov, saj nekaterih aplikacij ne morejo zagotoviti.

Drugi dan, ki je klasično bolj tehnično obarvan, je postregel z enajstimi strokovnimi predavanji z različnih področij, iz akademske sfere, proizvodnje, pa tudi s predstavitvijo pokrovitelja dogodka. Dogodek se je sklenil z ogledom podjetja Hella Saturnus Slovenija. ■

<http://posvet-orodjarstvo.gzs.si>

# KLS Ljubno letošnja zlata Gazela 2011

S slovesnostjo v Linhartovi dvorani v Cankarjevem domu se je končal letošnji Dnevnikov izbor za zlato gazelo 2011. Zlata gazela je postalo podjetje KLS Ljubno, ki ga skoraj štiri desetletja vodi Bogomir Strašek, podjetje pa je bilo že lani prepoznano za srebrno gazelo. Srebrna gazela 2011 je XLAB, gazela Osrednje Slovenije, bronasta gazela 2011 pa je postalo murskosobosko podjetje GMT, gazela dravsko-pomurske regije, ki je bila finalist že leta 2006. Kipec zlate gazele je Bogomirju Strašku izročil predsednik države dr. Danilo Türk.

Ko smo pred časom govorili s Straškom, je na vprašanje o ovirah za razvoj slovenskega gospodarstva, takole odgovoril: „Na prvo mesto bom postavil ljudi in njihov način razmišljanja. Vsi drugi seveda opozarjajo na slabosti naše zakonodaje in neučinkovitost pravnega sistema, in s tem se v celoti strinjam, vendar pa menim, da je ključni problem v ljudeh. Premalo je kritične mase ljudi, ki razmišljajo tako kot mi: da se je treba potruditi za kupce, da je treba delati in biti zanesljiv ter držati besedo, da je treba spoštovati partnerje, s katerimi delaš, in da je treba poravnati obveznosti najprej do vseh drugih in če kaj ostane, ostane v podjetju in ostane tebi. V tem se kaže odgovornost, ki bi jo morali imeti ljudje.“

In kakšne načrte imajo? „Letos smo že presegli 50-odstotni tržni delež v Evropi in 13-odstotni tržni delež globalno. Letos naj bi bilo po svetu prodanih med 61 in 62 milijonov kosov, mi pa bomo proizvedli med osem in 8,2 milijona teh pro-



Predsednik države z vsemi finalisti izbora in nagrajenci, ki so prejeli zlato, srebrno in bronasto Gazelo 2011. (Foto: Bojan Velikonja/Dnevnik)

izvodov. V Evropi bo prodanih 13,5 milijona avtomobilov, morebiti celo nekoliko manj, narejenih pa bo 16 milijonov avtomobilov. Že na naslednji seji nadzornega sveta bomo obravnavali naše cilje za leto

2015. Cilje namreč nenehno dopolnjujemo. Smo kot hribolazec, ki si zastavi, kateri vrh bo osvojil, ko pa pride nanj, vidi več in vidi tudi druge vrhove, na katere bi se še lahko povzpel. Tako se nam ves čas ponujajo nove možnosti, nove priložnosti in izzivi na osnovah, kot smo si jih zastavili. V podjetju imamo vsak teden na desetine drobnih izboljšav za izvirno tehnologijo, ki nam omogoča, da smo boljši od drugih. In kje bomo leta 2015? Če bodo tržne razmere vsaj take, kot so danes, torej če v svetovni ekonomiji ne bo prišlo do vnovičnega podora, bomo zagotovo rasli. Računamo, da bomo v primerjavi z letošnjimi dosežki vsaj polovico boljši.“

KLS Ljubno je vodilno svetovno podjetje za razvoj in proizvodnjo zobatih obročev vztrajnikov za avtomobilske motorje. Odlikuje ga globalno poslovanje, saj 83 odstotkov izdelkov izvozijo. Z zobatimi obroči podjetje že dosega 50 odstotkov evropskega in 13 odstotkov globalnega

Foto: Bojan Velikonja/Dnevnik



Bogomir Strašek, direktor podjetja KLS Ljubno, dobitnik letošnje zlate Gazele 2011



trga, njihovi zobati obroči so vgrajeni v motorje 28 avtomobilskih znamk. Podjetje je razvojno naravnano, kar se kaže v več kot 30-odstotnem deležu novih izdelkov v skupni prodaji v zadnjih dveh letih.

Podjetje je najbolj avtomatizirano in robotizirano v panogi, saj je več kot 90 odstotkov proizvodnih procesov avtomatiziranih oziroma robotiziranih.

Imajo izredno kakovost, le 1,8 reklamacije na milijon proizvodov, nenehno uvajajo inovacije in poleg novih izdelkov zelo povečujejo skupno produktivnost. V zadnjih treh letih za več kot 40 odstotkov. Več kot štiri odstotke celotnih letnih prihodkov vložijo v razvoj novega znanja in veččin zaposlenih ter razvoj izdelkov in proizvodnih procesov.

Sicer pa je letošnja prireditev vnovič potekala v kar pretesni Linhartovi dvorani Cankarjevega doma, saj se je prireditve udeležilo dobrih 600 ljudi, ob dosedanjih gazelah, visokih gospodarskih in političnih predstavnikih ter podpornikih projekta Gazela, tudi veliko sodelavcev direktorjev podjetij, letos najboljših regijskih gazel. ■

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

## Trimo je uradni partner McLarnovega tehnološkega centra

Trimo, eden vodilnih evropskih ponudnikov celovitih rešitev na področju streh in fasad, je postal uradni partner novega proizvodnega centra Skupine McLaren. Proizvodni center, ki bo oblečen v Trimov inovativni modularni fasadni sistem Qbiss One, je zasnoval arhitekturni biro Foster + Partners, v njem pa bo McLaren proizvajal najnovejši visokozmogljivi športni avtomobil MP4-12C.

Partnerstvo med Trimom in McLarnom je povežalo podjetji, ki v inovativnosti ne pristajata na omejitve in z razvojem novih tehnologij premikata meje možnega. Njunim izdelkom so skupne visoka kakovost, izjemna učinkovitost in estetska dovršenost, kar podjetji uvršča med najboljše na njunem področju ter jima zagotavlja dolgoletno rast in razvoj.

Fasadni sistem Qbiss One bo prekrival obsežen del zunanje in notranje fasade 32 000 m<sup>2</sup> velikega proizvodnega centra. 40 milijonov funtov vredni objekt so zasnovali v pri-

znanem londonskem arhitekturnem biroju Foster + Partners, v njem pa bodo proizvajali McLarnov najnovejši visokozmogljivi športni avtomobil MP4-12C.

**Ron Dennis**, izvršni direktor Skupine McLaren in McLaren Automotive, je o partnerstvu s Trimom povedal: »Za McLaren je značilna kultura hitrosti, ki izvira iz naše tesne povezanosti s Formulo 1. V užitek nam je sodelovati s Trimom, s katerim si delimo filozofijo hitrega in učinkovitega dela, katerega rezultat so izdelki, ki dosegajo in presegajo najvišje standarde. Trimov fasadni sistem Qbiss One, ki smo ga uporabili na zunanjih in notranjih površinah novega proizvodnega centra, vizualno odseva dejavnost, ki se odvija v objektu – visokoučinkovito, a hkrati trajnostno vrhunsko inženirstvo.«

Trimova glavna direktorica **Tatjana Fink** je predstavila svoj pogled na partnerstvo z McLarnom: »Partnerstvo globalnih podjetij, kot sta Trimo in McLaren, ne temelji zgolj na izdelkih, temveč predvsem na tem,

kar ti izdelki pomenijo v smislu odličnosti, učinkovitosti in kakovosti. Skupni sta nam kultura inovativnosti in kreativnosti ter energija, kar nas dela najboljše na svojih področjih in nas nenehno žene k novim uspehom.« Ob tem je še dodala: »Timsko delo, sodelovanje in oblikovanje dolgoročnih partnerstev so gonilo napredka našega podjetja. Naprej jih bomo razvijali tudi skozi partnerstvo z McLarnom.« ■

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

# 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





**Zgrabi priložnost!**

**+ darilo\***  
Prenosni disk Verbatim  
750 GB USB 3.0

## HP Pavilion g6-1225em

A1Z014EA

Procesor Intel® Core™ i5-2430M (2.4GHz, 3MB L3)

Zaslon 15,6" HD (1366x768) Bright View LED + Web kamera

Pomnilnik 6 GB DDR3 (1066MHz)

Trdi disk 750 GB SMART SATA 5400rpm

Grafična kartica AMD Radeon HD 6470M (1GB DDR3 pomnilnika)

Garancija 12 mesecev

**€ 649,-**

**NAGRADNA igra**  
za Samsung galaxy S2



[facebook.com/to.anni](https://facebook.com/to.anni)



\*Posebna ponudba z darilom velja do 31.12.2011 oz. za prvih 50 kupcev.

Na voljo samo v Anni d.o.o.,  
Motnica 7a, Trzin in v spletni  
trgovini [www.anni.si](http://www.anni.si)



Anni d.o.o., računalniki in IT rešitve, Motnica 7a, Trzin  
Informacije: tel. 01/ 5800 800, [www.anni.si](http://www.anni.si), [info@anni.si](mailto:info@anni.si)

# Kako ustvariti stroj, ki nam bo čim bolj enak

Mali robot Nao je stal med kavarniškimi mizami in sam sebi predvajal skladbo Thriller. »Saj veš, da imam rad Michaela Jacksona,« je rekel. Iz zvočnikov se je zaslila značilna basovska linija in Nao je pri svojih osemindesetih centimetrih začel oponašati plesne gibe preminulega kralja popularne glasbe. Pregibal je roke v ramenih in trup okrog medenice. V vlogo se je kar malce preveč vživel.

**Uroš Škerl Kramberger**  
Foto: Jaka Adamič

**Bruno Maissonier** je direktor francoskega podjetja Aldebaran, konstrukter in oče robota Nao, ki ga je izumil in ga tudi izdeluje. »V mojih študentskih časih, konec sedemdesetih, so se začeli razvijati osebni računalniki. Tedaj je na sto tisoče ljudi kupovalo PC-je, ki so bili zelo dragi in popolnoma neuporabni. Na njih ni bilo programov za pisanje, ni bilo računalniških igrice, ni bilo interneta. A vseeno jih je ogromno ljudi kupovalo. Zakaj? Ker jih je privlačilo znanstveno igranje. Na osebnih računalnikih je vsakdo lahko doma razvijal svoje programe. Jaz recimo sem izdeloval igrice – z vrha zaslona so padale črke, A, B, C, spodaj pa je bila črka I, ki je nanje streljala. Moji prijatelji so počeli nekaj podobnega, vsi pa smo se zavedali, da bodo računalniki nekoč spremenili svet. V istem času smo že začeli tudi izdelovati robote in rekel sem si, da se bo nekoč taka pustolovščina, kakršna se je začela z računalniki, zgodila tudi z roboti. Hotel sem biti pripravljen, ko bo prišel ta trenutek. In zdaj sem tu.«

Nao, na svetu jih je trenutno približno dva tisoč, velja med znanstveniki, ki se ukvar-



Bruno Maissonier

jajo z razvojem humanoidne robotike, za povsem resno znanstveno opremo. Da ga je Maissonier ta teden pripeljal na Bled, kjer je bila največja svetovna konferenca o človeku podobnih robotih Humanoids 2011, ni naključje. Tisto s plesom Michaela Jacksona je resda predvsem predstava za zabavo. Vendar vsak od nekaj sto udeležencev z vsega sveta v njegovem plesu vidi matematične algoritme, sinusoidne funkcije, interakcije med različnimi senzori in računske operacije, ki se morajo zgoditi v nekaj milisekundah in ki jim morajo predvsem hitro slediti elektromotorji, sicer robot konča – na tleh. V pogovorih z različnimi znanstveniki smo izvedeli, da današnje računalniške tehnologije ni več težko prepričati, naj bliskovito obdelajo ogromne količine podatkov, zbranih iz okolja. Težje je te podatke sploh zbrati in še veliko težje je robota prepričati, da se v skladu z njimi premakne v smiselno gibanje z natančnim ciljem.

»Ne pozabite, Nao je samo platforma, sredstvo, s katerim v laboratorijih po vsem svetu raziskujejo zakonitosti robotike,« je rekel Maissonier. »Platforma je odprta, vsakdo lahko na njej raziskuje, dodaja nove programe, in če odkrije kaj novega, smo zelo veseli, če nam to sporoči. Tako bomo lahko izpopolnili Nao in razvili naslednjega robota, ki smo ga poimenovali Romeo. Ta bo večji, v velikosti človeka, in bo sposoben živeti z nami. Naš cilj je, da bi imeli robote, ki bi pomagali ljudem. To si res želim.« Maissonier pravi, da bo Romeo dovolj velik, da bo lahko pomagal stari gospe vstati, če bo padla, in dovolj pameten, da se bo naučil odpirati vrata, čeprav jih ni še nikoli videl. »Sposoben bo samostojnega učenja, komuniciranja in na sto tisoče ljudi si ga bo želelo imeti doma.«

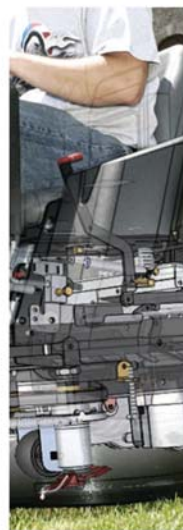
## Pomoč pri hoji

Samostojno učenje, odkrivanje zakonitosti v okolju in komunikacija s človekom je tudi Naova vrlina. Prvič smo ga videli pred dvema letoma, v laboratoriju za umetno inteligenco na ljubljanski fakulteti za računalništvo in informatiko. »Naš robot Nao ima vgrajeno željo po zbiranju znanja,« je tedaj pojasnil raziskovalec **Jure Žabkar**. Nao je bil za mla-

## 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 vsak!

**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

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

de znanstvenike platforma za raziskovanje procesa, ki se mu pravi učenje. Programiran je bil tako, da sprva ni vedel ničesar o fiziki okolja, v katerem se je znašel po tistem, ko so ga vključili. Njegov pomnilnik je bil – prazen. Ni vedel, da predmeti na tleh niso del tal, niti tega, kaj so tla. Ni vedel, kako daleč vsaksebi so posamezni predmeti. Poznal pa je matematične in matematično logične zakonitosti ter imel je sposobnost učiti se s strojnim učenjem. Dogodke, ki jih je opazil, je povezoval v smiselne odnose, zveze. Spoznaval je na primer fizikalne zakone, saj je ugotovil, da kocke padejo na tla, če jih ni držal v rokah. Robotom danes namreč ni težko zgraditi avtomobila ali popraviti vesoljske postaje, če imajo natančna navodila, kaj morajo početi. Za raziskovalce, ki se ukvarjajo s humanoidno robotiko in razvojem umetne inteligence, pa je velik izziv pisanje programa, ki robota žene, da z začetnim praznim pomnilnikom samodejno napreduje v samostojno »bitje«. Za razvoj takega programa na Naovi platformi je Žabkarjeva ekipa pred časom prejela najvišjo nagrado na konferenci raziskovalnih projektov tehnologij prihodnosti FET (*Future Emergent Technologies*), kar je ena najprestižnejših nagrad v svetu prihodnosti.

### Slovenski znanstveniki na zemljevidu prihodnosti

Konferenca Humanoids je vsako leto v enem od svetovnih središč robotike. MIT v Bostonu, Waseda v Tokiu, univerza v Karlsruheju v Nemčiji, CMU v Pittsburghu, AIST v Tsukubi, italijanski tehnološki inštitut v Genovi, je nekaj preteklih prizorišč naštel profesor **dr. Aleš Ude** z Inštituta Jožefa Stefana, vodja organizacijskega odbora letošnje konference. Organizacija Humanoids 2011 je za nas res veliko priznanje. Pomeni, da smo v svetu prepoznani kot del vrha humanoidne robotike. Da so nam prepustili organizacijo konference, smo se morali potruditi in primerno predstaviti kandidaturu, saj je kandidatov vedno več. Ude pravi, da je za slovensko robotsko znanost pomembno biti aktivni del te skupnosti, saj sicer ne bi mogli izvajati raziskav na tako zahtevnem področju, kot je humanoidna robotika. Za razvoj humanoidnih robotov so namreč pomembna znanja z zelo različnih področij inženirske znanosti, umetne inteli-

gence, nevroznanosti, psihologije. Vsega ne moremo delati sami. Naša udeležba na takih srečanjih, kot je Humanoids, in še zlasti organizacija konference, zelo pripomoreta k temu, da postanemo del večjih, predvsem evropskih skupin, v katerih lahko izvajamo raziskave, ki so relevantne za razvoj novih humanoidnih robotov. Profesor Ude se s svojo skupino ukvarja z razvojem novih metod za samostojno učenje robotov v domačem okolju. Take sposobnosti so nujne za robote, ki bodo pomagali ljudem, saj jih ni mogoče vnaprej programirati za vse možne naloge, ker v dinamičnem gospodinjstvem dogajanju nikakor ni mogoče vsega predvideti vnaprej.

Tudi profesor **dr. Marko Munih** z ljubljanske fakultete za elektrotehniko, ki raziskuje podlage za razvoj robotskih pomagal invalidom, je rekel, da se je s konferenco Humanoids 2011, prireditelji, ki s seboj venomer nosi podton humanosti, Slovenija odločno postavila na svetovni robotski zemljevid. Zemljevid prihodnosti. »Že pred dvema letoma je bil objavljen podatek, da je v Sloveniji poleg Švice objavljenih relativno največ publikacij o robotih glede na število prebivalcev. Zakaj? Za analiziranje gibanja pri človeku in stroju se na fakulteti za elektrotehniko zanimamo že več kot trideset let. Moji predhodniki so napisali nekaj mednarodno priznanih knjig na področju robotike. Znanja iz prave industrijske robotike je bilo v Sloveniji vedno veliko. Poznavanje gibanja robotov pa je mogoče primerjati z dogajanjem pri gibanju človeškega telesa.« Munih se ukvarja z razvojem eksoskeletnih robotov, takih, ki objamejo človekovo telo, s senzori sledijo njegovega gibanju oziroma željam po gibanju in gibanje z mehansko močjo stroja okrepijo. S takimi pomagali so že opremljeni vojniki ameriške vojske. Kljub uspešnim rezultatom pa si Munih ni upal napovedati, da bodo s takimi napravami ljudje, ki ne morejo hoditi, kmalu shodili. Pravi, da je težava predvsem v denarju, ki ga v civilni industriji ni nikoli dovolj.

### Ljudje smo bolj kompetentni

Dr. Ude je dejal, da je namen temeljnih raziskav, o kakršnih so govorili znan-

stveniki na konferenci na Bledu, razvoj novih metod za vodenje robotov. »Razvoj človeku podobnega stroja je že od nekdaj fasciniral tako raziskovalce kot tudi javnost. Ljudje pa smo pri mnogih nalogah še vedno bistveno bolj kompetentni kot današnji roboti.« Njegova raziskovalna skupina na Inštitutu Jožef Stefan je razvila več metod za učenje robotskih operacij, denimo za potiskanje in prijetanje predmetov v kuhinji, brisanje mize, aktivno učenje o lastnostih predmetov v kuhinji. Raziskave izvajajo v sodelovanju z univerzo v nemškem Karlsruheju z robotom, imenovanim Armar. Zanj so razvili tudi sistem kamer, ki so robotove oči. Z Armarjem, ki je prav tako kot Nao raziskovalna platforma, skušajo raziskovalci ugotavljati zmožnosti in omejitve umetne inteligence, vgrajene v stroje.

»Znanstveniki smo kot igralci, ki stavijo na konjskih dirkah. Stavimo na različne konje,« se je nasmejal profesor **dr. Christopher G. Atkeson** z inštituta za robotiko ter interakcijo med človekom in računalnikom, ki deluje na univerzi Carnegie Mellon v Pittsburghu v ZDA. Profesor Atkeson se ukvarja s temo znanstvenofantastičnih romanov in filmov – kako ustvariti stroj, ki bo v zaznavanju, razmišljanju in delovanju čim bolj enak človeku. Nekateri znanstveniki pravijo, da je treba začeti na začetku, torej pri razvoju pravkar rojenega človeškega otroka, ki se mora šele vsega naučiti in vse spoznati. Podobno se uči mali robot Nao, ki ga uporabljajo na fakulteti za računalništvo in informatiko v Ljubljani. »To ni konj, na katerega bi staval sam,« je dejal dr. Atkeson. Če bi hoteli ta princip pripeljati do ekstrema, bi morali za to, da bi ustvarili inteligenco, še enkrat ustvariti ves proces evolucije živih bitij. Potem bi morali začeti z bakterijami. Seveda je zelo privlačna ideja, da bi ustvarili sisteme, ki se šele učijo. Če pa to fazo preskočimo in se odločimo za ustvarjanje že izdelanega sistema, nam ni treba razumeti skoraj čarobne sposobnosti otrok, da se učijo osnov. ■

www.dnevnik.si





# IAT 2012 - Inovativna avtomobilska tehnologija

V veliko zadovoljstvo nam je, da vas lahko povabimo na jubilejno, 10. mednarodno konferenco in razstavo Inovativna avtomobilska tehnologija – IAT 2012, ki jo organizirata Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani in Slovenski avtomobilski grozd (ACS) v sodelovanju z Zvezo strojnih inženirjev Slovenije – Skupino za vozila in motorje (ZSIS-SVM). IAT je že tradicionalno mednarodno znanstveno in strokovno srečanje strokovnjakov, ki se v širšem okolju ukvarjajo z avtomobilsko tehniko.

Konferenca IAT 2012 bo 12. in 13. aprila 2012 v prostorih podjetja REVOZ, d. d., v Novem mestu ter v prostorih Hotela Balnea v Dolenjskih Toplicah. Programski usmeritev konference IAT 2012 je **pomen znanja in inovativnega razvoja in tehnologij pri ohranjanju konkurenčnosti v globalnem poslovnem okolju**. Konferenca IAT 2012 nadaljuje programsko usmeritev prejšnjih konferenc ter ponuja priložnost za pregled razvojnih in proizvodnih dosežkov na področju avtomobilske tehnike v industriji, raziskovalnih in univerzitetnih ustanovah ter dosežkov drugih institucij v Sloveniji in tujini. Teme za predstavitve in razprave na konferenci so:

- Ekologija in E-mobilnost
- Raziskave na področju vozil in motorjev
- Varnost v prometu
- Življenjski cikel izdelka
- Napredne razvojne tehnologije

- Napredne proizvodne tehnologije
- Raziskave materialov

Prvi dan konference bo popoldan tudi študentska delovna sekcija, v kateri bodo študentje predstavili rezultate svojega dela na dodiplomskem in podiplomskem študiju.

Konferenco IAT 2012 bo spremljala razstava proizvodov in tehnologij domače in tuje avtomobilske industrije.

Prispevki, ki jih bo sprejel programski odbor, bodo predstavljeni na plenarnem zasedanju in sekcijah. Programski odbor bo povabil vodilne domače in tuje strokovnjake, da pripravijo uvodna predavanja.

Prvi dan konference bo v sodelovanju s Slovenskim avtomobilskim grozdom okrogla miza z naslovom **E-mobilnost: realna**

## IAT 2012

Inovativna avtomobilska tehnologija

**rešitev za prihodnost.** Ob prisotnosti vodilnih iz poslovnih sistemov, gospodarskih organizacij, izobraževalnih in raziskovalnih organizacij, Gospodarske zbornice Slovenije ter državne uprave bo okrogla miza priložnost za pregled dejavnosti na tem področju v Sloveniji in širše. ■

<http://lab.fs.uni-lj.si/lavek>

## SOLID EDGE

Ali lahko s trenutno ekipo konstruiram hitreje kot konkurenca?



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

Prepričajte se tudi vi, pokličite za prezentacijo!

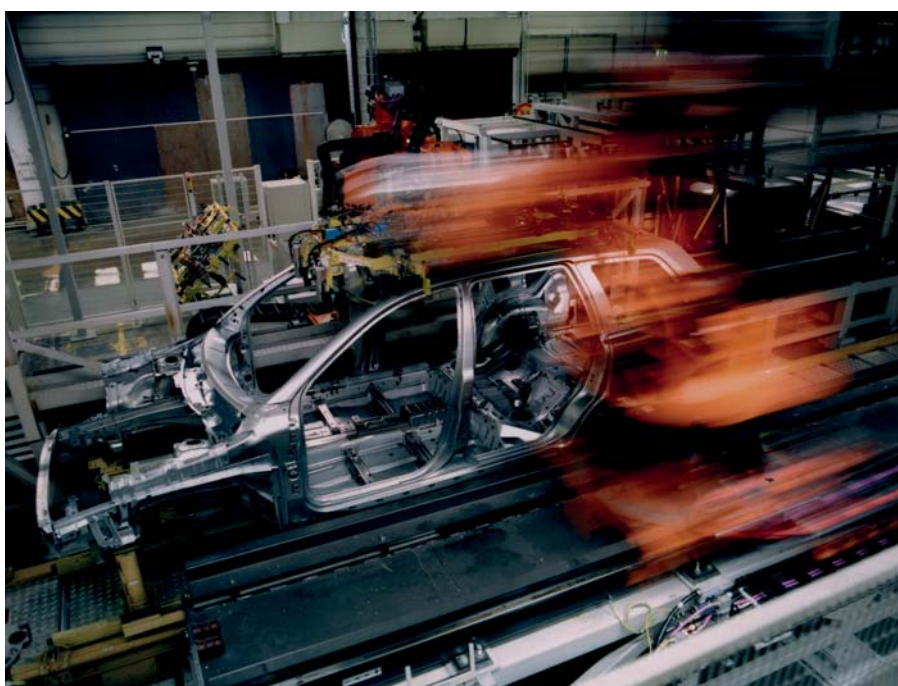
**ITS d.o.o.**  
Ruska 1, 1000 Ljubljana

**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



# Bogato sejensko leto 2012 v Celju

V največji slovenski sejenski hiši, družbi Celjski sejem d.d. za leto 2012 napovedujejo bogato sejensko leto, saj se bo na celjskem sejmišču odvijalo kar 18 sejenskih dogodkov. Sejensko sezono bodo sicer odprli 12. januarja 2012 z enodnevnim izobraževalno-zaposlitvenim dogodkom Festival izobraževanja in zaposlovanja, nato pa se bodo sejenski dogodki odvijali vse mesece do poletnega premora, ko septembra sledi največji sejem regije MOS. MOS v 2012 praznuje že mali jubilej, saj se bo odvil že petinštirideseti.

## Za neposreden stik s poslovnim partnerjem in stranko sejem še vedno najboljše orodje

Razstavljanje pri sejmih cenijo ugled in zupanje. Če jim sejni omogočajo nove posle in odpirajo nove poslovne priložnosti, potem jim ostajajo zvesti tudi v težjih gospodarskih razmerah. Se pa razmere v določeni gospodarski panogi neizbežno izrazijo v podobi sejma, opozarja izvršna direktorica družbe Celjski sejem Breda Obrez Preskar. V Celjskem sejmju so zato ponosni, da so tudi v obdobju svetovne recesije ohranili dobre sejenske statistike in celo okrepili ter vsebinsko obogatili sejenske prireditve, ki jih organizirajo.



*Breda Obrez Preskar: Več kot tretjina razstavljalcev na MOS v 2011 nam je potrdila, da so že na sejmju sklenili nov poslovni dogovor.*

## Po nove poslovne priložnosti na 18 sejmju Celjskega sejma

Že januarja (12. januarja) bo na celjskem sejmišču potekal 3. Festival izobraževanja in zaposlovanja, ki ga Celjski sejem pripravlja skupaj s tremi regionalnimi partnerji, in sicer z Zavodom RS za zaposlovanje, Območno službo Celje, Območno obrtno-podjetniško zbornico Celje in Regionalno gospodarsko zbornico Celje. Dogodek je namenjen tistim, ki prvič stopajo na trg dela oz. iščejo zaposlitev ter učencem, dijakom, študentom



*Specializirani strokovni sejmji imajo svetlo prihodnost.*

in njihovim staršem, ki se šele odločajo o poklicni in karierni poti. Prvi vikend v februarju (4. in 5. februarja) sledita strokovna sejma za lepoto las **Frizerstvo** in lepoto telesa **Kozmetika**. Marca (16.-18. marec) sledi spomladanski sejenski trojček **Flora**, **Poročka** in **Altermed** ter največje srečanje čebelarjev **ApiSlovenija**. Aprila (12.-15. april) v Celju pripravljajo štiri strokovne sejmje **Avto in vzdrževanje**, **Moto boom**, **Logotrans** in **Gospodarska vozila**, maja (15.-18. maj) pa strokovne sejmje **Energetika**, **Terotech-Vzdrževanje**, **Varjenje in rezanje** ter **Eko**.

Začetek šolskega leta tradicionalno prinese največjo poslovno-sejensko prireditev **MOS**, ki se bo v Celju odvijal **od 12. do 18. septembra**. 45. MOS bo po zagotovilih Celjskega sejma znova omogočil najbolj celovito predstavitev novih izdelkov in tehnologij ter ponudil odgovore na aktualna poslovna vprašanja. Oktobra (6. in 7. oktobra) bodo v Celju pripravili še **2. Tattoo konvencijo**, v enem najbolj mrzlih mesecev leta decembru (14.-16. december) pa že 5.

**sejem Erotika 69**, ki ga Celjski sejem pripravlja v sodelovanju z Zavodom za kulturo pornografije 69.

V letu 2011 se je sicer na sejmju Celjskega sejma predstavilo skoraj 3000 razstavljalcev iz 36 držav, število obiskovalcev pa je presežilo 200.000. Pri tem velja omeniti, da je precej sejmju bialne narave oz. jih Celjski sejem

organizira vsaki dve leti. To pomeni, da ti sejmji v 2012 ne bodo del sejemskega dogajanja v Celju, ponovno pa bodo potekali v letu 2013. ■

[www.ce-sejem.si](http://www.ce-sejem.si)

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

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

**Portorož, 11. in 12. junij**



*Največji sejem regije MOS v 2012 praznuje 45. obletnico.*

# Mojstri učinkovitosti energije, opreme in trajnosti

## 16 ENERGETIKA

Energetika, varčna izraba energije in energetske viri

## 15 TEROTECH-VZDRŽEVANJE

Vzdrževanje, čiščenje in obnova zgradb

## 9 EKO

Ekologija in varovanje okolja

## 5 VARJENJE IN REZANJE

Tehnologija, oprema in materiali

**S E J M I** za strokovnjake in domače mojstre,  
za novosti in inovacije,  
za energetske varčnosti in okoljsko odgovornost,  
za trajnostni razvoj!

Celjski sejem

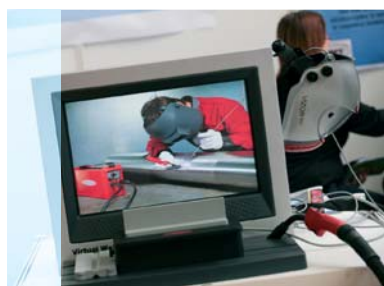
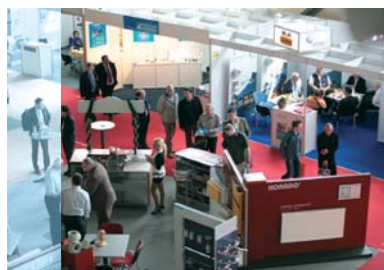
15.–18. maj 2012

### Sejemski statistika (v letu 2010):

več kot 800 razstavljalcev iz vseh celin

več kot 21.000 obiskovalcev iz držav JV Balkana in držav EU

več kot 50 aktualnih razprav, svetovanj in tekmovanj



## Masters of Energy Efficiency, Sustainability and Equipment

### 16 ENERGETICS

Energetics, Energy Efficiency & Energy Sources

### 15 TEROTECH-MAINTENANCE

Maintenance, Cleaning & Building Refurbishment

### 9 ECO

Ecology & Environment Protection

### 5 WELDING AND CUTTING

Technology, Equipment and Materials

**F A I R S**

For experts, professionals and industry masters

For new trends and innovations

For energy efficiency, environment protection and sustainable development

Slovenia

Celje

Showground

15–18 May

2012



### 2010 Statistics:

Over 800 exhibitors from all continents

Over 21,000 visitors from the Southeast Europe, Balkans and EU

Over 50 burning issues, speeches and consultations

# 50 let raziskovalnega oddelka v družbi Acroni

10. novembra 1961 je bil ustanovljen raziskovalni oddelak v takratni Železarni Jesenice. Zato smo letos na ta dan v družbi Acroni praznovali 50-letnico organizirane razvojno-raziskovalne dejavnosti v podjetju. Dogodek smo počastili s slavnostno akademijo 25. novembra v Gledališču Toneta Čufarja na Jesenicah.

*Dr. Anton Jaklič*

Razvojna dejavnost v jeklarstvu ima na Jesenicah bogato tradicijo. Že v obdobju Kranjske industrijske družbe, predhodnice Železarne Jesenice, je Lambert von Pantz leta 1872 izumil postopek pridobivanja feromangana (zlitina železa in mangana) v plavžu. Za ta izum je Kranjska industrijska družba prejela več kot 22 mednarodnih priznanj, med katerimi izstopata zlata medalja s svetovne razstave leta 1873 na Dunaju in priznanje s svetovne razstave 1876 v Filadelfiji, ob stoletnici razglasitve Združenih držav Amerike.

Železarna Jesenice je bila ustanovljena po drugi svetovni vojni, ko je od takratne Kranjske industrijske družbe prevzela celoten proizvodni program. Železarna Jesenice je bila takrat edini proizvajalec ploščate pločevine. Zahteve po razvoju so izhajale iz



*Udeleženci slavnostne akademije*

potreb domače gradbene, strojne, elektro- in vojaške industrije. Uvoza tedaj ni bilo, zato so bile potrebe po razvoju novih jekel velike. Železarna se je spoprijemala z zahtevnimi dobavami debelih pločevin za gradnjo predvsem energetskih objektov, kar je zahtevalo dodatna znanja za razvoj tehnologije izdelave jekel, odpornih proti staranju, in jekel z dobro žilavostjo pri nizkih temperaturah. Do tedaj so razvojno delo opravljali nekateri posamezniki v okviru oddelka za tehnično kontrolo, v prostem času. Zahtevnost naročil in zahteve po novih jeklih pa so narekovale potrebo po bolj organiziranih raziskavah.

Železarna ni sledila takratni usmeritvi ustanavljanja raziskovalnih inštitutov, ampak se je odločila za ustanovitev raziskovalnega oddelka. To se je zgodilo **10. novembra leta 1961** s sklepom, ki ga je potrdil centralni delavski svet Železarne Jesenice. Vodenje raziskovalnega oddelka je prevzel prof. dr. Marin Gabrošek. Leta 1963 je bila nabavljena 15-kW srednjefrekvenčna indukcijska peč za izdelavo eksperimentalnih talin do mase 5 kg, ki je bila še dolgo srce razvojnega dela. Na leto je bilo na njej iz-

delanih tudi po 600 eksperimentalnih talin. Organiziranost, kadrovska zasedba in oprema so bile že leta 1967 na taki ravni, da je bil raziskovalni oddelak pri republiških organih za znanstvenoraziskovalno dejavnost registriran kot znanstvena ustanova.

Takrat so bila razvita številna nova jekla, s katerimi se je Železarna Jesenice uveljavila na domačem in svetovnem trgu. Naj omenimo samo nekaj primerov. Leta 1965 so bila razvita finožrnata jekla z zvišano mejo plastičnosti pod imenom niobal. Ta so bila uporabljena pri gradnji zahtevnejših izdelkov, na primer v viaduktu Peračica, in pri celotnem nizu hidroelektrarn, ki so se gradile tedaj (HE Jablanica, HE Moste pri Žirovnici, HE Dravograd, HE Ožbolt, HE Vuhred, HE Vuzenica, HE Mariborski otok, HE Vinodol na Hrvaškem, HE Jajce I, II in III v Bosni in Hercegovini ter HE Peručica v Črni gori).

Potrebe vojaške industrije, predvsem mornarice, so narekovale razvoj jekel z boljšimi korozijskimi lastnostmi. Tako so bila razvita jekla nionical, ki so bila uporabljena za gradnjo vojaških ladij, na primer rake-



*Slavko Kanalec, direktor Acroni, d. o. o.*



Acroni plošča iz Belman žarilne peč

ne topovnjače RTOP-402 (1977). Jeklo se je uporabljalo tudi za gradnjo teleskopskih rok za avtodvigala Libherr. Leta 1967 so bila razvita jekla JEKOR, odporna na atmosfersko korozijo (jeklo se samo zaščiti z oksidno plastjo). Zanimiv primer uporabe so bobrovci za kritino na Ljubljanskem gradu, ki so iz tega materiala. Leta 1974 je bil s sredstvi Ministrstva za obrambo nabljen transmisijski elektronski mikroskop Philips s priključkom za raster in analizator EDAX. To je bil tedaj drugi elektronski mikroskop v Sloveniji. Uporaba elektronskega mikroskopa je omogočila identifikacijo strukturnih komponent, ki so bile pred tem z optičnim mikroskopom samo predmet ugibanj. Za zahtevnejše potrebe vojaške industrije je bila v sedemdesetih letih razvita oklepna pločevina za tank M-84 in za gradnjo podmornic, eno od njih, P-913 si lahko ogledamo v Muzeju vojaške zgodovine v Pivki. Za potrebe naftne industrije so bila leta 1985 razvita jekla, odporna na vodikovo krhkost, niomol. To jeklo je bilo leta 1997 uporabljeno tudi za gradnjo bencinskega rezervoarja s kapaciteto 60 000 m<sup>3</sup> na Serminu pri Koprju.

Ob preoblikovanju Železarne Jesenice je bila 23. decembra 1992 ustanovljena družba SŽ Acroni, d. o. o, ki je bila v celoti last koncerna Slovenske železarne. Raziskovalni oddelek je pripadel družbi Acroni, ohranile so se vse dejavnosti, vezane na njen proizvodni program. Nova družba se je spoprijemala z izgubo jugoslovanskega trga, ki je bil za Železarno Jesenice glavnina njenega trga. Pri osvajanju novih trgov je imel zelo pomembno vlogo raziskovalni oddelek, ki je z razvojem novih izdelkov sledil potrebam novih trgov.

Od ustanovitve Acronija je bil razvoj jekel usmerjen predvsem v zahtevnejše vr-

ste jekel, z višjo dodano vrednostjo. Predvsem zadnjih deset let je Acroni veliko vlagal v novo proizvodno opremo, zato razvoj izkorišča nove možnosti, ki jih omogočajo sodobni proizvodni agregati. Na področju razvoja elektroplōčevin je bil razvoj usmerjen v neorientirane elektroplōčevine z majhnimi vatnimi izgubami, kjer smo uspešno razvili plōčevino debeline 0,35 mm z izgubami manj kot 2,5 W/kg. Razvoj gre v smeri tankih elektroplōčevin debeline 0,2 mm za uporabo pri višjih frekvencah.

Velik poudarek je bil na razvoju nerjavnih jekel za debelo plōčevino. Zato smo razvili avstenitna nerjavna jekla, stabilizirana s titanom in niobijem, avstenitna ognjevzdržna jekla, dupleksna jekla, manj legirana dupleksna jekla, feritna ognjevzdržna jekla in martenzitna nerjavna jekla za debelo plōčevino. Zaradi zahtev po večji prijaznosti do okolja, daljši življenjski dobi in visokotemperturni korozijski odpornosti katalizatorjev bencinskih in dizelskih motorjev smo skupaj s partnerjem razvili povsem novo družino specialnih feritnih ognjevzdržnih nerjavnih jekel, legiranih s 4, 5 in 6 odstotki aluminija.

Na področju mikrolegiranih jekel smo razvijali za izdelke debele plōčevine, družino obrabno odpornih jekel NICRODUR do trdote 500 HB in družino visokotrdnih jekel MICRAL do napetosti tečenja 960 MPa. Na podlagi izkušenj smo uspešno začeli razvoj oklepnih plōčevin PROTAC. Na področju specialnih jekel smo razvili družino kotlovnih plōčevin, legiranih s kromom in molibdenom. Uspešno se je začel tudi razvoj manj legiranih orodnih jekel za debelo plōčevino, ki se uporabljajo za orodja za brizganje plastike. Skupaj s

kupcem smo razvili izdelavo nikljevih zlitin invar, A800 in A840 ter predelavo zahtevnih vrst nikljevih zlitin NY825, Dilver P, A268 in NY625.

Poleg razvoja jekel razvojni oddelek velik del aktivnosti vseskozi usmerja tudi v razvoj novih tehnologij in optimizacijo obstoječih tehnoloških postopkov. Pri tem izkoriščamo nove možnosti, ki jih ponujajo proizvodni informacijski sistemi, tako da s statističnimi metodami in z metodami umetne inteligence iščemo povezave med proizvodnimi parametri in končno kakovostjo izdelkov.

Danes se jekla jeseniške železarne uporabljajo po vsem svetu. Najdemo jih v najzahtevnejših razmerah uporabe – v jedrskih elektrarnah, termoelektarnah, vetrnih elektrarnah, naftni industriji, katalizatorjih izpušnih sistemov vozil, tankerjih za prevoz utekočinjenega zemeljskega plina, žerjavah, rudniški opremi, letalski industriji in še marsikje drugje. Celoten proizvodni program družbe temelji na lastnem razvoju, na kar smo lahko upravičeno ponosni.

Razvojno delo je tesno povezano z inovativnostjo. Od leta 2002 do leta 2010 so raziskovalci raziskovalnega oddelka kot avtorji ali soavtorji inovacij skupaj s sodelavci prejeli naslednja priznanja Gospodarske zbornice Slovenije (GZS):

Regionalni izbor GZS:	Državna priznanja GZS:
Zlato: 13	Zlato: 4
Srebrno: 13	Srebrno: 2

Prihodnost družbe Acroni vidimo predvsem v proizvodnji zahtevnih izdelkov z visoko dodano vrednostjo in v inovativnih tehnologijah, ki bodo omogočale konkurenčno proizvodnjo izdelkov. Pri tem bo imel razvojni oddelek še pomembnejšo vlogo kot do zdaj. Svetovni trg, kjer konkuriramo s svojimi izdelki, je poln hitrih sprememb. Zaradi prostega pretoka blaga se ne srečujemo le z bližnjo konkurenco, ampak s konkurenco z vsega sveta. Svojo prednost prepoznavamo v znanju in inovativnosti za hiter odziv na spreminjajoče se potrebe kupcev. ■

Dr. Anton Jaklič, direktor kakovosti, razvoja in tehnologije v podjetju Acroni, d. o. o.

# Metalurgija – toplotna obdelava

Veliko kovin postane uporabnih šele po toplotni obdelavi. Spekter pridobljenih lastnosti proizvoda vsebuje trde, žilave, mehke in barvno stopnjevane površine. Ker žareče kovine hitro reagirajo z zrakom, so zaščitni plini pri toplotni obdelavi v atmosferi peči nujni. V veliko primerih kot inertni medij zadostuje dušik.

**Bernard Grobelnik**

## Pristojni za tehnike uporabe plina

Če želite s plinom doseči posebno metalurško delovanje, morate dodati reaktivne pline. Za zelo učinkovito se je izkazalo dodajanje npr. majhnih količin propana k dušiku. Količine propana se uravnavajo z integrirano tehniko sond, ki omogoča uporabo propana po potrebi. Izpopolnjena tehnika zapljinjevanja, ki dušiku ali vodikom in njegovim zmesem dodaja propan, je zaščitena z več patentmi, kar povečuje kompetence podjetja Messer.

## Vodik, reaktiven in učinkovit

Vodik se uporablja predvsem pri žarjenju visokolegirane jekla. Pri tem ne pride do izraza samo njegova redukcijska moč, ampak tudi čistilni učinek na površine. Njegova visokotoplotna prevodnost in toplotna kapaciteta bistveno izboljšata ekonomičnost pri visokokonvekcijskem žarjenju v zvonastih pečeh.

## Koristi inovacij

Pri postopku Endolin<sup>®</sup> posebna zaščitna atmosfera iz zmesi endoplavin/vodika toplotno obdelava jeklene in nekovinske zlitine v industrijskih pečeh. Zmesi Endolin<sup>®</sup> so resna gospodarska alternativa na področjih, kjer je oskrba s čistim vodikom predraga in kjer lastno proizveden eksoplavin ali monoplavin ne zadostuje višjim kakovostnim zahtevam

končnih izdelkov. V nasprotju z eksoplavinami se lahko raven ogljika v pečnih plinih uravnava samo z razredčenimi endoplavinami. Bistvena prednost je, da endoplavine in dušik ločeno dovajamo na različna področja peči. Poleg rekristalizacijskega žarjenja jekla se lahko Endolin<sup>®</sup> uporablja pri procesih sintranja, spajkanja in kaljenja, uporabniku pa omogoča zmanjšanje stroškov ter povečanje kakovosti in varnosti.

## Mraz, ki prihaja iz dušika

Z reguliranim hlajenjem kaljenega jekla s tekočim dušikom se struktura jekla namensko spremeni. Ta sprememba prostege avstenita v martensitu poveča obrabno trdnost rezilnega orodja in natančnost zahtevnejših delov. Ena od možnosti te tehnike je tudi kriozatezanje. Pri tem se posode iz legiranega jekla potopijo v dušik in »napihnejo« s 700 bari pritiska. Rezultat je jeklo z bistveno večjo trdnostjo.

## Oksidacija? Da, vendar natančno določena!

Pri patentiranem postopku Blackrapid<sup>®</sup> se nastavi določena atmosfera pečnih plinov, ki pri kaljenju elementov omogoča natančno določeno oksidacijo. Pri tem se tvori tudi dobro lepljiva in dekorativna plast železovega oksida, zaradi katere poznejše bruniranje ni potrebno.



Kaljenje posebne žice v peči za nenehno žarjenje

## Trdota, pravi recept

Za izdelavo posebno trdih in obrabno trdih površin se elementi pri srednjih temperaturah obdelujejo z amoniakom ali npr. ogljikovim dioksidom. Pri tem se tvori zelo trdi nitridi, ki lahko po strukturi pečnih plinov spremenijo svojo strukturo in sestavo. Na obrobni delih zlitine se raztopi atomski dušik, ki prav tako pomaga pri izboljšanju trdote.

Partnerstvo, ki temelji na izkušnjah in znanju. Uporaba in nekatera delovanja tehničnih plinov v industrijskih pečeh so odvisni od različnih parametrov. Sodelovanje med strokovnjaki podjetja Messer in uporabniki je za nadaljnji razvoj in izboljšavo procesov toplotne obdelave nujno potrebno. ■

*Bernard Grobelnik, Messer Slovenija, d. o. o.*



Kaljeni elementi za izdelavo gonila

Uporaba	Know-how podjetja Messer	Prednosti
Toplotna obdelava, kaljenje, strjevanje, obrobno oksidacijsko majhno hlajenje, karbonitriranje reakcijska interna nitrokarbonizacija, nitriranje, izdelava dekorativnih površin.	Žarjenje z reakcijskimi plini iz zmesi metanola, propana, H <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> /dušika ter iz vodika, dušika, argona, helija, Variocarb-therm <sup>®</sup> , Hydrocarb <sup>®</sup> neposrednega zapljinjevanja, Vario- Nitrocarb <sup>®</sup> .	Ni izgub zaradi zagona, prostege teka, kakovost je enaka, visoka fleksibilnost, alternativna postopkom, ki škodujejo okolju.
Vakuumsko kaljenje in plazma hlajenje.	Hlajenje prek visokega pritiska plinov z N <sub>2</sub> , He, Ar H <sub>2</sub> ali zmesi iz 6istih reakcijskih plinov: H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> .	Okolju prijazen postopek ter čisti in manj raztegnjeni izdelki.
Povečanje odpornosti obrabe in natančnosti jeklenih delov. Prazno žarjenje, žarjenje brez napetosti, rekristalizacijsko, normalizacijsko žarjenje.	Pretvorba zaostalega avstenita prek hlajenja delov v kriogenih hladilnih komorah. Žarjenje z zaščitnimi in reakcijskimi plini (dušik, zmesi iz dušika in reaktivnih plinov), postopek Endolin <sup>®</sup> .	Optimalna natančnost in odpornost proti obrabi, povečanje trdnosti in homogenosti izdelka. Izboljšanje kakovosti z enostavno, varno in fleksibilno oskrbo zaščitnih plinov, zmanjšanje obratovalnih stroškov.
Čisto žarjenje brez odpadka. Žarjenje hladilnih trakov brez lepil v zvonasti peči.	Natančno določena izpiranja s Hydroclean <sup>®</sup> in Turboclean <sup>®</sup> .	Čiste površine kovin, manjši stroški investicije, enostavna uporaba.
Povečanje zmogljivosti nenehno obratujočih naprav za toplotno obdelavo.	Žarjenje z reguliranimi reakcijskimi plini, postopek Defox <sup>®</sup> . Kriogeno hitro hlajenje s tekočim dušikom.	Površine brez lepila, manj iztržka, povečanje zmogljivosti, samodejno izvajanje procesa. Povečanje zmogljivosti, dvojna uporaba dušika kot zaščitna atmosfera v peči in kot hladilni medij.

# TRUMPF TruLaser 1030



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

## TruLaser 1030 – enostaven in ugoden laserski razrez

- Nizki stroški investicije in obratovanja
- Enostavno upravljanje stroja
- Majhna potrebna površina za postavitev, samo 25m<sup>2</sup>
- Hitro in preprosto postavljen in inštaliran
- Delovna površina 3000 x 1500 mm
- Laserski izvor TruCoax 2,5 kW
- Možnost rezanja navadne pločevine do 16 mm, nerjaveče pločevine do 8 mm in aluminija do 6 mm
- Možnost različnih izvedb menjav palet (ročna menjava, polavtomatska menjava, avtomatska menjava)
- Ugodno financiranje

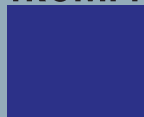
*Ob koncu leta se Vam iskreno zahvaljujemo za sodelovanje  
in Vam želimo vesele božične praznike  
ter veliko sreče in uspehov v letu 2012*

MASTROJ

MJ

TEHNIKA PRIHODNOSTI

TRUMPF



Zastopstvo in servis v Sloveniji:

Mastroj d.o.o., Šentiljska cesta 39/a, SI-2000 MARIBOR

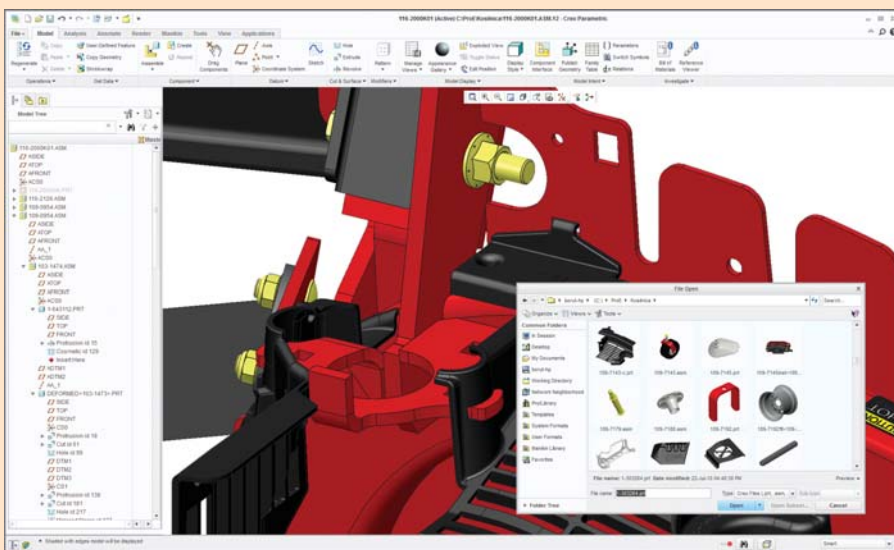
Tel.: 00386 2/234 28 61, 00386 2/234 28 66, Faks: 00386 2/234 28 60, GSM: 031/625 227, 041/691 016

El. naslov: bojan.mauhar@mastroj.si, ales.brumec@mastroj.si, Internet: www.mastroj.si

# Prihodnost je CREO™

A PTC Product

Tehnološki razvoj gre nezadržno naprej. To velja predvsem za področja, kjer inovativnost oblike, dizajna ali procesa pomeni konkurenčno prednost podjetja. Tudi inženirji in drugi ustvarjalci pa potrebujejo orodja, s katerimi ustvarjajo svoje kreacije. V 21. stoletju večina načrtovalcev pri svojem delu uporablja računalnike, saj zagotavljajo ustrezno hitrost in natančnost. A prave razlike poleg idej in navdiha ustvarjalcev dela šele programska oprema za načrtovanje izdelkov, ki je zadnje desetletje prešla iz druge dimenzije v tretjo. Pri podjetju PTC so šli še korak dlje. Z orodjem Creo so načrtovalcem ponudili orodje, ki jim je pisano na kožo in prilagojeno njihovemu načinu dela.



Creo ponuja doslej najenostavnejše konstruiranje elementov v 3D. Izdelava tridimenzionalnih modelov, ki ponazarjajo elemente realnih izdelkov, še ni bila tako preprosta, saj ima načrtovalec na voljo vsa orodja za modeliranje s polnimi telesi, omogočeno pa je dinamično spreminjanje parametričnih modelov. Aplikacija sama poskrbi za samodejno dimenzioniranje skic in določanje referenc.

Za uvod kratek skok v preteklost, saj lahko neredko na podlagi zgodovinskih dejstev napovemo prihodnje obnašanje. Letos denimo mineva že 25 let, kar je podjetje PTC, katerega kratica skriva besede *Parametric Technology Corporation*, izumilo računalniško podprto načrtovanje, kot ga pravzaprav poznamo še danes. Strokovno se je temu delu reklo parametrično modeliranje s primitivi. Inženirji, in tudi laična javnost pa bodo takoj prepoznali ime izdelka Pro/ENGINEER, ki je poltretje desetletje pozneje še vedno vodilni na področju računalniško podprtega načrtovanja. Ob svoji splavitvi je bil ta program naravnost revolucionaren, svojevrstno priznanje pa so mu dali tudi vsi drugi proizvajalci CAD-programске opreme, ki so pozneje razvijali izdelke, katerih osnovni koncept dela je temeljil na orodju Pro/ENGINEER.

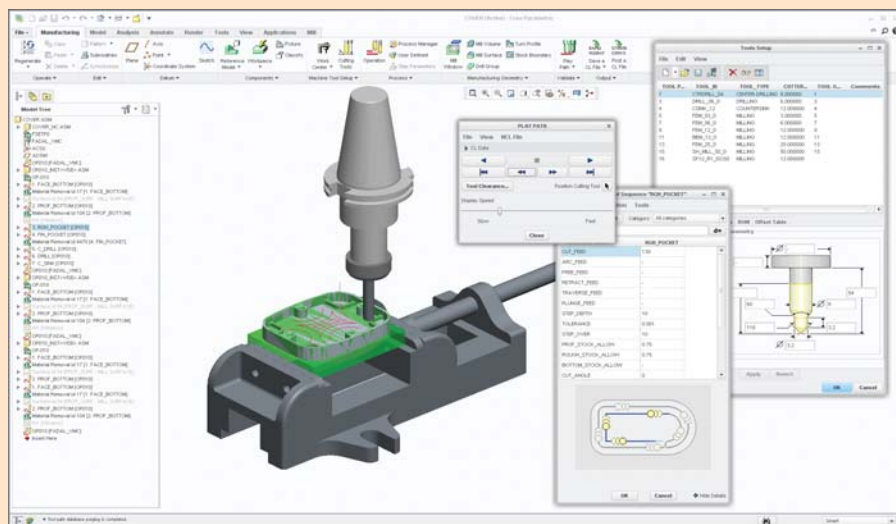
Danes se poleg parametričnega modeliranja v industriji v omejenem obsegu za načrtovanje uporablja še direktno modeliranje, ki omogoča izdelavo 3D-modelov brez zgodovine, brez medsebojnih odvisnosti in brez parametrov. Kljub omejitvam pri prilagodljivosti ima tak način svoje zveste privrženke, saj je enostavnejši za uporabo in primeren za specifične naloge.

Podjetje PTC je pred šestimi leti kupilo najuspešnejše podjetje z rešitvami za direktno modeliranje CoCreate. Prepoznavna izdelka omenjenega podjetja sta bila programska paketa CoCreate Modeling in CoCreate Drafting, v Sloveniji bolj poznam pod imenom ME-10. PTC-jevi inženirji in razvijalci so tako dobili dostop do še ene sodobne tehnologije in prišli do briljantne zamisli

– združitve obeh vodilnih tehnoloških rešitev v novo generacijo izdelkov. Rodil se je Creo, revolucionarna programska oprema za tridimenzionalno načrtovanje izdelkov in izdelavo tehnične dokumentacije. Creo je povsem nov izdelek, ki nadaljuje poslanstvo kar treh izdelkov, in sicer programov ProductView, industrijskega pregledovalnika 3D-datotek, Pro/ENGINEER, v svetu in Sloveniji najbolj razširjenega orodja za CAD/CAM/CAE, ter CoCreate, že omenjene rešitve za direktno modeliranje.

## Stanje in izzivi tehnologije

Tehnologija računalniško podprtega načrtovanja, znana pod kratico CAD (angl. *Computer-aided Design*), se kljub četrto stoletja obstoja še vedno spoprijema z nekaterimi ne prav nedolžnimi izzivi. Eden glavnih je vsekakor enostavnost uporabe programskih rešitev za načrtovanje. Skoraj vsi izdelki za računalniško načrtovanje so z dodajanjem zmognosti in funkcij v želji po uganjanju kar najširšemu krogu potencialnih kupcev postali zelo kompleksni in zato manj uporabni. To težavo poskušajo proizvajalci zadnja leta omiliti z reorganizacijami uporabniških vmesnikov, vendar so pri tem neuspešni. Prav v preveliki kompleksnosti se bržkone skriva razlog, zakaj predvsem neprofesionalni uporabniki še vedno ne uporabljajo tehnologije 3D CAD-modeliranja. Drugi veliki izziv je združljivost in interoperabilnost med različnimi paradigmi. Ni tesne povezave med dvodimen-



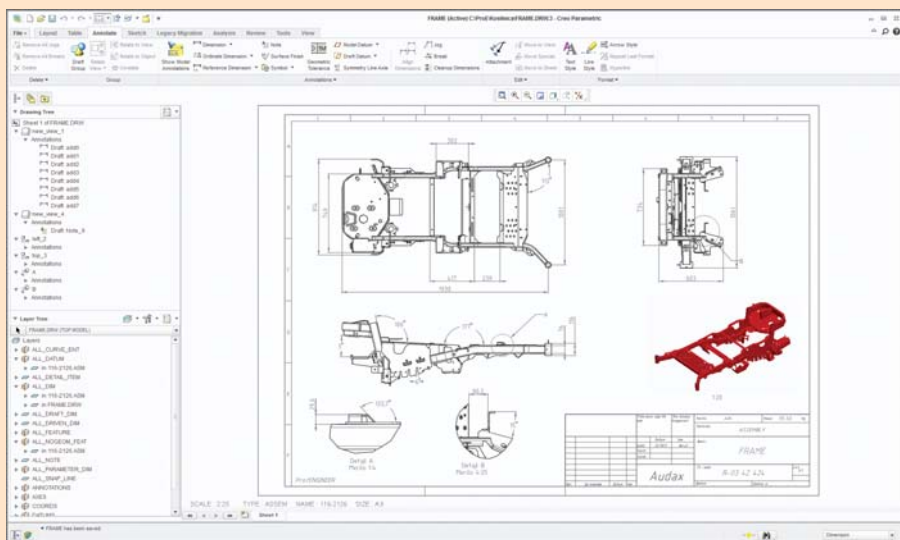
Sodoben uporabniški vmesnik uporabnika vodi skozi celoten proces izdelave CNC-programov. Podprtih je več namenskih krmilnikov in tudi 2,5-osno rezkanje.



čju uporabe, temveč omogočili nekakšen skupni imenovalac načrtovalcem izdelkov.

Creo v poslovna okolja prinaša tehnologije, ki so sposobne rešiti do zdaj nerešljive izzive računalniško podprtega 2D- in 3D-načrtovanja. Njegova največja vrednost pa se skriva v tem, da omogoči skoraj vsem razvijalcem in inovatorjem v podjetju sodelovanje pri razvoju in načrtovanju izdelkov, saj je z enotno platformo za različne profile načrtovalcev delo učinkovitejše, dodana vrednost pa je enostavna delitev podatkov znotraj podjetja in tudi med podjetji. Tako lahko podjetja izkoristijo ves potencial, ki ga premorejo zaposleni, saj spodbujajo kreativnost posameznika in njeno nadgradnjo v obliki sodelovanja v delovni skupini razvijalcev.

Velik plus je tudi pristop **AnyData Adoption™**, saj programski paket Creo omogoča enostaven uvoz in vključitev podatkov iz vseh obstoječih



Creo zelo poenostavi tudi izdelavo tehnične dokumentacije, saj premore orodja za izdelavo risb zelo velikih sklopov in lahko na podlagi 3D-modela ali samostojno oblikuje lasten izgled kosovnic ali poljuben izris pogledov. Pripravljen dokumentacija je skladna z vsemi svetovnimi standardi (ISO, ASME, ANSI, JIS ...).

zijsko konceptualno risbo in 3D-modelom, prav tako je do zdaj zija velik prepad med parametričnim in direktnim načinom modeliranja. Dodatna težava za načrtovalce je še danes tudi tehnološka »zaklenitev« uporabnikov na ponudbo proizvajalca enega proizvajalca, saj so programi za računalniško načrtovanje vse prej kot poceni. Nezdrujljivost zapisov in ukazov programskih paketov pa je za podjetja, ki bi rada uporabljala več različnih orodij, skoraj nepredstavljivo draga ovira.

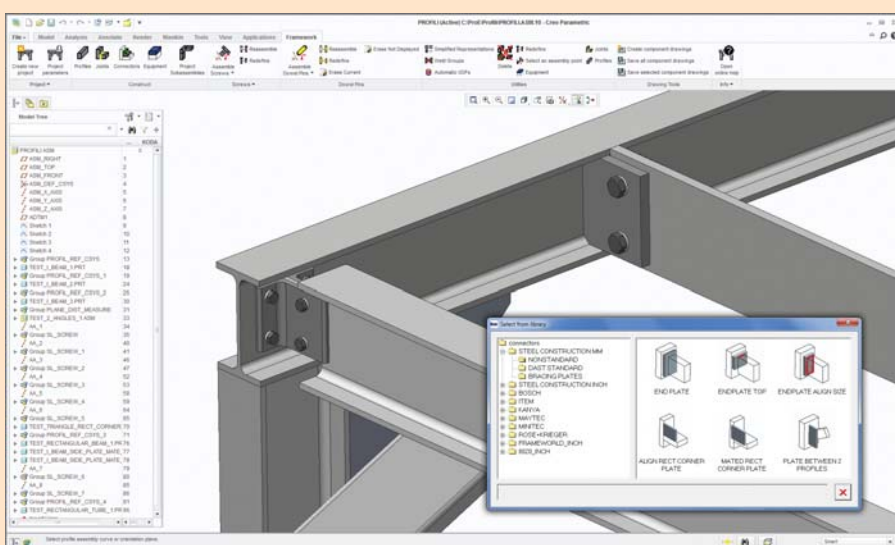
Dodatni izziv je tudi različnost rešitev za načrtovanje, denimo rešitev za upravljanje konfiguracij sklopov. Povezave med oblikovanjem konfiguracije izdelka v sistemu PLM in točno geometrijsko predstavitevjo v sistemu CAD pri večini rešitev ni, zato so možna različna tolmačenja med oblikovalcem in konstruktorjem, s tem pa tudi zoprne in drage napake.

V podjetju PTC so prepričani, da večletni razvoj orodja Creo rešuje vse omenjene izzive in dviga računalniško podprto načrtovanje na povsem novo raven, ki bo blizu tudi uporabnikom, ki niso načrtovalci in ustvarjalci po duši.

**Creo ni le izdelek, je premišljena strategija**

V odgovor na izzive tehnologije je podjetje PTC investiralo v razvoj štirih, za načrtovalsko industrijo povsem novih tehnologij, na katerih temelji družina izdelkov Creo. Te tehnologije stavijo na realizacijo potencialov na področjih posameznikove kreativnosti, ekipnega dela, učinkovite zasnovne in vrednosti v očeh uporabnika.

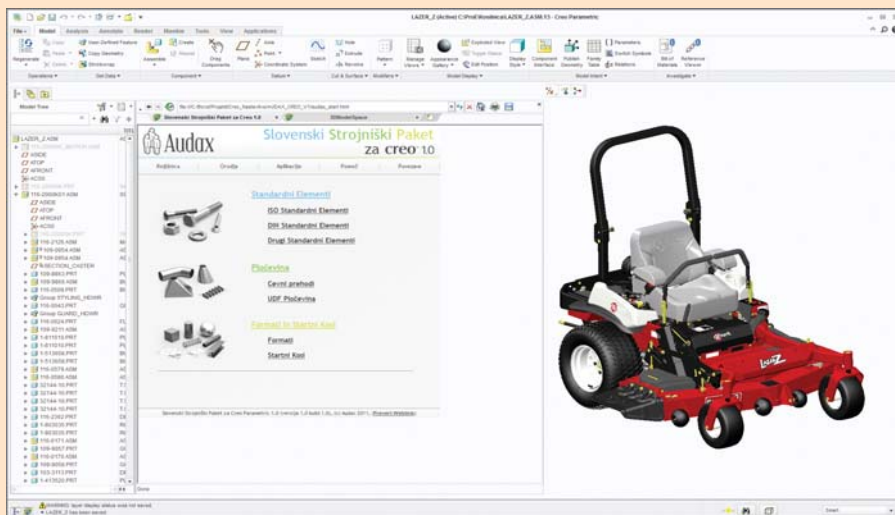
Razvijalci so tako oblikovali skalabilno platformo za integrirane aplikacije, ki so prednastavljene po meri posameznih uporabnikov glede na njihovo področje dela. Aplikacije znotraj programskega paketa Creo, poimenovane **AnyRole Apps™**, so tako prilagojene vlogi posameznega delovnega mesta, kateremu je prirejeno samo orodje. Ponužajo ravno pravnjsne funkcionalnosti, ne preveč in ne premalo ukazov. Razvijalce Creo, ki so v središče postavili posameznega načrtovalca in



Lep primer namenskega dodatka za povečanje produktivnosti je dodatek Profilne konstrukcije. Ta v okviru svojega sklopa ponuja vse elemente, povezane s profili in zvezami.

njegovo delovno mesto, je namreč vodila misel k oblikovanju aplikacij, ki bodo kot orodja pisane na kožo uporabnikom. S tem so ne le poenotili uporabniško izkušnjo na posameznem podro-

CAD-sistemov. Pri tem velja omeniti, da ima uporabnik na voljo tudi možnosti spreminjanja heterogenih podatkov in enostavnejšo ponovno uporabo podatkov.



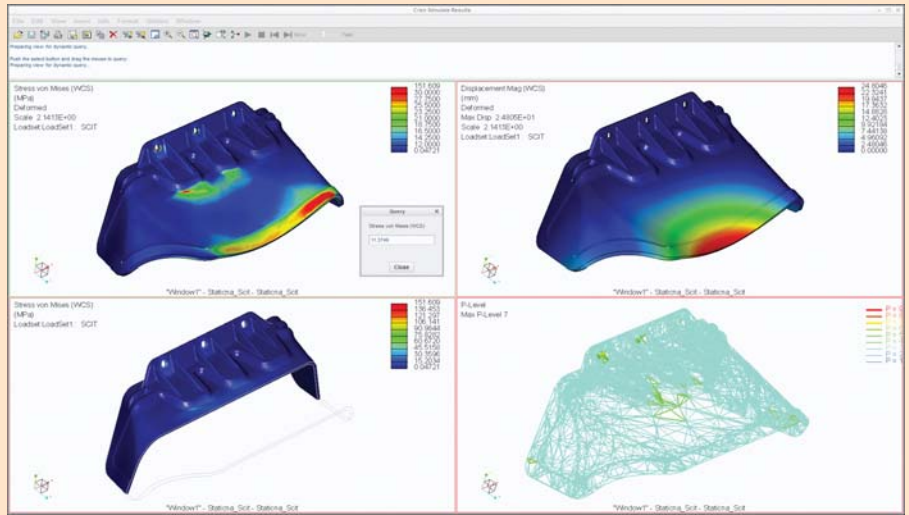
S Creom lahko takoj začnejo delati tudi uporabniki drugih razvijalskih orodij, saj omogoča uvoz in izvoz podatkov ter risb iz vseh najbolj razširjenih programov in formatov zapisa. Podprti so AutoCAD, ACIS (Inventor), Parasolid (SolidWorks), Granite in drugi izdelki ter industrijski standardi.

## Od načrta do sestave

Da bi izdelek iz faze načrtovanja kar najhitreje postal resničnost, so v podjetju PTC v rešitev Creo integrirali t. i. »bottom-up« koncept izdelave sklopa v CAD-sistemu in t. i. »top-down« koncept konfiguriranja sklopa v PLM-sistemu, kar pomeni, da si načrtovalec in sestavljevec izdelka ne bosta več skakala v lase zaradi tega, kaj je kdo mislil pri oblikovanju izdelka oziroma rešitve. Prav sposobnost načrtovalskega programa, da oblikuje kosovnice ali konfigurira sklopa na podlagi lastnosti in pravil konfiguriranja, zapisanih v sistemu PLM, bo zagotovo odlično sprejeta v najrazličnejših panogah in industrijah. Tako namreč ne le odpravlja dodatno kompleksnost, temveč podjetjem pomaga prihraniti ogromno časa in virov pri iskanju kombinacij sestavin izdelka, ki se lahko uresničijo v praksi. V podjetju PTC so ta strateški pristop poimenovali **AnyBOM Assembly™**.

## Trije načini modeliranja za tri tehnološke pristope

Na podlagi tehnologije, znanja in izkušenj iz sveta načrtovanja pri podjetju PTC sledijo načelu, da vsak uporabnik uporablja sebi in delu ustrezen način dela (2D-risanje, direktno 3D-modeliranje ali parametrično 3D-modeliranje) s svojimi podatki



Orodje za simulacije in analize obvlada tako mehanske kot tudi ergonomske analize. Uporabniku je na voljo čarovnik za varno vodenje po korakih izdelave analize ali simulacije

kov. Njena velika prednost je polna združljivost z rešitvijo Creo Parametric ter njenimi podatki in ukazi.

## Aplikacije Creo

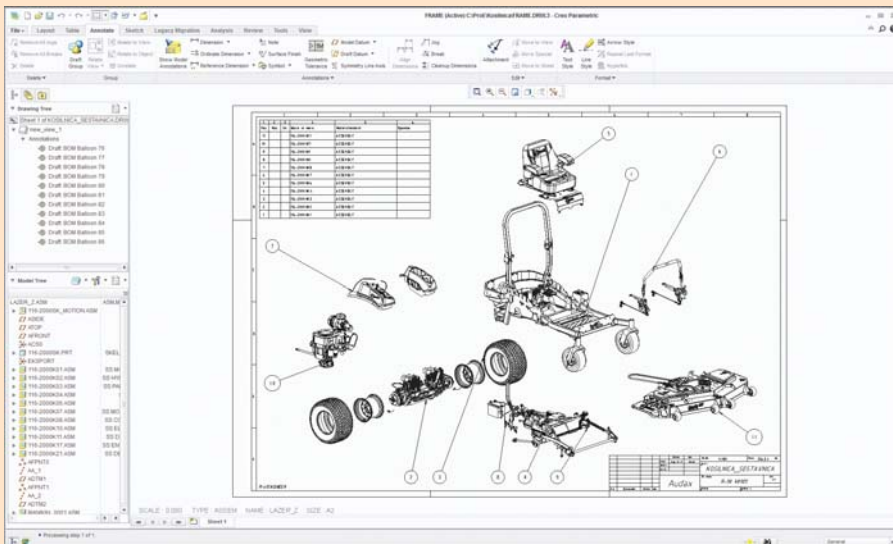
V prvi različici programskega paketa, poimenovanega Creo 1.0, je devet samostojnih aplikacij.

Med aplikacijami za načrtovanje in modeliranje bosta bržkone pogosteje uporabljani rešitvi Creo Sketch, ki omogoča enostavno prostorsko risanje idej in konceptov v 2D, ter Creo Layout, ki ponuja zajem 2D-koncepta v risbi, iz katere lahko nastane 3D-konstrukcija. Večina profesionalnih razvijalcev bo posegla po aplikacijah Creo Parametric, ki je pravzaprav novo ime za program Pro/ENGINEER, gre pa za visokozmogljivo orodje za parametrično 3D-modeliranje, ter Creo Direct, ki zagotavlja hitro in fleksibilno kreiranje in urejanje geometrije v treh dimenzijah. Razsežnosti tretje dimenzije pa na področje interaktivnih tehničnih 3D-ilustracij prinaša nova generacija programske opreme in orodij, združenih v aplikaciji Creo Illustrate.

Okoljem za izvajanje osnovnih ali zelo naprednih simulacij je namenjena samostojna aplikacija za strukturne in toplotne analize, prepoznavna pod imenom Creo Simulate. Creo Schematics pa je orodje, namenjeno kreiranju logičnih diagramov v 2D, primerno za snovanje rešitev, kot so cevovodi ali kabelske povezave.

Ponudbo prednastavljenih aplikacij zaokrožujeta dva namenska pregledovalnika. Creo View ECAD omogoča pregledovanje, poizvedovanje in označevanje tiskanih različnih načrtov, Creo View MCAD pa uporabljamo za pregledovanje, poizvedovanje in označevanje mehanske geometrije.

Aplikacije so popolnoma samostojne in prilagojene glede na delovno mesto uporabnika, saj jih sestavlja več različnih modulov, specializiranih za posamezna področja uporabe. Podjetja in uporabniki si lahko za res ozko usmerjena področja rabe omislijo še dodatne namenske razširitve, ki so funkcionalna nadgradnja aplikacij. PTC z rešitvijo Creo sicer že ponuja več predpripravljenih komercialnih paketov za posamezne panoge.

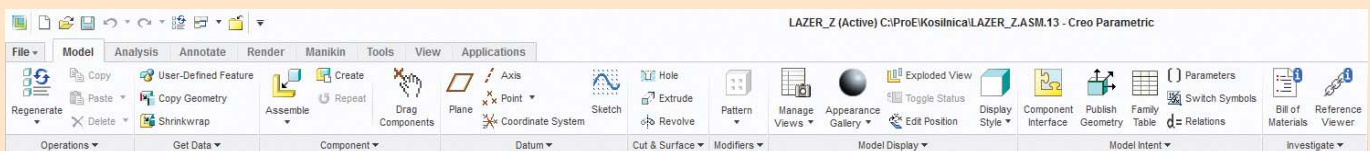


Pot od grafičnega tehnološkega modela do sestavnice še nikoli ni bila lažja.

ali s podatki sodelavcev. Strategija **AnyMode Modeling™** tako trem vrstam uporabnikov postreže s tremi načini dela. Flexible Modeling (prilagodljivo modeliranje) je postalo ena od možnosti v Creo Parametric, saj načrtovalcem izdelkov in rešitev omogoča, da geometrijske podatke modelov preprosto spremenijo z direktnim modeliranjem.

Rešitve Creo Direct bodo veseli tudi inženirji in oblikovalci, ki potrebujejo tehniko neposrednega modeliranja izdelka. Ta je zdaj še poenostavljena, kar bo v praksi pomenilo pohitritev izdelave tako konceptov in zasnov kot tudi risb končnih izdel-

Aplikacije odlikuje svež in konceptno enoten uporabniški vmesnik. Nova generacija aplikacij je prepoznavna že po svoji novi podobi. Nov je namreč grafični vmesnik aplikacij, ki za prikaz orodij in funkcij uporablja rešitev, poimenovano trak. To laična javnost bržkone najbolj pozna kot zaslonski prikaz zadnjih pisarniških paketov Microsoft Office. Trak krasi predvsem enostavnost uporabe, obenem pa omogoča zelo hitro učenje in prilagodljivost vmesnika. V podjetju PTC so prepričani, da je prehod z drugih programov za načrtovanje in modeliranje na aplikacije Creo enostavnejši kot kadar koli prej.



Klasično orodno vrstico s padajočimi meniji je zamenjala veliko prijaznejša orodjarna v obliki traku.



Slovenski Strojniški Paket za Creo Parametric 1.0 (verzija 1.0 build 1.0), (c) Audax 2011, (Preveri Weblink)

Med slovenskimi dodatki bo bržkone najbolj priljubljena zbirka elementov iz strojništva.

### Ohranjanje vrednosti

Podjetje PTC s Creom seveda ne nagovarja le novih strank, temveč prinaša dodano vrednost tudi obstoječim. Uporabnikom paketov Pro/ENGINEER z vključenim vzdrževanjem se namreč licence nadgradijo v programske pakete Creo 1.0 z ustreznimi funkcionalnostmi. Velik plus je tudi združljivost podatkov, saj so vsi podatki iz starejših različic načrtovalskih orodij popolnoma prenosljivi v aplikacije na platformi Creo.

V PTC so s platformo Creo začrtali novo dolgoročno pot razvoja programske opreme za načrtovanje. Aktualna različica 1.0 bo v prihodnje dobila razširitve na posameznih področjih, razvijalci pa bodo različice Creo 2.0 po napovedih proizvajalca deležni marca 2012. PTC strankam obljublja, da bo vsako leto postregel z novo različico Crea, ki bo vsebinsko bogatejša. Slovenski zastopnik za izdelke program-

ske hiše PTC, podjetje Audax iz Ljubljane, je že pripravilo vrsto lokalnih dodatkov in slovensko knjižnico standardnih načrtovalskih elementov. Prav tako so prve namestitve programskih paketov Creo 1.0 pri novih strankah že opravljene, besedo zadovoljstvo pa med mnogi o novi rešitvi zamenjuje kar beseda navdušenje. Kako tudi ne bi, saj Creo odlikuje združitev v industriji preverjene produktivnosti orodij z enostavnostjo njihove rabe. ■

### Informacije:

#### Audax, d. o. o.

Miloš Milosavljevič  
Tehnološki park 18  
SI-1000 Ljubljana

Telefon: +386 (01) 200 4050

Faks: +386 (01) 423 4700

E-pošta: milos.milosavljevic@audax.si

Internet: www.audax.si

## Pogovor s strokovnjakom

# Tudi v svetu načrtovanja je podpora izjemnega pomena

O oblikovanju in sprejemanju novosti v modeliranju smo na kratko poklepetali z Milošem Milosavljevičem, vodjo prodaje rešitev za načrtovanje v podjetju Audax, d. o. o. Sogovornik, ki ima veliko izkušenj s programskimi paketi za načrtovanje izdelkov, nam je zaupal, da podjetja poleg samih funkcionalnosti rešitev iščejo predvsem zanesljivo podporo, saj je ob izobraževanju uporabnikov zelo pomemben del ekosistema orodij za načrtovanje.

### Kako zahteven je z vidika znanja preskok iz 2D- v 3D-modeliranje?

Tak preskok je popolnoma nezahteven, saj je za večino uporabnikov 3D-risanje prijaznejše kot delo v dveh dimenzijah. Pri 2D mora biti vsa predstava v glavi uporabnika, pri 3D-risanju pa poenostavljeno povedano preprosto vlečemo črte.

### Kompleksnost je velika ovira za boljše sprejetje modeliranja med uporabniki, saj se je preprosto ustrašijo. Ali poznate »zdravilo« zoper kompleksnost?

Drži, kompleksnost uporabe je bila do zdaj rakana vseh programskih rešitev za načrtovanje izdelkov. Proizvajalci se proti njej borijo z vedno novimi grafičnimi uporabniškimi vmesniki, a ti so roko na srce omejeni. Težava je v tem, da poskuša vsaka rešitev vsebovati nekaj sto ukazov, kar je za povprečnega uporabnika, ki jih upora-

blja nekaj deset, bistveno preveč, pretežno in pogosto nepregledno.

Programski paket Creo prinaša bistvene izboljšave prav na tem področju, saj so rešitve prilagojene delovnemu mestu in uporabniku. Tako vsak uporabnik dela, kot mu ustreza, ali modelira direktno ali parametrično, obenem pa ima na voljo tiste funkcionalnosti aplikacije, ki jih pri delu potrebuje.

### Kako ponudniki programske opreme za modeliranje skrbite za pomoč uporabnikom?

Prodajalci tovrstne programske opreme ne skrbimo le za tehnično pomoč, pogosto smo tudi prvi naslov na področju izobraževanja. Audax denimo ponuja širok izbor tečajev tako za popolne začetnike kot tudi za izkušene uporabnike. Skrbimo za redno izvajanje izobraževanja v lastnem šolskem centru, za podjetja ali interesne skupine



pa organiziramo tudi delavnice za posamezna področja ali za izbrana poglavja uporabe programske opreme.

## Kako pogosto uporabniki potrebujejo vašo tehnično pomoč?

To je odvisno od stranke oziroma uporabnika in njenega/njegovega predznanja iz načrtovanja. Poleg tega se nekateri učijo hitreje, drugi počasneje. Vsem strankam zagotavljamo pomoč pri zagonu uporabe sistema ali programske opreme na terenu. Imamo izdelan kar trinivojski program za različna okolja – taka z enim delovnim mestom, srednje velike delovne skupine in velike delovne skupine. Kakovostna pomoč uporabnikom je vsekakor eden od najpomembnejših razlogov, zakaj stranka izbere nekega prodajalca. Naš dežurni tehnični strokovnjak vsak delovnik sprejema vprašanja uporabnikov in jim nanje odgovarja. Odgovore lahko oblikuje na podlagi lastnih izkušenj ali iz izkušenj z drugimi uporabniki. Vsekakor se obvezemo, da bomo odgovor našli, in stranko v primeru večjega izziva pokličemo pozneje.

## V katero smer gre razvoj grafičnih uporabniških vmesnikov programov za modeliranje? Ali lahko pričakujemo še več pameti in interaktivnosti?

Menim, da se je po letih novih uporabniških vmesnikov in njihovega bohotenja razvoj vendarle obrnil v pravo smer, to je v prilagajanje vsakodnevnu načinu dela uporabnikov. Aplikacija mora delovati tako, kot želi uporabnik, njen vmesnik mora uporabniku omogočati, da čim hitreje in čim natančneje opravi svoje delo. Sodoben uporabniški vmesnik torej uporabnika ne omejuje pri delu, saj je transparenten. Uporabnik tako več časa porabi za ukvarjanje z delom in ne s samim programom.

Dobra stvar je denimo poenotenje uporabniških vmesnikov med posameznimi aplikacijami, saj tako uporabnik ene ne »pade« v nov svet pri usvajanju novega orodja, temveč mu je to precej bolj domače. Po splošnem vzoru iz sveta računalništva je tudi podjetje PTC vse grafične uporabniške vmesnike v svojih programskih paketih poenotilo na sistem dela z orodjarno v obliki ukaznega traku. Ta deluje še najbolj intuitivno predvsem za nove uporabnike.

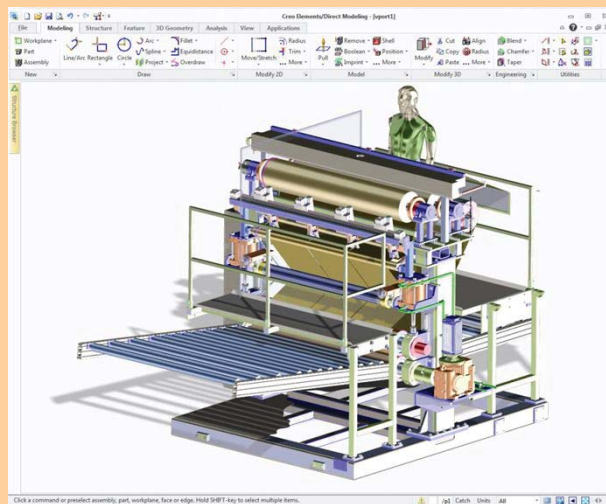
## Si morebiti lahko obetamo upravljanje aplikacij prek zaslonov, občutljivih na dotik, ali katerih drugih naprednih rešitev?

Rešitve, povezane s tehnologijami, ki uporabljajo dotik, so vsekakor prihodnost. Nisem pa prepričan, kako hitro bodo zaživele v praksi. Težko je reči, da bodo pri preboju sodelovali prav zasloni na dotik. Tudi digitalizirane rokavice, ki jih na sejnih načrtovalcev ogledujemo že zadnjih 15 let, nikakor nočejo zaživeti v praksi.

Med manjšimi inovacijami, ki so pogledovale tudi ali predvsem na področje računalniško podprtega načrtovanja, je bila denimo 3D-miška, pa se v praksi ni obnesla. V Sloveniji deluje okoli 1500 načrtovalcev, sam pa poznam le tri, ki v praksi uporabljajo 3D-miško.

## Kakšne načrte imate s Creom v Sloveniji?

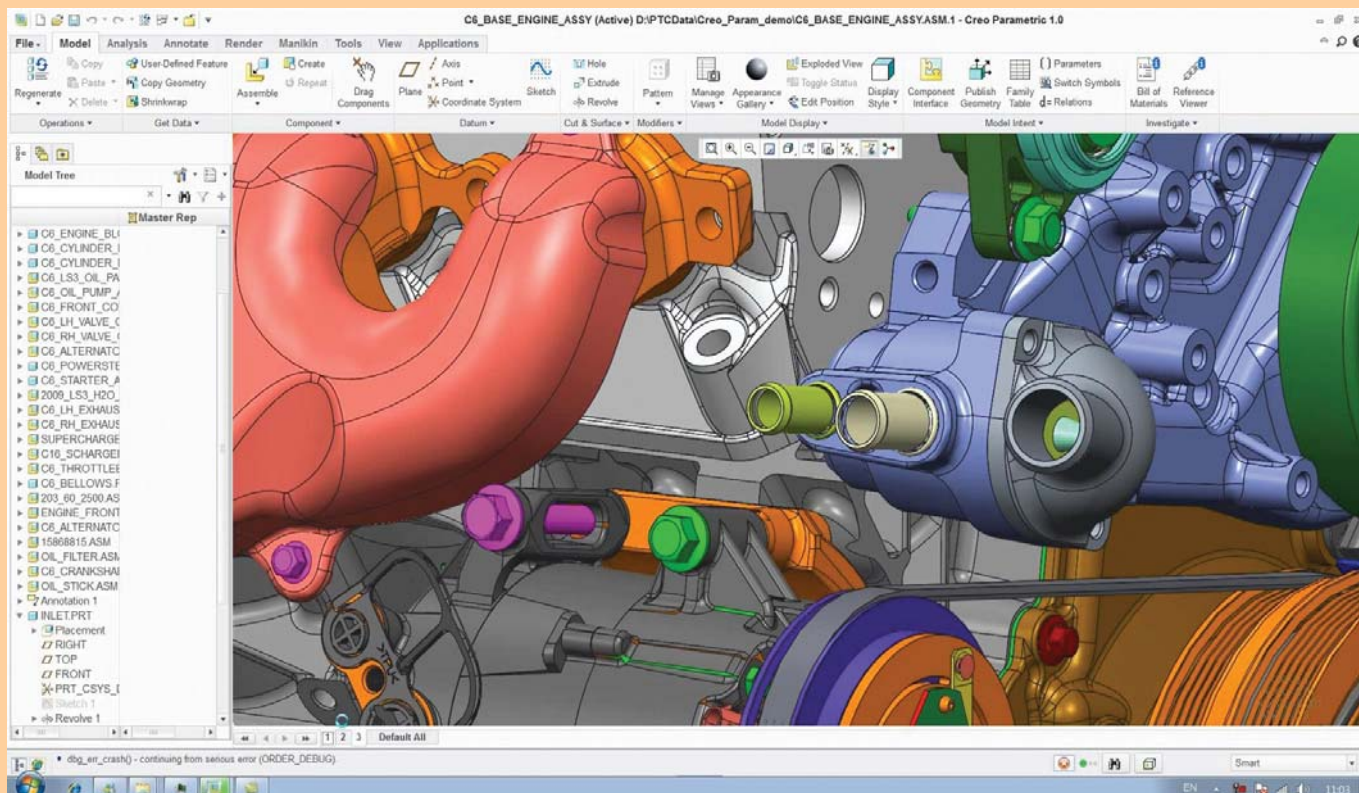
Po do zdaj vidnem verjamemo, da bodo novi programski paketi Creo zelo uspešni tudi v Sloveniji. Obstoječe stranke z vzdrževalnimi pogodbami bodo prejele orodja najnovejše genera-



cije in z njimi še izboljšale svojo produktivnost. Prepričani smo, da bo Creo pomagal širiti krog uporabnikov programske opreme za modeliranje, predvsem segment občasnih uporabnikov. S poenostavitvijo uporabniškega vmesnika se je namreč povečala dostopnost tudi tehnično manj podkovanim uporabnikom, zato verjamemo, da je zdaj število potencialnih kandidatov za uporabo teh rešitev večje kot kadar koli prej.

## Kolikšne prihranke lahko podjetja pričakujejo z novo programsko opremo?

Podjetja lahko z novo generacijo programske opreme za načrtovanje ustvarijo veliko dodane vrednosti. Creo denimo ponuja t. i. zalogo tehnologije in ustvarjenih rešitev čim širšemu delu uporabnikov, njegova »lahka« orodja lahko uporabljajo tudi ljudje iz prodaje ali marketinga in s tem sodelujejo pri razvoju novih izdelkov ali rešitev. S tem se je 3D-načrtovanje, ki zdaj ni več samo parametrično, temveč tudi direktno, približalo večjemu številu uporabnikov, ki lahko še dodatno razvijejo svojo kreativnost in inovativnost. ■



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

## Opis postopka in izbira plinov

## Termično nabrizgavanje ali metalizacija

Matej Pečnik

## K pravemu postopku pravi plin

Zaradi raznolikosti postopkov termičnega nabrizgavanja je velika paleta različnih tehničnih plinov. Težave, ki se pogosto pojavljajo v praksi, so pravilna izbira gorilnega plina, kisika in plina za transport dodatnega materiala.

## Gorilni plini

V poštev pridejo različni plini ogljikovodiki, acetilen, pa tudi vodik. Razen tehnične izbire pravega plamenskega gorilnika je bistvena tudi izbira pravega plina. Plamenski gorilniki za nabrizgavanje nam pogosto omogočajo menjavo različnih šob za različne vrste plina. Pri plamenskem nabrizgavanju se večinoma priporoča gorilni plin z višjo temperaturo plamena (acetilen).

## Plini za transportiranje praška

Večina gorilnikov ima nameščen rezervoar za prašek. Pri takih gorilnikih je za transportiranje praška do šobe po navadi uporabljen kisik. Za zagotovitev večjih količin praška se uporabljajo zunanji rezervoarji, pri katerih se po navadi za transport praška do šobe uporablja stisnjen zrak. Stisnjen zrak pa mora biti brez maščob in vlage. Zato se priporoča uporaba inertnih plinov, kot sta argon ali dušik.

## Oskrba s plini

Plamenski gorilniki za nabrizgavanje imajo določeno porabo, tudi en kilogram acetilena na uro. Zato mora biti oskrba z acetilonom izvedena dimenzijsko ustrezno glede na količinsko porabo. Pri visokoproduktivnem plamenskem nabrizgavanju se uporabljajo predvsem plini propan, propen ali vodik. Značilen tlak je med 5 in 7 barov, trend pa gre v smeri 10 barov. Načelno se lahko izvaja tudi z acetilonom (1,5/2,5 bara).

## Plini pri termičnem nabrizgavanju

Postopek/ izvedba	Plini
plamensko nabrizgavanje	acetilen, propan, vodik, kisik
visokoproduktivno plamensko nabrizgavanje	acetilen, propan, vodik, kisik
plazemsko nabrizgavanje	argon, helij, vodik, dušik, mešanice
hlajenje	dušik, ogljikov dioksid
pretaljevanje	acetilen, kisik

## Navodila za uporabo v praksi

## Plamensko nabrizgavanje s praškom ali žico

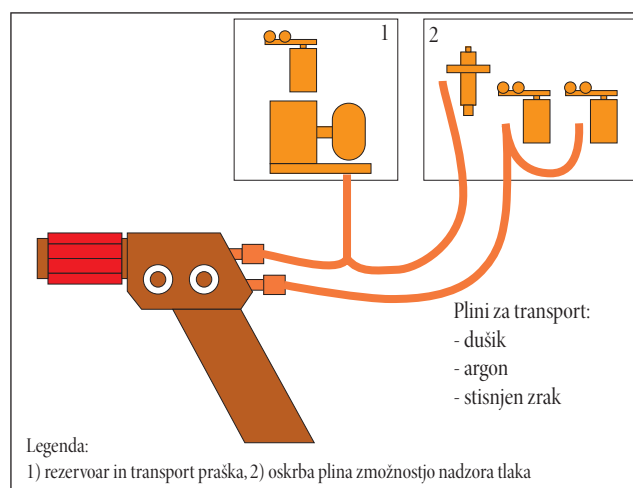
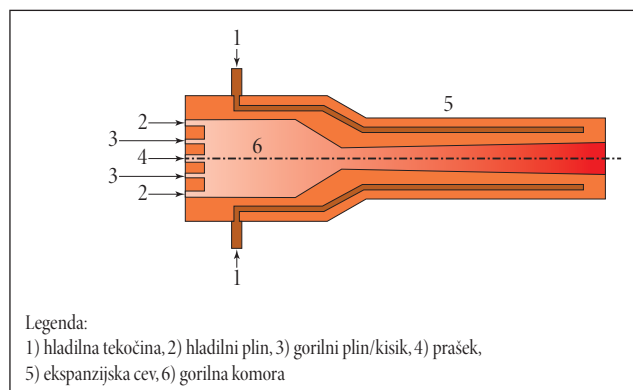
Plamensko nabrizgavanje zahteva razmeroma malo stroškov. Lahko se uporablja za reparaturno enkratno uporabo ali serijsko proizvodnjo. Naprave so lahko v fiksni izvedbi ali mobilne. Glavna uporabnost metalizirane površine je v boljši korozijski odpornosti ali boljši obstojnosti površine na obrabo. Izbira med praškom ali žico je odvisna od materiala in zahtev kakovosti. Cink, aluminij in molibden se po navadi nabrizgavajo z izbiro žice. Večina ostalih nabrizgavajo z izbiro žice. Večina ostalih nabrizgavajo z izbiro žice. Večina ostalih nabrizgavajo z izbiro žice. Večina ostalih nabrizgavajo z izbiro žice.

## Materiali: kovine – keramika – trdine

Cink in aluminij sta precej dobro odporna proti koroziji. Pri večjih kemičnih obremenitvah materialov pa jih zamenjajo CrNi-legure, ki so bistveno odpornejše proti koroziji. Za odpornost proti obrabi se uporabljajo materiali ali molibden, kovinski karbidi in keramika. Keramični materiali (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in TiO<sub>2</sub>) se po navadi uporabljajo na mestih, kjer sta potrebna tesnjenje in kemijska odpornost v napravah za kemijsko industrijo. Ti dodaj-



Visokoproduktiven plamenski gorilnik





ni materiali so na razpolago le v praškasti obliki. Za tlačno obremenjene nabrizgane površine se uporabljajo dodatni materiali NiCrBSi, ki se morajo po večslojnem nabrizgavanju dodatno raztaljevati. Dodatno raztaljevanje nam izboljša homogenost in obstojnost nabrizgane površine.

### Visokoproduktivno plamensko nabrizgavanje

Pri povečanih zahtevah nabrizgavanja glede tesnosti, odpornosti proti obrabi in na splošno zanesljivosti (na primer v strojogradnji) pride v poštev visokoproduktivno nabrizgavanje. Pri takih postopkih so uporabljene vodno hlajene izvedbe gorilnikov. Ekspanzija gorilnih plinov v ekspanzijski cevi tvori nadzvočno pretakanje materiala in s tem izredno velik pospešek dodatnega materiala na površino obdelovanca. Zato so zagotovljene boljše lastnosti nabrizganih površin. Najpomembnejša za obstojnost proti obrabi je uporaba visokotrdnostnih legur s karbidnimi trdinami (WC ali  $Cr_3C_2$ ).

### Priprava elementov za nabrizgavanje in naknadna obdelava

Elemente ali obdelovanec je treba pred nabrizgavanjem razmastiti in peskati s čim bolj ostrim peskom. Praviloma naj bi imeli za peskanje in nabrizgavanje ločene kabine z obračalnimi napravami. Značilna obdelava nabrizganih površin je dodatno taljenje ali raztapljanje nabrizgane površine. Taljenje se izvaja s plamenom z enim od gorilnih plinov in kisikom. Za zmanjševanje morebitne poroznosti in korozijsko zaščito se pogosto uporabi lakiranje nabrizganih površin z epoksidnimi smolami.

### Plamensko nabrizgavanje (metalizacija)

Za plazemsko nabrizgavanje se odločimo zaradi podobnih kakovostnih lastnosti, kot jih imamo pri visokoproduktivnem plamenskem nabrizgavanju. Tudi pri tem postopku prihaja do velikih pospeškov dodatnega materiala do površine obdelovanca, le da se tukaj energija proizvede z električnim oblalom – plazmo. Glavna prednost plazemskega

## Svetovanje, dobava, servis

Messer ponuja obsežno paleto plinov za postopke obdelave z laserjem. Vendar to še ni vse. Svetujemo pri izbiri postopka in vprašanih mehanizacije. Ugotavljamo, katera oblika oskrbe je za vas najprimernejša: jeklenke, snopi ali oskrba s tekočimi plini iz rezervoarja. Z veseljem bomo skupaj z vami ugotavljali, kje v vašem podjetju bi lahko pri varjenju, rezanju in podobnih postopkih zmanjšali stroške.

Z našimi strokovnimi članki, brošurami in posebnim informacijskim gradivom boste dobili podrobnejše odgovore na vprašanja o varilni in rezalni tehniki.



nabrizgavanja je v zmožnosti nabrizgavanja keramike. Območje uporabe pri plazemskem nabrizgavanju je zelo veliko. Plazemsko nabrizgavanje se lahko izvaja tudi v podtlaku ali plinski inertni zaščiti (argon). Po navadi so naprave za plazemsko nabrizgavanje stacionarne oziroma nemobilne.

### Protihrupna zaščita in odsesavanje

Pri nabrizgavanju se sprošča veliko neprijetnih dejavnikov, kot so hrup in kovinske pare. Zato je izjemno pomembna zaščita delavcev v okolici ali strežnika pred zdravju škodljivimi dejavniki. Kabine naj bi bile opremljene z ustreznimi napravami za odsesavanje in protihrupnimi pregradami. Zelo pomembna je tudi strežnikova osebna zaščitna oprema. ■

Matej Pečnik, Messer Slovenija, d. o. o.

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



# Naprava za detekcijo mikrostrukturnih sprememb

Inovativna ideja, zamisel in realizacija naprave za detekcijo mikrostrukturnih sprememb je bila izvedena na Katedri za inženirske materiale Oddelka za materiale in metalurgijo na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, ob pomoči slovenskega gospodarstva, družb YDRIA Motors, National Instruments, Vacutech, Induktio in Kolektor.

izr. prof. dr. Milan Bizjak  
izr. prof. dr. Borut Kosec

Naprava je namenjena tako za raziskovalne laboratorije kot za industrijo. Začetek njene izdelave sega v leto 2008, na začetku leta 2011 pa so bile uspešno izvedene tudi že prve meritve. Do danes smo analizirali fazne prehode v hitro strjenih zlitinah bakra in aluminija, niklju in nikljevih zlitinah ter več vrstah jekel slovenskih proizvajalcev. Merilni sistem z več patentnimi rešitvami je pomembna pridobitev tudi za izobraževanje do- in podiplomskih študentov na področju materialov, metalurgije, strojništva in proizvodnih tehnologij.

Za spremljanje mikrostrukturnih sprememb je na voljo več metod, ki jih delimo na diskontinuirne *ex situ* in kontinuirne *in situ* merilne metode. Slednje omogočajo sprotno in neporušno spremljanje kinetike mikrostrukturnih sprememb. Za mikrostrukturne spremembe so potrebni termodinamični in kinetični pogoji. Za vrednotenje kinetičnih pogojev potrebujemo podatek, ki ga dobimo z meritvami nekaj fizikalnih parametrov, spreminja pa se v odvisnosti od časa in temperature. Ker je električna upornost ena najbolj strukturno občutljivih lastnosti materi-

alov, smo jo uporabili za zaznavanje mikrostrukturnih sprememb, nastalih s fazno transformacijo ali kemijsko reakcijo. Merjenje upornosti poteka prek merjenja padca napetosti pri znanem enosmernem toku na vzorcu (uporu). Za točno merjenje električne upornosti smo uporabili štiritočkovno metodo, ki omogoča, da se izognemo upornosti merilnih žic, vplivu termonapetosti na izmerjeno napetost pa z menjavo polaritete tokovnega vira.

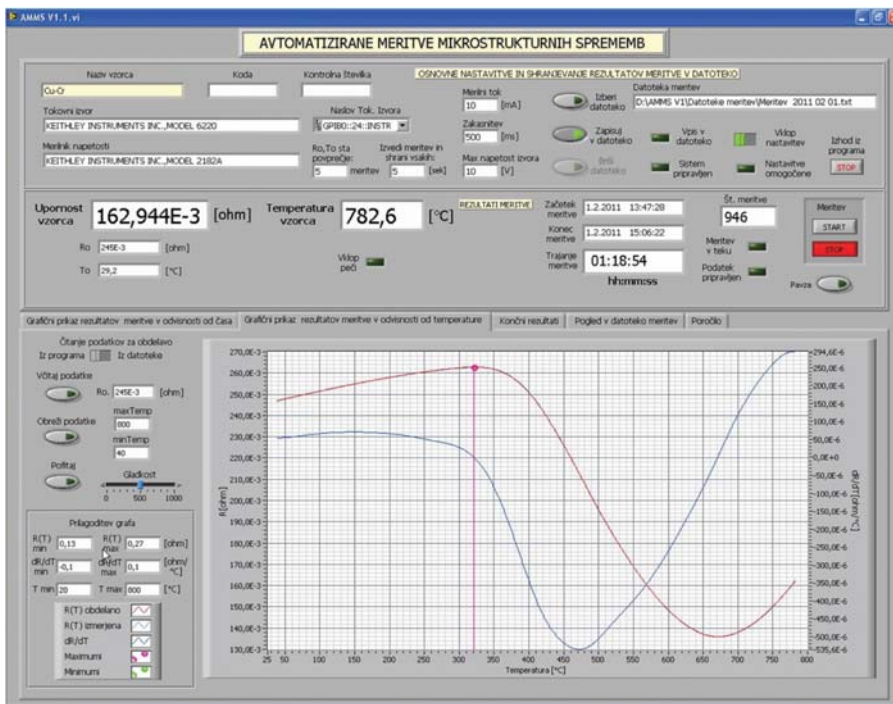
Avtomatizirani sistem za merjenje električne upornosti v odvisnosti od temperature omogoča študij toplotno aktiviranih procesov pri različnih tankih plasteh, kovinskih steklih, kvazikristalnih zlitinah, hitro strjenih zlitinah v kristalnem stanju ter drugih kovinskih in nekovinskih materialih. Tako lahko zaznamo in sledimo reakcijam med tankimi plastmi, različnim faznim transformacijam in oksidaciji ter redukciji snovi v različnih atmosferah. Rezultati termoelektrometrije so prikazani v obliki krivulj, ki kažejo odvisnost električne upornosti od temperature in časa. Ob zagotovljeni točnosti izmerjenih vrednosti, ki jih sistem omogoča, se z modeli preslikave določijo kinetični parametri mikrostrukturnih sprememb. Poznavanje in razumevanje mehanizmov in kinetike mikrostrukturnih sprememb, še posebno kinetike transformacije kovinskih materialov iz nestabilnega v stabilno stanje, je pomembno pri načrtovanju novih materialov in nadaljnji karakterizaciji.

Naprava za zasledovanje mikrostrukturnih sprememb z merjenjem električne upornosti je sestavljena iz treh sklopov: grelni, vakuumski in merilno-kontrolni sklop. Grelni sklop sestavlja vertikalna vodno hlajena elektrouporovna peč. Vakuumski sklop sestavlja rotacijska in turbomolekularna črpalka, ki omogoča visoki vakuum v peči. Meritev se izvaja v



Naprava za detekcijo mikrostrukturnih sprememb





Merilno okno - primer

vakuumskem sistemu, v katerega se lahko vpihuje inertni ali reaktivni plin. Vzorec se segreva s konstantno hitrostjo, pri stalni temperaturi ali zapletenejšem temperaturnem poteku v vakuumu, pri pretoku ali podtlaku omenjenih plinov. Zadnji sklop, ki ga sestavljata merilna celica s tokovnim izvorom KEITHLEY 6220, merilnikom napetosti KEITHLEY 2102A, akvizicijskimi karticami proizvajalca National Instruments in računalnik s programskim paketom Labview, omogoča izvedbo sprotnih meritev električne upornosti, temperature vzorca in časa. Naprava za zasledovanje mikrostrukturnih sprememb z merjenjem električne upornosti ima široko uporabnost in vrsto prednosti pred ostalimi metodami toplotne analize, uporabna pa je tako s teoretičnega kot praktičnega

vidika. V posameznih primerih dobimo z merjenjem električne upornosti rezultate, ki niso dosegljivi z drugimi metodami toplotne analize.

Merilni sistem nam omogoča enostavno nastavitev merilnih parametrov, zajemanje rezultatov in njihovo obdelavo. Sistem za *in situ* merjenje električne upornosti v odvisnosti od časa in temperature se uporablja v širokem temperaturnem spektru in ustreza naslednjim zahtevam: merjena upornost je stabilna in ne niha za več kot 0,01 odstotka, pri merjenju električne upornosti med segrevanjem je njegova hitrost konstantna.

Več informacij o napravi lahko dobite na Katedri za inženirske materiale, Oddelek za materiale in metalurgijo, Naravoslovno-tehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. ■

Izr. prof. dr. Milan Bizjak in izr. prof. dr. Borut Kosec, Univerza v Ljubljani, Naravoslovno tehniška fakulteta.

## Nova kvaliteta za struženje sive in nodularne litine AC420K Sumitomo

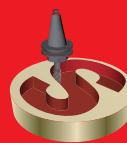
Sumitomo je izdelal novo kvaliteto za grobo struženje sive in nodularne litine



AC420K. Zelo žilava kvaliteta je namenjena za težko prekinjen rez. Nova Super FF (Flat&Fine) prevleka je bolj gladka in odporna proti tvorbi nalepkov, finejši substrat pa povečuje obrabno odpornost. AC420K dopolnjuje AC410K, ki je namenjena za splošno uporabo neprekinjen in lahko prekinjen rez. ■

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

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



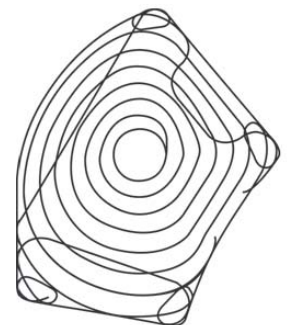
### Celovite programske rešitve:

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

### Ugodna ponudba programskih paketov:



**imachining**  
by SolidCAM  
Intelligenten način rezkanja



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

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

Predstavitev podjetja: **IB-PROCADD, d. o. o.**

## Nosilci tehnološkega napredka

Slovenija je letos praznovala okroglih 20 let, z njo pa so lepi jubilej zabeležila tudi podjetja, katerih korenine segajo v čas po osamosvojitvi.

Podjetje IB-PROCADD spada med družbe, ki so narekemale in še danes narekujejo razvoj v elektrotehniko in inženirstvo v Južni in Vzhodni Evropi.

Globalno poslovanje podjetju IB-PROCADD ponuja možnosti za prepoznavnost v svetovnem merilu, v prihodnje pa stavijo predvsem na 3D-tehnološke procese, avtomatizacijo in upravljanje poslovnih procesov ter interaktivno televizijo (Over The Top).

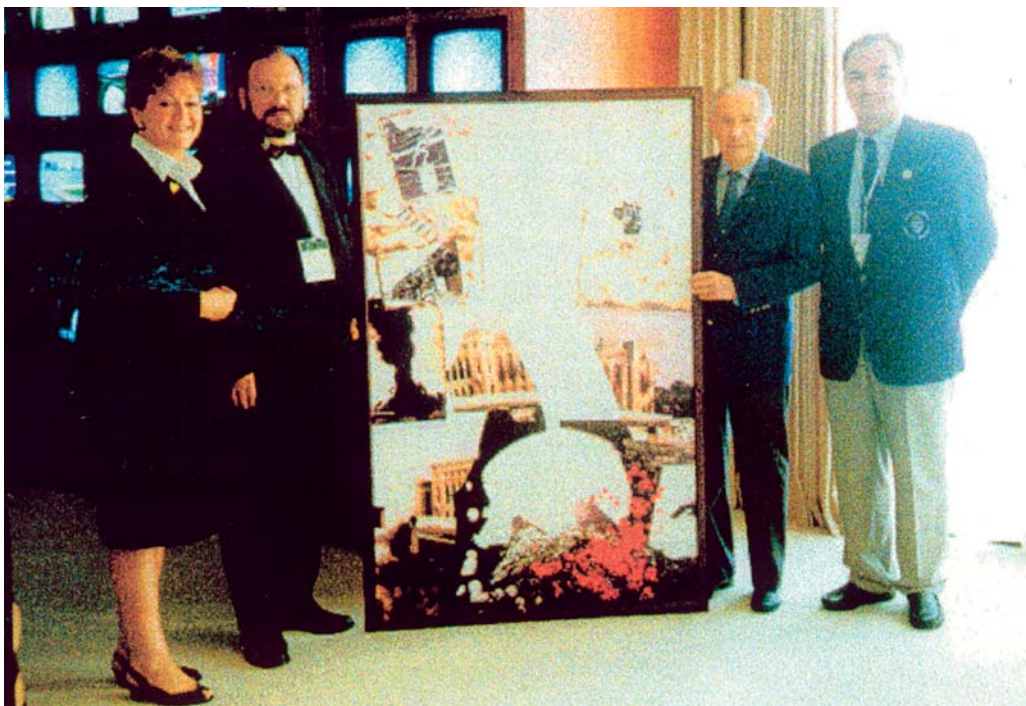
*Miran Varga*

Podjetje IB-PROCADD, d. o. o., je bilo ustanovljeno 4. oktobra leta 1991. Njegov ustanovitelj in direktor Edvard Sternad je sicer temelje za svoje podjetje gradil že leta 1989, ko je kot zaposleni v podjetju Industrijski biro delal v projektu, ki je obsegal prestavljanje podatkov z risalnih desk v računalniško obliko. Zato ni presenečenje, da je bila prva dejavnost podjetja IB-PROCADD povezana prav z rešitvami na področju ECAD (angl. *Electrical Computer Aided Design*), torej orodij CAE/CAD, specializiranih v elektrotehniko. Začetki dela s programi ECAD, ki so bili manj risarsko usmerjeni, saj so dajali prednost logiki in načrtovanju, so tako obsegali številna načrtovanja elektrodokumentacije. Pri tem se v podjetju IB-PROCADD niso prestrašili izzivov, saj so kmalu postali vodilno podjetje za računalniško podprto načrtovanje v elektrotehniko v Sloveniji. Že več kot 20 let skrbijo za razvoj rešitev za odpravo problematike obstoječe (ali stare) projektne dokumentacije in njeno digitalizacijo. Storitveno dejavnost priprave načrtov in projektiranja so kmalu razširili še s prodajo namenske programske opreme. Podjetje je postalo avtoriziran poslovni partner francoskega proizvajalca IGE+XAO za programsko opremo SEE Electrical. Danes

se lahko pohvalijo z več kot štiri tisoč prodanimi licencami na področju načrtovanja elektrodokumentacije ter upravljanja z dokumenti in podatki, kar IB-PROCADD postavlja v vlogo vodilnega podjetja v Jugovzhodni Evropi na področju CAD v elektrotehniko. Poleg distribucije programske opreme SEE ElectricalCADdy++ skrbijo še za brezhibno tehnično podporo.

S povezovanjem profesionalnih orodij so v podjetju IB-PROCADD načrtovanje v elektrotehniko dvignili na izredno visoko raven. Uporabnikom ne prodajo samo programske rešitve, temveč jim nudijo implementacijo ter poskrbijo za svetovanje in vzdrževanje najsodobnejših programskih orodij za načrtovanje ECAD.

Eden od glavnih ciljev oddelka za rešitve v elektrotehniko je vzdrževanje izjemno visoke ravni strokovnosti. To dosegajo z nenehnim izpopolnjevanjem in dodatnim izobraževanjem kadrov. Skrbijo tudi za izobraževanje uporabnikov, saj redno izvajajo kakovostna šolanja po vsej regiji, obenem pa z lastnim znanjem in izkušnjami zelo uspešno prilagajajo aplikacije uporabnikom. Pri tem je najpomembnejša lokalizacija programskih



*Predaja velikega platna predsedniku mednarodnega olimpijskega komiteja g. J.A. Samaranch-u v času olimpijskih iger v Atlanti 1996, ki ga je IB-PROCADD izdelal v okviru projekta pomoči olimpijskemu komiteju Bosne in Hercegovine. Največje platno je bilo ob prenosu televizijske hiše CNN predano županu Atlante.*

rešitev, saj poleg prevodov v lokalne jezike strokovnjaki poskrbijo tudi za pripravo baz podatkov in nabora uporabljanih elementov oziroma izdelkov, izgradnjo sistemov PDM ter organizacijo podatkov in relacij med njimi. Vse rešitve so navadno narejene na ključ in povezane v osrednji informacijski sistem podjetja, s čimer poskrbijo za kar največjo možno učinkovitost programske opreme med uporabniki.

Kot pomemben distributer programske opreme z bogatimi izkušnjami iz prakse ima IB-PROCADD pomembno vlogo tudi pri razvoju novih orodij ECAD, saj imajo strokovnjaki tega podjetja neposreden stik z uporabniki iz stroke, tako da lahko predlagajo morebitne izboljšave in razvojne smernice. Med strankami podjetja IB-PROCADD so skoraj vsa podjetja, ki spadajo med nosilce elektroenergetske stroke v regiji Adriatik, napredne ECAD-rešitve pa v rokah sposobnih inženirjev tako skrbijo za kakovostne projekte v elektrogospodarstvu.

Podjetje IB-PROCADD je julija lani prvo v regiji Adriatik začelo izobraževati o novih pravilih strukturiranja in označevanja tehnične dokumentacije ter uvajati novi standard ISO/IEC/EN 81346, ki velja za svetovni standard v vseh inženirskih disciplinah. Z novimi znanji in rešitvami v inženirstvo IB-PROCADD vpeljuje številne tehnične novosti, predvsem nove metode načrtovanja in dokumentiranja, ki šele prihajajo v stroko. Kot slikovito pove Sternad, se »bodo kmalu objekti sami narisali in povezali v 3D-prostoru glede na svoje lastnosti, in to ne le v elektroinstalacijah, temveč tudi v drugih disciplinah«.

## 3D-natisnjena maketa NEK

Podjetje IB-PROCADD je sodelovalo pri pripravi in izdelavi makete za Nuklearno elektrarno Krško (NEK). 3D-natisnjena maketa je del Sveta energije – prvega interaktivnega multimedijskega izobraževalnega centra na temo energije in energetike v Sloveniji. Podjetje je na podlagi 2D- in 3D-načrtov v namenski programski opremi maketo najprej zmodeliralo. Pri tem so zaposleni poenostavili detajle in odebelili tiste dele makete, ki bi se s pomanjšavo izgubili (stopnice, ograje idr.). Kljub poenostavitvi je končna podoba makete še vedno zelo natančna, saj so vse podrobnosti, ki prikazujejo proizvodnjo električne energije, ohranjene in dobro vidne. 3D-maketa je bila natisnjena po delih, njena končna velikost pa obsega površino 3 x 4 m. Po 3D-tisku so v podjetju IB-PROCADD maketo sestavili in ji dodali osvetlitev.



Sožitje fizične makete in multimedijskih vsebin na primeru Nuklearne elektrarne Krško

### Tiskanje (skoraj) brez omejitev

Potem ko so sodobna podjetja usvojila programsko opremo za risanje načrtov in tehnične dokumentacije, so želela svoje vsebine še izpisati na tiskalnike. Tudi tu jim

je že pred skoraj dvema desetletjema na pomoč priskočilo podjetje IB-PROCADD, ki je prvo v Južni in Vzhodni Evropi ponudilo tiskalnike velikega formata proizvajalca ENCAD. Naslednja leta je podjetje svojo ponudbo še razširilo s potrošnim materialom in mediji za tiskalnike velikega formata.

Sledila je barvna revolucija v tiskanju, ki seveda ni zaobšla poslovnih okolij. Čeprav so arhitekti sprva še trdili, da ne potrebujejo tiskanja v barvah, so se kmalu ugriznili v jezik in postali njihovi največji zagovorniki. Barvni tiskalniki velikega formata so jim namreč omogočili fotorealistične prikaze naprav, objektov in izdelkov, kar je vodilo v masovno uporabo programskih orodij za renderiranje.

Kljub temu da so podjetja pred dvema desetletjema že začela uporabljati računalnike za načrtovanje in izdelavo dokumentacije, je bila večina dokumentacije še vedno na papirju. Zato je bilo treba staro dokumentacijo skenirati, kar je bila odlična priložnost za uveljavitev velikoformatnih skenerjev. Zaradi varnosti in drugih zahtev se je starejša dokumentacija zajela v elektronsko obliko in ponovno izpisala na tiskalnikih. Tehnologiji velikoformatnega skeniranja in



3D-tiskalniki nam že danes rešijo prihodnost. Nekoč jih bomo našli v povprečnem gospodinjstvu, kjer bodo z njimi izdelovali igrače za najmlajše ter druge izdelke.



Multifunkcijske rešitve velikega formata za vsak printshop in projektni biro – Contex skener velikega formata integriran z Canon velikoformatnim tiskalnikom



digitalnega tiska sta tako potrebovali manj kot desetletje za popolno uveljavitev. Podjetje poleg digitalnih tiskalnikov velikega formata in večfunkcijskih naprav svojim strankam ponuja tudi storitve izpisa na solventne tiskalnike velikega formata in UV-tiskalnike.

Podjetje IB-PROCADD je danes sinonim za obvladovanje digitalnega velikoformatnega zajema podatkov in tiska ter reševanje problematike stare papirne dokumentacije in njenega prenosa v 2D in 3D CAD/CAM-okolje. V podjetju so prepričani v svoja znanja in izkušnje na področju digitalnega tiska, zato lahko ustrezajo še tako zahtevnemu kupcu. Njihove stranke prihajajo tako s področja CAD kot grafičnega oblikovanja (izdelovalci raznih znakov in tabel, opremljevalci sejmov in prireditve, oblikovalski, oglaševalski in fotografski studii, studii digitalnega tiskanja, notranji oblikovalci, slikarski in grafični umetniki, arhitekturni biroji ter druga podjetja in ustanove). Znatni del storitev na področju tiskanja so tudi izrisi za stojala mobilnega marketinga, strankam pa IB-PROCADD popolno ponudbo na enem mestu, najsi gre za gigantski plakat (*jumbo*), poster, reklamni pano ali razstavno steno. V prodaj-

## Časovna premica podjetja IB-PROCADD

Velika podjetja nikoli ne spijo na lovorikah. O rasti in širitvi dejavnosti podjetja IB-PROCADD zgovorno pričajo številni mejniki, ki so usmerjali podjetje k tehnološki in operativni odličnosti z izrazito razvojno komponento.

**1991**

Ustanovitev oddelka za sisteme CAD/CAM.

**1992**

Širitev ponudbe s tiskalniki velikega formata ENCAD. IB-PROCADD postane prvo podjetje v regiji, ki predstavi tovrstne tiskalnike.

**1994**

Razširitev ponudbe s potrošnim materialom in mediji za tiskalnike velikega formata. Podpis pogodbe o sodelovanju s Slovenskim olimpijskim komitejem.

**1995**

Širitev ponudbe z optičnimi bralniki velikega formata znamke Contex.

**1996**

Podjetje na Olimpijskih igrah v Atlanti sodeluje pri humanitarnem projektu za pomoč žrtvam vojne v Sarajevu.

**1997**

kot prvi v regiji predstavijo uporabnost »nadpovprečno velikih« vizualnih komunikacij, s tem pa posledično povečajo prodajo tiskalnikov velikega formata.

**1998**

Mediji in potrošni material vodilnih svetovnih podjetij obogatijo ponudbo podjetja.

**2002**

V ponudbo rešitev je vključen sistem CMS (*Color Management System*), ki skrbi za doseganje boljših rezultatov tiskalnikov velikega formata.

**2003**

Širitev ponudbe s solventnimi tiskalniki velikega formata proizvajalca Seiko.

**2005**

Širitev ponudbe s 3D-tehnologijami: tržišču predstavijo 3D-tiskalnike in 3D-skenerje proizvajalca Z Corporation ter programsko opremo za urejanje 3D-vsebin ponudnikov Rhinoceros, Materialise in Geomagic. Ponudbo tiskalnikov velikega formata dopolnijo Canonovi izdelki.

**2006**

Ustanovitev hčerinskih podjetij CADD-print d.o.o. (Hrvaška), 3D-CADDit d.o.o. (Srbija) in 5D-CADD d.o.o. (Bosna in Hercegovina). Podjetje postane najboljši partner družbe Canon na področju prodaje tiskalnikov velikega formata v regiji centralne in vzhodni Evrope (CEE).

**2007**

Že drugo leto zapored postanejo Canonov najboljši partner na področju prodaje tiskalnikov velikega formata v centralno-vzhodni Evropi. CADDy++/

see oddelek postane uradni distributer za programsko opremo ELIN.

**2008**

Tretje leto zapored podjetje postane Canonov najboljši partner na področju prodaje tiskalnikov velikega formata v regiji CEE. Ponudbo obogatijo 3D-tiskalniki Solid-scape, vodilne rešitve na področju visoko natančnega sistema 3D-modeliranja in hitrega protitipiranja. Skupaj s podjetjem IB-CADDy d.o.o. prejmejo prvo nagrado za najboljšega distributerja programske opreme SEE Electrical CADDy++.

**2009**

Podjetje postane Canonov zlati partner na področju prodaje tiskalnikov velikega formata.

**2010**

Podjetje postane distributer Canonov tiskalnikov velikega formata. Podjetje postane distributer 3D-skenerjev Arttec.

**2011**

Na 55. Mednarodnem sejmu tehnike IB-PROCADD prejme prvo nagrado za ZScanner 800 v sklopu »Korak v prihodnost«. Izdelava interaktivne 3D-natisnjene makete Nuklearne elektrarne Krško. Podjetje prejme nagrado za najboljšega distributerja programske opreme SEE Electrical CADDy++. V okviru projekta Eureka podjetje tržišču predstavi sistem za upravljanje z dokumentacijo ECM. Predstavitev sistema interaktivne televizije MI TV.



Skupaj s partnerji je podjetje prisotno v 11 državah v regiji južne in vzhodne Evrope. V Srbiji, Bosni in Hercegovini ter na Hrvaškem (na sliki podružnica v Varaždinu) pa delujejo tri medsebojno povezana podjetja, ki sicer poslujejo popolnoma samostojno.

nem programu je še oprema za dodelavo, kot so različni rezalniki, laminatorji, naprave za zgibanje in luknjanje ter naprave za varjenje. Skratka vse, kar sodobna podjetja potrebujejo za opremljanje dogodkov, konferenc ali razstav.

V podjetju IB-PROCADD so na področju tiskanja velikega formata še posebno ponosni na naziv Canonov najboljši partner

v prodaji tiskalnikov velikega formata v Srednji in Vzhodni Evropi, ki so ga letos osvojili že četrčič zaporedoma. Podjetje je postalo tudi Canonov zlati partner v prodaji tiskalnikov velikega formata.

**Tretja dimenzija postane realnost**  
Tehnologije, povezane s tretjo dimenzijo, že več kot desetletje pomagajo podjetjem premikati meje mogočega. 3D-tehnologije so

namreč po mnenju strokovnjakov med najpomembnejšimi izumi s pomembno vlogo pri oblikovanju sveta naslednjih deset let. To je že pred več kot sedmimi leti spoznal tudi Edvard Sternad, ki je poslovanje razširil z oddelkom za 3D-tehnologije. Preskok je bil podobno revolucionaren kot pred desetletji, le da so takrat klasične skice zamenjevale računalniške risbe, danes pa 2D-načrtovanje že priznava prednosti, ki jih ponuja oblikovanje 3D-modelov in načrtov.

3D-tehnologije in rešitve se med seboj še precej bolj ločijo po svoji kakovosti kot 2D-rešitve, saj omogočajo več podrobnosti. Podjetje IB-PROCADD je vodilni integrator 3D-tehnologij v Jugovzhodni Evropi, pri čemer stalno uvaja inovativne celostne rešitve v svetovnem kakovostnem merilu. Zmožnosti novih tehnologij in učinkovitosti procesov raziskujejo in razvijajo na številnih razvojnih projektih in izzivih. Tretja dimenzija pa ne skrbi le za večjo lepoto in realističnost izdelkov, temveč v podjetju IB-PROCADD v poslovanje uvajajo procese uporabe 3D-tehnologij za hitrejši, učinkovitejši in kakovostnejši razvoj novih izdelkov na različnih



## 3D tiskalniki RP & RM

## 3D skenerji

## 3D programska oprema

*Ob 20. obletnici smo za vas pripravili atraktivno ponudo!*

*Več info:*  
*041 657 925 (Jure)*  
*jure@ib-procadd.si*

*\*presenetimo vas tudi z ugodnimi pogoji financiranja*

3Dtosi

**Partnerji:**



# Inovativna znanja za celovite rešitve

področjih človekovega delovanja – od inženirskih strok, prek oblikovanja, arhitekture in urbanizma, gradbeništva, geodezije, do področij kulturne dediščine, restavratorstva in zlatarstva.

Tretja dimenzija se je zadnja leta preselila tudi v multimedijo, kar je najbolj očitno po ponudbi 3D-televizorjev in 3D-filmov. IB-PROCADD je na področju interaktivnih videovsebin še posebno dejaven, saj sodeluje pri razvoju interaktivne televizijske platforme MI TV, ki jo trži samostojno ali integrirano z informacijskim sistemom ECM. MI TV pomeni novo medijsko paradigmo, ki jo krasijo izboljšani videokodeki, poenotene multimedijske rešitve za stacionarne in mobilne naprave ter možnost vključevanja družabnih medijev v različne videokonference v živo. ■



Skupaj s partnerji, s katerimi IB-PROCADD gradi svoj raziskovalno razvojni potencial, se redno udeležujejo najpomembnejših mednarodnih dogodkov, konferenc in forumov, povezanih z novimi tehnologijami. Veliko tovrstnih dogodkov izvedejo tudi v lastni režiji – utrinek iz Sajma tehnike 2011 v Beogradu in iz sejma Forma Tool 2011 v Celju.

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

# TBW

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

# Poslovne priložnosti so vsepovsod

Globalno poslovanje ne pušča prav veliko prostora za filozofiranje. Trdo delo ter razvoj izdelkov in storitev, čim bolj prilagojenih okusu uporabnikov, sta pravi recept, kako pridobiti zadovoljne stranke. Podjetje IB-PROCADD je v dveh desetletjih postalo prepoznavno v regiji Adriatik, saj je skupaj s partnerji prisotno v 11 državah, v naslednjih letih pa bo svoje rešitve ponudilo uporabnikom široma po svetu.

## **Praznovali ste 20. obletnico delovanja podjetja. Katera izkušnja se vam je najbolj vtisnila v spomin in zakaj?**

V tem času smo doživeli veliko uspehov, zato bi bilo nepravilno osredotočiti se samo na enega. Ponosen sem predvsem na rast podjetja z vidika kadrovskih in tehnoloških zmogljivosti. Zavedam se, da je največji kapital znanje, saj smo prav z njim konkurenčni, ne samo lokalno, temveč globalno. Zame je veliko vredno predvsem to, da nam naročniki ne dajo samo denarja, ampak se nam zahvalijo za dobro izvedeno rešitev ali projekt. Ko stranka raste s tvojo rešitvijo, rasteš tudi sam.

## **Kateri projekt je v vaši karieri zahteval največji podvig?**

Največji projekt podjetja, ki je bil hkrati tudi medijsko najodmevnejši, se je odvijal v času olimpijskih iger v Atlanti. Televizijska hiša CNN je namreč neposredno prenašala predajo replike umetnine, sicer digitalno natisnjene, županu Atlante. Umetnino je izdelal IB-PROCADD, takrat je bila to za nas velika zgodba in pravi izraz vsega našega znanja.

## **Kakšen je vaš recept za uspeh?**

Smo ponudniki rešitev. Naše tesno sodelovanje s poslovnimi partnerji z vsega sveta ter ogromna količina znanja in izkušenj nam omogočajo, da smo boljši in drugačni od drugih. Neredko smo soočeni z izzivi, ko moramo razviti rešitev, ki je še ni. To stranke celo pričakujejo od nas. Poleg rešitev, narejenih po meri stranke, pogosto skrbimo še za razvoj procesov, ki povečujemo konkurenčnost. Stranka pri nas dobi rešitev na ključ, v kateri hitro vidi dejansko vrednost za svoje poslovanje, rešitev, ki hitro povrne vrednost naložbe.

**Zadnja leta so vaše poslovanje zaznamovale predvsem 3D-tehnologije, s katerimi ste v Sloveniji pravzaprav orali ledino. Kako pomembne so 3D-rešitve za IB-PROCADD?**

Kratica 3D je ena ključnih za naše poslo-

vanje, danes in v prihodnje. Tehnologije dela v treh dimenzijah usvajamo že skoraj desetletje. Začeli smo s programsko opremo za 3D-načrtovanje, ponudbo pa precej hitro razširili na 3D-tiskalnike in skenerje. Tehnologije za delo v treh dimenzijah namreč omogočajo povsem personaliziran dizajn izdelkov, še več, verjamem, da nas v prihodnje čaka popolna personalizacija posameznikovega življenja, in to prav na račun 3D-tehnologij.

## **Menite torej, da bodo nekoč vsi izdelki narejeni po meri uporabnika?**

Vsi ali skoraj vsi. Na tem področju se bo vse začelo odvijati zelo hitro, 3D-tiskalniki so danes le znanilci nove dobe. Prihaja t. i. 3D-proizvodnja, kjer bo lahko uporabnik ponudniku poslal lasten načrt ter dobil končni izdelek po svojih merah in okusu. Kdo bo šel najdlje s personalizacijo, je težko reči, nedvomno pa bo pomembna za vse svetovne panoge. Začelo se bo bržkone z oblekami in obutvijo, nadaljevalo z avtomobilsko industrijo, pisarniškim okoljem ...

## **Kako bo na vaše poslovanje vplival razvoj računalništva v oblaku? Boste tudi sami prilagodili ponudbo nekaterih storitev za oblake?**

Računalništvo v oblaku spreminja celotno informatiko in tudi naše poslovanje. Celotno sam internet je zadnja leta zašel v težave, ki si jih nikoli ne bi predstavljali. Danes za nekatere uporabnike že velja za naporen in neučinkovit medij, saj nosi veliko nepreverjenih informacij, ki jim težko pripišemo poslovno vrednost. Sodobna informacijska družba je uporabnike privedla do tega, da imajo raje velik TV-zaslon, pred katerim preživijo skoraj 300 minut na dan. Povprečen posameznik pa za brskanje po spletu izven delovnega časa namenja le še 30 minut dnevno. Zato smo se intenzivno vključili v razvoj interaktivne TV, saj je prihodnost v bogatih videovsebinah. Televizija se namreč lahko pohvali tudi z enostavnim uporabniškim vmesnikom, ki ga znajo uporabljati pravzaprav vsi, tudi starejši in otro-



ci. Smo le še morda leto oddaljeni od stanja, ko bo imelo vsako večje podjetje in vsaka vas svoj TV-kanal. V povezavi s 3D-tehnologijami pa smo v podjetju IB-PROCADD že poskrbeli za napredno vizualizacijo.

## **Kaj vidite kot največji izziv za prihodnost podjetja?**

Lotiti se moramo globalnega trga. Ne le IB-PROCADD, temveč vsa slovenska podjetja, ki želijo biti uspešna. Osebnost sem prepričan, da je informacijska družba edina rešitev za slovensko gospodarstvo. Tisoč novih uporabnikov t. i. novega interneta, ki ga krasijo interaktivne vsebine, generira 80 delovnih mest. Ti ljudje so lahko zaposleni v globalnem podjetju na svetovni ravni, delajo lahko tudi iz Slovenije. Panoga IT je kot cunami, prihajajo nove rešitve na področju komuniciranja in dela, svet postaja svet družabnih omrežij. Vključenost je osnovna krilatica, znanje in tehnologija pa sta recept za globalni uspeh. In mi ju imamo. ■

# Uspešna mednarodna konferenca o E-mobilnosti

Kemijski inštitut pod vodstvom direktorja **prof. dr. Janka Jamnika** in Center odličnosti nizkoogljične tehnologije, ki ga vodi **prof. dr. Miran Gaberšček**, sta skupaj s partnerji 27. in 28. oktobra v Ljubljani organizirala mednarodno konferenco o E-mobilnosti. Cilj dogodka je bil predstaviti električni avtomobil čim širši populaciji, odgovoriti na vprašanja, ki se v zvezi z električnim avtomobilom pojavljajo v javnosti, ter osvetliti vse prednosti, ki jih ima tak način transporta. Predavali so najuglednejši predavatelji z vsega sveta, in sicer o tehnologiji shranjevanja energije (baterije in gorivne celice), elektrotehničnih in strojniških vidikih električnega vozila, infrastrukturnih potrebah, povezanih z razvojem elektromobilnosti, ter o potrebni politiki za uvedbo električnega avtomobila v prakso, družbenih in ekonomskih posledicah.

## Janez Škrlec

Konferenca je bila povezana tudi z razstavo, na kateri so se predstavila slovenska podjetja, ki razvijajo baterije, elektromotorje, električne polnilnice, sodelovala pa je tudi študentska ekipa, ki je v okviru skupnega projekta Kemijskega inštituta in Centra odličnosti nizkoogljične tehnologije s podporo vodilnih slovenskih proizvajalcev sestavila lasten električni avtomobil. Dogodka so se udeležili tudi minister Lukšič in številni podjetniki. Predavalo je 29 predavateljev, razstavljali pa so Petrol, Elektro Ljubljana, Elektro Maribor, Toyota, DEVS, Li2 in Elaphe. Mednarodna konferenca o elektromobilnosti je opozorila na tehnološke in družbene vidike uvajanja električnega avtomobila.

## Nekaj pomembnejših izjav na konferenci

**Prof. dr. Janko Jamnik**, direktor Kemijskega inštituta, je na konferenci poudaril: »Na našem inštitutu razvijamo materiale za baterije, ki se dokazano lahko primer-



jajo z najboljšimi na svetu. Ti materiali se uporabljajo tudi pri izboljšavah akumulatorjev za električna vozila. Želimo pa si sodelovanja s strokovnjaki drugih profilov, ki poznajo električni avtomobil s popolnoma drugačne perspektive. To

je bil tudi glavni namen te konference.« Direktor Centra odličnosti nizkoogljične tehnologije **prof. dr. Miran Gaberšček** je prepričan, da je elektromobilnost dobra priložnost tudi za slovensko industrijo in podjetništvo. Zato so skupaj s Kemijskim inštitutom v projektu Elektromobilnost za Slovenijo združili različne fakultete in slovenska podjetja ter organizirali študentsko ekipo, ki je pod okriljem mentorjev različnih strok izdelala električni avtomobil iz delov slovenskih proizvajalcev. **Petr Dolejsi**, direktor mobilnosti in trajnostnega transporta pri ACEA, združenju evropske avtomobilske industrije, je na konferenci opozoril, da je bilo samo leta 2010 proizvedenih več kot 17 milijonov vozil. Avtomobilska industrija je v raziskave in razvoj vložila več kot 26 milijard evrov in v EU zagotavlja kar 10,2 odstotka delovnih mest v proizvo-



(foto: Robert Ornovšek)



dnji. Za EU je torej tudi z gospodarskega vidika izjemno pomembno, kako bo izkoristila prehod na električni avtomobil. »Avtomobilska industrija v EU zagotavlja 2,3 milijona neposrednih zaposlitev ter 10,4 milijona posrednih zaposlitev. Električna vozila so za zdaj nišni trg. Da bi lahko dosegali večji tržni delež tudi v tem segmentu, je po mnenju Dolejsija nujno zagotoviti socialno sprejemljivost teh vozil. Vprašanja, ki se uporabnikom o tem največkrat postavljajo, so povezana z dosegom električnih avtomobilov (tj. z razdaljo, ki jo tak avtomobil zmore), časom, potrebnim za polnjenje, ter stroški nakupa, uporabe in vzdrževanja. **Walter Hoogland** iz uprave mesta Amsterdam je predstavil prizadevanja za zmanjševanje ogljikovega odtisa v tem mestu. Cestni promet je krivec za kar 20 odstotkov emisij ogljikovega dioksida. Samo v letih od 2000 do 2005 so se emisije CO<sub>2</sub> v transportu povečale za 12 odstotkov. Mesto Amsterdam si je zadalo zelo ambiciozen cilj – do leta 2025 želijo znižati stopnjo emisij CO<sub>2</sub> za kar 40 odstotkov. Da bi ta cilj dosegli, tehnološki razvoj ni dovolj. Potreben je integralni pristop, ki združuje strokovnjake različnih področij. Njihova naloga je prilagoditi gradnjo novih naselij, optimizirati energetske proizvodnje in distribucije, izboljšati ravnanje z odpadki ter recikliranje, preveriti učinkovitost

proizvodnje in distribucije hrane, ter med najpomembnejšimi točkami, najti načine za učinkovitejši in čistejši transport in logistiko. Slednje kratkoročno dosega jo z optimizacijo javnega transporta in spodbujanjem kolesarjenja, dolgoročno pa z gradnjo stanovanjskih naselij v bližini vozlišč javnih prevoznih sredstev ter z večjo razpršitvijo delovnih mest, da bodo bližje stanovanjskim naseljem. Tudi prof. dr. Brian Price z angleške univerze Aston, ki je predstavljal program CABLED (*Coventry and Birmingham Low Emissions Demonstrator*), opozarja, da je treba poleg razvoja baterij, gorivnih celic in drugih delov električnega vozila že zdaj preveriti, kako bi z okolju prijaznejšimi vozili lahko pripomogli k zmanjševanju emisij in prometnih zastojev v mestu. Njihove raziskave kažejo, da je kar 55–65 odstotkov voženj z avtomobilom krajših od petih milj in da bi električni avtomobil zmožl opraviti več kot 98 odstotkov značilnih dnevnih prevozov z avtomobilom. Svet in predvsem Evropo torej čakajo veliki izzivi in priložnosti. Mednarodna konferenca je izpostavila Slovenijo kot državo s precejšnjim razvojnim in proizvodnim potencialom. ■

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

## Avstriji grozi recesija

Avstrijska centralna banka je ta teden posvarila, da bi država prihodnje leto lahko zdrsnila v recesijo. Potem ko se bo letos avstrijski bruto domači proizvod (BDP) predvidoma okreplil za več kot tri odstotke, naj bi se v prihodnjem letu gospodarska rast upočasnila na 0,7 odstotka. Možnost recesije ob tem ni izključena.

Možnost zdrsa v tehnično recesijo ni izključena, tudi če se evrska dolžniška kriza ne bo dodatno zaostila, je poudarila avstrijska centralna banka. Tehnično gledano recesija nastopi, ko se gospodarstvo skrči dve zaporedni četrtletji. "Kljub dobrim gospodarskim podatkom bo avstrijsko izvozno usmerjeno gospodarstvo jasno čutilo učinek finančne in dolžniške krize ter krize zaupanja," je opozorila banka.

Avstrijska centralna banka je sicer svojo napoved za prihodnje leto znižala za kar 1,6 odstotne točke. Za leto 2013 se napoved glasi 1,6-odstotna gospodarska rast, kar je 0,8 odstotne točke manj kot v junjski napovedi. ■

High performance cutting tools solutions.

Make us prove it.



**ZIBTR**

**ZIBTR d.o.o.**

**Tel.: 01 896 22 80**

**Fax: 01 896 22 82**

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

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

# Hidria odprla proizvodnjo avtomobilskih tehnologij na Kitajskem

Hidria je z današnjim slavnostnim dogodkom v Changshuju na Kitajskem uradno odprla novo proizvodnjo avtomobilskih tehnologij. S prvo proizvodnjo v Aziji, ki bo do leta 2013 zaposlovala 50 ljudi, bo Hidria okrepila svojo vlogo v globalnem merilu ter še učinkoviteje podpirala potrebe poslovnih partnerjev na Kitajskem, Japonskem, v Koreji, Indiji, Maleziji in drugih azijskih državah. Hidria je danes s svojimi družbami in predstavništvu prisotna v 20 državah po vsem svetu, svoje izdelke pa trži v 80 državah. Vžigni sistemi Hidrie so vgrajeni že v vsak osmi avtomobil z dizelskim motorjem na svetu. V segmentu vžignih sistemov za dizelske motorje se Hidria uvršča med prve štiri svetovne proizvajalce, med katerimi je prva odprla lastno proizvodnjo na hitro rastočem trgu Kitajske, s čimer si še dodatno utrjuje vlogo med vodilnimi v Aziji in svetu.

V Changshuju, ki leži približno 100 km severozahodno od Šanghaja, je danes stekla proizvodnja vžignih sistemov za dizelske motorje, ki jih je Hidria na azijska tržišča doslej dobavljala iz Slovenije. Nova proizvodna družba na Kitajskem, ki jo vodi **Xiaoyuan Zhao**, bo avtomobilске tehnologije dobavljala mednarodnim korporacijam, ki se ukvarjajo s proizvodnjo vozil ali sistemov za vozila: **Great Wall, JMC, Shanghai Automotive, Cummins, Perkins, SAIC** in drugim.

»Nova proizvodnja Hidrie na Kitajskem ne pomeni selitve, pač pa širitev proizvod-

nje vžignih sistemov, saj Hidriini kupci, velike mednarodne korporacije, ki imajo svoje proizvodnje na Kitajskem in v širši regiji, pričakujejo lokalne dobave,« je na današnji slovesnosti poudaril predsednik upravnega odbora Hidrie **Edvard Svetlik**. »Visokotehnološki park v Changshuju je bil s strani Hidrie izbran zaradi podpore in možnosti nadaljnje širitve proizvodnje,« je ob odprtju povedal podpredsednik poslovnega odbora Hidrie **Boštjan Bratuš**, ki je vodil projekt zagona nove proizvodnje v Aziji. Dodal je, da je bila z vidika logistike pri izbiri lokacije pomembna tudi bližina Šanghaja, 16-mi-

lijonskega gospodarskega, finančnega in komunikacijskega središča.

Današnjega slavnostnega dogodka Hidria na Kitajskem so se poleg drugih uglednih gostov in poslovnih partnerjev iz Azije in Evrope udeležili: veleposlanica Republike Slovenije v Pekingu **Marija Adanja**, konzul/ataše na Veleposlaništvu Republike Slovenije v Pekingu **Miha Fatur**, konzul za ekonomske zadeve na Konzulatu Republike Slovenije v Šanghaju **mag. Ljubomir Ula-ga** ter direktor Visokotehnološkega parka v Changshuju **Wen Xian Min**. Veleposlanica Marija Adanja, ki je skupaj z vodstvom Hidrie tudi uradno odprla novo proizvodnjo, je ob tej priložnosti poudarila, da se zelo veseli vsakega novega uspeha slovenskih podjetij na Kitajskem, še posebej, če gre za tako uspešno podjetje, kot je Hidria. »Dober ugled, ki ga Hidria uživa v poslovnih krogih in širše je rezultat odličnega odnosa, ki ga podjetje goji s partnerji, zaposlenimi in kupci,« je na današnji slovesnosti povedala veleposlanica in dodala: »Prepričana sem, da bosta nadaljnji razvoj in dodatna krepitev Hidrie donosna za vse, ki sodelujejo pri tem projektu, in bosta zgradila nov most med Slovenijo in Kitajsko.« ■

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



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

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

Portorož, 11. in 12. junij

# 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 Inoxmix 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 

# Sistem za priklop motornih vozil

Na letošnjem sejmu Zeps Intermetal 2011, ki je bil med 5. in 9. oktobrom v Zenici, je družba Masany Coupler osvojila prestižno nagrado za Masani coupling system (spojnico za priklop motornih vozil) kot najboljši izdelek letošnjega sejma.

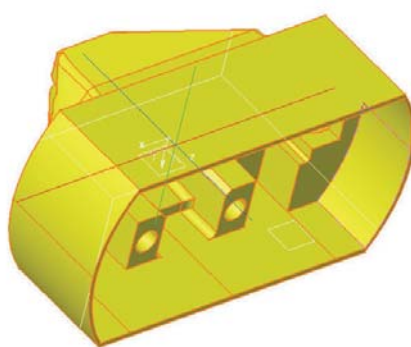
**Amel Čatić,  
Edin Aganović,  
Derviš Mujagić,  
Zufer Suljic,  
Milenko Rimac**

Prispevek opisuje uveljavitev novega tipa spojnice vozil s prikolicami za potrebe potniškega, tovornega in gradbenega sektorja ter vozil za posebne namene. Proces uveljavitve proizvodnje je potekal v nekaj stopnjah, od izdelave konstrukcijskega dela v 3D (Catia), konstrukcije in izdelave orodja in pribora za odlivanje, do simulacije in modeliranja procesa ter izdelave prototipov odlitka iz sive litine.

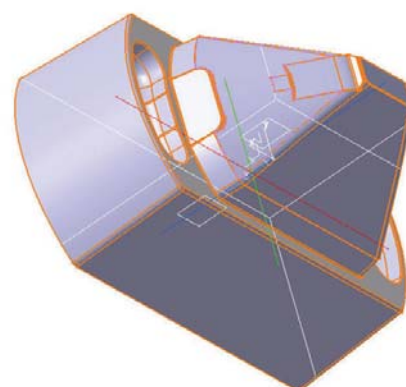
Patentirana ideja izvira iz družbe Masani Nemčija, vse stopnje modeliranja procesa, poskusnega odlivanja in končne kontrole pa so bile izvedene na Metalurškem inštitutu Kemal Kapetanović v Zenici.

Na začetku razvoja avtomobilov ni bilo spojnic (avtomobilске kljuge) – zaradi njihove manjše moči. Z razvojem avtomobilov, povečanjem njihove moči in želje proizvajalca po inovacijah se je pojavila potreba po avtomobilskih kljukah, ki se namestijo na vozila in se uporabljajo za vleko prikolic. Kljuka je pravzaprav dodatek cestnemu vozilu, ki je namenjen za enostaven priklop in vleko različnih prikolic široke uporabe, ki izpolnjujejo cestne standarde.

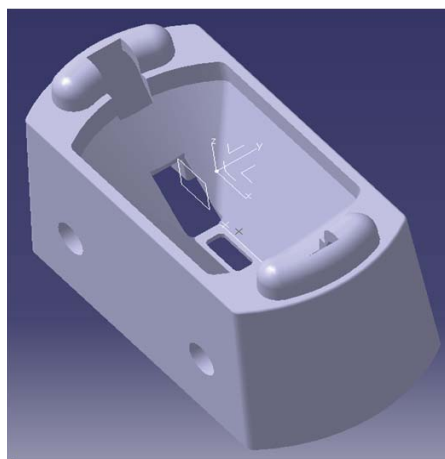
Potreba po avtomatizaciji vsakodnevnih nalog in problematika priklopa prikolic na avtomobile, tovornjake in podobna vozila pri uporabnikih je spodbudila razvoj



Obdelovanec moškega dela



Odlitek moškega dela



Obdelovanec ženskega dela

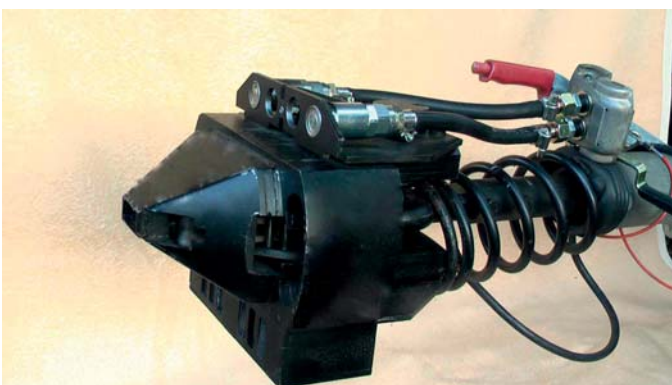


Odlitek ženskega dela

Slika 2: Moška in ženska obdelovanca in odlitka



Slika 1: Masani coupling system



## dogodki in dosežki

inovativne rešitve *Masani coupling system*, ki omogoča varen in hiter priklop vozil z vsemi obstoječimi voznimi moduli.

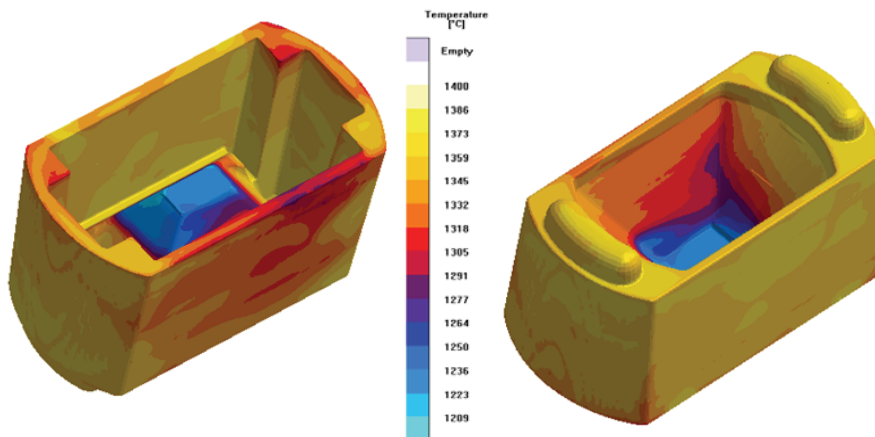
Spojnica za priklop motornih vozil *Masani coupling system* zagotavlja več prednosti v primerjavi s podobnimi izdelki na trgu, ker omogoča enostaven samodejen priklop električnih, pnevmatskih in hidravličnih sistemov. Spojnica *Masani coupling system* je izdelek, ki je kot dodatek vozilu atestiran, patentiran ter sprejet v Evropski uniji in Nemčiji.

Uporaba:

- pri sistemih za priklop s kroglasto glavo
- pri sistemih zatičnega priklopa
- pri sistemih sedlastega priklopa
- pri sistemih priklopa med vozili in voznimi moduli
- pri vozilih za posebne namene

Pri sklopki gre za moško-žensko vodenje. Odlitek je obremenjen na pritisk le v začetnem delu, ko prihaja do priklopa mehanizma, zato je izbrani material siva litina 250. Na *Sliki 2* je prikaz t. i. moškega in ženskega obdelovanca in odlitka.

Zaradi skrajšanja procesa izdelave prototipov pri izjemno zapleteni konfiguraciji odlitkov so izdelali simulacijo pro-



Slika 3: Simulacija procesa odlivanja

cesa odlivanja (s programsko opremo Magmasoft), pri čemer sta simulirana stanje materiala v kalupu in temperatura. Simulacija procesa je bila izvedena zaradi skrajšanja procesa osvojitve izdelka ter omogočanja varčnosti izdelka in procesa. Na *Sliki 3* je prikazana simulacija procesa odlivanja s temperaturami na posameznih delih odlitka.

Na podlagi simulacije so določili osnovne parametre odlivanja. Odlivanje prototipa odlitka je bilo izvedeno na pilotski liniji Metalurškega inštituta Kemal Kapetanović Zenica. Izdelava kalupa je potekala ročno

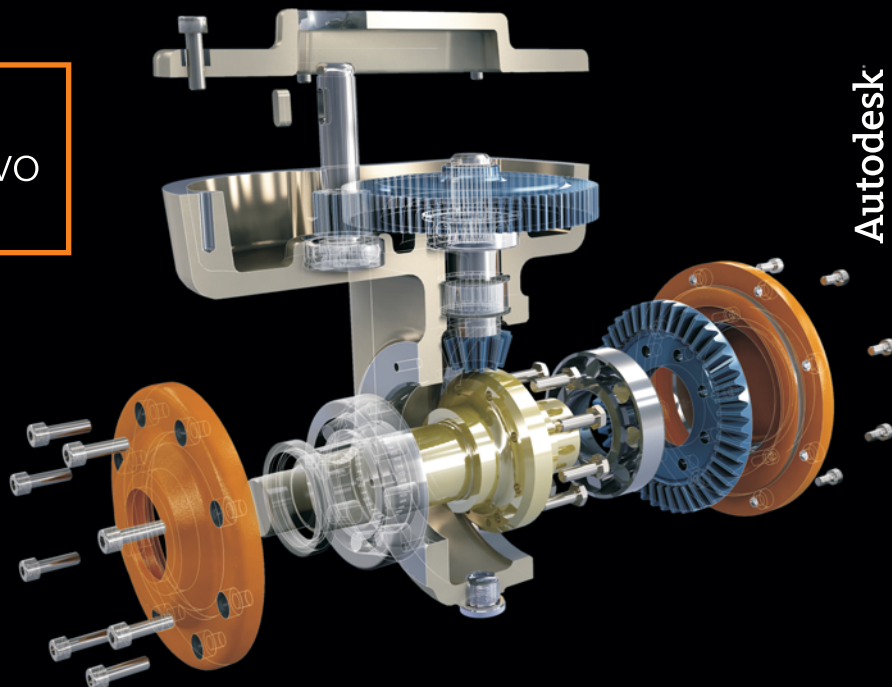
v pilotski livarni. Temperatura odlivanja je bila med 1360 in 1380 °C, čas odlivanja pa je bil 8–10 sekund.

Na odlitkih so bile narejene popolne mehanične in metalografske raziskave. Rezultati raziskav so v okvirih predpisanega standarda, kar je izpolnilo vse predpogoje za to, da se odlitek preveri tudi v stvarnih pogojih eksploatacije. ■

*Amel Čatić, Edin Aganović, TMD Casting d.o.o., Derviš Mujagić, Milenko Rimac, Univerza v Zenici, Metalurški inštitut "Kemal Kapetanović", Zulfur Suljić, Masani d.o.o.*

## AUTODESK INVENTOR PROGRAMSKA REŠITEV ZA IZDELAVO DIGITALNIH PROTOTIPOV

Autodesk® Inventor™ omogoča izdelavo celotnega digitalnega prototipa izdelka. Tako lahko že med načrtovanjem preverite vedenje izdelka pod realnimi obratovalnimi pogoji in se tako izognete dragim napakam, ki se drugače pokažejo šele, ko je izdelek že narejen.



SREČNO 2012



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

tel. 01 5830 100  
basic@basic.si

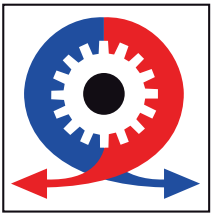
V Autodesk Inventorju je 3D model natančen 3D digitalni prototip izdelka, na katerem lahko virtualno preverjate obliko in funkcionalnost izdelka. S tem zmanjšate število fizičnih prototipov in dragih popravkov, ki se praviloma ugotovijo šele potem, ko je izdelek že narejen.

Inventor omogoča izdelavo natančne dokumentacije neposredno iz 3D modela. Uporabniki AutoCADa lahko obstoječe DWG podatke (2D dokumentacija) uporabite za izdelavo 3D modela v Inventorju.

Inventor je osrednja programska rešitev v Autodeskovi zbirki programske opreme za načrtovanje izdelkov. Paketi *Design Suites (Premium in Ultimate)* pa Inventor dopolnjujejo s specifičnimi programski orodji, ki razširjajo njegovo funkcionalnost na področjih od konceptnih zasnov do simulacij in vizualizacij.

Podrobnosti na  
[www.basic.si/inventor](http://www.basic.si/inventor)  
[www.basic.si/ds](http://www.basic.si/ds)

# Rekorden obisk dveh sejmov v Brnu



## MSV 2011

V Brnu sta bila od 3. do 7. oktobra 2011 sočasno 53. mednarodni sejem *MSV International Engineering Fair* ter šesti mednarodni sejem *International Transport and Logistics*. Na obeh je bilo kljub zaostrenemu finančnemu položaju v Evropi pozitivno in optimistično vzdušje industrijskih podjetij. Tako je bilo na vodilnem sejmu strojništva v Srednji Evropi opazno večje zanimanje razstavljalcev – več kot 1600, ki so posebno pozornost namenjali strokovnim obiskovalcem. Opazen je bil tudi porast obiskovalcev, katerih število je že četrty dan sejma preseglo lanski obisk, organizatorji pa so planirali približno 79 000 gostov, kar je 10 odstotkov več kot lani. Končno število gostov je bilo 79 296 iz 65 držav, od tega 6601 oz. 8,4 odstotka iz tujine.

Na obeh sejmih so bile vse najpomembnejše industrije. Delež tujih razstavljalcev je presegel 35 odstotkov, kar je za mednarodni sejem še vedno manj kot na ostalih velikih sejmih po Evropi. V primerjavi s preteklimi leti so bili obiskovalci zadovoljni predvsem z ravno predstavljenih tehnoloških inovacij, med katerimi so štiri dobile prestižno nagrado *MSV Gold Medals*.

Oba sejma so obiskali številni VIP-gostje s predsednikom in premierjem Republike Češke na čelu. Iz tujine so prišle števil-



ne politične in gospodarske delegacije, na primer gostje iz Rusije, Belorusije, Poljske, Francije, Slovaške in regije nekdanjih ruskih republik. Mednarodne razsežnosti sejma so potrjevali tudi uradni državni razstavni prostori šestnajstih tujih držav.

Sam sejem je spremljal bogat obsejmski program, saj je bilo med samim sejmom več kot petdeset mednarodnih seminarjev in strokovnih delavnic. Ključne teme večine od njih so bili prihranki energije, prihodnost jedrske energije, pomen lokalnega izobraževanja v industriji ter sodelovanja znanosti in razvoja. Sejem transporta in logistike je gostil tudi tridnevno konferenco o logistiki, ki jo je organiziral portalEulog.cz, tokrat prvič v prestižni hali A1. Po treh

letih je letos na sejmu MSV spet zaživel tudi dvodnevni dogodek JobFair, ki ga je priredilo petnajst najpomembnejših čeških industrijskih podjetij.

Na sejmu MSV so razstavljala tri slovenska podjetja: Lotrič, d. o. o., SOP-INTERNATIONAL, d. o. o., in STEM, d. o. o. ■

[www.bvv.cz/en/](http://www.bvv.cz/en/)



**INVITATION TO EXHIBITORS**

**8<sup>th</sup> International Machine Tools Exhibition**  
**IMT 2012**  
**September 10–14, 2012**  
 Brno – Czech Republic

[www.bvv.cz/imt](http://www.bvv.cz/imt)

BVV  
 Veletrhy Brno



JAPAN'S NO. 1  
CUTTING TOOL COMPANY

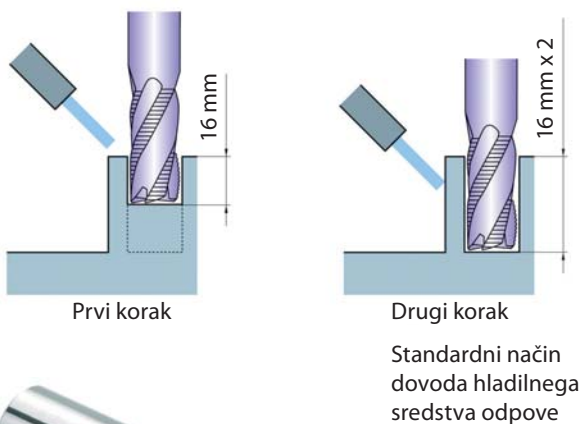
**MITSUBISHI**  
MITSUBISHI MATERIALS

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

## STEBELNI REZKARJI COOLSTAR z notranjim hlajenjem

Obdelava titanovih legur, ognjeodpornih materialov in nerjavnega jekla zahteva ustrezno odpornost proti obrabi, manjše segrevanje pri obdelavi in ustrezno geometrijo. Vse te lastnosti odlikujejo stebelne rezkarje.

Serijo stebelnih rezkarjev Coolstar smo dopolnili z novimi rezkarji, ki so odlična rešitev na področju še ene od zahtevnih operacij, povezanih z nanosom materiala na rezalno orodje. Pri teh rezkarjih izvrtine za hlajenje izstopajo neposredno iz vijačnic v spiralnem vzorcu. Skupaj z novo geometrijo vijačnic omogočajo boljše notranje hlajenje in odvajanje povečane količine odrezkov, ki nastajajo pri obdelavi. Zaradi teh lastnosti rezkarji Coolstar omogočajo zelo zahtevno obdelavo, npr. pri rezkanju nerjavnega jekla.



Obdelava s klasičnimi stebelnimi rezkarji ima nekaj pomanjkljivosti. Odvajanje odrezkov ni idealno, poleg tega pri obdelavi nastajajo višje temperature, kar lahko povzroči zlom orodja, predvsem pri rezkanju globokih utorov. Še posebno pri velikih globinah obdelave se je izkazala razporeditev skozijskih izvrtin za hlajenje v primerjavi s klasično metodo hlajenja, katere slabost je vstop hladilnega sredstva v nasprotni smeri, kot bi bilo potrebno. Pri klasični metodi je odvajanje odrezkov problematično.

Celotno serijo rezkarjev odlikuje tudi toga, vendar žilava zelo drobnozrnata osnova iz karbidnih trdnin. Poleg tega je že uveljavljena prevleka IMPACT Miracle zaščita pred vplivi zvišane temperature na rezalni rob in pred obrabo. S tem se še dodatno podaljša tudi obstojnost orodja.

Rezarji so na voljo v šestih različnih tipih za fino obdelavo. Vijačnice so kvadratne oblike ali imajo kot v radiju (4, 6 in 8). Na voljo sta tudi dva tipa za grobo obdelavo. Poleg tega je serija teh stebelnih rezkarjev zdaj razširjena in vključuje še rezkarje s šestimi vijačnicami premerov  $\varnothing$  10 in  $\varnothing$  12 mm.

Vaš zastopnik za Mitsubishi

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

Tehna plus, d.o.o.  
Njiverce, Ob železnici 6, 2325 Kidričevo

Poslovalnica:  
Rogoniška 14, 2250 Ptuj, Slovenija

Tel.: 02/780 67 00, 780 67 01  
Faks: 02/780 67 05

E-naslov: [tehnplus@siol.net](mailto:tehnplus@siol.net)  
[www.tehnplus.si](http://www.tehnplus.si)

# Reportaža s 3. evropskega orodjarskega foruma

Letošnji Evropski orodjarski forum (*European Tooling Forum*), tretji po vrsti, je bil 28. novembra v Wiesbadnu v Nemčiji pod okriljem mednarodnega orodjarskega združenja ISTMA Europe ter v sodelovanju z nemškim inženirskim združenjem VDMA in Evropsko orodjarsko platformo (*European Tooling Platform*).

**Dr. Janez Marko Slabe**

Konec prejšnjega leta, ko je Slovenija prevzela predsedovanje ISTMA Europe, je bilo sicer predvideno, da bo dogodek v Sloveniji skupaj z mednarodno znanstveno konferenco ICIT&MPT 2011 ter posvetom Orodjarstvo in strojogradnja 2011, vendar je bila na skupščini ISTMA Europe letos aprila v Ljubljani sprejeta odločitev o spremembi lokacije. Forum je bil tako sočasno z 11. mednarodnim kolokvijem »Tool and Die Making for the Future«, ki je bil prav tako v Wiesbadnu, na njem pa so podelili nagrade najboljšim nemškim orodjarjem leta 2011. V bližnjem Frankfurtu je bil tisti čas tudi mednarodni sejem EUROMOLD 2011. Namen je bil torej povezati forum z zelo odmevnima mednarodnima dogodkoma in s tem doseči kar se da največjo prepoznavnost prizadevanj ISTMA Europe pri oblikovalcih evropske politike, ki morajo v trenutnem gospodarskem finančnem polo-

žaju prepoznati orodjarstvo in predelovalno industrijo ter jima dati večji pomen, saj sta pomembna dejavnika za nadaljnji razvoj in zagotavljanje stabilnosti Evropske unije.

Nemškim organizatorjem je uspelo zelo dobro povezati kolokvij s podelitvijo nagrad in dogajanjem na sejmju. Oba dogodka sta privabila zelo veliko udeležencev, med njimi tudi zelo pomembne goste iz gospodarstva in politike. Forum se je na presenečenje mnogih odvil ločeno v bolj ali manj zaprtem krogu predstavnikov nacionalnih združenj, vključenih v ISTMA



Kurhause, Wiesbaden, prizorišče 3. evropskega orodjarskega foruma in 11. mednarodnega kolokvija »Tool and Die Making for the Future« z nemškim natečajem »Toolmaker of the Year 2011«

Europe, in povabljenih predavateljev. V sprotju s prej navedenim se lahko forum pohvali z zelo zanimivimi predavanji, ki so udeležencem postregla s številnimi aktualnimi informacijami ter z zelo živahno in zanimivo razpravo.

Prvi je udeležence v imenu organizatorja VDMA nagovoril Wolfgang Sengebusch. Sledilo je uvodno predavanje Janeza Pojeta, predsednika ISTMA Europe, ki je med drugim poudaril, da lahko tekmo za delovna mesta, obstanek in rast dobimo le z ohranjanjem lastnega razvoja, tj. z lastnimi inovacijami in razvojem novih



Uvodni nagovor Janeza Pojeta, predsednika ISTMA Europe







tehnologij in izdelkov, stalnim izobraževanjem in z medsebojnim strateškim povezovanjem ter z ohranjanjem proizvodnih zmogljivosti na lokalni ravni. Sledili so predavatelji iz priznanih evropskih institucij in podjetij, kot so Fraunhofer IPT, AUDI AG, Uddeholm idr., ki so v svojih govorih poudarili strateški pomen orodjarskega sektorja v Evropi, pomembnost zagotovitve strukturne podpore evropski orodjarski in predelovalni industriji, da se bo lahko prilagodila novim razmeram na trgu, strateški pomen in dodano vrednost orodij in orodjarske industrije pri inovacijah in izdelavi novih izdelkov znotraj Evrope in evropske predelovalne industrije. Izpostavljen je bil tudi vedno večji primanjkljaj mladih kadrov, na katere bi starejše generacije lahko prenašale specifično orodjarsko znanje. Problem je tudi pritisk na zniževanje cen orodij ob stalno



Udeleženci 3. evropskega orodjarskega foruma

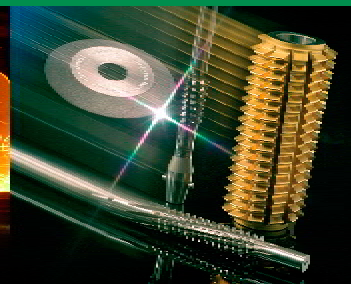
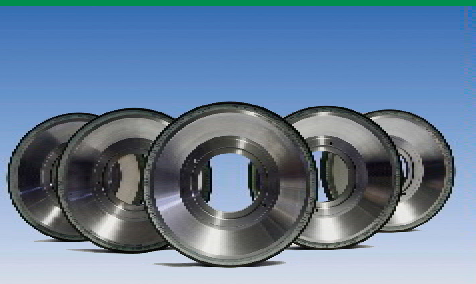
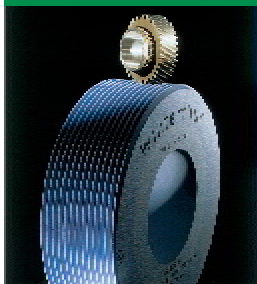
razmeroma visokih cenah vhodnega materiala, kar orodjarnam tudi ob polni zasedenosti proizvodnih kapacitet povzroča velike poslovne težave. Aktualne teme, izpostavljene na forumu, pomembne za prihodnost evropske orodjarske in predelovalne industrije, vsekakor niso bile prešlišane, saj je bil na forumu tudi predstavnik Evropske komisije. V svojem govoru

ob koncu dogodka je predstavil ukrepe, s katerimi so in bodo tudi v prihodnje podpirali evropsko orodjarsko in predelovalno industrijo. Dogodek se je sklenil s popotnico, da bo 4. evropski orodjarski forum leta 2013 v Sloveniji. ■

Dr. Janez Marko Slabe, TECOS Celje.



## 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 gredič
- ▲ 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

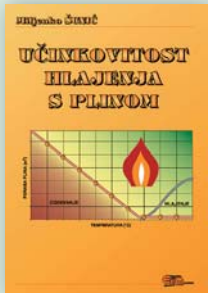
- ▲ CBN in diamantna orodja za izdelavo zelo trdih materialov
- ▲ Keramično vezan CBN za visokohitrosne brusilne plošče za avtomobilsko industrijo
- ▲ CBN galvansko vezane brusilne plošče za visokozmogljivo brušenje
- ▲ Diamantno orodja za brušenje stekla
- ▲ Natančno brusilno orodje za brušenje jekel in zelo trdih materialov
- ▲ Diamantne poravnalne role in poravnalno orodje



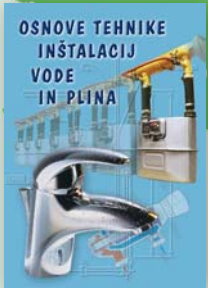
**STROKOVNA REVUIA O:**

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplozijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virih energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditelstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejnih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

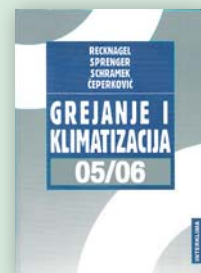
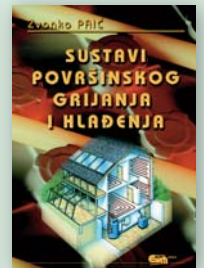
Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



NOVA KNJIGA V PRIPRAVI!



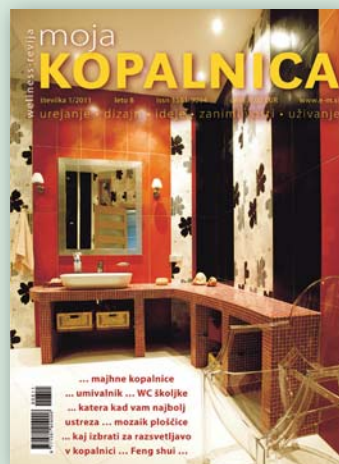
Izdaje v hrvaškem jeziku



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](mailto:eges@e-m.si)

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!



## Prvo termoplastično platišče na svetu

Smart in BASF sta letos septembra na avtomobilskem sejmu v Frankfurtu predstavila novo konceptno vozilo »smart forvision«, ki je prvo vozilo na svetu s termoplastičnimi platišči. Platišča pa niso le koncept, temveč so že bila preizkušena za masovno proizvodnjo. Na ogled so bila tudi na sejmu Fakuma.

Plastična platišča so za več kot 30 odstotkov lažja od aluminijastih. Tehtajo le 6 kg in so izdelana iz poliamida Ultramid® Structure. Zaradi manjše teže je poraba goriva v primerjavi s klasičnim motorjem manjša. Če gre za električni avtomobil, lahko ta zaradi manjše teže prevozi večje razdalje.

Celotno platišče oz. kolo je sestavljeno iz dveh delov – iz podpornega dela in okrova kolesa iz materiala Ultramid®. Oba dela zagotavljata zadostno oporo in preneseta visoke vozne obremenitve. Barva okrova je lahko enaka barvi celotnega vozila.

Platišča iz duroplastov se pravzaprav že uporabljajo na dirkalnih avtomobilih in v maloserijskih proizvodnjah, vendar so bolj zapletena, njihova proizvodnja pa je dražja, kar pomeni, da niso primerna za masovno proizvodnjo.



Poliamid Ultramid® Structure je kompozitni material, ki prenese visoke obremenitve, saj je ojačan z dolgimi vlakni. Je izredno tog, odporen na udarce in dimenzijsko stabilen. Tovrstni materiali se lahko uporabljajo namesto kovin povsod, kjer je potrebna velika absorpcija energije.

Pri oblikovanju platišča so v podjetju BASF uporabili programsko opremo ULTRASIM™. Z optimizacijo topologije so predvideli in optimizirali obliko in položaj reber platišča. V sodelovanju z Daimlerjem in s programsko opremo je nastal izdelek, ki se je do zdaj izdeloval samo iz kovine. Platišče je prestalo številne preizkuse in je popolnoma varno. ■

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

## Omronove novosti s sejma VISION

Komunikacija EtherCAT odpira nove možnosti tudi na področju strojnega vida. Z njo so problemi z združljivostjo in izguba hitrosti zaradi različnih vmesnikov in prehodov preteklost. Ta prednost je zdaj na voljo tudi na področju strojnega vida in robotizacije. Omron je na sejmu VISION v Stuttgartu predstavil FQ-Motion, prvi sistem strojnega vida z vmesnikom EtherCAT. Razvili so ga posebej za uporabo vzemi in odloži (angl. *Pick&Place*). Vse funkcije, kot sta kalibracija in prenos podatkov, podpirajo enostavno združitev z drugo strojno opremo, pa tudi hitro komunikacijo ter obdelavo slike. Omron je vodilni proizvajalec izdelkov in rešitev za preizkušanje in nadzor kakovosti. Na sejmu VISION 2011 v Stuttgartu je Omron predstavil celovito ponudbo, od preprostih zaznaval za strojni vid do industrijskih rešitev in rešitev po željah uporabnikov. Na sejmu so obiskovalcem tudi svetovali o najprimernejših tehnologijah za zahteve in potrebe uporabe. Poleg sistema strojnega vida FQ-Motion so na sejmu predstavili še druge novosti, med njimi čitalnik črtnih kod FQ za natančno in zanesljivo branje črtnih kod in 2D-kod na papirju, etiketah ali težavnejših površinah ter prilagodljiv sistem strojnega vida Xpectia FJ na osnovi IPC za enostavno nastavljanje parametrov in inteligentno programiranje. ■

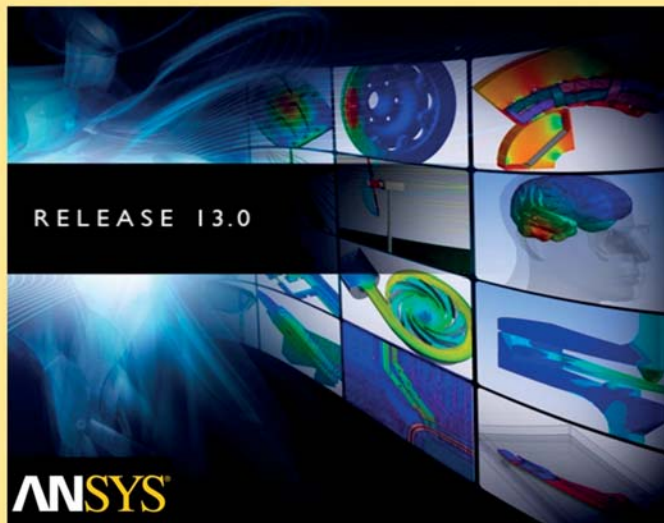


[www.omron.si](http://www.omron.si)

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

**ANSYS**<sup>®</sup>  
ThermoAnalytics FLOWNEX  
SYSTEMS CFD CODE

# 50 let Metalurškega inštituta Kemala Kapetanovića v Zenici

Metalurški inštitut Kemala Kapetanovića v Zenici deluje kot znanstveno-raziskovalna organizacija že 50 let. Inštitut je bil ustanovljen, ko so intenzivna rast proizvodnje in zahteve v tehnologiji proizvodnje jekla v Železarni Zenica zahtevale več znanstvenoraziskovalnega dela, kot ga je bilo takrat mogoče organizirati v okviru takratnega oddelka za tehnično kontrolo Železarne Zenica.

Na čelu s profesorjem dr. Kemalom Kapetanovićem kot pobudnikom ustanovitve se je leta 1961 začelo delovanje inštituta z velikimi načrti in pričakovanji tedanje družbene skupnosti.

Seveda je bila posebna pozornost namenjena postavitvi osnovnega raziskovalnega koncepta. Prevladalo je, da se inštitut v svojem razvoju usmeri v usposabljanje za raziskovanje aplikativnega in razvojnega značaja za potrebe črne metalurgije, predvsem Železarne Zenica. Ta koncept je inštitutu omogočal hitrejšo vključevanje v reševanje problematike proizvodnje, po usmeritvi in programu dela pa ni prihajal v navzkrižje z drugimi raziskovalnimi centri v nekdanji skupni državi. Za tako opredelitev je imel inštitut zgled v zahodnoevropskih državah z visokorazvito metalurgijo (v Nemčiji, na Švedskem, v Avstriji).

Inštitut uživa zelo visok ugled v poslovnem in političnem svetu. S sodelovanjem v več pomembnih projektih izven Bosne in Hercegovine ter s sodobno opremo se je prva leta izjemno uveljavil, pa ne le v nekdanji Jugoslaviji, tudi širše. Vzpostavili so stike z mnogimi znanimi svetovnimi inštituti.

Da bi se inštitut prilagodil tedanjim sistemskim zakonom in zahtevam proizvodnje za trg, se je leta 1991 začel preoblikovati v delniško družbo v mešanem lastništvu, in sicer z izdajo internih delnic.

Težko obdobje po dogodkih na ozemlju nekdanje skupne države je po letu 1995 za inštitut prineslo nove izkušnje v boju za obstanek. Človeški viri kot ključni za znanstvenoraziskovalne ustanove so zelo oslabei zaradi nezmožnosti izobraževanja obstoječih kadrov in oskrbe z novimi kadri. Novi čas je prinesel spremembe, ki

so precej vplivale na poslovanje inštituta. Sprememba družbene ureditve in načina poslovanja oziroma prehod s planskega na tržno gospodarstvo sta inštitut prisilila, da se usmeri v boj za svoj obstanek. To je bil čas, ki se ni ukvarjal z znanostjo, ampak predvsem s tistim, kar zahteva zakon. Takrat je inštitut pokazal svojo moč, ki jo je imel, ter odkril pot za obstanek in način, da ohrani posluš za trg in se prilagodi njegovim zahtevam.

Čeprav je bilo tisto obdobje za inštitut težko, sta bili navdušenje in znanje zaposlenih usmerjeni v razvoj inštituta za krepitev poslovnih odnosov z malimi in srednjimi podjetji ter reševanje njihovih težav. Zato so leta 1997 sprejeli sklep o zagonu projektov za uvajanje sistema upravljanja s kakovostjo v laboratorijih inštituta po standardu EN 45001, pa tudi o graditvi spletnega vozla. S tem je inštitut prešel v novo fazo svojega razvoja ter ponovno dokazal pripravljenost za nove podvige in prilagajanje zahtevam okolja.

Obdobje med letoma 1998 in 2006 je zaznamovalo povzdigovanje vloge in pomembnosti inštituta za gospodarstvo Bosne in Hercegovine, kar je prineslo prve akreditacije laboratorija po evropskih standardih ter vse večje zanimanje malih in srednjih podjetij za storitve inštituta, tako na območju Bosne in Hercegovine kot tudi regije. Inštitut je takrat obnovil svoje poslovne stike z velikimi sistemi, elektrogospodarstvom BH, Termoelektrarno BH in BH Steelom ob nadaljevanju skromnih vlaganj v nabavo sodobnejše opreme in izobraževanje kadrov.

Zeniško-dobojski kanton kot lastnik kapitala je na skupščini 25. septembra 2006 prevzel pravice in obveznosti ustanoviteljev Metalurškega inštituta Kemala Kapetanovića v Zenici ter utrdil njegov status organizacijske enote Univerze v Zenici, kot deluje tudi danes. S tem se je inštitut vključil v znanstvenoraziskovalno-izobraževalno



Direktorica Metalurškega inštituta Kemala Kapetanovića prof. dr. Mirsada Oruč iz rok prodkana Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in člana sveta revije IRT3000 prof. dr. Boruta Kosca sprejema čestitke in darila ob proslavi 50. obletnice inštituta 25. oktobra 2011.



Strokovni sodelavec za tehnično-tehnološka vprašanja mag. Milenko Rimac udeležencem proslave 50. obletnice inštituta predstavlja najnovejše projekte, dosežke in cilje inštituta.

no ustanovo s ciljem združitve znanosti, izobrazbe in gospodarstva.

V obdobju od 2006 do 2011 se je inštitut vključeval v projekte, ki jih financirajo podjetja in veliki sistemi ob sodelovanju z drugimi organizacijskimi enotami Univerze v Zenici, kar racionalneje uporabljajo vsi potenciali univerze. Poleg tega se inštitut aktivno vključuje v projekte Evropske unije kot partner ali udeleženec, prijavlja na objavljene razpise ter tako usmerja pozornost na obstoj, možnosti in pomembnost te institucije.

Politika menedžmenta je zasnovana na krepitvi ljudskih potencialov, tako da se več mlajših zaposlenih vpisuje na podiplomske študije in piše doktorske disertacije. Inštitut je pripravljen za sodelovanje z interesnimi skupnostmi

v okolju in aktivno sodeluje v projektih Zavoda za zaposlovanje pri sprejemanju mladih kadrov za pripravniško delo. S tem presega starostno strukturo obstoječih kadrov, ker z vpeljavo mladega in aktivnega kadra, znanja in izkušenj starejših ustvarja nov prostor za razvoj misli, idej in poslovanja. Vizijo in poslanstvo vidi inštitut v poti k sodobnemu in uspešnemu inštitutu oziroma vodilni instituciji na področju znanstvenoraziskovalnih dejavnosti ter kot prepoznaven vodnik in partner z malimi in srednjimi podjetji, ki bo z združenimi močmi krepil inovativnost in razvijal potrebne izdelke in storitve.

Leto 2011 se obeležuje kot pomembna obletnica obstoja inštituta ter glede na delovne priložnosti in okolje tudi zelo uspešnega poslovanja. Nedvomno je Inštitut Kemala Ka-

petanovića pustil svoj pečat v zgodovinskem obdobju 1961–2011 ter pokazal, da je moč znanja, volje in vztrajnosti nujna za razvoj družbe in podjetja.

Vizija inštituta je ob nadaljevanju 50-letne tradicije uspešnega poslovanja na tem območju biti začetnik in nosilec razvoja in uporabe sodobnih tehnologij in materiala, kontrole kakovosti izdelkov pri uvozu in izvozu ter svetovalnih storitev za podjetja v zeniško-dobojskemu kantonu. Inštitut ima namen, in že aktivno tudi deluje, da ima nekaj državnih merilnih laboratorijev, kar bo prispevalo k pomembnosti kantona in širše. Hkrati želi zagotavljati podporo zeniški univerzi predvsem pri ustvarjanju pogojev za kakovostno praktično izobraževanje študentov in mladih strokovnjakov.

S podelitvijo mednarodnih akreditacij za nekatere laboratorijske storitve na začetku leta 2011 se inštitutu odpirajo stvarne možnosti za to, da se njegove storitve sprejmejo tudi izven območja Bosne in Hercegovine. To je pomembno tako za inštitut kot tudi za državo BiH, ker bo tako gospodarstvo BiH lažje dostopalo do mednarodnega trga z blagom in storitvami.

Več informacij o Inštitutu Kemala Kape-tanovića v Zenici je na spletni strani [www.miz.ba](http://www.miz.ba) ali prek elektronskega naslova [miz@miz.ba](mailto:miz@miz.ba), telefon: 00 387 32 247 999 in faks 00 387 247 980. ■

Milenko Rimac, Borut Kosec



## Razmišljate o predstavitvi na sejmu? Želite testirati izdelek, pa je še na papirju?

### Izdelujemo visoko funkcionalne prototipe, ki so identični končnemu izdelku.

#### Prednosti:

Hitra izdelava  
Velik izbor materialov (plastika, guma, kovina)  
Mala serija, lahko samo en kos

#### Potrebujemo:

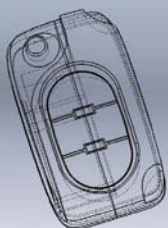
.stl datoteko  
Želena površina in barvo  
Število kosov

**Vse ostalo prepustite nam!**

[www.chemets.si](http://www.chemets.si), [info@chemets.si](mailto:info@chemets.si)

CHEMETS d.o.o. Velesovska cesta 20, 4208 Šenčur

**CHEMETS**  
Product Development



Skica - računalniški izris



Uporaben prototip, identičen končnemu izdelku, izdelan brez brizganja plastike

Precizne vpenjalne glave podaljšajo življenjsko dobo orodja in izboljšajo zanesljivost pri obdelavi v prilagodljivem strojnem centru

## Vpenjalna držala zmanjšala stroške rezilnega orodja za 10 odstotkov

Da bi povečali svojo konkurenčnost, je malo dansko podjetje predelovalne dejavnosti investiralo v popolnoma avtomatiziran strojni center z napravo za menjavanje palet in velikim orodnim skladiščem. S široko paleto delov in pogosto menjavo orodja ta visoka stopnja avtomatizacije postavlja prav tako visoke zahteve za vpenjalno orodje. Te zahteve so bile izpolnjene pri preciznih vpenjalnih glavah Albrecht, še posebno v ponovljivi natančnosti in zanesljivosti.

### Strojni center povečuje konkurenčnost

Vedno večja kompleksnost strank, kratki roki in seveda stroški – visoka socialna podpora in plače na Danskem zahtevajo obsežno avtomatizacijo – so razlog, da je generalni direktor Jan Bach investiral v strojni center Mazak Variaxis 630-5X. Ko je bila sredi leta 2009 nameščena oprema s 5-osnim simultanim krmilnikom, 16 paletami in s skladiščem za 288 kosov orodja, je bila v Evropi samo še ena taka.

»Da bi dosegli višjo učinkovitost časa, je potrebna visoka stopnja avtomatizacije,« je izjavil Jan Bach. »Ampak to ni vse, kar je treba ukreniti,« nadaljuje. »V skladu z zahtevami morajo biti tudi delovna sredstva in delovno okolje.« To pomeni – poleg orodja – predvsem vpenjalna držala orodij. Tako Jan Bach kot manjša podjetja v predelovalnih dejavnostih ne želijo izgubljati misli s kombiniranjem orodja in vpenjalnih glav, ki se uporabljajo, ko

je treba nastaviti stroje za nov izdelek. Pomemben je le eno – najboljši rezultati se dosežejo z najboljšim vpenjanjem orodja.

### Končni merili: zanesljivost in visoka ponovljivost

Pri iskanju primernih držal za orodja je ekipa Jana Bacha uporabila tudi tehnično znanje Petra Nellmanna. Specialist danske prodajne agencije Albrecht je za preskušanje dobavil različne vpenjalne glave APC z držali SK 40. Zaradi visoke kakovosti izdelkov in dobrega svetovanja so bile prednosti tega orodja v primerjavi z izdelki z Daljnega vzhoda ter ER vpenjalnimi glavami hitro očitne – varen prenos moči, natančnejše ponovitve in konstantno visoka natančnost vpenjanja. Jan Bach to pspremi z besedami: »Veliko držal za orodje impresionira z visoko natančnostjo. Žal pa se ta raven niža, tako da imamo veliko problemov z natančnostjo pri ponovitvah.« Vpenjalne glave APC so ga prepričale



Po prednastavitvi orodij v vpenjalne glave Albrecht imamo zagotovljeno varno in natančno pozicioniranje orodja, zaradi velike vpenjalne sile.

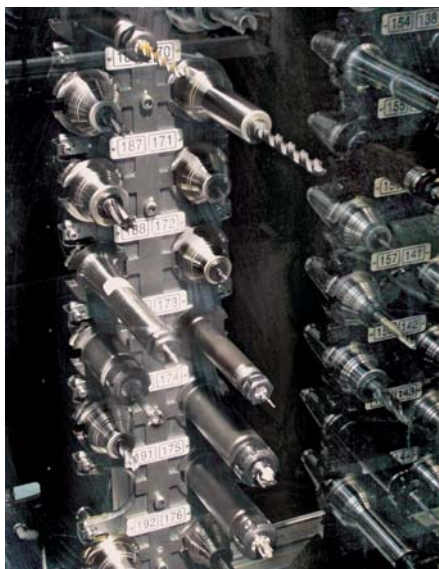
predvsem s svojim zelo varnim prenosom moči in zanesljivostjo, kljub kratkim časom zamenjave orodja. Prav tako t. i. *slim* verzije ponujajo precejšnje prednosti v primerjavi z ostalimi izdelki na trgu, zaradi boljše učinkovitosti.

### Precizne vpenjalne glave APC z vpenjalnim polžem

Linija patentirane precizne vpenjalne glave APC je dobavljiva v razponu od 2 do 32 mm in zelo primerna za različne vrste obdelav, kot so rezkanje, vrtanje, posnemanje, rezanje navojev in ostale zahtevne operacije pri velikih vrtilnih hitrostih. Polžno gonilo in posebej oplaščena vpenjalna puša prenašata zelo velike vpenjalne sile. Vpenjalna glava prepriča tudi z visoko stabilnostjo, blaženjem vibracij in krožnim te-



Strojni center s 16 izmenljivimi paletami in 288 orodnimi postajami omogoča visokofleksibilno produktivnost za manjša podjetja v predelovalni dejavnosti



Od 288 orodij, ki so v skladišču, sta dve tretjini vpeti s precizne vpenjalne glave APC.

kom  $\leq 3 \mu\text{m}$  pri 2.5xD. Prilagodljiva dolžina pri vstavljanju omogoča natančno prilaganje dolžine v držalo orodja. Na voljo so vpenjalne glave s konicami, ki so primerne za različne strojne centre in rezkalne stroje po standardih DIN 69871, JIS B 6339 (MAS BT), DIN 69893 (HSK), ISO 26623 (po-

ligonsko držalo), ISO 26622-1 (KM63), pa tudi vmesnik ABS-50. Za do mikrometra natančne nastavitve vrtalnega orodja so na voljo nadomestne vpenjalne glave APC s HSK-vmesnikom.

### Pozitivne izkušnje olajšajo odločitev za nakup

Bistvena prednost APC-ja je dejanski učinek v novem strojnem centru. Zato je približno 190 orodnih mest opremljenih s preciznimi vpenjalnimi glavami APC (skupno število orodnih mest je 288). Tako se uporabljajo vpenjalne glave v razponu od 3 do 14 mm v t. i. *slim* verzijah, pa tudi v standardnih verzijah v razponu od 3 do 20 mm in od 20 do 32 mm. Orodje se izmeri v napravi za prednastavljanje orodij, mere se shranijo v držalo, opremljeno s čipom, potem pa se vstavi v skladišče orodja. Da bi neizkoriščene čase kar najbolj skrajšali,



60 odstotkov obdelovancev podjetja Bach je iz aluminija.

## Manj trošimo

V tretjem četrtletju se je izvoz povečal še za 5,5 odstotka na letni ravni, kar pa je manj kot še nekaj četrtletij prej. Kot je namreč spomnila Hrenova, je izvoz še v začetku leta 2011 beležil več kot desetodstotne letne stopnje rasti. Domača potrošnja je bila v tretjem četrtletju za 1,9 odstotka nižja kot pred letom dni, pri čemer se je končna potrošnja zmanjšala za 0,1 odstotka, obseg investicij pa kar za 8,1 odstotka.

Še vedno se najbolj zmanjšuje obseg investicij v osnovna sredstva, čeprav padci niso več tako visoki kot v obdobju najhujše krize. V celotnem obdobju od začetka krize konec leta 2008 se je tako obseg investiranja zmanjšal že za približno 40 odstotkov. Hkrati s stagnacijo predelovalnih dejavnosti pa se nadaljuje zmanjševanje obsega gradbene dejavnosti. V tretjem četrtletju je bil sicer padec nekaj nižji kot v predhodnih četrtletjih, a se je še vedno gibal okoli 20 odstotkov. Medtem ko je bilo gradbeništvo še pred tremi leti tretja najpomembnejša dejavnost v slovenskem gospodarstvu, pa je doslej zdrsnilo že na šesto mesto. ■



Za Jana Bacha, generalnega direktorja Maskinfabrik, so vpenjalne glave APC garancija za visoko produktivnost njihovega obdelovalnega centra.

Podjetje Jan Back Maskinfabrik, malo podjetje predelovalne dejavnosti v danskem Skaelskøru, večinoma dela za skandinavske stranke na področju strojnih konstrukcij, elektronike in medicine. Ponudba se začne pri razvoju začetnih vzorcev in manjših količinah proizvodnje od 10 do 100 kosov. Stranka ima veliko podporo in prednosti, saj ima podjetje 25 zaposlenih s širokim znanjem, kratek odzivni čas, visok standard in certifikat ISO 9001:2008. Po želji obdelovance obdelajo tudi površinsko (s podporo mreže partnerskih podjetij) ali pa so sestavljeni tako, da so enote pripravljene na nameščanje.

## ALBRECHT Kvaliteta brez kompromisa - najvišja kakovost in dolga življenska doba



- Samozatezne vrtalne glave,
- CNC vrtalne glave,
- Precizna držala.
- vrhunska preciznost,
- togost in dušenje vibracij,
- daljša življenska doba,
- večja produktivnost.

### Halder norm+technik

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

se CNC-programi za posamezna opravila predpripravijo v tehnološki pripravi dela. Zahteve, ki jih stranka definira za posamezne izdelke, se s CAM-sistemom zapišejo v zahtevani format, s čimer se opredeli tudi postavitev posameznih orodij v orodnem skladišču.

### Zmanjšanje stroškov orodja, izboljšanje izvedbe in kakovosti

Večkrat se zgodi, da se pri odločanju o nakupu držal APC prenagljuje gleda samo cena tega orodja v primerjavi z nizkimi cenami konvencionalnih vpenjalnih orodij, ne pa celoten proizvodni proces ter celovita kalkulacija stroškov in prednosti, ki jih prinaša vpenjalno orodje APC. Na primer, visoka zanesljivost preciznih držal za orodja in daljša življenjska doba rezilnega orodja, velike vpenjalne sile in natančnosti vodijo k precejšnjim prihrankom pri rezilnem orodju.

Ta dejstva je dokazalo podjetje Bach. Z vpenjalnimi glavami APC so uspeli zmanjšati stroške orodja za približno 10 odstotkov. To



Pri vpenjanju z vpenjalno glavo APC kažeta prekriti oznaki na ključu na pravilni vrtilni moment vpenjanja.



Na voljo je linija patentiranih vpenjalnih glav APC v razponu od 2 do 32 mm ter vključuje različice za rezkanje, vrtanje, posnemanje in rezanje navojev.

pa so dosegli v krajšem času in z boljšo izvedbo ter kakovostjo. Jan Bach povzema dogajanje v času, odkar so vključili Mazakov strojni center: »Ko smo se odločili za to investicijo – za naše podjetje zelo veliko – leta 2009, smo imeli težko leto. Potem ko je bila enota nameščena in v zadnji četrtini leta v polnem delovanju, je bilo leto 2010 za nas najuspešnejše leto, s popolnim gospodarskim okrevanjem. Ta naložba je okrepila našo konkurenčnost. Z avtomatiziranim obdelovalnim centrom se lahko odzivamo zelo fleksibilno na strankine

zahteve – ne nazadnje tudi z zanesljivostjo vpenjalnih držal APC. ■

[www.halder.si](http://www.halder.si)  
[www.janbach.dk](http://www.janbach.dk)

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

Najavljamo posvet

## AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2012 - ASM '12

v novembru 2012 v Ljubljani

[www.posvet-asm.si](http://www.posvet-asm.si)

Pokrovitelji in sponzorji

**FESTO**

**YASKAWA**  
MOTOMAN

**VENTIL**

**IRT<sup>000</sup>**  
novodijalno strojno inženirstvo  
[www.irt300.com](http://www.irt300.com)

**ABB**

**OPL**

**Rexroth**  
Bosch Group

**espro**  
inženiring

**DAX**

**MIEL** **OMRON**  
www.miel.si

**SICK**  
Sensor Intelligence.

**OLMA**  
www.olma.si

**TEHNA**  
Avtomatizacija

**LOTRIČ**

**FANUC**  
ROBOTICS EUROPE

**HALDER**  
NORM+TECHNIK

**RIKO**

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 Lj.  
tel.: 01/47-71-726(725); fax.: 01/47-71-434  
e-mail: [niko.herakovic@fs.uni-lj.si](mailto:niko.herakovic@fs.uni-lj.si) ali  
[mih.debevec@fs.uni-lj.si](mailto:mih.debevec@fs.uni-lj.si)  
Internetna stran: [www.posvet-asm.si](http://www.posvet-asm.si)



**TRIMILL®**  
machine tools



**röders**  
*TEC*

HIGH TECH IS OUR BUSINESS.



**HURCO**



Zastopstvo in prodaja

 **KAČ TRADE.**  
[www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)

KAČ trade d.o.o., Ložnica pri Žalcu 46, 3310 Žalec  
pe PC Arnovski gozd, Arja vas 101, 3301 Petrovče

☎ 03 710 40 80 • 📠 03 710 40 81

✉ [kac.trade@siol.net](mailto:kac.trade@siol.net) • 🌐 [www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)

# Mreženje je nujen pogoj za pravi trajnostni razvoj

Pogovor o »ozelenjevanju« proizvodnih operacij s prof. Reimundom Neugebauerjem, dolgoletnim direktorjem Fraunhoferjevega inštituta za obdelovalne stroje in tehnologije preoblikovanja IWU. Fraunhoferjev inštitut za obdelovalne stroje in tehnologije preoblikovanja IWU iz Chemnitza je prejšnjo jesen organiziral kolokvij o trajnostnem razvoju in energijski učinkovitosti proizvodnih linij.

## **Katere so bile glavne teme na mednarodnem kolokvijju o proizvodnji, ki ga je organiziral Fraunhoferjev inštitut IWU?**

Glavne teme so bile tri. Prva je bila obdelava brez mazalno-hladilne tekočine, ki se je pri nekaterih procesih že dobro uveljavila. Fina suha obdelava pa je še v povojih denimo pri brušenju, kjer poraba energije zaradi mazalno-hladilne tekočine presega 50 odstotkov. Na tem področju poznamo nekaj odličnih pristopov.

Drugič, proizvajalci v avtomobilski in letalski industriji uporabljajo vse več lahkih in ekološko sprejemljivih materialov, ki jih ni enostavno obdelovati. Zanesljivost in produktivnost sta izziv tako za tehnologe kot za proizvodno opremo. Trenutno se veliko pričakuje od alternativnih strategij hlajenja, kot sta visokotlačno hlajenje in kriogenika.

Tretja tema je bila namenjena obdelavi zelo velikih komponent, ko se namesto komponente premikajo obdelovalni stroji. Razvite

so mobilne obdelovalne enote, ki se pomikajo vzdolž komponent, kot so ročične gredi ladijskih gredi in turbinski rotorji. Za ponovljivo visokonatančno obdelavo skrbi ultranatančna mehatronika.

## **V čem so si glede zelene proizvodnje podobne tehnološko visokorazvite države, kot so ZDA, Švica in Nemčija, ter v čem se razlikujejo?**

Vsem naštetim državam je skupna višja stopnja ozaveščenosti. Države se problematike lotevajo z resničnim čutom za odgovornost, ki jim je tudi prinesel vodilno vlogo pri razvoju in uporabi trajnostnih tehnologij v proizvodnji. Naj omenim, da v Chemnitzu deluje visokotehnološki grozd s 75 mladimi raziskovalci, med njimi so tudi Američani in Švicarji, ki so podpora mednarodnim znanstvenikom pri razvoju energijsko učinkovitih rešitev.

## **Ali je za države, ki so šele končale proces industrializacije, značilna tudi vladna podpora uvajanju trajnostnih proizvodnih tehnologij?**

V Indiji je zaradi visoke stopnje gospodarske rasti resnično zanimanje za učinkovito rabo energije in surovin v proizvodnji. Med lanskim obiskom indijskega ministra za trgovino in industrijo Ananda Sharme smo podpisali memorandum o soglasju, ki postavlja temelje za sodelovanje med konfederacijo indijske industrije, osrednjim proizvodno tehnološkim inštitutom in Fraunhoferjevo družbo. Ta pobuda je namenjena razvoju in implementaciji zelenih, čistih in energijsko učinkovitih proizvodnih tehnologij.

## **Kako avtomobilska industrija usklajuje ekonomiko in ekološko sprejemljivost?**

Reimund Neugebauer se je leta 1989 po direktorski karieri v industriji podal v akademske vode. Direktorsko mesto na Fraunhoferjevem inštitutu IWU je prevzel leta 1992, profesor za obdelovalne stroje in tehnologije preoblikovanja na Univerzi uporabnih znanosti v Chemnitzu pa je postal leto pozneje. Prof. Neugebauer je od leta 2000 izvršni direktor univerzitetnega inštituta za obdelovalne stroje in proizvodne procese. Lani je bil predsednik nemške znanstvene skupnosti za proizvodni inženiring (WGP).

Fraunhoferjev inštitut za obdelovalne stroje in tehnologije preoblikovanja je aplikativno usmerjena razvojno-raziskovalna ustanova, ki se ukvarja s proizvodnimi vedami v avtomobilski in strojni industriji. 400 zaposlenih v Chemnitzu, Dresdnu in Augsburgu raziskuje obdelovalne stroje, tehnologije preoblikovanja, spajanja in montaže, adaptroniko, mehatroniko in navidezno resničnost.

Volkswagnov direktor Jochem Heizmann je na našem kolokvijju opisal konkurenčne prednosti, ki so na voljo z izkoriščanjem potenciala učinkovite rabe virov pri proizvodnih tehnologijah. V novem Golfu 6 je tako na primer recikliranega kar 40 odstotkov materiala. Energijska analiza avtomobila se danes začne že pri konstruiranju in zajema celotno življenjsko dobo izdelka, vse do recikliranja posameznih sestavnih delov.

## **Kako lahko proizvajalci obdelovalnih strojev omogočajo podporo svojim strankam pri ekoloških kampanjah?**

Nemški proizvajalci obdelovalnih strojev se danes posvečajo trajnostnemu razvoju, še posebno pri učinkoviti rabi virov, nadzoru porabe energije in upravljanju z energijo. Končni uporabniki pa morajo svoj proces še vedno optimizirati sami. To pomeni, da bo avtomobilska industrija nosilec inovacij, proizvajalci avtomobilov pa bodo pri tem njen partner.



**Kako naj proizvajalci in uporabniki kvantificirajo energijo, ki jo porabijo obdelovalni stroji?**

Z analizo in merjenjem porabe energije pri razvoju in med obratovanjem obdelovalnih strojev se ukvarja naših 75 mladih raziskovalcev, ki za vizualizacijo uporabljajo tudi tehnike navidezne resničnosti. Uporabniki obdelovalnih strojev si bodo v prihodnje lahko kar v simulaciji virtualne proizvodnje ogledali, koliko energije bodo stroji porabili za posamezne operacije. Ocenjujem, da se bodo prve informacijske rešitve pojavile v dveh ali treh letih.

**Kako ocenjujete deljene dejavnosti nemške industrije obdelovalnih strojev, npr. pobudo Blue Competence?**

Menim, da je to pravi pristop za ta sektor, ker celovite rešitve zahtevajo tudi trajnostna vlaganja v razvoj. Proizvajalci si lahko pod okriljem pobude Blue Competence izmenjujejo novosti in poglede o trajnostnem razvoju in produktivnosti proizvodnje v okolju, ki ni obremenjeno s skrivanjem informacij pred konkurenco.

**Kakšna bo vloga sejma EMO v Hannoveru?**  
Fraunhoferjev inštitut IWU bo tam razsta-

vljavec. V sodelovanju z nemškim združenjem proizvajalcev obdelovalnih strojev Blue Competence bo organiziral konferenco o učinkoviti rabi virov v proizvodnji.

Od sejma pričakujem, da bo poudaril pomen učinkovite rabe virov z zmanjševanjem porabe energije v samostojnih procesih, s širjenjem suhe obdelave in alternativnih strategij hlajenja ter nadaljevanjem konsolidacije obdelave. ■

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

## Večgnezdne aplikacije z igličnimi ventili za industrijo embalaže

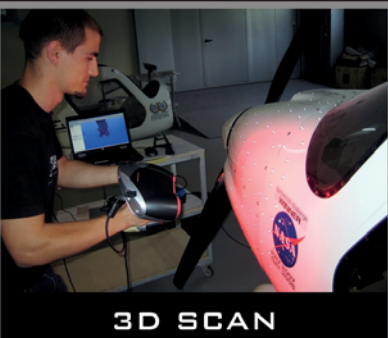
Nova linija toplokanalnih šob *Valve Gate Shot* je nadgradnja šob z igličnimi ventili, namenjenih zahtevnim aplikacijam v industriji embalaže. Novi sistem igličnih ventilov omogoča boljši nadzor procesov z uravnoteženim polnjenjem vseh gnezd, ki ga omogoča istočasno odpiranje čepov ventilov. Zagotovljen je tako optimalen prenos naknadnega tlaka kakor tudi preprečevanje uhajanja taline pri ustjih. Zasnova šobe omogoča dolgo življenjsko dobo orodja, saj je vodilo ventila blizu ustja, njegov pomik pa minimalen. Linija šob *Valve Gate Shot* je primerna za predelavo poliolefinov in stirenov pri teži brizga med 5 in 25 g. Vzdrževanje šob je zaradi izmenljivega termoelementa in grelnika preprosto. Grelna enota se lahko zamenja na stroju, kar pomeni, da razstavljanje orodja ni potrebno. Tudi čep ventila se zamenja na samem stroju, pri čemer pa ni potrebno razstavljanje toplokanalnega sistema. Po potrebi se lahko izklopijo posamezna gnezda.

Šobe so na voljo skupaj s pnevmatskimi igličnimi ventili Z 10750. Po potrebi je možna tudi vgradnja drugih pogonskih sistemov. Ohišje šobe, igle, vodila in pogonske komponente so iz najkakovostnejših materialov in v ozkih tolerancah. Rezervni oziroma nadomestni deli so na voljo povsod po svetu. ■

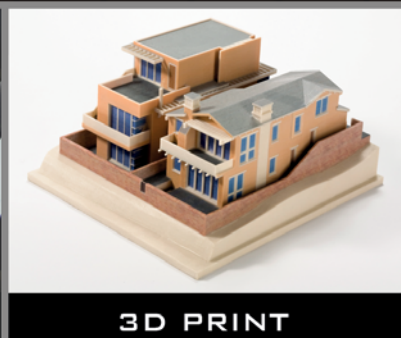
[www.hasco.com](http://www.hasco.com)

Pipistrel 3d studio  
Cankarjev trg 19a  
SI-5270 Ajdovščina  
tel: +386 5 99 47 176  
mail: 3D@pipistrel.si  
WEB: [www.3d-studio.si](http://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 predstavitvenih 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!**

Do uspeha z visokokvalificiranimi strokovnjaki in visokozmogljivimi petosnimi CNC-obdelovalnimi centri za zahtevne izdelke

## Drugačen poslovni model

### Vse drugo kot po pravilih

Moto »Umetnost natančnosti« natančno odraža sposobnosti ponudnika storitev strojne obdelave microart. Pri tem gre za več kot le trženjski slogan. Ko sta družbenik Gerhard Artmann in direktor dr. Alexander Artmann stopila na samostojno pot, sta želela ustvariti nekaj več kot le še eno strojno delavnico. Podjetja microart se tudi sicer ne da enostavno opredeliti, saj je bil Gerhard Artmann že pred ustanovitvijo podjetja v pokoju, njegov sin Alexander pa je imel uspešno kariero strateškega svetovalca.

### Od 0 do 100 let izkušenj

Ustanovitelja sta dobro vedela, kaj želijo stranke, kaj morata pričakovati od svojih operaterjev in kaj lahko dosežeta s svojo opremo. Že ob ustanovitvi podjetja sta se lahko oprla na več kot 100 človek-let izkušenj na področju obdelave kovin in imela sta dovolj stikov, da sta lahko pridobila tudi prva naročila. Povsem v nasprotju s klasičnim nastopom novoustanovljenih podjetij sta najprej poiskala prave sodelavce ter poskrbela za objekte in strojni park, s tem pa ustvarila optimalne temelje za operativno delo. Kombinacija izkušenj očeta, ki je vodil tovarno za predelavo plastike, in sinovega znanja na področju svetovanja menedžmentu se je izkazala za idealno, tako da microart, ki je leta 2007 začel s tremi zaposlenimi, danes zaposluje že 42 visokokvalificiranih delavcev.

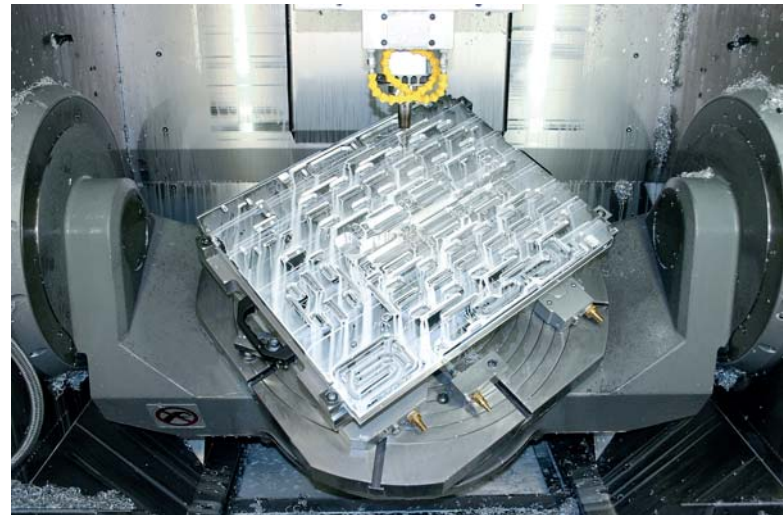
### Jasna strateška usmeritev – petosna kompletna obdelava

microart je v svoji hiši zbral vse relevantne tehnologije za obdelavo z odrezavanjem in elektroerozijo, celovit sistem vodenja kakovosti in druge procese končne obdelave. Poudarek je na petosni obdelavi, v katero vlagajo vse od zagona podjetja.

Gerhard Artmann pojasnjuje: »Že na začetku svoje kariere sem spoznal koristi opreme Hermle – petosni koncept, natančnost in ne nazadnje tudi odlični servis. Ker delujemo v visokem razredu in lahko ponudimo samo najvišjo kakovost, za nas ne pridejo v poštev nobeni drugi rezkalni stroji kot Hermle.« Prvemu stroju C 40 U je sledilo še osem strojev Hermle (trije C 30 U, štiri C 40 U in en B 300), ki so razen stroja B 300 opremljeni kot kompletni petosni sistemi. Stroji razpolagajo z NC-vrtljivimi mizami oz. z navornimi motorji, orodnimi zalogovniki, krmilno enoto HEIDENHAIN iTNC 530 in orodnimi vpenjali HSK-A63.

### Velikost je fleksibilnost

microart kljub pestrosti svojih izdelkov ne vidi nobene potrebe po nakupu manjših obdelovalnih centrov. Gerhard Artmann nadaljuje: »Na majhnih strojih lahko izdeluješ samo majhne izdelke, na večjih pa velike in majhne izdelke. Zaradi visoke dinamike obdelovalnih centrov Hermle je neproduktivni čas skrajšan na minimum. Pri individualnih izdelkih in malih serijah lahko še posebno izkoristimo visoko in ponovljivo natančnost strojev Hermle. Pri nas mora vsak strel zadeti v sredino tarče.« microart je s poenoteno strojno



Delovni prostor stroja C 40 U z NC-vrtljivo mizo premera 800 mm. Vpet je zahteven obdelovanec iz aluminija, ki se v celoti obdelava v dveh vpetjih.

opremo, hitro storitvijo in univerzalnimi stroji zelo učinkovit pri doseganju zadanih poslovnih ciljev. Zaradi dodatne opreme in uporabe samo ene vrste krmilja lahko en operater hkrati upravlja tudi več strojev, kar se izplača predvsem v drugi in tretji izmeni. Po potrebi lahko vsi operaterji pristopijo do drugega stroja, kar pripomore k varnosti in zaupanju, od česar imajo koristi tudi microartove stranke.

## EU doseгла dogovor o proračunu za leto 2012

Po dogovoru, ki so ga predstavniki držav članic EU in Evropskega parlamenta dosegli zgodaj jutraj, bo za evropsko porabo naslednjem letu namenjenih za 2,02 odstotka več denarja kot letos, in sicer 129 milijard evrov, kot so želele članice Unije.

Dogovor o tem "skromnem" proračunu za prihodnje leto sicer vključuje tudi dopolnilo k proračunu za letos, in sicer za zvišanje porabe za 200 milijonov evrov. Svet, v okviru katerega odločajo članice Unije, in Evropski parlament imata zdaj 14 dni časa za formalno potrditev dogovora. ■



Od leve proti desni: Hans-Werner Hoppe (prodaja), dr. Alexander Artmann (direktor), Gerhard Artmann (partner), Johann Multerer (rezkanje) in Michael Kerscher (tehnični direktor)



Oddelek za rezkanje pri microartu KG v Rodingu na Bavarskem z obdelovalnimi centri Hermle, levo so štiri enote C 40 U, desno pa tri enote C 30 U

uspeh možen, tudi če se zavestno odmaknejo od prevladujočih usmeritev. Dr. Alexander Artmann je prepričan: »Uporabljamo glavo in imamo jasne načrte. S svojimi naložbami si ustvarjamo sposobnost, da izdelujemo zahtevne materiale iz vseh možnih materialov, najsi gre za en sam izdelek ali za 1000 kosov. Pri tem se zanašamo na visoke tehnologije, tako da svojim strankam ponudimo zrele rešitve tudi pri najzahtevnejših nalogah. To pa je pomemben dejavnik uspeha.«

stranke. Dr. Artmann nadaljuje: »Po drugi strani smo tudi mi popolnoma upravičeno zaupali družbi Hermle. V primeru okvare je vedno na voljo kompetentna oseba, ki nam pomaga, da se proizvodnja lahko nadaljuje. Z obdelovalnimi centri Hermle lahko ponudimo optimizirano obdelavo in proizvodne rešitve. Naše stranke imajo tako več manevrskega prostora, kar pa je prava dobim-dobiš situacija.« ■

[www.microart-rodig.de](http://www.microart-rodig.de)

### Uspeh od samega začetka

microart se je kljub šibki gospodarski rasti leta 2009 držal svoje strategije rasti in naložbenih načrtov. S tem so dokazali, da je

### Zadovoljne stranke so zveste (Hermlejeve) stranke

S takim pristopom je microart že od samega začetka uspel prepričati svoje

## Partnerstvo za uspeh

Podjetje WIHO Hofbauer iz Zgornje Avstrije je dejavno na področju orodjarstva za avtomobilsko industrijo, posamičnih izdelkov (ponujajo žično erozijo, rezkanje utopov, okroglo in ravno brušenje) ter za kompletne petosne obdelave zahtevnih izdelkov. Uspeh in rast zagotavljajo z naložbami v sodobne stroje in odlične delovne pogoje. Vse obdelovalne stroje za rezkanje so kupili v tovarni Berthold Hermle AG.

### Kakovost se izplača

WIHO Hofbauer GmbH se je od ustanovitve leta 1988 razvil v industrijsko podjetje z 42 zaposlenimi, lastnim izobraževalnim centrom in certifikatom ISO 9001:2008. Večino

prometa ustvari z razvojem in proizvodnjo visokokakovostnih orodij za tlačno litje za avtomobilsko industrijo.

K rasti podjetja pripomorejo vlaganja v najsodobnejše tehnologije in stroje, ključ do uspeha pa so bili vedno visoki standardi kakovosti. Direktor podjetja Walter Hofbauer je



WIHO Hofbauer je procese rezkanja pri izdelavi zahtevnih orodij zaupal strojem Hermle.



V družbi WIHO se za natančnost in dinamiko zanašajo na trenutno serijo C: petosna obdelovalna stroja C 30 U dynamic in C 40 U dynamic.

prepričan: »Pri nas je zaposlena odlična delovna sila, pri strojih pa ne varčujemo po nepotrebnem. Raje porabimo nekoliko več za natančne stroje, kot da bi sprejemali kompromise pri kakovosti naših izdelkov.«

V podjetju WIHO tako deluje devet rezkalnih strojev in rezkalnih centrov. Prvi stroj, ki so ga naročili leta 1989, je bil UWF 851. Sčasoma se je med podjetjema razvilo plodovito sodelovanje tako zaradi visoke zmogljivosti in natančnosti strojev kot zaradi zanesljivega servisa. Hermle je tako dobavil že 12 strojev.

### Enkrat Hermle, vedno Hermle

Walter Hofbauer utemeljuje dolgoletno partnerstvo: »Vedno stremimo k temu, da smo tehnološko kar se da učinkoviti, zato imamo v proizvodnih halah skoraj celotno serijo strojev.« Zadnji pridobitvi sta stroja C 40 U dynamic in C 30 U dynamic, katerih dinamiko in natančnost hvali Walter Hofbauer: »Prednosti in pomanjkljivosti drugih tipov strojev pravzaprav sploh ne poznam. Lahko pa zatrdim, da smo v naši proizvodnji izjemno zadovoljni z natančnostjo in fleksibilnostjo naših strojev. Z modeli C ne pokrijemo le proizvodnje orodij, ampak jih zelo uspešno uporabljamo tudi pri manjših in srednje velikih serijah oziroma povsod, kjer so nujne zmogljivost, natančnost in univerzalnost.« Pri WIHO Hofbauerju še vedno uporabljajo tudi modele Hermle, ki so danes starejši od 20 let.



Končana orodja za avtomobilsko industrijo

### Dober servis je dolžnost

Hermle je v Avstriji neposredno aktiven že od leta 2004 in tehnično svetuje družbi WIHO Hofbauer. »Za Hermle je dober servis dolžnost do kupca. Za vas ni zadolžen tehnik, ki bo morda našel napako, ampak strokovnjak s popolno zalogo nadomestnih delov. Ne poznam nikogar drugega na trgu, ki bi delal bolje. Zelo pomembni in kori-

stni so tudi seminarji za usposabljanje,« je prepričan Hofbauer. Dosledna visoka kakovost, fleksibilnost in zanesljivost so pomembne prednosti, zato so že zastavili naslednji projekt za razširitev ponudbe – stroj C 50 U dynamic. ■

[www.wiho-formenbau.at](http://www.wiho-formenbau.at)



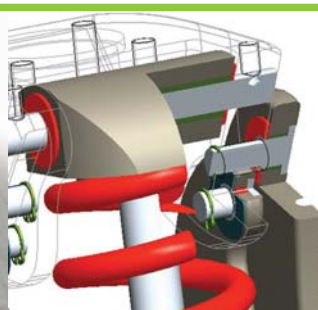
3D skeniranje



CAM / 3D frezanje



prototipiranje



CAD podpora



RPS.SI

## Rezkalne glave in svedri na izmenljive ploščice Phoenix OSG

OSG je predstavil novo serijo rezkalnih glav in svedrov na izmenljive ploščice Phoenix. Pri rezkalnih glavah so na voljo tipi: PSE rezkalna gl. 90°, PHC rezkalna gl. za visoke pomike, PRC radijusna rezkalna glava, PFB krogelni rezkar, PDR radijusna re. gl. za večje globine rezkanja. Sveder na ploščice PHP je namenjen za vrtanje večslojnih materialov. Ploščice so dobavljive za različne materiale (P, M, K, N, S, H). ■

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



## Bolje šele po 2013

Okrevanje evropskega gospodarstva se je ustavilo in bo naslednje leto stagniralo, obstaja tveganje nove recesije, ugotavlja Evropska komisija v jesenski gospodarski napovedi, objavljeni danes v Bruslju. Za Grčijo in Portugalsko komisija za letos in prihodnje leto napoveduje krčenje gospodarske dejavnosti.

Izjemno slabše zaupanje vpliva na vlaganja in potrošnjo, slabi globalno rast in zavira izvoz, nujna fiskalna konsolidacija pa obremenjuje domače povpraševanje, pojasnjuje komisija. ■

# Nova serija napajalnikov WDR proizvajalca Mean Well za pritrditev na DIN-letev

WDR je nova serija napajalnikov za pritrditev na DIN-letev enega od vodilnih svetovnih proizvajalcev standardnih napajalnikov SMPS (angl. *switching mode power supply*) podjetja Mean Well. Namenjeni so predvsem za industrijske kontrolne sisteme, avtomatizacijo proizvodnje ter za uporabo v elektromehaniki in navtiki.

WDR so napajalniki za pritrditev na DIN-letev s širokim razponom vhodne napetosti od 180 do 550 VAC ali od 254 do 780 VDC, zaradi česar jih lahko uporabimo tako v enofaznih kot tudi v trifaznih sistemih. To zelo poveča prilagodljivost razvoja sistemov. Napajalniki serije WDR so na voljo z močjo 120 W pri najmanjšem modelu WDR-120, 240 W pri modelu WDR-240 in 480 W pri največjem modelu WDR-480 ter z izhodnimi napetostmi 12 V (samo pri WDR-120), 24 V in 48 V. Uporabnik lahko nastavi izhodno napetost v območju od 12 do 15 voltov pri 12-voltnem modelu WDR-120-12, od 24 do 28 voltov pri 24-voltnem modelu (na primer WDR-240-24) in od 48 do 55 voltov pri 48-voltnem modelu (na primer WDR-480-48). Napajalniki imajo

vgrajen omejevalnik izhodnega toka kot zaščito proti preobremenitvi napajalnika, zato jih lahko uporabimo tudi kot polnilnike akumulatorjev. Prednost napajalnikov serije WDR je njihova velikost. Za primerjavo, napajalnik WDR-480 je 50-odstotkov manjši od starejšega Mean Wellovega modela DRT-480. Manjša širina prihrani dragoceni prostor na DIN-letvi. Podjetje Mean Well je pri njihovem razvoju posebno pozornost namenilo izkoristku. Vsi modeli te serije imajo izkoristek večji od 90 odstotkov, kar je skladno z usmeritvijo energetske učinkovitih naprav. Ta koncept je privzelo tudi podjetje Mean Well. Napajalniki WDR-240 in WDR-480 so opremljeni z aktivno korekcijo moči PFC (angl. *power factor correction*). Ostale funkcije, ki so prav



tako zelo dobrodošle, so relejni kontakt DC OK, ki signalizira stanje izhodne napetosti, LED indikator in nastavitev izhodne napetosti na sprednji plošči (trimer). Napajalniki imajo vrsto zaščit pred kratkim stikom in previsoko napetostjo na izhodu, preobremenitvijo ter pregrevanjem. Napajalniki serije WDR so namenjeni za zahtevne razmere in lahko delujejo v temperaturnem območju od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ . So pasivno hlajeni, kar pripomore k večji zanesljivosti. To potrjuje tudi 3-letna garancija proizvajalca. Napajalniki serije WDR ustrezajo najstrožjim standardom in imajo certifikate UL/CB/CE, izpolnjujejo pa tudi zahteve glede ravni neobčutljivosti v težki industriji EN61000-6-2. ■

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



Avtoriziran distributer  
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po  
ugodni ceni

Rešitve po meri



[www.meanwell.eu](http://www.meanwell.eu)



Industrial Computer Parts



Your Reliable  
**Power Partner**

  [www.ietworld.com](http://www.ietworld.com)  
**Innovate with Excellence**

# Rast povpraševanja na trgu **strojev za preoblikovanje kovin**

Intervju z Giancarlom Losmo, predsednikom italijanskega združenja proizvajalcev obdelovalnih strojev, robotov in avtomatizacije, o stanju na trgu strojev za preoblikovanje kovin

## **Gospod Losma, kakšni so trendi v sektorju preoblikovanja kovin?**

Stroji za preoblikovanje kovin, ki lahko danes pri nespremenjenih stroških ponudijo boljšo kakovost izdelkov in trdnost konstrukcijskih materialov, predstavljajo približno 30 odstotkov ponudbe obdelovalnih strojev na svetu. Zadnje številke iz leta 2010 potrjujejo, da si je segment strojev za preoblikovanje kovin opomogel kot celotna kovinskopredelovalna industrija. Svetovna proizvodnja se je povečala za 17,2 odstotka na 13,5 milijarde evrov in tako nadomestila večino izgube iz leta 2009. Kitajska je z 29,5 odstotka prva na svetovni lestvici prometa iz naslova proizvodnje, sledita pa ji Nemčija s 16,1 odstotka in Italija s 13,5 odstotka.

## **Videti je, da je Italija trenutno torej v dobrem položaju.**

Italijanski proizvajalci so znani po svoji fleksibilnosti in odzivnosti, s katero se lahko tuji konkurenti le težko merijo. Italijanski proizvajalci morajo za konku-

riranje na mednarodnem trgu diferencirati svojo ponudbo od ponudbe svojih glavnih konkurentov. Pri tem mislim še posebno na nemško ponudbo, ki je nedvomno zelo prepričljiva s stališča kakovosti, tehnološke naprednosti in podpore. Kljub temu italijanska ponudba nikakor ni manjvredna, kar dokazujejo tudi številke in odziv mednarodnega trga. Glavna razlika med opremo *Made in Italy* in nemško ponudbo v tem segmentu je način proizvodnje. Nemci so odlični dobavitelji standardnih strojev – imajo vrhunsko kakovost in hitre dobave, ker proizvajajo v velikih količinah. Čeprav so po inovativnosti nekje na primerljivi ravni, pa Italijani ponujajo rešitve po meri. Izdelava po meri pomeni tudi daljše dobavne roke, in italijanski proizvajalci moramo narediti prav vse, da bi jih čim bolj skrajšali.

## **Govorili ste o vlogi italijanskih proizvajalcev na mednarodni sceni. Zdaj pa nam povejte še kaj o vlogi italijanskega trga v segmentu preoblikovanja kovin.**

Italija ima na svetu vodilno vlogo tudi na strani povpraševanja po strojih za preoblikovanje kovin. Kitajska je na vrhu s porabo 3,5 milijarde evrov in pokrije približno 35,6 odstotka svetovne porabe, sledita ji Nemčija in Italija z 9,8 in 9,2 odstotka. Zato je jasno, da je Italija tako kot Nemčija zelo pomemben in živahen trg, ki ga od zasledovalcev, kot so Južna Koreja, Združene države Amerike in Rusija, loči široka vrzel. Kljub temu da italijanski proizvajalci dobro ščitijo domači trg, je živahno povpraševanje italijanskih končnih uporabnikov gotovo zanimiva priložnost tudi za tuje proizvajalce, ki se udeležijo sejma LAMIERA kot referenčnega dogodka za vse igralce iz tega segmenta.

## **Predsednik Losma, ali nam lahko poveste več o naslednji izdaji sejma LAMIERA?**

Lamiera je gotovo eden najbolj kvalificiranih mednarodnih sejmov v tem sektorju, skladno z vlogo države na svetovnem trgu, ki sem jo opisoval prej. Približujemo se šestnajsti izdaji tega dogodka, ki bo med 9. in 12. majem 2012 v bolonjskem sejmskem centru. Dogodek, ki ga promovira italijansko združenje proizvajalcev obdelovalnih strojev, robotov in avtomatizacije UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE, ter organizira CEU-CENTRO ESPOSIZIONI UCIMU, poteka bienalno in izčrpno predstavlja svetovno ponudbo na področju preoblikovanja kovin. Skrbno izbrane in številne konference so tudi izjemno pomembna priložnost za srečanje in izmenjavo informacij med proizvajalci in končnimi uporabniki.

Za leto 2012 je potrjena tudi organizacija dogodka LAMBDA, ki je namenjen srečanju univerz in raziskovalnih sfer z industrijo. Lamiera je zato sejem, ki ga ne smejo izpustiti igralci iz celotne proizvodne industrije – tako iz tradicionalnih panog, kot so strojogradnja, transport, gospodinjski aparati in vzdrževanje, kot tudi iz panog v vzponu, kot so energetika, okoljska tehnika, elektronika in biomedicina.

## **Katere so glavne prednosti sejma LAMIERA, ki je eden najpomembnejših sejmov v svojem segmentu in presega nacionalne meje?**

Glede strukture obiskovalcev lahko govorimo o raznovrstnosti prisotnih segmentov in o visoki kvalificiranosti. Anketa, izvedena ob koncu lanskega sejma, je pokazala, da je 82 odstotkov obiskovalcev neposredno vpletenih v procese odločanja v svojih podjetjih: 26 odstotka jih dela na vodilnih položajih, 25,3 odstotka v proizvodnji, 16,4 odstotka v nabavi, 12,7 odstotka v raziskavah in razvoju, 12,6 odstotka v konstrukciji, 7 odstotkov pa jih je zadolženih za vzdrževanje in varnost. Poleg tega je treba upoštevati tudi mednarodni značaj tega dogodka, na katerem je bilo lani od 441 razstavljalcev 30 odstotkov tujih, 18 000 obiskovalcev pa je prišlo iz 41 držav. Organizatorji smo se zato posvetili širokim, prodornim in učinkovitim dejavnostim za promocijo dogodka po najprimernejših komunikacijskih kanalih, pa tudi trženju na spletu. Tako nameravamo doseči več kot 100 000 potencialnih obiskovalcev. ■

<http://www.lamiera.net>







Zahvaljujemo se vsem poslovnim partnerjem za zaupanje in uspešno sodelovanje v letu 2011. Veseli nas, da smo tudi mi s svojimi izdelki in znanjem prispevali k vaši uspešnosti.

V prihajajočem letu vam želimo novih poslovnih priložnosti in veliko uspeha.

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

Tiger-tec® Silver zdaj tudi v struženju

# Nove razsežnosti v obdelovanju jekla z odrezovanjem

Walterjevi uporabniki novih orodij generacije Tiger-tec® Silver ISO P bodo pri struženju in obdelovanju jekla z odrezovanjem dosegli izjemno povečanje zmogljivosti na področju produktivnosti, procesne zanesljivosti in življenjske dobe orodja. Podjetje Walter, strokovnjak za orodja iz Tübingena, je na sejmu EMO 2011 javnosti prvič predstavilo orodja v treh novih rezalnih kakovostih in štirih različnih geometrijah ter s tem odprlo nove razsežnosti na področju orodij.

Da označuje črka P v tabeli ISO HM nelegirano in legirano jeklo, jekleno litino, nerjavno feritno in martenzitno jeklo ter temprano litino, je izkušenemu strokovnjaku s tega področja že znano. Strokovnjak iz Tübingena je temu dodal še nov pomen. Generacija Tiger-tec® Silver ISO P dodaja pomenu črke P še novo razsežnost v produktivnosti in procesni zanesljivosti. Po vpeljavi svetovne novosti Tiger-tec® Silver na področju rezkanja je podjetje Walter, vodilni strokovnjak na področju obdelovanja z odrezovanjem, na sejmu EMO v Hannoveru predstavilo revolucionarno novost – novo generacijo obdelovalnih ploščic za struženje jekla.

## Tri nove rezalne kakovosti in štiri nove geometrije

»Izjemne lastnosti tehnologije Tiger-tec® Silver smo želeli prenesti tudi na področje ISO-struženja pri obdelavi jekla,« razlaga

o razlogih za razvoj nove generacije Walter ISO P Jörg Drobniowski, vodja oddelka za razvoj rezalne kakovosti pri podjetju Walter. »Nova edinstvena orodja Tiger-tec® Silver s CVD-prevleko so zdaj na voljo z novorazvitimi univerzalnimi geometrijami za obdelovanje jekla z odrezovanjem. Z generacijo Tiger-tec® Silver ISO P se pri struženju jekla dosega do 75 odstotkov večja zmogljivost.«

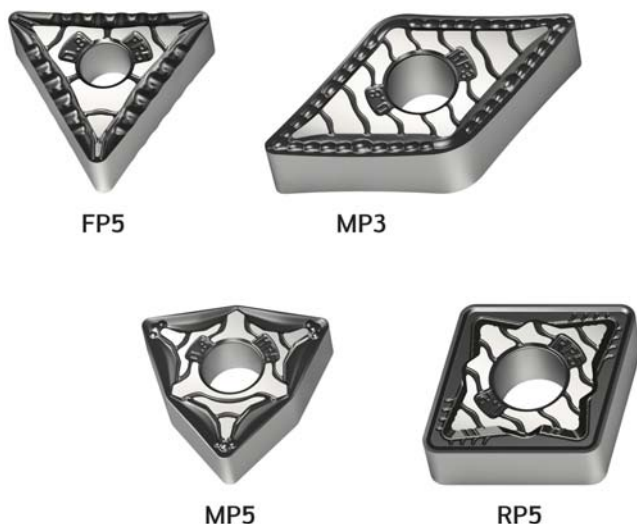
Osnova nove generacije obdelovalnih ploščic je nov mikrostrukturiran aluminijev oksid. Zaradi kristalaste izvedbe se življenjska doba orodja pri difuzijski obrabi podaljša za 50 odstotkov, kar lahko po drugi strani izkoristimo za občutno skrajšanje časa obdelave obdelovancev. Z izboljšanim postopkom priprave reznega roba (Micro-edge Technology) se tudi pri obrabi na prostem robu oz. plastični deformaciji obdelovalne ploščice lahko podaljša življenjska

doba orodja – za 30 odstotkov. Dodatna mehanska obdelava prispeva k edinstvenemu stanju optimalne lastne napetosti, kar ne nazadnje poskrbi tudi za večjo procesno zanesljivost v množični proizvodnji. Pri obdelovalnih ploščicah se tako občutno zmanjša možnost nastanka razpok, mikronalomov in lomov, z vsakim reznim robom pa se ob enaki obrabi dosega konstantna življenjska doba orodja. Brušena naležna površina tako z optimalno stabilnostjo v držalu orodja povečuje obdelovalno zanesljivost pri prekinitvi reza, na splošno pa se izjemno povečajo dinamične lastnosti obdelovanja z odrezovanjem. Srebrna prosta površina (dekor) je indikator za prepoznavanje obrabe.

## Pregled kakovosti generacije Tiger-tec® Silver ISO P

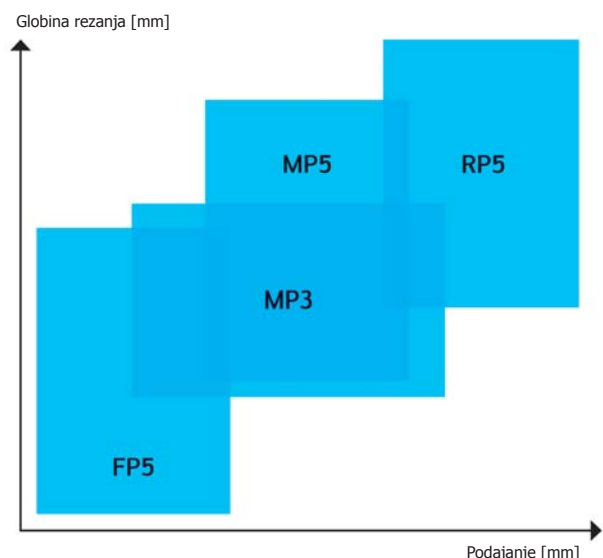
Nova generacija obdelovalnih ploščic za struženje jekla je na voljo v treh kakovostih

Pregled celotne ponudbe geometrij generacije Tiger-Tec® Silver ISO P



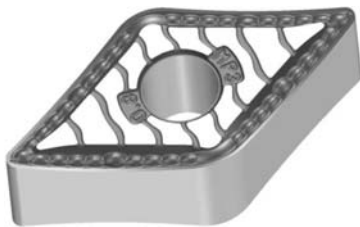
V generaciji Tiger Tec Silver ISO so bili hkrati razviti štiri individualni lomilci, prilagojeni drug drugemu, s čimer se povečuje področje uporabe v primerjavi z dosedanjimi geometrijami za od 20 do 40 odstotkov.

Pregled geometrij generacije – Walter P (področja uporabe)



Štiri nove geometrije pokrivajo celotno področje uporabe pri obdelovanju jekla z odrezovanjem (slika: Walter AG).

Lomilec FP 5 pri Tiger-tec® Silver



Nova edinstvena CVD-prevleka Tiger-tec® Silver se predstavlja v izjemni kombinaciji z novorazvitimi univerzalnimi geometrijami za obdelovanje jekla z odrezovanjem. Z generacijo Tiger-tec® Silver ISO P se pri struženju jekla dosega do 75 odstotkov večja zmogljivost. (slika: Walter AG)

stih: WPP10S (ISO P10), WPP20S (ISO P20) in WPP30S (ISO P30). Med vsemi tremi rezalnimi kakovostmi odlikuje kakovost WPP10S (ISO P10) izjemna temperaturna obstojnost in trdota. Prav tako se ponša z odlično obrabno trdoto ter je primerna za neprekinjene reze in reze z rahlo prekinitvijo pri izredno veliki rezalni hitrosti. Drugo rezalno kakovost WPP20S (ISO P20) odlikujejo uravnotežene lastnosti in je kot univerzalna kakovost primerna za postopke od grobe do fine obdelave. Rezalna kakovost prispeva k visoki obdelovalni zanesljivosti in ponuja rešitve predvsem pri avtomatiziranih postopkih proizvodnje. Tretjo rezalno kakovost WPP30S (ISO P30) odlikuje izredna žilavost, razvita pa je bila za prekinjene reze in uporabo v nestabilnih okoliščinah z maksimalno obdelovalno zanesljivostjo.

### Pokrito celotno področje uporabe obdelovanja jekla z odrezovanjem

Poleg treh kakovosti je podjetje Walter znotraj generacije ISO P razvilo še štiri nove lomilce: FP5, MP3, MP5 in RP5. Vse geometrije obdelovalnih ploščic v obojestranski, negativni izvedbi odlikujejo veliki

univerzalni lomilci odrezkov, ki zvišujejo zmogljivost obdelovalnih ploščic. Omenjene štiri geometrije so med seboj natančno usklajene, njihovo področje uporabe pa se je v primerjavi z dosedanjimi geometrijami razširilo za od 20 do 40 odstotkov. »Uspelo nam je, da s samo štirimi geometrijami pokrijemo večino področja uporabe obdelovanja jekla z odrezovanjem,« poudarja Jörg Drobniwski.

Prednosti za uporabnike so izjemne. Z edinstveno prevleko Tiger-tec® Silver dosegajo maksimalno produktivnost. Razširjeno področje uporabe generacije Tiger-tec® Silver ISO P tako zmanjšuje število uporabljenih obdelovalnih ploščic v samem postopku proizvodnje. Povečana obdelovalna zanesljivost v proizvodnji pa pušča več časa za druge naloge.

### Novi geometrijski ključ

Štiri nove geometrije ISO P so tako dobile tudi novo nomenklaturu na področju struženja jekla. Geometrija FP 5 je primerna predvsem za fino obdelavo. S svojim lomilcem V skrbi za procesno zanesljiv nadzor odrezkov pri vzdolžnem in čelnem struženju, z globino reza od 0,2 mm dalje. Pozitivni rezni rob zmanjšuje nagnjenje k vibracijam, vodilo ostružkov valovite oblike pa preprečuje nenadzorovano tvorjenje ostružkov pri kopirnem in čelnem struženju. Geometrija MP 3 se uporablja za srednjo obdelavo materialov, ki dajejo dolge ostružke. S pozitivnim reznim robom je primerna za obdelavo izdelkov, proizvedenih s preoblikovanjem materiala, denimo za zobnike, kroglične zglebe, pogonske gredi ali hladno kovane izdelke, kamor spadajo denimo varnostni pokrovi ali ohišja transformatorja. Kroglična izvedba površine, t. i. »Bullet Design«, daje ostružku dodatno togost za optimalni lom ostružka.



Jörg Drobniwski, vodja oddelka za razvoj rezalne kakovosti pri podjetju Walter: »Nova generacija Tiger-tec® Silver ISO P zaokroža celotno ponudbo na področju struženja jekla z edinstvenimi in nepremagljivimi lastnostmi, kar bo revoluciono vplivalo na trg.« (slika: Walter AG)

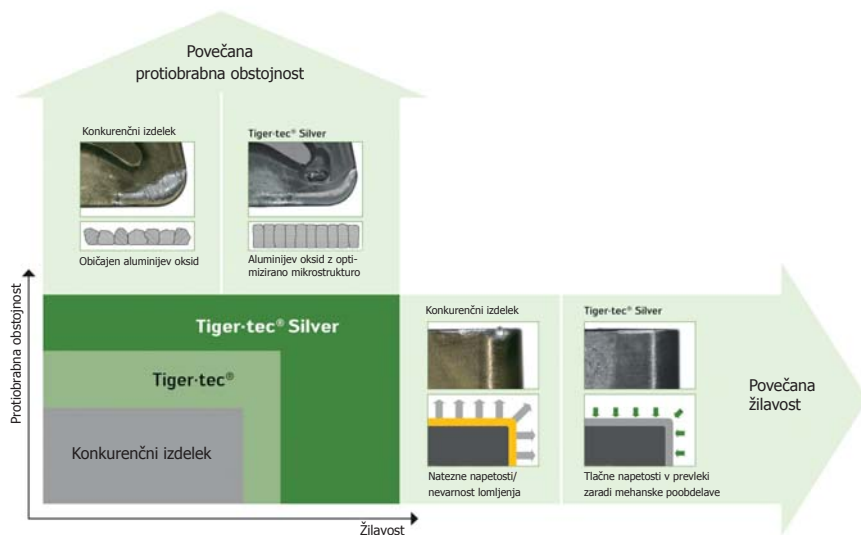
Geometrija MP 5 je bila posebej razvita za splošno srednjo obdelavo materialov. S svojim univerzalnim in stabilnim reznim robom je predvsem za univerzalno uporabo – od gladkega reza pri paličastem materialu do prekinjenega reza. Ojačani bok lomilca poskrbi za izboljššan lom ostružka, kar dodatno upočasni proces obrabe. Geometrija RP 5 je namenjena grobi obdelavi. Stabilna pozitivna 3-stopinjska faza je primerna za grobo obdelavo z majhno za to potrebno močjo. Odprta, globoka in široka vdolbina ustvarja majhno temperaturo odrezovanja in zmanjšuje obrabo.

### Povečanje zmogljivosti tudi do 75 odstotkov

»Nova prevlečna tehnologija ponuja na področju struženja jekla povečanje zmogljivosti tudi do 75 odstotkov,« dodaja Jörg Drobniwski. Tudi ta postopek, ki nas je pripeljal do »idealne« rezalne kakovosti, spada v celo vrsto razvojnih novosti podjetja Walter. Ta »idealna rezalna kakovost« ponuja istočasno absolutno trdoto in absolutno žilavost. Prav na tem področju stopa podjetje Walter po vedno novih in nenavadnih poteh. »Glavni cilj našega razvoja rezalne kakovosti je širjenje področja uporabe ob istočasnem izboljššanju konstantne žilavosti in odpornosti proti obrabi pri visokih temperaturah,« poudarja Jörg Drobniwski. Slednje nam je v preteklih letih uspelo z edinstveno prevleko  $Al_2O_3$  pri različici PVD Tiger-tec® in CVD-Tiger-tec® Silver.

Spomnimo, trdokovinske obdelovalne ploščice so glede na področje uporabe prevlečene po postopku CVD ali PVD. Zaradi

PODROČJA UPORABE Tiger-Tec® Silver



Prikaz širšega področja uporabe generacije Tiger-tec® Silver v primerjavi s konkurenco (slika: Walter AG)

nizkih procesnih temperatur pri izdelavi se PVD prevlečene obdelovalne ploščice ponašajo z odlično žilavostjo, manj pa z obrabno trdoto pri visokih temperaturah. Pri CVD prevlečenih obdelovalnih ploščicah se lastnosti ravno zamenjata. Pri teh ploščicah izstopa obrabna trdota pri visokih temperaturah, manj pa jih odlikuje žilavost. Vzrok lahko pri tej različici najdemo pri visokih procesnih temperaturah. PVD-Tiger-tec<sup>®</sup> je rezalna kakovost, ki temelji na PVD aluminijevem oksidu, katerega obrabne lastnosti veljajo pri visokih temperaturah obdelovanja z odrezovanjem med PVD prevlečenimi trdimi kovinami za edinstvene. Visoka žilavost, ki jo poseduje Tiger-tec<sup>®</sup> Silver, izkazuje podobno značilnost med CVD rezalnimi kakovostmi. Te do zdaj edinstvene lastnosti so nastale z novo tehnologijo, ki je sestavljena iz predobdelave, oplaščenja in končne obdelave.

Pri dosedanjih rezalnih kakovostih družine Tiger-tec<sup>®</sup> nam je uspelo izboljšati porazdelitev lastnih notranjih napetosti v robnem območju prevleke, tehnologija Tiger-tec<sup>®</sup> Silver pa gre še korak dlje. Lastnosti rezalne kakovosti so usklajene tako, da je doseženo izjemno izboljšanje občutljivosti na razpoke in lome, ne da bi slednje negativno vplivalo na odlične temperaturne lastnosti. V praksi se procesna zanesljivost zaradi omejenih lastnosti le še povečuje. Nobena od CVD trdokovinskih rezalnih kakovosti se trenutno ne more bolj približati »idealni« rezalni kakovosti.

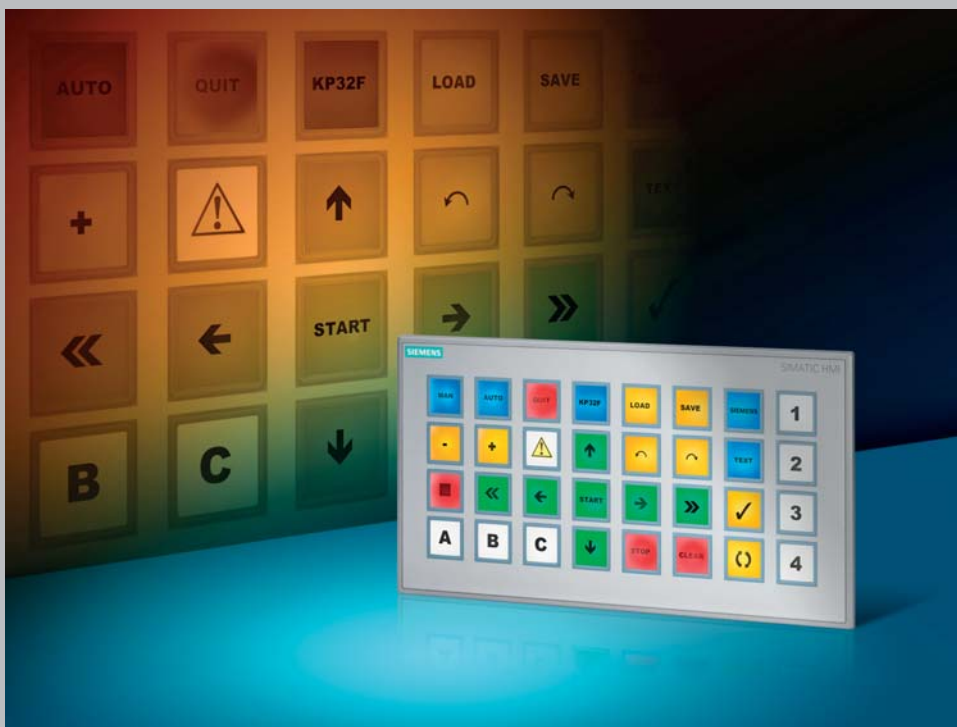
### Nova razsežnost

Na področju produktivnosti in procesne zanesljivosti pri obdelovanju z odrezovanjem dosega nova generacija Tiger-tec<sup>®</sup> Silver ISO P popolnoma novo razsežnost. Z novim razvojem lahko iz-

koristimo do zdaj neobstoječi potencial na področju zmogljivosti. Hkrati razvite lastnosti geometrij in kakovosti poskrbijo za daljšo življenjsko dobo orodja, krajši obdelovalni čas, večjo univerzalnost, manj alternativ, zaradi različnih področij uporabe večjo procesno zanesljivost in z veliko rezalno hitrostjo tudi za zmanjšanje stroškov ter s tem za občutno povečano gospodarnost. »Naša generacija Tiger-tec<sup>®</sup> Silver ISO P ponuja celoten paket za struženje jekla z edinstvenimi in nepremagljivimi lastnostmi, in prav ta paket bo revolucionarno vplival na trg,« sklene Jörg Drobniwski. ■

Helena Bračko, Walter Austria GmbH,  
podružnica trgovina  
helena.bracko@walter-tools.com  
www.walter-tools.com  
www.facebook.com/waltertools

## Plošča s tipkami z varnostnimi funkcijami, sestavljena in pripravljena na uporabo



Siemensov oddelek za industrijsko avtomatizacijo (Industry Automation Division) je družino plošč s tipkami (KeyPanels) razširil z upravljalno ploščo Simatic HMI KP32F PN, ki ima 32 velikih in nastavljivih tipk z osvetlitvijo LED.

Tipke z otipljivim odzivom na pritisk, poljubna nastavitve funkcij tipk, pa tudi svetleča osvetlitev z LED-diodami v petih različnih barvah so glavne značilnosti nove upravljalne plošče Simatic HMI KP32F PN, ki zagotavlja visoko stopnjo uporabniške prijaznosti. Z njimi je odpravljen tudi drago in časovno potratno sestavljanje in ožičenje, ki je značilno za običajne upravljalne plošče. Še ne uporabljene tipke lahko oblikujemo pozneje, ko na primer neka uporaba zahteva

razširitev upravljanja. Novo upravljalno ploščo s stopnjo zaščite IP65 so razvili za težka industrijska okolja. Primerna je tudi za varnostno uporabo, saj ima štiri varnostne vhode, na katere lahko priklopimo enega ali dva gumba za zaustavitev v sili v skladu s stopnjo celovite varnosti SIL 3.

Nova plošča s tipkami Simatic HMI KP32F PN je opremljena z dvema vmesnikoma Profinet. To pomeni, da lahko napravo povežemo v obstoječo mrežo brez dodatne strojne opreme, kot so na primer omrežna stikala. 32 tipk lahko poljubno oblikujemo. Sijoče LED-diode lahko pokažejo operatorjevo dejanje, s spreminjanjem barve (rdeča, rumena, zelena, modra in bela) pa tudi stanje stroja oziroma naprave. Jakost osvetlitve ozadja tipk z LED-diodami lahko prilagajamo glede na zahteve okolja, s čimer zagotavljamo najboljšo čitljivost tudi v težkih svetlobnih razmerah (na primer skrajna svetlost). Z drsnimi trakovi lahko označimo tipke glede na zahteve uporabe.

Značilna področja uporabe upravljalne plošče s tipkami so aplikacije, ki zahtevajo deterministični prenos operaterjevih ukazov. V primerjavi z gradniki uporabniških vmesnikov HMI, kot so stikala ali osvetljene tipke, sestavljen in za uporabo pripravljen uporabniški panel prihrani časovno potratno sestavljanje in ožičenje. ■

www.siemens.com/key-panels



Fully



integrated performance



**NOVO**

## 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**

# Kako istočasno kontrolirati geometrijo in deformacije zavarjene konstrukcije? Optično!

V pričujoči reviji so redno objavljeni uspešni primeri uporabe optičnih digitalizacijskih sistemov GOM iz družine optičnih čitalnikov ATOS 3D (SO,II i TripleScan). Najpogosteje se nanašajo na kakovostno določanje oblik površine, ki jih postopki reverzibilnega inženirstva in nadzora proizvodnih procesov narekujejo kot vhodni parameter. V praksi je treba neredko spremljati tudi, kaj se dogaja z geometrijo neke konstrukcije v realnih eksploatacijskih razmerah, npr. kako temperatura, tlak ali spremenljiva zunanja obremenitev vplivajo na funkcijo. Strojne in druge konstrukcije morajo poleg geometrijskih lastnosti izpolnjevati še nekatere funkcionalne zahteve. Zato prispevek opisuje primer optičnih deformacijskih meritev s sistemom TRITOP.

**Mr. sc. Miroslav Vukobrat**  
**Marko Jurišić**  
**Dr. sc. Nenad Drvar**

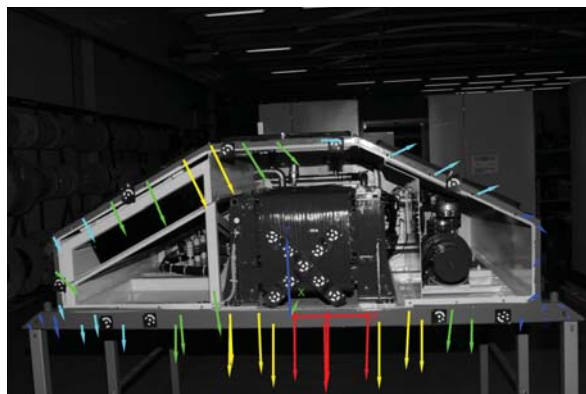
**Optični deformacijski merilni sistemi GOM** so kakovostne rešitve za deformacijske meritve psevdostatično ali dinamično obremenjenih konstrukcij v diskretnih točkah in po celotni površini. Uspešno nadomeščajo veliko tenzometričnih merilnih trakov, linearnih podajalnikov premika, referenčnih okvirjev ter pripadajočih ožičenj in digitalizatorjev. Sistem ARAMIS se lahko razume kot optični tenzometer, zasnovan po načelu objektnega raster postopka, ter se uporablja za merjenje tridimenzionalne spremembe oblike in razporeditve deformacij s površine statično ali dinamično obremenjenih objektov. Sistem PONTOS je namenjen dinamično natančnemu določanju položaja, premika in deformacij konstrukcij ali njihovih delov v diskretnih točkah. Sistem ARGUS meri spremembe oblik pločevine med procesom oblikovanja. Rezultati so koordinate točk s površine oblikovane pločevine ter razporeditve tenzorjev deformacij in lokalnega stanjšanja materia-

la. Sistem TRITOP<sup>CM</sup> je mobilni optični trikoordinatni merilni sistem, ki z visoko natančnostjo določa 3D-položaj označevalcev in drugih vidnih elementov s površine meritvenega objekta ter omogoča hitra in učinkovita merjenja na kraju samem. Deformacijski modul TRITOP omogoča snemanje večkratnih stanj obremenitve objektov. S spremljanjem spremembe položaja označevalca in drugih elementov se določajo premiki in deformacije opazovanega objekta.

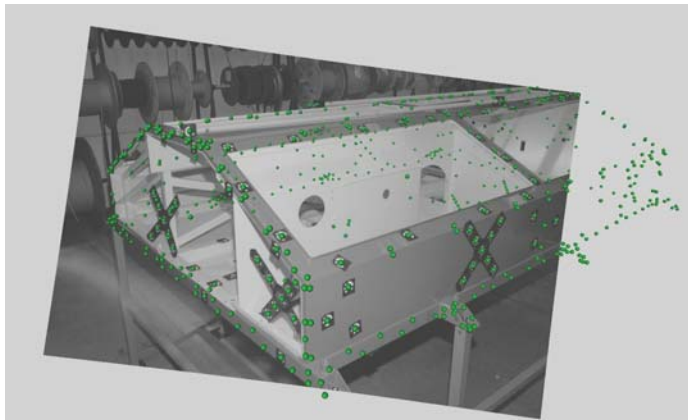
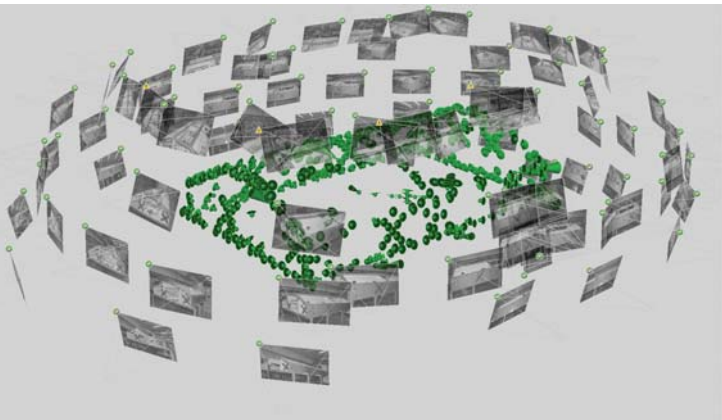
V nadaljevanju so predstavljene meritve zavarjene konstrukcije zaboja pretvarjalnika, ki jih je Topomatika, d. o. o., izpeljala v podjetju Končar – INEM, d. d.. Zunanji gabariti jeklene konstrukcije so približno 3 m x 1,8 m x 0,6 m. Obremenitev konstrukcije je nastala zaradi montaže elektro- in strojne opreme v njeni notranjosti. Zaradi izenačenih robnih pogojev je konstrukcija v obeh fazah meritve podprta identično, na isti lokaciji in pri primerljivih razmerah v okolju.

**Priprava objekta.** V conah, na katerih je bilo treba preveriti geometrijo in deformacije, so nalepljene referenčne točke – ultra lahki beli krogi na črni podlagi. Na objekt so postavljeni tudi magnetni označevalci s kodiranimi točkami (dodatnimi krožnimi kodi, *Slika 1*), prek katerih programska oprema samodejno poišče položaj v prostoru, kjer je kamera posnela vsako posamezno sliko (*Slika 2*). V merilno območje sta postavljeni tudi dve merilni palici, ki zagotavljata meritveno sledljivost in varnost postopka meritve.

**Faze meritve.** V prvi fazi meritve s sistemom TRITOP<sup>CM</sup> je narejen preizkus izpeljanega stanja zavarjene nosilne konstrukcije (brez opreme v notranjosti zaboja) oziroma odstopanja izpeljanega stanja od konstrukcijskih zahtev. Izmerjeni so položaji približno 300 točk na površini zaboja. V deformacijski analizi se te točke uporabljajo kot referenčno



Slika 1: a) Referentno (neobremenjeno) stanje in b) trenutno (obremenjeno) stanje z vektorji premika XYZ



Slika 2: Kamere v prostoru in primer pravilno orientirane slike

(neobremenjeno) stanje. Druga faza meritve je v notranjosti zaboja z nameščeno električno in strojno opremo. S snemanjem deformiranega stanja, z modulom TRITOP deformation, je potrjena kakovost numeričnega modela in principov modeliranja, ki so vključeni v preračunih z metodo končnih elementov. Ob primerjavi meritev objekta iz obeh faz obremenitve se z visoko natančnostjo računajo vektorji prostornega premika vsake točke. Rezultati deformacijske analize pomenijo relativne premike glede na prvo izpeljano stanje.

**Postopek meritve.** Vsaka faza meritve je posneta ročno z digitalno fotogrametrič-

no kamero visoke ločljivosti, z več mest okoli meritvenega objekta. Po meritvi posamezne faze paket TRITOP samodejno orientira posamezne slike v prostoru okoli meritvenih objektov in določa 3D-položaje označevalcev (Slika 2).

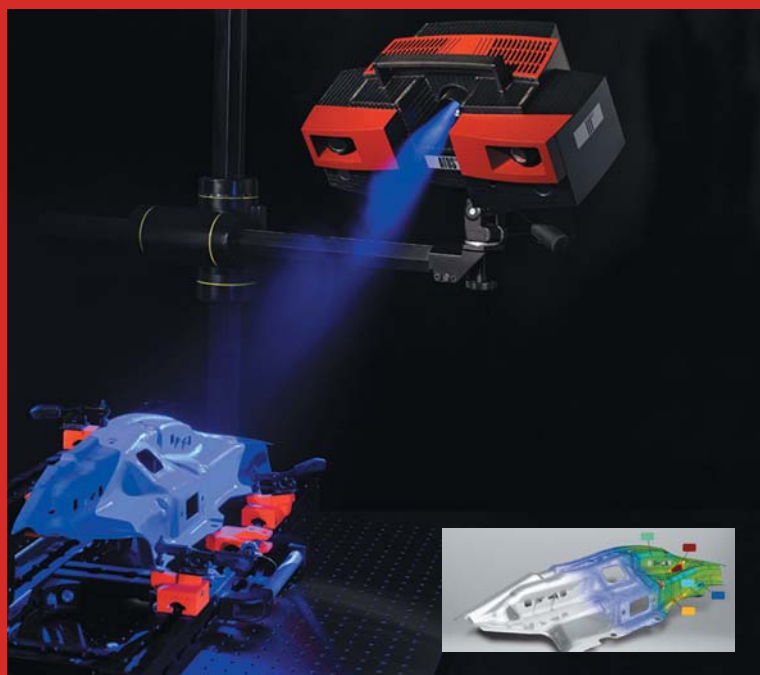
**Rezultati meritve in simulacije.** Z izmerjenimi pozicijami točk prve faze so preverjene izpeljane pozicije podpore, izvrtine in prostornih diagonal zaboja. Z analizo skupin točk, ki pripadajo posameznim ravnam, je izvedena GD&T (angl. *Geometric Dimensioning and Tolerancing*) – analiza ravnosti in navpičnosti ter prostornih kotov in odklonov celotnega modela v skladu

s CAD-geometrijo. Izmerjene vrednosti v programskem paketu TRITOP so prikazane neposredno na CAD-u (Slika 3), kar omogoča lažje razumevanje rezultatov in izdelavo poročila. Odstopanja od pričakovane vrednosti so na večini dimenzij zavarjene nosilne konstrukcije zaboja (strešni del, stranici in zavarjena nosilna rešetka). Največja navpična odstopanja na vseh ceveh so v mejah od 2 do 4 mm. Odstopanja so nastala, ker konstrukcija ni zavarjena v napravi, in zaradi odstopanja samih segmentov cevi (ki so po standardu lahko 2–3 mm za meter dolžine zaradi ukrivljenosti prečnega profila, odstopanja od ravnine).



+385 1 349 60 10 | info@topomatika.hr | www.topomatika.hr

## Industrijski 3D-SKENER



## ATOS Triple Scan



“Blue Light” tehnologija za natančne meritve v vsakem delovnem okolju

“Touch Probe” merilno tipalo za optično nedostopna področja

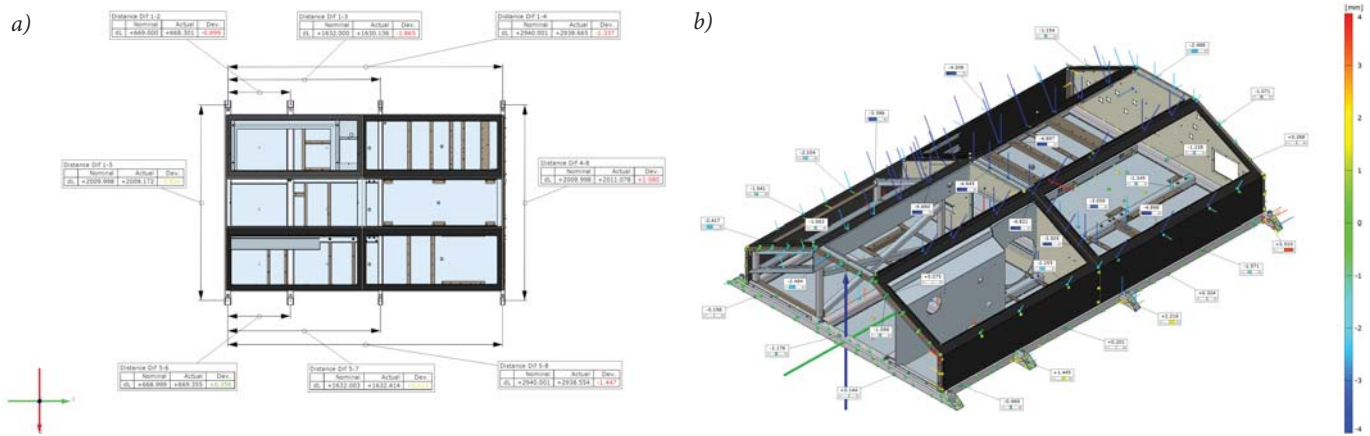
“Triple Scan” za skeniranje bleščečih in temnih površin

“High Resolution” kamera z 8 milijoni slikovnih točk za točne podrobnosti

## GOM Inspect Professional

programska oprema za kontrolo





Slika 3: Zaboja pretvarjalnika a) z nadzorom pritrilnih mest in b) s prikazom merilnih točk na konstrukciji in odklonom od CAD-a

V primerjavi rezultata druge faze (deformacijske meritve) z rezultati izvedene simulacije (Slika 4), največji izmerjeni pregib okrog 1 mm, je pod najtežjo komponento (transformatorjem). Izmerjeni premiki so manjši od ustreznega premika 1,65 mm iz simulacije. Ta razlika kaže na večjo togost dejanske konstrukcije, si-

mulacija pa pomeni bolj konzervativno merilo togosti.

Ob predpostavki pravilnega modeliranja oblike, obremenitve, mase in lastnosti materiala razlika v rezultatih za premike verjetno nastaja, ker numerični model ne zajema vseh nosilnih konstrukcijskih

elementov. Predviden je robni pogoj nepremične podpore na vseh podporah, kar pa ni povsem realno. Izdelane so tudi simulacije z robnim pogojem preprečitve le navpičnih premikov. Geometrijski model za preračun predvideva idealno ravne površine brez lokalnih neravnin in odstopanj, ki izvirajo iz tehnološkega

## Optična 3D-metrologija: Novosti o proizvodih in njihovi uporabi

### ATOS Triple Scan:

#### Nova generacija mobilnih 3D-digitalizatorjev

GOM-ov mobilni 3D-digitalizator temelji na povsem novi projekcijski tehnologiji (tehnologija Blue Light) in prvič predstavlja koncept senzora 3-v-1. Nova tehnologija naprave ATOS Triple Scan ponuja celo boljše ločljivost in točnost za fino strukturo in robove ter v kratkem času zagotovi celovite 3D-podatke za zahtevne komponente. Bistveno je izboljšana učinkovitost merjenja predvsem bleščečih površin.

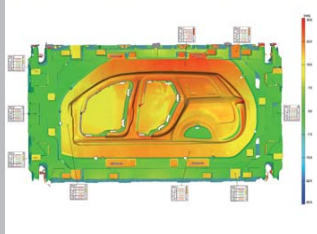
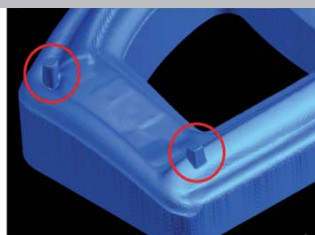
### GOM Inspect:

#### Brezplačen paket programske opreme

GOM zagotavlja brezplačen dostop do obdelave 3D-podatkov vsakomur z brezplačno programsko opremo GOM Inspect. Programska oprema GOM Inspect ima certifikata PTB in NIST ter je primerna zlasti za obdelavo mreže, analizo dimenzij 3D-točkovnih oblakov in se lahko uporablja tudi za 3D-prikaz. Brezplačna verzija je namenjena tistim, ki uporabljajo RP, CAD/CAM, CAE in CAQ, omogoča pa jim prikaz procesa in oceno 3D-podatkov iz laserskih skenerjev, CT-jev in drugih 3D-merilnih sistemov.

### Hitrejše CNC-rezkanje na podlagi STL-podatkov

3D-digitalizacija neznanih geometrij, kot so liti surovci, ali potrebe, ki se pojavljajo pri popravilih varjenih orodij, ponujajo vrsto prednosti, npr. optično razvrstitev in vpetje na CNC-strojih, verifikacijo toleranc, preverjanje možnosti trkov in optimizacijo poti pri CNC-obdelavi. To odpravlja dolgotrajne postopke, ki so nujni zaradi poškodb orodij, ročnega dela itn.



### Hitro in zanesljivo:

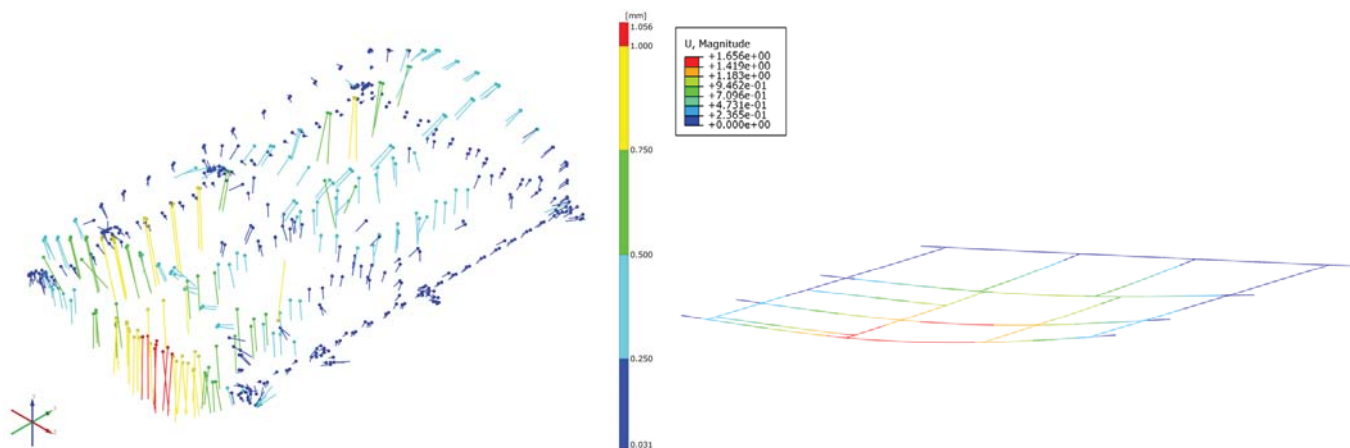
#### Preizkušanje, varnostna kopija podatkov, vzdrževanje in popravila

GOM-ova optična 3D-digitalizacija v primerjavi s klasičnimi merilnimi metodami bistveno zmanjša iteracije, potrebne pred prodajo orodja. Spremembe orodij se lahko hitro in zanesljivo vnesajo, varnostna kopija podatkov pa je na voljo in pride prav, če se orodje zlomi. Vzdrževanje in popravila so na podlagi 3D-merilnih podatkov učinkovitejša

### Analiza dinamičnega gibanja za stroje

Kadar se meritve 3D-deformacij izvajajo na strojih, npr. za oblikovanje kovine, kovanje, valjanje, to podaljša življenjsko dobo. Optimizacija proizvodnih procesov med analizo zmogljivosti stroja pomaga zmanjšati celotne stroške.





Slika 4: Prikaz izmerjenega premika posameznih točk na celotnem objektu in rezultatov numerične simulacije za podnico

procesa varjenja. Numerični model ni upošteval morebitne togosti, ki izvira iz konstrukcije samih komponent, niti realnega zaokroženja konstrukcije (radiji na ceveh, profilih in pločevinah).

Deformirana oblika konstrukcije in polje premika iz numerične simulacije kažejo veliko podobnost z rezultati druge optične meritve premika. Največji premiki v simulaciji so pod najtežjo komponento, kar odgovarja rezultatom meritve.

Za ugotovitev čim bolj realnih robnih pogojev bi bilo treba izdelati simulacijo z numeričnim modelom, ki bi upošteval tudi toge podpore (in prečne togosti), na katerih je zaboje med meritvijo, ter

natančneje modelirati vez pritrdilnega mesta oz. togo podporo. Glede na to, da so rezultati največjih premikov v vseh izdelanih simulacijah večji od izmerjenih, ta korak za zdaj še ni izpeljan. Težava pri čim bolj realnem robnem pogoju bi bila najbrž zanemarljiva, če bi bil zaboje čvrsto pritrjen, kot v eksploatacijskem stanju. V tem primeru bi bil robni pogoj nepremične podpore upravičen, vse podpore pa bi v podpiranju sodelovale.

3D-optični merilni sistem TRITOP je omogočil hitro, zanesljivo in izjemno natančno analizo oblik in deformacij zavarjene konstrukcije. Rezultati so pokazali določena manjša odstopanja geometrije zaboja od projektiranega CAD-modela,

ki pa se lahko razložijo z netočnostjo posameznih profilov in postopka varjenja. Izmerjene deformacije zaboja zaradi obremenitve z elektroopremo se dobro ujemajo z rezultati numerične simulacije. Obstoječa odstopanja so posledica poenostavljenega numeričnega modela, ki ni povsem točno prikazal obnašanja konstrukcije. V primerjavi s klasičnimi merilnimi metodami TRITOP ponuja veliko več koristnih meritvenih podatkov, meritve pa se izvajajo hitro in enostavno. ■

Mr. sc. Miroslav Vukobrat, dipl. ing. stroj., KONČAR - Institut za elektrotehniko, d.d., Marko Jurišič, mag. ing. stroj., KONČAR - INEM, d.d., Dr. sc. Nenad Drvar, dipl. ing. stroj., TOPOMATIKA d.o.o.

# SOLIDWORKS



Že dobavljamo  
verzijo SolidWorks 2012



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

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

**SOLIDWORKS**  
LET'S GO DESIGN

**SOLIDWORKS**

Authorized  
Reseller

Sandvik Coromant pojasnjuje, zakaj pomeni dodana vrednost mnogo več kot le najsodobnejšo tehnologijo rezkarjev.

## Programi za naložbe v nove stroje in izboljšanje produktivnosti

Čeprav 30-odstotno znižanje nabavne cene orodij spravi v skušnjava marsikaterega kupca, lahko tak popust proizvodne stroške komponente zmanjša kvečjemu za odstotek ali dva. Vse več proizvajalcev si želi bistveno učinkovitejše ukrepe. Zato se po pomoč pri optimizaciji rezalnih parametrov, s katero se stroški komponente zmanjšajo tudi za 15 odstotkov, obrne na Sandvik Coromant.

Kako je to mogoče? Sandvik Coromant izvede pregled procesov, ki vključujejo orodja, in za proizvajalce pripravi izčrpno analizo stroškovnih prihrankov. Stranke po vsem svetu s tako strategijo vsako leto prihranijo več kot 200 milijonov evrov, glavni orodji pa sta podpora pri naložbah v obdelovalne stroje (MI) in programi za izboljšanje produktivnosti (PIP).

Podpora MI pomaga pri opredelitvi naložbe z vseh vidikov, tako tehničnih kot komercialnih, pri čemer uporablja preizkušen in razdelan pristop. Končni rezultat je optimiziran stroj, opremljen s pravimi orodji in ki prinaša denar že od prvega dne uporabe. Ponudba MI iz Sandvik Coromanta vključuje edinstveno kombinacijo orodij, oro-

dnih rešitev, servisa, podpore in industrijskih izkušenj, ki strankam pomagajo doseči večjo produktivnost, krajše pretočne čase, racionalnejše upravljanje z orodji in manj zastojev v delovanju obdelovalnih strojev.

Programi PIP dokazujejo, da lahko stranke z jasno opredeljenimi prioritetami dosežejo vse svoje cilje – tudi v najzahtevnejših situacijah. V središču pozornosti Sandvik Coromantovega tima za produktivnost je kar najhitrejšo povečanje dobička stranke z izboljšanjem produktivnosti in manjšimi stroški na izdelek. Sandvik Coromantov tim skupaj s stranko korak za korakom identificira ozka grla, potrebe po orodjih, nujne logistične izboljšave in prilagoditve procesa. Stranka dobi pomoč pri uveljavljanju sprememb, do-

kumentiranju in sledenju rezultatov. Končni rezultat sta izboljšana produktivnost in večji dobiček, brez potrebe po večjih naložbah.

Programi MI in PIP vključujejo tudi številne podstrategije. Sledi kratek pregled koristi, ki jih lahko pričakujejo lastniki proizvodnih obratov.

### Omrežje strokovnjakov

Mreža strokovnjakov v rumenih plaščih, ki šteje približno 5 000 ljudi v 130 državah, je veliko več kot le garancija za kakovost – je tudi zaveza, da bo uporabnikom vedno na voljo strokovnjak, ki razume branžo, posle in proizvodnjo konkretnega kupca. V jedru proizvodnih strategij z dodano vrednostjo pa je intenzivno posvečanje blaginji stranke. Za to pa ni treba poznati le strank, temveč tudi kupce teh strank, saj imajo le tako od programov koristi vsi sodelujoči v verigi dodane vrednosti.

Sandvik Coromant je vzpostavil več kot 25 popolnoma opremljenih centrov za produktivnost po vsem svetu, kjer se stranke lahko poučijo o orodnih rešitvah za večjo produktivnost. V vsakem od njih so zbrane vse veščine in strokovno znanje, ki je potrebno za dobičkonosnejše delo. Centri za produktivnost so odlična priložnost za uporabnike, da jim strokovnjaki svetujejo o novih aplikacijah in programski opremi ter da pridobijo vpogled v prihajajoče strategije strojne obdelave in nova orodja.

### Najsodobnejša orodna tehnologija

Sandvik Coromant vложи v raziskave in razvoj vsako leto vsaj dvakrat toliko kot povprečno podjetje v industriji, rezultat te razvojne dejavnosti pa je več kot 2 500 novih izdelkov vsako leto. Novi izdelki pridejo na trg vsakih šest mesecev, zbrani pa so v t. i. CoroPakih.



Sandvik Coromant se lahko vključi že na samem začetku procesa nabave stroja z analizo orodij in vrednotenjem načina obdelave. Rezultat je proizvodnja, ki lahko izpolnjuje vse, tudi najvišje zastavljene zahteve glede dobave in stroškov.

Razvojno-raziskovalni koncept za najso-  
dobnejšo orodno tehnologijo temelji na  
treh stebrih: na **iskanju novih orodnih ma-  
terialov** za izboljšanje kakovosti izdelkov,  
na **razvoju novih obdelovalnih postopkov**  
za večjo učinkovitost in fleksibilnost ter na  
**odkrivanju novih obdelovalnih koncep-  
tov**, ki prinašajo prihranek časa in stroškov  
za večji dobiček.

Raziskave in razvoj pri Sandvik Coromantu  
se izvajajo tako v laboratoriju kakor tudi v  
strojnih delavnicah, kar pomeni delo sku-  
paj s strankami v vlogi partnerja, svetovalca  
in kolega. Osnova vseh raziskav so potrebe,  
poizvedbe in predlogi strank.

### Hitre dostave

Omrežje globalnih distribucijskih centrov  
in logističnih servisnih centrov v Evropi (na  
Nizozemskem), Združenih državah (v Ken-  
tuckyju) in na Daljnem vzhodu (v Singapur-  
ju) skrbi, da je vsaka dobava kupcu opravlje-  
na v 24 urah, ne glede na to, kje je kupec.

Celo najkrajši zastoj v obratovanju lahko  
proizvajalca resno udari po žepu, dolgo ča-  
kanje na nadomestna orodja pa vse samo  
še poslabša. Zato se zadnja leta izvaja stra-  
tegijska odpravljanja ovir v dobavni verigi.  
Ukinjenih je bilo veliko vmesnih postaja-  
lišč na poti orodja med proizvodnimi  
obrati družbe Sandvik Coromant in pro-  
izvodnimi obrati strank. Namesto tega je  
bilo postavljenih več strateško razmeščenih  
distribucijskih centrov, ki skrbijo za pravo-  
časno dobavo in hiter dostop do najnovejše  
produktne tehnologije.

Koristi za stranke so v manjši količini ve-  
zanega kapitala ter v manjših stroških oro-  
dij, administracije, skladiščenja, opreme in  
manipulacije. Stranke se tudi znebijo zasta-  
reljih izdelkov (ali jih odpravijo), odpadejo  
vračila orodij in s tem povezani stroški, hi-  
tro pa lahko začnejo uporabljati novejša in  
produktivnejša orodja.

### Usposabljanje

Nekateri ljudje se miselno popolnoma po-  
svetijo ožjemu področju zanimanja, da bi  
izboljšali svoje znanje in modrost. Mednje  
spadajo tudi Sandvik Coromantovi certifi-  
cirani predavatelji. Ta izbrana skupina stro-  
kovnjakov vodi tehnična usposabljanja pri  
podjetju za vse, ki se ukvarjajo s ključnimi

tehnologijami obdelave z odrezavanjem,  
kot so struženje, rezkanje, vrtnanje in oro-  
dna držala.

Med temami na tečaju za usposabljanje  
je vpliv lomljenja odrezkov, geometrije  
ploščic in rezalnih parametrov na eko-  
nomiko obdelave, obravnavajo pa se tudi  
vedno aktualna (in pomembna) vprašanja  
zmanjševanja obrabe orodja in neželenih  
vibracij.

Tečajev tehničnega usposabljanja, ki jih or-  
ganizira Sandvik Coromant, se vsako leto  
udeleži več kot 30 000 ljudi. Tečaji potekajo  
v enem od globalnih centrov za produk-  
tivnost, na voljo pa je tudi priljubljena in  
stroškovno ugodna možnost usposabljanja  
na lokaciji stranke. Na voljo so tudi pril-  
agojena usposabljanja z izbranimi moduli  
in v lokalnih jezikih. Vsebina tečaja je nev-  
tralna in ni namenjena promociji blagovne  
znamke.

### Aplikativno znanje

Specifični problemi pri obdelavi zahteva-  
jo preizkušene rešitve – hitro, natančno in  
brez napak. Sandvik Coromant po vsem  
svetu širi edinstveno omrežje aplikativnih  
kompetenčnih centrov, kjer ekipe izbranih  
strokovnjakov skupaj s strankami ustvar-  
jajo popolne rešitve za programiranje in  
obdelavo novih in obstoječih komponent,  
pogosto z vključeno poslovno ponudbo za  
zajamčeno povečanje produktivnosti ali  
skrajšanje ciklov.

Aplikativni centri so specializirani za ob-  
delave, ki se pojavljajo v letalski in vesolj-  
ski industriji, v avtomobilski industriji,  
orodjarstvu in pri izdelavi globokih lukenj,  
v vsakem od njih pa so zaposleni strokov-  
njaki za CAM-programiranje, inženirji za  
aplikacije in operaterji strojev.

### Merljivi rezultati od prvega trenutka

Stranke, ki si omislijo nov stroj, lahko s  
kompletnimi orodnimi rešitvami iz Sand-  
vik Coromanta delajo z vrhunsko zmog-  
ljivostjo že od prvega trenutka. Z opre-  
delitvijo najboljšega paketa orodij še pred  
nakupom stroja bodo izdelke lahko obde-  
lovale že od prvega dne. Rezultat tega je  
hitrejše vračilo naložbe v kateri koli novi  
stroj zaradi izboljšanja produktivnosti, ra-



cionalizacije upravljanja orodij in boljšega  
finančnega dohodka. Ne nazadnje je le do-  
biček tisto, kar zares šteje.

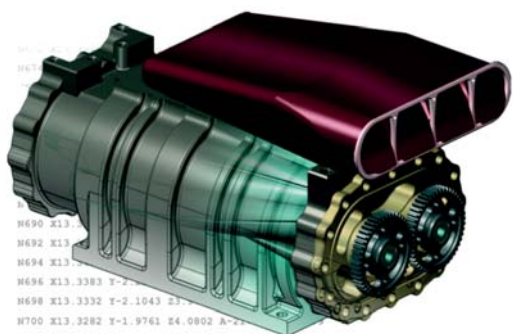
Sandvik Coromantovi strokovnjaki lah-  
ko s praktično podporo in uporabo raz-  
ličnih programov zmanjševanja stroškov  
naučijo stranke vrednotiti dele, procese  
in aplikacije, pomagajo pa jim tudi pri  
časovnih študijah, izračunavanju stro-  
škov na izdelek in projektih na ključ. Če  
so strokovnjaki vključeni že od samega  
začetka projekta, lahko pakete orodij pri-  
lagodijo zahtevam pri obdelavi, zagota-  
vljajo podporo na lokaciji in prilagodijo  
programe za vrhunsko usposabljanje  
operaterjev.

### Enostaven postopek za ohranitev okolja

Nič manjši izziv od povečanja produktiv-  
nosti ni recikliranje in Sandvik Coromant  
je zato razvil koncept recikliranja. Uporab-  
niki enostavno zbirajo odslužene karbidne  
ploščice in rotacijska orodja iz polne kar-  
bidne trdine, nato pa jih v pripravljenih  
škatlah vrnejo Sandvik Coromantu, ki jih  
reciklira na najučinkovitejši način. Z od-  
dajo starih orodij se izboljša učinkovitost,  
Sandvik Coromant pa za vrnjeno karbidno  
trdino tudi plača.

V smislu vse večje porabe neobnovljivih  
surovin je gospodarno ravnanje z omeje-  
nimi viri dolžnost vsakega proizvajalca. Ti  
proizvajalci lahko skupaj prispevajo k traj-  
nostnemu gospodarjenju z okoljem. Še več,  
Sandvik Coromant zbira in reciklira tudi  
karbidne ploščice in rotacijska orodja dru-  
gih proizvajalcev. ■

[www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



# Mastercam

CAD/CAM sistem

**Camincam d.o.o.**

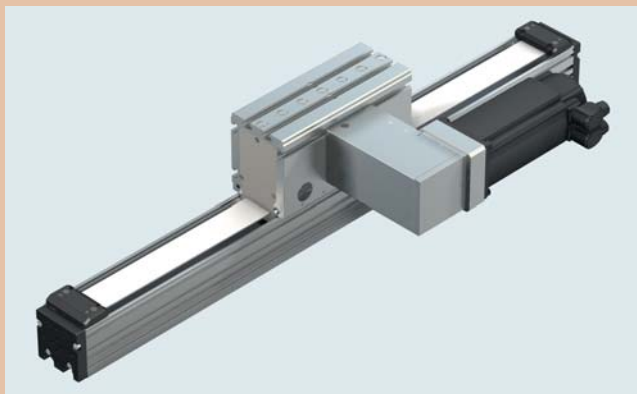
Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec  
info@camincam.si, Tel.: 02 88 29 214

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

## Hitri in lahki za dolge gibe

Novi linearni sistem Omega Module, ki dopolnjuje Rexrothov modularni sistem EasyHandling, združuje majhno nosilnost in hitri jermenski pogon ter omogoča visoko dinamiko na daljših razdaljah.

Strežne naprave v obdelovalnih strojih, linijah za sestavljanje in pri rokovanju z materialom morajo pogosto planiti globoko in hitro v velik delovni prostor. Vse krajši delovni ciklusi postavljajo mehanskim osem v avtomatiziranih procesih visoke zahteve, ki jih lahko izpolnijo le z majhno premično maso. Rexrothov linearni pogonski sistem Omega Module to omogoča s pogonskim jermenom, pritrjenim na oba konca glavnega dela, ki je speljan okoli vretena mize v obliki grške črke omega. V primerjavi s krogličnim vretenom je ta rešitev bistveno lažja in omogoča višjo dinamiko. Kroglično tračno vodilo mize zagotavlja visoko togost in natančne gibe. Ker je pogon pritrjen trdno in nepremično, lahko linearni sistem postavimo v kateri koli položaj, tudi kot navpično os. Pnevmatični vpenjalni element vzdržuje položaj v mirovanju in tudi vpne viseče breme. Kot samostojna os je Omega Module opremljen s potrebnimi mehanskimi in električnimi vmesniki, ki se prilegajo modularnemu sistemu EasyHandling. Z metodo Easy-2-Combine ga lahko enostavno in hitro namestimo tudi v večosni sistem. Omogoča neposredno in poenostavljeno pritržitev pnevmatičnih prijemal in obračalnih modulov. Na voljo je v treh velikostih s širinami mize 55, 85 in 120 milimetrov ter z ustreznimi prenosi, motorji in krmilniki. Pri uporabi s pritrjenim glavnim delom ima sistem lahko poljubno dolžino do 5,5 metra. V tej postavitvi ga lahko ga opremimo z več mizami z lastnim pogonom, ki se gibljejo samostojno. V največji velikosti je konstrukcija dimenzionirana za vhodni moment do 154 Nm. S pospeškom do 50 m/s<sup>2</sup> in največjo hitrostjo do 5 m/s omogoča pomembno skrajšanje časa ciklusa za dolge gibe.



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

## Epson je razširil ponudbo robotov SCARA

Epson LS6-SCARA razširja svojo ponudbo robotov SCARA serije LS z različico, ki ima dolžino roke 600 milimetrov in največjo nosilnost 6 kilogramov. Primerna je za vse naloge pri sestavljanju in rokovanju z materialom, ki poleg velike dosegljivosti zahtevajo tudi zanesljivost in učinkovitost.



Z velikim dosegom in ugodno ceno je nova različica robota SCARA primerna zamenjava obstoječim sistemom z linearnimi osmi. Kot ostali roboti SCARA podjetja Epson je tudi nova različica na voljo v običajni izvedbi in v izvedbi za čista okolja (ISO-razred 4). Robota LS6 krmili prav tako nov Epsonov robotski krmilnik RC90 s splošno poznanim in zmogljivim razvojnim okoljem Epson RC+. Volker Spanier, vodja Epson Factory Automation za področje EMEA, je pojasnil: »Zahteve po večji učinkovitosti v povezavi z večjo kakovostjo vodijo podjetja, še posebno na trgih v vzponu, ki izdelujejo velikoserijske izdelke, kot so prenosni telefoni in elektronske sestavine za avtomobilsko industrijo, v povečanje povpraševanja po cenovno ugodnih sestavinah za avtomatizacijo. Epsonov odziv na zahteve trga je bila junijska uvedba nove vrste robotov LS-SCARA. Zdaj jo razširjamo z različico LS6, ki uporabnikom ponuja veliko dosegljivost in obremenitev ob ugodni ceni.« Z novimi modeli lahko uporabnik izbira med različicama z dolžino roke 400 milimetrov in 600 milimetrov ter največjo nosilnostjo 3 kilograme (imenska nosilnost 1 kilogram) oziroma 6 kilogramov (imenska nosilnost 2 kilograma). Obe različici sta na voljo tudi v izvedbi za uporabo v čistih prostorih (ISO-razred 4).

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



## Novi robustni terminal z ročajem v obliki pištole

Prevzemi, izdaje in komisioniranje so skladiščne operacije, ki so sicer rutinske, vendar za delavca še vedno fizično zahtevne naloge. Ustrezen ročni terminal lahko zmanjša utrujenost ter prepreči napačne in dolgoročno zdravju škodljive gibe rok. Terminal Honeywell Dolphin 99 GX je različica uveljavljenega terminala Dolphin 99 EX, prilagojena za delo v skladišču. Učinkovitejše in lažje delo omogoča predvsem ergonomsko oblikovani ročaj v obliki pištole. Terminal odlikujejo še vgrajena kamera za barvno fotografiranje, trdno ohišje v razredu zaščite IP 64, visoka stopnja vzdržljivosti, delovanje v težjih delovnih razmerah (od -20 °C do +50 °C), številni komunikacijski vmesniki (WLAN 802.11a/b/g/n in WLAN Security, WPAN Bluetooth®V2.1, WWAN 3,9G), vzdržljiva baterija za več kot devet ur branja črtnih kode in prenosa podatkov (WLAN) na vsakih devet sekund ter alfanumerična tipkovnica s 34, 43 ali 55 tipkami.

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

## Uspešna predstavitev planiranja opravil s Preactorjem

V podjetju INEA, d. o. o., ki je regionalni partner podjetja Preactor International, je bila novembra še ena iz niza predstavitev planiranja z orodjem Preactor. Gre za specializirano rešitev vodilnega proizvajalca programske opreme za planiranje in razvrščanje opravil, ki jo uporablja že več kot 3000 podjetij po vsem svetu, med njimi tudi Ineine stranke v regiji. Predstavitve se je udeležilo več predstavnikov slovenskih podjetij iz različnih proizvodnih panog. Strokovnjaki planiranja so predstavili prednosti, ki jih prinaša uporaba takega orodja, kar so podkrepili tudi s prikazom različnih konfiguracij. Predstavljena in v živo prikazana je bila tudi rešitev, postavljena v enem od večjih slovenskih podjetij. Na koncu so se prisotni strinjali, da bi s Preactorjem lahko rešili vsakodnevne težave, ki jih pestijo pri planiranju, tako da bodo pogovore o tem nadaljevali. Naslednja brezplačna predstavitev bo v INEI 25. januarja, ob 9. uri. Dodatne informacije so na spletni strani <http://www.inea.si/zastopstva/preactor/>.

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

## ABB dobil od BMW naročilo za robote za barvanje

ABB je dobil od skupine BMW naročilo za opremo novih proizvodnih procesov za barvanje. ABB, ki ga je skupina BMW leta 2008 izbrala za partnerja na področju industrijskih robotov, bo celovite sisteme za barvanje z roboti in programsko opremo dobavil v naslednjih nekaj letih.

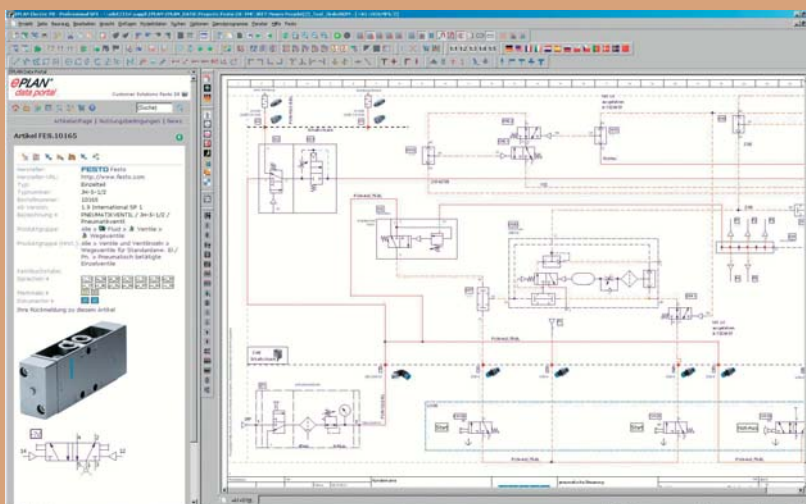


Večino opreme je zadnja generacija robotov tipa IRB 5500 za barvanje, ki imajo odlične zmogljivosti in zavzemajo malo prostora. Popolnoma samodejno bodo barvali notranjost in zunanost karoserije, pa tudi plastične dele avtomobila. Roboti zmanjšajo stroške barvanja in izboljšajo kakovost izdelka. Z roboti so proizvodni procesi zanesljivejši, pripomorejo pa tudi k optimizaciji in razširitvi procesov. Roboti ABB zagotavljajo kakovost in natančnost, ki sta za barvanje še posebno pomembni. Roboti tudi zmanjšujejo onesnaženje in dejavno zmanjšujejo izpuste pri barvanju.

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

## Makroji Festovih električnih in pnevmatičnih pogonov in krmilnikov za Eplan

EplanElectric P8, programska oprema za E-CAD, je dejavnik učinkovitosti v inženirskem načrtovanju. Standardizirani podatki bistveno izboljšajo procese razvoja, izvedbe in vzdrževanja ter pospešijo razvoj nekega izdelka. Knjižnice Festovih krmilnikov, koračnih in servomotorjev ter servopnevmatičnih sestavin za EplanElectric P8 so zdaj na voljo v neposredno dostopnem spletnem katalogu izdelkov. Z njimi lahko uporabnik hitro in enostavno oblikuje in dokumentira krmilna vezja. Knjižnica makroprogramov CPX za sestavine in module električnih terminalov CPX s približno 700 makroprogrami je na voljo v angleškem in nemškem jeziku na zgoščenki (CD-ROM). Projekt Eplan z vsemi makroji lahko uporabnik naloži v zapisu PDF. Eplan in Festo sodelujeta tudi pri pripravi shem pnevmatičnih krmilnih vezij. Inženirsko orodje EplanFluid je povezano s Festovim katalogom xDKI na DVD-ju. S tem lahko uporabnik vse podatke in simbole Festovih pnevmatičnih sestavin prenese v EplanFluid. Uporabnik lahko naroči podatke o izdelkih in simbole za risanje shem na portalu EplanData Portal s trenutno več kot 17 000 vnosi. Platforma združuje Eplanove rešitve CAX, ki jih uporablja tudi EplanElectric P8. Dostop do programa EplanFluid je neposreden in neomejen. Skupna baza podatkov in objektna usmerjenost omogočata neposredno sklicevanje med različnimi tipi dokumentov. Sprememba v nekem dokumentu je takoj dostopna vsem sovisnim uporabnim funkcijam za inženiring elektrotehnike ali fluidne tehnike.



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

# Varnostni laserski skener za avtomatizirana vozila za transport materiala

Peter Rogelj  
Maja Bračič Lotrič  
Božidar Zajc

Sodobna zaznavala v avtomatizirani proizvodnji omogočajo vozilom za transport materiala hitrejšo, učinkovitejšo in varnejšo delovanje.

V ospredju rešitev so laserski skenerji za samodejno vodena vozila, viličarje in transportne vozičke. V prispevku so predstavljene njihove prednosti in uporaba varnostnih laserskih skenerjev na transportnem vozičku skladišča VRS 3 v Trimu. Voziček za prenos pločevinastih kolutov med visokoregalnim skladiščem pločevine in proizvodno linijo prečka na svoji poti več transportnih poti in pešpoti, varnostna laserska skenerja Sick S 300 pa zaznavata ovire na poti vozička ter varujeta ljudi in opremo pred poškodbami.

## Uvod

Sodobna proizvodna logistika v konkurenčni proizvodnji potrebuje sodobne rešitve zaznavanja (senzorske rešitve). Na Sliki 1 je splošni prikaz značilne proizvodnje s primeri uporabe sodobnih zaznaval za samodejno vodena vozila AGV (angl. *automated guided vehicle*), viličarje, vozila v ozkih hodnikih, transportne vozičke, sisteme za avtomatizirano skladiščenje in viseče transporterje.

V omenjenih primerih se zaznavala uporabljajo za:

- optimizacijo navigacije in poti
- merjenje razdalj in določanje položaja
- zaznavanje prostih skladiščnih prostorov
- identifikacijo blaga in skladiščnih prostorov
- varovanje in preprečevanje trkov
- brezžični prenos podatkov ter
- nadzor, urejanje in povezovanje

Med zaznavali za vozila za transport materiala so danes v ospredju laserski skenerji. V prispevku predstavljamo njihovo uporabo na samodejno vodenih vozilih, viličarjih in transportnih vozičkih, podrobneje pa je opisana uporaba varnostnih laserskih skenerjev

na transportnem vozičku skladišča VRS 3 v Trimu v Trebnjem.

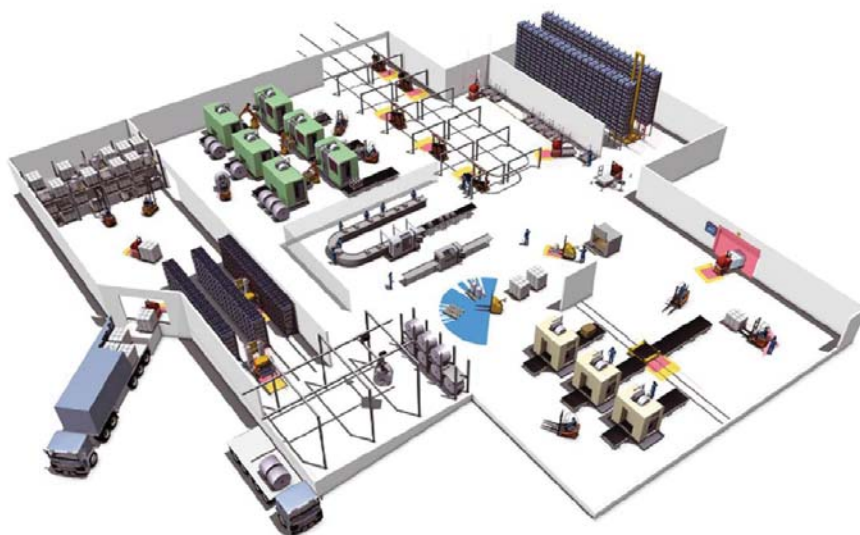
## Samodejno vodena vozila

Samodejno vodena vozila so talna prevozna sredstva z lastnim pogonom, ki so samodejno nadzorovana in vodena. Uporabljajo se za vleko ali prevoz blaga in imajo opremo za aktivni ali pasivni prevzem tovora. Obstajajo tudi polavtomatsko vodena vozila (angl. *semi-AGV*), ki jih vodi upravljavec ali pa so programirana za sprejem ukazov in nato sposobna samodejnega potovanja po začrtani poti (kot AGV).

## Navigacija

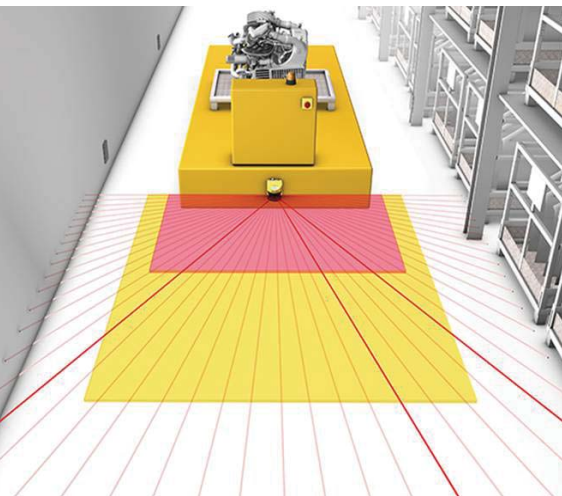
Ena od metod določanja položaja in smeri gibanja vozil AGV je navigacija z laserskim sistemom za določanje položaja. Na začetku so bili to predvsem sistemi, ki so potrebovali v prostoru nameščene odsevnike (reflektorje). Sodobni laserski skenerji za navigacijo pa zagotavljajo prostorske podatke okolice (razdalje in kota) zelo hitro in natančno v območju 360 stopinj brez odsevnikov (NAV 300).

Enostavna navigacija je možna tudi z nekaterimi varnostnimi laserskimi skenerji z dodatno oznako CMS (angl. *countour*,



Slika 1: Značilna proizvodnja s sodobno proizvodno logistiko

*measurement and safety* – obris, merjenje in varnost), ki združujejo varnostne tehnologije z navigacijsko podporo. To je ekonomična rešitev, primerna predvsem za manjša vozila in enostavnejšo navigacijo (Slika 2).



Slika 2: Navigacija z S 3000 Professional CMS

### Samodejno pobiranje palet

Varnostni laserski skenerji S 300 ali S 3000 ponujajo dodatne možnosti za določanje položaja palet in merjenje prostega prostora za shranjevanje. Zaznavanje geometrije palete se lahko izvede z merilnim podatkovnim izhodom iz varnostnih laserskih skenerjev S 300/S 3000 CMS, tako

da vilice za dviganje natančno in zanesljivo poberejo paleto.

### Razpoložljivost skladiščnega okna

S svetlobno zaporo z enim žarkom ni mogoče zanesljivo zaznati mrežastih zabojev v skladiščnem oknu, medtem ko laserski skener LMS 100 ali S 100 preveri celotno širino skladiščnega okna in javi zasedenost (Slika 3).

### Zaznavanje previsov in visečih predmetov

Dodatni laserski skener S 100 se lahko uporablja za zaznavanje visečih predmetov (kljuka dvigala) in previsov (npr. na policah skladišča) ter vozilu omogoča, da se pravočasno zaustavi ali izogne oviri (Slika 4).

### Preprečevanje nesreč

Samodejno vodeno vozilo AGV je za zaščito ljudi in za preprečevanje trkov z drugimi vozili ali drugimi ovirami na tleh v obeh smereh gibanja običajno opremljeno z dvema zaznavalom (S 3000 Professional na strani vilic in S 300 na zadnji strani). Inkrementalni dajalnik meri hitrost vozila in podatek pošilja zaznavalu S 3000 Professional



Slika 3: Preverjanje zasedenosti skladiščnega okna

na dinamične krmilne vhode. Varnostna in opozorilna polja so nastavljena v laserskih skenerjih in se glede na različne hitrosti gibanja dinamično preklapljajo. Predvsem pri večjih vozilih se lahko za dodatno varnost (na primer pri obračanju) uporabljajo tudi varnostni laserski skenerji na bokih vozila (Slika 5).

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

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...  
*International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronics ...*

**25.-27.01.2012**

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

SREBRNI SPONZOR

**SICK**  
Sensor Intelligence.

**ELEKTRO**POJI

**RITTAL**



Slika 4: Zaznavanje previsa



Slika 5: Dodatni varnostni skenerji na bokih vozila

### Krmilne sestavine

Krmilniki združujejo različna zaznavala v celovito rešitev in poskrbijo za njihovo usklajeno delovanje. Običajni krmilnik (krmilnik, ki ni namenjen zagotavljanju varnosti) skrbi za povezavo navigacijskega skenerja, merilnika razdalje, poteznega merilnika in drugih običajnih zaznaval na vozilu, pa tudi za prepoznavanje (identifika-

cijo) tovora s čitalnikom črtnih kod. Varnostni krmilnik povezuje varnostne sestavine, kot so varnostni laserski skenerji in tipke za zaustavitev v sili (Slika 6 in Slika 7).

Na slikah 6 in 7 so sestavine označene s številko, in sicer 1 – navigacijsko zaznavalo, 2 – čitalnik črtnih kod, 3 – merilnik razdalje, 4 – inkrementalni dajalnik, 5 – potezni merilnik razdalje, 6 – tipka za zaustavitev v sili, 7 – varnostni laserski skenerji, 8 – varnostni krmilnik.

### Viličarji

Številne rešitve zaznavanja na področju samodejno vodenih vozil (zaznavanje zasedenosti paletnega mesta na višini, zaznavanje ovire zadaj, merjenje položaja vilic, samodejno prepoznavanje tovora ...) so uporabne tudi pri klasičnih viličarjih z voznikom. Poleg tega da olajšajo delo vozniku, tudi prispevajo k povečanju hitrosti, zanesljivosti in varnosti.



Slika 7: Povezava zaznaval s krmilnikom



Slika 6: Povezava zaznaval s krmilnikom

## Systemac podjetja Omron za dosledno avtomatizacijo strojev



Omron je na sejmju SPS/IPC/Drives 2011, ki je bil od 22. do 24. novembra 2011 v Nürnbergu, predstavil novo osnovo za avtomatizacijo Systemac (System for Machine Automation Control), ki omogoča celovito vodenje strojev s samo enim krmilnikom, enim programom in eno mrežo. Osrčje osnove za avtomatizacijo Systemac je nov krmilnik strojev Systemac NJ, ki združuje vodenje in krmiljenje gibanja ter je vseskozi povezljiv v mrežo. Za stabilno delovanje tudi v neprijaznem industrijskem okolju je opremljen s procesorjem Intel in operacijskim sistemom za delo v realnem času RTOS. Nadaljnji gradnik je nov program Systemac Studio za celovito vodenje avtomatiziranega sistema vključno z oblikovanjem, programiranjem, simulacijo in nadzorom. Pri komunikaciji stavi Omron na

standardne rešitve. Krmilnik Systemac NJ uporablja na ravni strojne opreme mrežo Ethercat za povezavo krmiljenja gibanja ter za komunikacijo s strojnimi vidom, zaznavali in pogoni. Za povezavo na raven vodenja pa uporablja mrežo EtherNet/IP. ■

www.omron.si

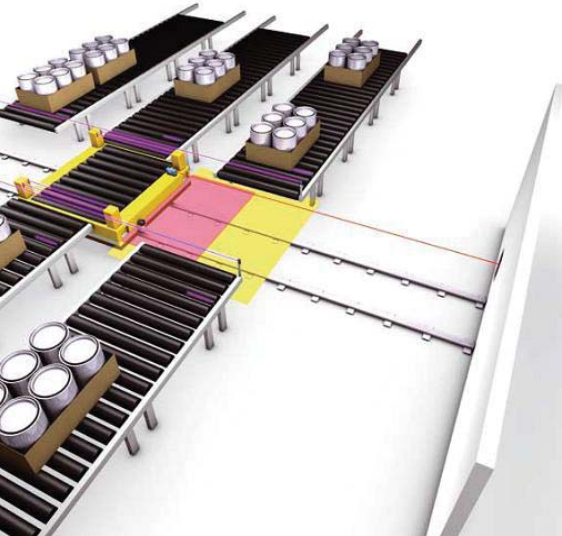


### Transportni vozički

Kljub relativni enostavnosti stopnje avtomatizacije in gibanja v primerjavi s praviimi samodejno vodenimi vozili AGV morajo tudi vodeni vozički delovati varno in zanesljivo v svojem delovnem okolju. Ker gre za zelo različne rešitve, se tudi rešitve varovanja in avtomatizacije zelo razlikujejo, da ustrezajo kompleksnosti in stroškom nekega vozička.

Značilni primer transportnega vozička, ki je zaščiten v obeh smereh gibanja z varnostnim laserskim skenerjem S 300, je prikazan na Sliki 8. Velikosti varnostnega (rdeča) in opozorilnega (rumena) polja se dinamično prilagajajo hitrosti približevanja. Ko se spremeni smer gibanja, se aktivirata varnostno in opozorilno polje skenerja v smeri gibanja.

Za določanje položaja vozička poskrbi laserski merilnik razdalje DME 5000, enosmerna fotoelektrična zaznavala pa preverjajo pravilno premeščanje tovora na voziček in z njega. Voziček se lahko začne premikati, le če ni nobene ovire, kar preprečuje poškodbe tovora in opreme.

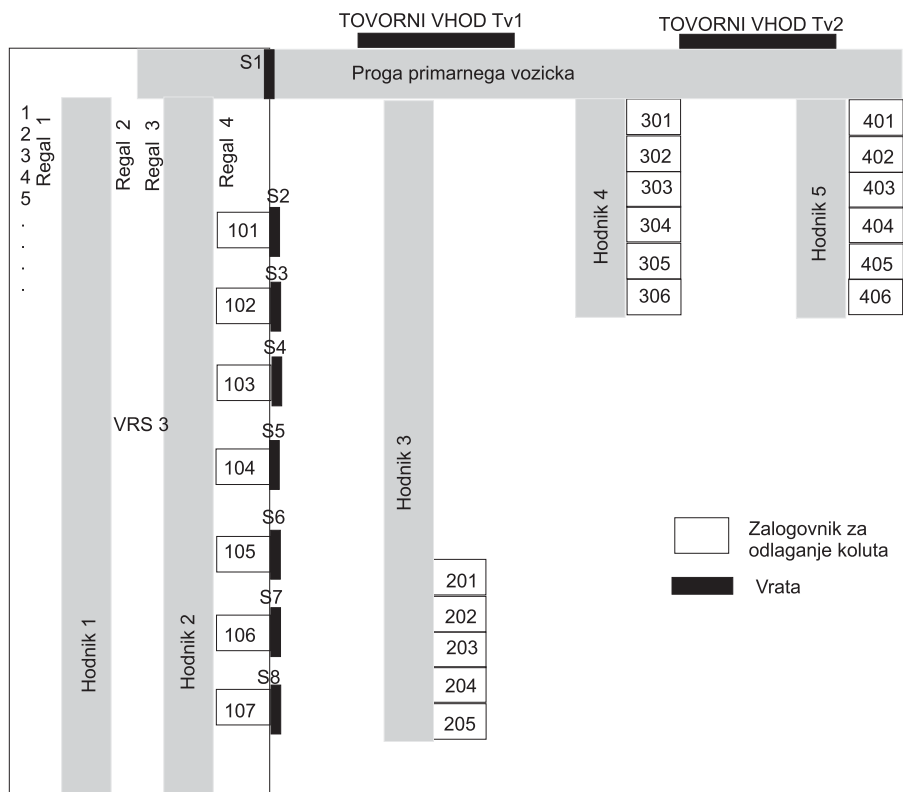


Slika 8: Značilni primer transportnega vozička

### Transportni voziček skladišča VRS 3 v Trimu

Podjetje Trimu, d. d., iz Trebnjega je ob izgradnji visokoregalnega skladišča za kolute pločevine potrebovalo tudi transportni sistem za prenos kolotov iz skladišča na proizvodno linijo in po potrebi še nazaj. Pot med novim skladiščem in obstoječo proizvodno linijo vodi prek prehoda za tovarnjake in viličarje ter več pešpoti. Zato ni bilo mogoče zagotoviti zaprtega prostora, v katerem bi deloval avtomatski voziček.

Da bi kljub temu omogočili avtomatiziran prenos kolotov, je bil razvit poseben voziček, opremljen z varnostnimi prostorskimi zaznavali. Voziček prevaža popolnoma avtomatizirano kolute pločevine z maso



Slika 9: Shematski prikaz poti vozička (sivo) in zalogovnikov za kolute

do 10 ton med odlagalnimi mesti oziroma zalogovniki. Razporeditev zalogovnikov in poti vozička so prikazane na Sliki 9.

Voziček je sestavljen iz treh delov – primarnega, sekundarnega in satelitskega vozička (Slika 10). Primarni voziček prenaša sekundarnega in satelitskega med hodniki 3, 4 in 5. Po vsakem od teh hodnikov se giblje sekundarni voziček. Ko se pozicionira pred zalogovnik, satelitski voziček po posebnih vodilih zapelje kolot v zalogovnik, ga odloži in se vrne na sekundarni voziček.

Primarni in sekundarni voziček imata brezkontaktno induktivno napajanje, vgra-

jeno v tla, tako da lahko po poti vozička vozijo tudi težja vozila. Satelitski voziček je s sekundarnim povezan s kablom. Primarni voziček ima poleg pogona vožnje tudi ekscentrični dvig. Prenos sekundarnega vozička je izveden tako, da sekundarni zapelje v primarnega, ta pa ga dvigne in s tem omogoči prenos v smeri prečno na smer vožnje sekundarnega vozička. Na primarnem in sekundarnem delu so za preverjanje proste poti ter zaščito ljudi in opreme nameščeni prostorski laserski skenerji SICK S 300.

#### Uporaba S 300

Na primarnem in sekundarnem vozičku sta po dva laserska skenerja S 300, vsak na eni



Slika 10: Tridelni transportni voziček



Slika 11: Namestitev prostorskega zaznavala na primarnem vozičku



Slika 12: Namestitev prostorskega zaznavala na sekundarnem vozičku

strani vozička. Pokrivata celoten prostor pred in za vozičkom v ravnini na višini približno 40 cm. Namestitev zaznaval na obeh vozičkih je prikazana na Sliki 11 in Sliki 12.

Laserskemu skenerju S 300 lahko nastavimo področje, v katerem zaznava objekte. Definirani sta dve področji – širše, tako imenovano opozorilno področje, pokriva približno 2 metra pred in za vozičkom, ožje pa približno 0,5 metra pred in za vozičkom (Slika 13).

Če se v varnostnem območju pojavi objekt, je potrebna varnostna ustavitve gibanja vozička. Zato je izhod zaznavala S 300 vezan na varnostni modul UE 10-3 OS. Kontakt

in zakasneni kontakt varnostnega modula sta uporabljena za varnostni izklop (angl. *safe stop*) frekvenčnega regulatorja SEW.

Poseben primer je prenos sekundarnega vozička med hodniki. Sekundarni voziček mora v tem primeru zapeljati v primarnega, ta pa ga dvigne za približno 10 cm. Tako so kolesa dovolj nad tlemi, da je možen premik v prečni smeri. Med približevanjem ogrodje primarnega vozička aktivira najprej opozorilno in nato še varnostno področje zaznavala na sekundarnem vozičku. V opozorilnem področju samo zmanjša hitrost, kar ni problem, saj se sekundarni voziček končni legi približuje počasi. Var-

nostni izklop je treba v tem primeru onemogočiti, saj lahko le tako sekundarni voziček pride do svojega končnega položaja. Zato je dodan modul UE 410, ki skupaj z magnetnima stikaloma omogoča začasen izklop varovanja oziroma onemelost (angl. *muting*). Kljub temu da je ogrodje primarnega vozička v varnostnem območju prostorskega skenerja na sekundarnem vozičku, zaradi aktiviranja magnetnih stikal, katerih magneti so vgrajeni v betonska tla, ne pride do varnostnega izklopa.

### Sklep

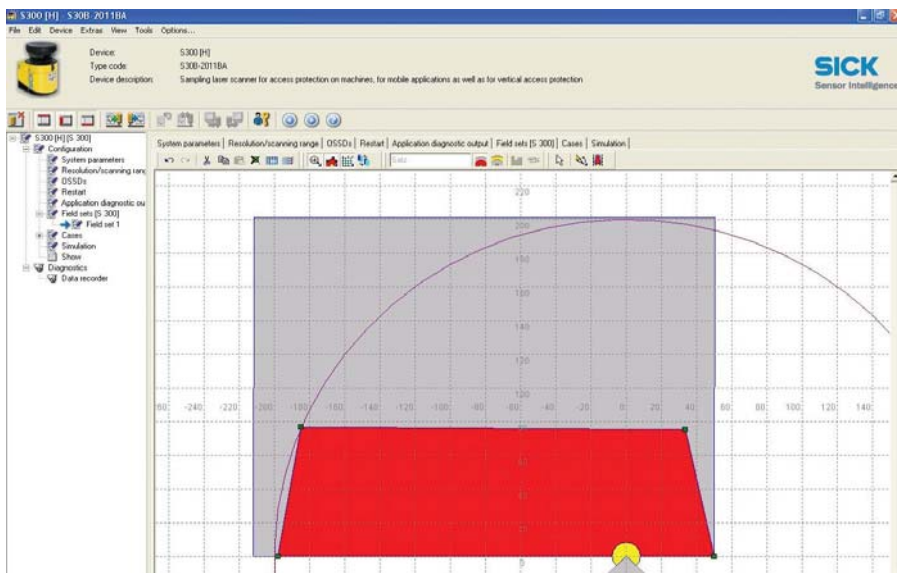
Varovanje ljudi, zaznavanje ovir, pa tudi merjenje in določanje položaja z laserskimi skenerji se je v mnogih letih uspešno uporabe v praksi izkazalo kot zelo učinkovito in zanesljivo predvsem pri vozilih za transport materiala.

Tudi v Trimu se je prostorsko preverjanje ovir z laserskimi skenerji izkazalo za zelo zanesljivo, čeprav vsebujejo vrtljive dele, tako da so občutljivejši od klasičnih zaznaval. ■

Viri:

- [1] Avtomatizirano skladišče VRS 3 v Trimu, d. d., Trebnje, točneje transport zunaj skladišča.
- [2] Efficiency solutions for material transport vehicles in factory and logistics automation, Sick AG, 2009.

Peter Rogelj, Trimu, d. d., Maja Bračič Lotrič, Iskra Impuls, d. o. o., Božidar Zajc, SICK, d. o. o.



Slika 13: Konfiguracija opozorilnega (sivo) in varnostnega (rdeče) območja



**YASKAWA**  
MOTOMAN



# OBVLADAM RAZNOLIKOST

Zahvaljujoč novemu Motoman MPP 3 podjetja YASKAWA omejitev 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



## Intervju z Zvijem Feuerjem, podpredsednikom enote Manufacturing Engineering Software v družbi Siemens PLM Software

# Inženirska programska orodja za digitalno izdelavo

Na uporabniški konferenci PLM Europe, ki je bila od 17. do 19. oktobra 2011 v Linzu v Avstriji, smo se pogovarjali z Zvijem Feuerjem, podpredsednikom enote Manufacturing Engineering Software v družbi Siemens PLM Software, ki je poslovna enota oddelka Siemens Industry Automation Division. Zvi Feuer ima več kot dvajset let izkušenj na področju poslovnih programskih rešitev za proizvodno industrijo. Trenutno je zadolžen za vodenje skupin in pobud za razvoj in podporo uporabnikom inženirskih programskih rešitev za izdelavo (Manufacturing Engineering Software Solutions) po vsem svetu. Med temi rešitvami so optimizacija proizvodnih in storitvenih zmogljivosti, oblikovanje linij za sestavljanje, razvoj in preverjanje proizvodnih sistemov ter programiranje CNC-strojov.

### Dr. Tomaž Perme

***Tecnomatix 10 je nova različica programskih rešitev za digitalno izdelavo, ki jo je Siemens PLM Software predstavil prvi dan konference. Kaj pomembno novega prinaša uporabnikom digitalne izdelave?***

Tecnomatix 10 je korak v smeri uresničitve naše vizije (op. a. povezati programske rešitve za razvoj izdelka in izdelave v celovito poslovno rešitev). Izboljšali smo nekatere uporabnosti, kar je za uporabnika vedno dobro, dodali nekaj novih zmožnosti in pripravili

podlago za nekaj pomembnih, ki jih bomo izdali v naslednji različici februarja 2012. Včasih je dobro preizkusiti novo različico pri nekaterih uporabnikih in nato objaviti polno nadgradnjo programske rešitve, ko si prepričan, da je različica stabilna, brez napak in dobra. Tecnomatix 10 je korak v to smer.

Pomemben napredek nove različice je uporabnost, saj je vedno več funkcij vgrajenih v Teamcenter Manufacturing (op. a. pro-

gramske rešitve digitalne izdelave v okolju PLM). Pomembno je, da smo našli način, da je programska rešitev kljub številnim novim funkcijam še vedno uporabna in prilagodljiva uporabnikovim potrebam. To je podlaga za Teamcenter 9 in novo različico Teamcenter 9.1.

Tecnomatix 10 prinaša velik napredek na področju delovnih navodil. Rešitve poročil v 2D in 3D PDF delujejo odlično. Na področju programskih rešitev za simulacijo procesov (Process Simulate) je postavljen nov mejnik pri prehodu s samostojne programske rešitve za robotiko Robcad, ki je še vedno naš pomembni in dobičkonosni izdelek, na rešitev Process Simulate Robotics. Z izboljšanjem uporabnosti prehaja vedno več uporabnikov na novo platformo. Uporabnost Process Simulate Robotics smo razširili tudi na področja izven avtomobilske industrije. Dodali smo nove uporabnosti za uporabnike iz letalske industrije in proizvodnje vetrnih elektrarn, ki so začeli uporabljati robotsko rešitev za cenejšo in učinkovitejšo proizvodnjo vse večjih serij izdelkov.

***NX CAM je pomemben del digitalne izdelave, vendar ni vključen v programske rešitve Tecnomatix. Kakšna je povezava med njimi?***

Po novem smo organizirani po poslovnih enotah, NX CAM pa spada v poslovno enoto proizvodnega inženirstva (Manufacturing Engineering Business Unit), kamor spada



tudi digitalna izdelava. Razvoj rešitev za digitalno izdelavo poteka na dveh osnovah, NX in Teamcenter. Poleg njiju je še eM-Server, ki je izvirna osnova za rešitve Tecnomatix in ima še veliko uporabnikov, vendar je na tem področju strateška osnova Teamcenter. NX in Teamcenter imata danes več kot 67 000 strank, zato želimo z rešitvami za digitalno izdelavo podpirati te uporabnike. Mi smo odgovorni za tehnologijo izdelave, zato imamo rešitve na osnovi NX in Teamcenter. Na osnovi NX je to NX CAM, na drugi osnovi pa je to Teamcenter Manufacturing, ki bo enovita programska rešitev za načrtovanje sestavljanja in izdelave sestavnih delov. Rešitev na osnovi NX bomo tudi vse bolj povezovali z rešitvami matičnega podjetja Siemens na področju CAM, kot so povezava s CNC-krmilnikom, upravljanje z orodji in podpora proizvajalcem obdelovalnih strojev.

**Sodelovanje med družbo Siemens PLM Software in drugimi Siemensovimi oddelki je zelo dejavno na področju tovarne oziroma povezav programske opreme in krmilnikov strojev? Katere so novosti na tem področju in kakšen je odziv uporabnikov iz industrije?**

Odziv uporabnikov na našo vizijo je zelo dober. Nekateri veliki uporabniki so že na stopnji povezave s proizvodnim informacijskim sistemom MES (Manufacturing Execution System), drugi pa verjamejo v našo vizijo in postopoma prevzemajo Teamcenter Manufacturing. Približno med deset in dvajset podjetij zelo zanima povezava PLM in MES. Drugo področje povezav, ki je naletelo na dober odziv predvsem v avtomobilski industriji, je virtualni zagon (angl. *virtual commissioning*). Pri tem gre za združevanje delov različnih programskih rešitev Siemens PLM Software in Automation System Division (Siemens) v rešitev, ki omogoča simulacijo vodenja tovarne s programljivi-



mi logičnimi krmilniki. V nekem velikem evropskem proizvajalcu avtomobilov smo za eno od njegovih tovarn že na stopnji poskusnega zagona. Tudi nekatera druga podjetja, ne samo iz avtomobilske industrije, so na tem področju zelo dejavna. Ljudje verjamejo v povezovanje področij načrtovanja in izdelave ter pretok znanja med njima. In sicer v obe smeri – iz pisarne v tovarno (angl. *from top to theshop*) in iz tovarne v pisarno (angl. *fromshop to the top*).

Siemens je izredno veliko podjetje z veliko raziskovalnorazvojnimi oddelki z izredno veliko znanja in več kot 200 različnimi proizvodnimi tovarnami, ki izdelujejo skoraj vse, kar se da izdelati. Zato se poskušamo povezati s Siemensom na več področjih. Povezovanje na področju virtualnega zagona smo začeli že pred desetimi leti, še preden je Siemens kupil UGS. Vsako leto so v razvoj virtualnega zagona vložili več kot dva milijona dolarjev. To dokazuje, da ima Siemens vizijo načrtovano za deset ali petnajst let naprej.

Poleg MES in virtualnega zagona je za nas zelo pomembno tretje področje sodelovanja, to je povezava z NC-krmilniki, sistemom DNC (Direct Numerical Control) in upravljanjem z orodji. Naš vizija na tem področju je usmerjena v vgradnjo simulacije v Siemensove krmilnike. Siemens ima zelo napreden in dober krmilnik 840 D, v katerega lahko vgradimo simulacijo in programsko opremo NX CAM.

Četrto področje združevanja je povezano z znanjem, ki ga lahko dobimo od Siemens. Pri tem mislimo predvsem na primere dobre prakse in izkušnje, ki jih lahko uporabimo pri razvoju svojih rešitev. Na primer na področju izdelave in mobilnosti lahko uporabimo zanje in izkušnje iz oddelka Siemens Mobililty, ki je pred štirimi leti začel uporabljati Teamcenter Manufacturing. Poleg poslovnega razloga je pomemben vzvod tega projekta pridobivanje znanja in izkušenj o poslovanju podjetja, ki izdeluje železniške vlake. Od njih lahko izvemo, kakšen je način dela v takem podjetju, koliko

**PROFILNA tehnika**

**LINEARNA tehnika**

**TRANSPORTERJI**

**NAMENSKI STROJI**

**NAPRAVE AVTOMATIZACIJA**

**FOTO VOLTAIKA**

**LINIJE IN STROJI ZA SESTAVO IN TESTIRANJE PV MODULOV**

**POWERLOCK**

spajanje profilov z neprimerljivo lahkoto, hitrostjo in fleksibilnostjo.

spajanje profilov BREZ vrtanja, grezenja, rezkanja, rezanja navojev,...

**MiniTec**

MiniTec d.o.o.  
Grize 24a  
3302 Grize

V letu 2012 vas pričakujemo v Celju na sejmu IFAM

International trade fair of automation & mechatronic  
SLOVENIJA, Celje, 25.-27.01.2012

**mini motor**  
MECHATRONIC SOLUTIONS

Miniatura gonila z elektromotorji / servo pogoni in krmilniki

T: +386 (0)59 071 390  
F: +386 (0)59 071 399  
E: info@minitec.si  
www.minitec.si

vlakov izdelajo na dan, kakšni so poslovni in vsakodnevni operativni izzivi, katere skrbi imajo vodilni, kako sodelujejo z dobavitelji, kako delujejo v lokalnem okolju in podobno. To je zelo pomembno sodelovanje in prednost, ki je drugi ponudniki nimajo.

**Kakšno vizijo ima Siemens na področju digitalne tovarne (Digital Factory)?**

Digitalna tovarna je Siemensova vizija in ima več pogledov. Če poenostavimo, lahko gledamo na digitalno tovarno s strojniškega (angl. *mechanical*) vidika ali pa z vidika avtomatizacije. Siemensov oddelek Automation System je osredotočen na avtomatizacijo, ki vključuje krmilnike in drugo opremo za avtomatizacijo proizvodnje. Razvijajo programsko opremo za načrtovanje, preverjanje in oblikovanje teh sistemov. Mi pa to dopolnimo z dolgoletnimi izkušnjami na področju izdelave mehanskih delov. Strojniški vidik je namreč lahko tloris postavitve strojev in druge opreme, načrtovanje robotskih procesov in drugo. Združitev teh dveh vidikov je naša vizija digitalne tovarne in več, kot je njeno običajno pojmovanje. Ljudje mislijo, da je digitalna tovarna trirazsežna podoba, ki jo dobimo iz programov Factory CAD ali Process Simulate. Naše spoznanje iz izkušenj kaže, da je treba načrtovanje z vidika strojništva, avtomatizacije in elektronike združiti že veliko prej ter da je treba organizirati vodenje sprememb (angl. *change management*) med njimi. S tem imajo razvijalci proizvodnih linij oziroma mehatronskih sistemov boljši in celovitejši pregled ter lahko izboljšajo proces načrtovanja. To je Siemensova vizija digitalne tovarne, ki jo še izpolnjujemo in dograjujemo z novimi elementi in področji.

V vsaki proizvodnji oziroma tovarni so potrate. Z odkrivanjem in odpravljanjem potrat povečujemo produktivnost. Odpravljanje potrat pa je možno le s celovitim obvladovanjem proizvodnje, od dolžin poti delavcev, razmestitve strojev, organiziranja delovnih mest do informacijske podpore in zagotavljanja točnih podatkov za učinkovito načrtovanje novih zmogljivosti in

preverjanje, ali avtomatizacija odgovarja zahtevam procesov. Siemensova naloga je pomagati uporabnikom odpravljati potrate. To je osnova. Seveda še nismo tako daleč, smo pa na pravi poti, in čez deset let bomo tam. Predvsem zaradi sodelovanja s Siemensom in njihovimi tehnologijami celovito združene avtomatizacije TIA (Total Integrated Automation) bomo lahko uporabniku ponudili okolje za odpravljanje potrat. In v tem je velika priložnost ter način, kako pomagati proizvodnemu svetu postati učinkovitejši in produktivnejši.

**Tecnomatix Plant Simulation, ki je pomemben del digitalne tovarne, ima prostorsko vizualizacijo le kot dodatno možnost. Ali na tem področju načrtujete pomembnejšo izboljšavo?**

Prostorski pogled (3D) je pomemben del programa Plant Simulation, ki ga izboljšujemo v vsaki novi različici. Na višji ravni digitalne tovarne omogoča pregleden in uporabniku razumljiv prikaz stvari. Vizualizacija in preglednost sta glavna razloga za vgraditev trirazsežnega pogleda v orodje za diskretno simulacijo. V zadnji različici so na primer dodane nove možnosti trirazsežnega modeliranja transportnih trakov. Na tem področju potekajo stalne izboljšave, velike spremembe pa ni pričakovati.

**Plant Simulation, Robcad in Jack so del programskih rešitev Tecnomatix, vendar so to povsem samostojni programi. Ali načrtujete njihovo povezavo s Teamcentrom?**

Povezava programa Plant Simulation in Teamcentra že obstaja na ravni izmenjave in upravljanja s podatki, zaganjanja programa ter shranjevanja simulacij in poročil, ne pa tudi na ravni modeliranja. Za samodejno tvorjenje simulacijskega modela iz programa Process Planner ni prave potrebe, niti ni to poslovna priložnost v bližnji prihodnosti. Programska rešitev za robotiko Robcad je in bo ostala samostojna programska rešitev, v Teamcenter pa je vgrajena kot Process Simulate Robotics. Slednja ima v primerjavi s programom Robcad dodatne uporabnosti, kot je

na primer simulacija robotskih celic in linij z več roboti. Program za simulacijo človeškega dela Jack je na voljo v treh različicah; kot samostojen program, združen v okolje NX, in kot Human v programskem okolju Process Simulate. Osnova z antropometričnim modelom človeka je pri vseh enaka, razlika je le v orodjih za analizo in simulacijo. Klasični Jack je samostojna programska rešitev z vsemi možnostmi analiz in simulacij, namenjena uporabnikom brez velikega IT-sistema za podrobno simulacijo in analizo človeškega dela. Industrializiranim uporabnikom z veliko količino podatkov o proizvodnih procesih in s sistemom PLM predlagamo uporabo Process Simulate Human, tistim, ki jih pri razvoju kompleksnih izdelkov zanima dosegljivost človeka pri sestavljanju, uporabi ali popravitvi, pa Jack v okolju NX.

**Načrtovanje in preverjanje sestavljanja (Assembly Planning & Validation) ima veliko orodij za podporo celotnemu poteku dela. Kako pa podpira šest sigmo?**

To je del, ki ga pokriva nova organizacija. Programske rešitve za izdelavo delov, načrtovanje sestavljanja in kakovost smo združili pod eno streho. Prej so bile ločene in je bilo težje zgraditi celovito zgodbo. Naša naloga je celovito združiti dele rešitev v načrtovanje sestavljanja. Za analizo toleranc v večstopenjskih procesih izdelave, ki jo izvedemo s programsko rešitvijo za kakovost Quality Management, je na primer potreben potek oziroma zaporedje sestavljanja, ki ga lahko opredelimo v programski rešitvi za načrtovanje sestavljanja Assembly Planning. Uporabnik za izvedbo analize toleranc ne potrebuje rešitve za planiranje sestavljanja, saj lahko to naredi z običajno preglednico ali v glavi. Zato je treba povezati načrtovalce sestavljanja in ljudi iz kakovosti ter ugotoviti, ali uporabniki to (op. a. programsko rešitev za šest sigmo) resnično potrebujejo oziroma ali ima taka rešitev dodano vrednost. Naslednji dejavniki so še enostavnost uporabe, enostavnost prodaje in pripravljenost uporabnikov, da tako rešitev uporabljajo. Tudi če imaš najboljšo programsko rešitev, ki združuje načrtovanje sestavljanja in šest sigmo, moraš najprej prepričati uporabnika, da jo uporablja. To pa je povezano s spremembo načina dela. Tisti, ki ima odgovore na vse te dejavnike, ima tudi poslovno priložnost na tem področju.

**Vitka proizvodnja je pomemben dejavnik sodobnega poslovanja. Kako Tecnomatix podpira vitko proizvodnjo?**

Tej tematiki je namenjenih kar nekaj predstavitev na letošnji konferenci PLM Europe. Med drugim bodo predstavljene osnove vitke proizvodnje, in kako lahko odkrivamo, analiziramo in odpravljamo potrate s programom Tecnomatix Plant Simulation. Upravljanje s časom (angl. *time management*), časovna analiza dela (TiCon) in uravnoveženje linij (angl. *line balancing*) so tudi teme, ki so neposredno povezane z zmanjševanjem oziroma odpravljanjem potrat. Vitkost je torej zelo blizu temu, kar delamo. ■



# Magna Steyr Fahrzeugtechnik izdeluje dve različni karoseriji na isti proizvodni liniji

Glavni poslovni izzivi Magne Steyr Fahrzeugtechnik, podjetja iz avtomobilske industrije, so skrajšanje časa načrtovanja proizvodnih linij, podpora proizvodnim linijam za izdelavo karoserij več različnih tipov, zmanjšanje stroškov s ponovno uporabo opreme, izboljšanje učinkovitosti proizvodnih procesov ter odprava zaustavitev proizvodnih linij pri uvedbi novega modela avtomobila. Dejavnike uspeha vidijo v naprednih metodah planiranja s programskimi orodji Tecnomatix v digitalnem okolju, združevanju oblikovanja proizvodnih zmogljivosti in načrtovanja procesov, avtomatiziranem prenosu podatkov med razvojem izdelka in načrtovanjem izdelave ter v posrednem (angl. *off-line*) programiranju robotov.

Avstrijsko-kanadsko podjetje Magna International je eden od najučinkovitejših ter od blagovnih znamk neodvisnih inženirskih in proizvodnih partnerjev proizvajalcev avtomobilov OEM (angl. *original equipment manufacturer*). S približno 70 000 zaposlenimi na več kot 242 proizvodnih lokacijah v 25 državah je med vodilnimi dobavitelji v branži. Podjetje ponuja razvoj, inženiring in izdelavo sistemov, sestavov in sestavnih delov za avtomobilsko industrijo. Magna International je lahko tudi glavni pogodbenik oziroma dobavitelj, ki razvije in sestavi vozilo od zamisli do končnega izdelka. Zmogljivosti

vključujejo obširne in vsestranske ravni proizvodnje, od izredno majhnih do velikih serij, pa tudi zmožnost zadovoljiti posebne zahteve strank in glajenja presežnih povpraševanj.

Njihov nedavni dosežek, ki ga je ustvarila njihova podružnica Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG (Magna Steyr) iz Gradca v Avstriji, je maloserijska proizvodnja avtomobila Aston Martin Rapide ter razvoj in izdelava aluminijastih karoserij za avtomobil Mercedes-Benz SLS AMG. Posebno pozornost zasluži celoten razvoj in proizvodnja avtomobila BMW X3<sup>®</sup>, ki je ena od najboljšežnejših nalog za dobavitelja avtomobilski industriji.

## Ena linija za dva izdelka

Ko je bil BMW X3 še vedno v proizvodnji, je Magna Steyr dobila naročilo za izdelavo avtomobila MINI Countryman<sup>®</sup>. Zahtevna specifikacija je zahtevala brezpogojno ponovno uporabo opreme in postavitve izdelave skoraj celotne linije na obstoječo linijo BMW X3. Med tekočo proizvodnjo je bilo treba načrtovati novo proizvodnjo tako, da bi lahko zagnali serijsko proizvodnjo avtomobila MINI Countryman na isti liniji brez bistvenih zamud. To pomeni, da mora proizvodnja karoserij dveh zelo različnih avtomobilov teči nekaj časa skoraj vzporedno.

Dodaten izziv je bil izdelava prototipov na isti liniji. Namen uporabe iste linije je bil prihranek časa in stroškov za ločeno prototipno linijo, pa tudi doseganje visoke združljivosti serijske proizvodnje. »V luči teh zahtev smo morali pregledati metode in procese načrtovanja,« je povedal Walter

Gantner, strateg oddelka za načrtovanje simulacij in izdelave v podjetju Magna Steyr ter dodal: »Ta naloga je bila izvedljiva samo z virtualnim načrtovanjem in simulacijo.«

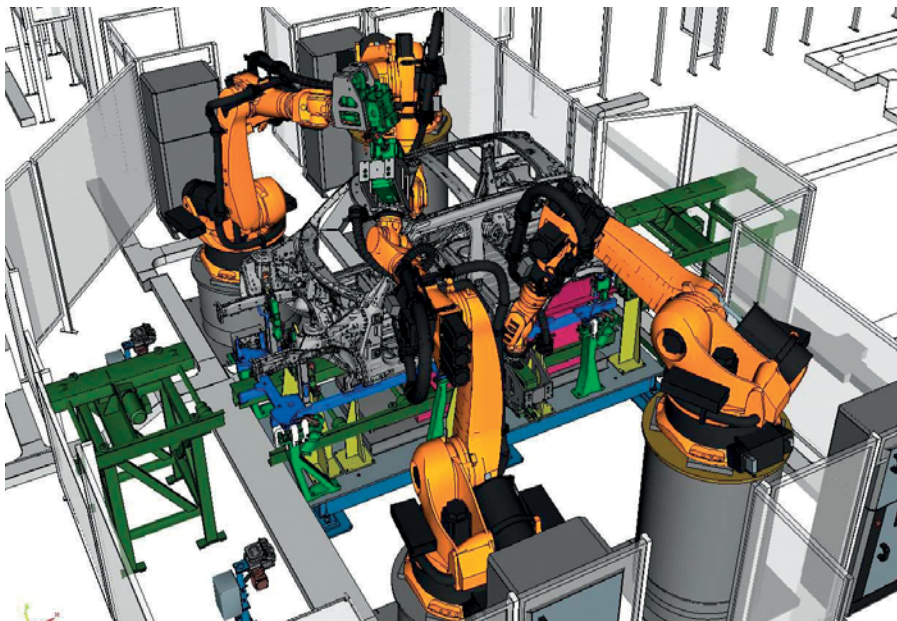
Rezultat tega je bila sprememba strategije. Skupno projektno planiranje je bilo zdaj izvedeno skoraj v celoti z lastnimi viri; samo del je bil voden z zunanji partnerji. S tem pristopom je Magna Steyr uspelo povečati strokovno znanje in izboljšati učinkovitost procesov. Za uresničitev tega so na podlagi izkušenj iz manjših projektov s Siemensovimi rešitvami za digitalno tovarno izbrali programsko opremo Tecnomatix<sup>®</sup> podjetja Siemens PLM Software. Zdaj lahko s Tecnomatixom digitalno načrtujejo in simulirajo vse procese za izdelavo karoserije avtomobila MINI Countryman.

## Postavitev navideznega sveta

Magna Steyr je za digitalno načrtovanje v digitalnem okolju potrebovala natančno sliko resnične proizvodnje. V prvem koraku so s 3D-skenerji zajeli proizvodno linijo za BMW X3. Nato so za vse postaje in robote opredelili geometrijo in dinamično obnašanje ter jih shranili v digitalno knjižnico. Z različnimi gradniki iz Tecnomatixove knjižnice so zgradili virtualno linijo. Vsi elementi v proizvodni dvorani so včrtani v virtualno okolje za načrtovanje z natančnostjo +/-5–10 milimetrov, kar je bistveno natančneje od 2D-metode. Na tej podlagi je štiričlanska skupina za proizvodnjo karoserij avtomobilov BMW X3 in MINI Countryman načrtala glavno izdelovalno linijo in stranske linije za stranske okvirje. Zunanji ponudniki storitev so izdelali linijo za sprednji del in streho avtomobila.



Del proizvodne linije karoserij v podjetju Magna Steyr v Gradcu



Tecnomatix olajša programiranje robotov.

Tecnomatix je imel pomembno vlogo pri ustvarjanju, simuliranju in optimiziranju programov za vodenje robotov. Linija za izdelavo karoserij v podjetju Magna Steyr ima približno 180 robotov in 98-odstotno stopnjo avtomatizacije. Načrtovalci so morali upoštevati 280 varilnih čeljusti, 100 prijemal in temu primerno število sistemov za menjavo orodja. Zelo podrobno je bilo tre-

ba upoštevati sodelovanje do šest robotov z vsemi prostostnimi stopnjami v utesnjemem prostoru. Vse točke varjenja so morali razporediti na posamezne postaje glede na zahtevan čas ciklusa. »Kakovost robotskih programov opredeljuje kakovost linije,« je pojasnil Adreas Huber, načrtovalec izdelave karoserij in ključni uporabnik Tecnomatixa v podjetju Magna Steyr, ter dodal: »Brez možnosti preverjanja robotskih programov na resnični liniji smo lahko obvladali to kompleksnost le s posrednim programiranjem in simulacijo. To nalogo smo zdaj izvedli s Tecnomatixom.«

### Hitrejša in bolj prilagodljivo programiranje robotov

Ko je inženirski oddelek izdelal model novega vozila z vsemi geometrijskimi podatki in varilnimi točkami, so načrtovalci izdelave karoserije s Tecnomatixom opredelili zaporedje varjenja in ovrednotili možnosti ponovne uporabe obstoječih varilnih čeljusti za vse varilne točke po vsej liniji. Natančna in obsežna raziskava dosegljivosti, analiza časov ciklusa in simulacija trkov so omogočile hitro izvedbo naloge, pa tudi iz-

boljšale kakovost rezultatov. »Malo zahtev s samo pet odstotki novih varilnih čeljusti je osupnilo vse vpletene,« je poudaril Huber. »Visoka stopnja ponovno uporabne opreme obstoječe linije je zelo upoštevanja vredna, predvsem zaradi znatne razlike med obema tipoma vozil.«

## Srečanje članov Strokovnega društva za operativno odličnost v podjetju Domel

Strokovno društvo za operativno odličnost je prostovoljno združenje uporabnikov metodologij šest sigma, vitkosti in vseh, ki jih zanima sistematično izboljševanje procesov in izdelkov ter sistematično inoviranje. Društvo vsako leto organizira skupščino društva z ogledom podjetja, ki gosti skupščino, enodnevno strokovno konferenco Forum operativne odličnosti in prednovoletno srečanje. Letos je društvo začelo še z jesenskimi srečanji članov, ki je bilo 11. novembra 2011 v podjetju Domel. Namen tovrstnega srečanja je dejavnejša izmenjava znanj in izkušenj s poudarkom na primerih dobrih praks, pa tudi druženje in mreženje. V prvem delu srečanja sta Andrej Šuštar in Miro Šmid predstavila podjetje Domel ter aktivnosti izboljšav z vidika kakovosti. Po ogledu proizvodnje je Dragica Marenk predstavila uspešno izvedeni projekt z metodologijo šest sigma. Srečanju se je pridružila tudi direktorica Domela dr. Jožica Rejec, ki je poudarila pomembnost odločitve za uvajanje metodologije šest sigma v podjetje. Srečanje je sklenila predsednica društva Indira Flis s povabilom na skupščino društva, ki bo 20. januarja 2012 v podjetju Hella Saturnus Slovenija, in na pripravo Forumu operativne odličnosti, ki bo 25. maja 2012. ■

[www.operativna-odlicnost.si](http://www.operativna-odlicnost.si)



Linija za izdelavo karoserij ima približno 180 robotov.



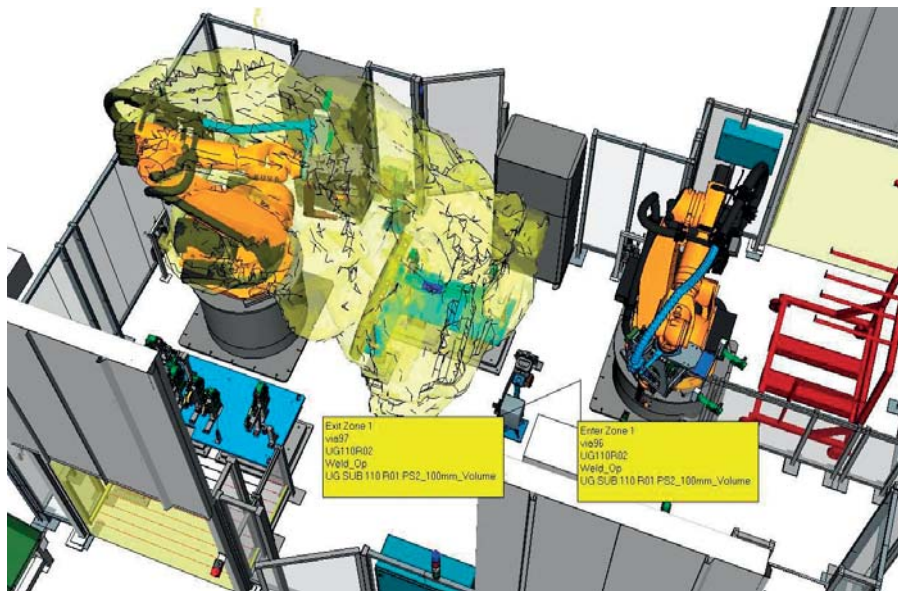
telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

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





Analiza trkov s Tecnomatixom

Nadaljnje posredno programiranje robotov je ključno za uspeh projekta. Neposredno programiranje robotov ni bilo možno, saj je proizvodna linija izdelovala stari model 24 ur na dan in sedem dni v tednu. S Tecnomatixom so načrtovalci v podjetju Magna Steyr lahko pripravili vse programe, združili delo zunanjih izvajalcev in podrobno simulirali delovanje. Manfred Pichler, načrtovalec v proizvodnji karoserij, je povedal: »Vse smo morali narediti dvojno. Stara linija je morala ostati v uporabi, hkrati pa smo jo morali pripraviti na nov izdelek. Pomembna je vsaka podrobnost. Obsežna uporabnost Tecnomatixa je bistveno pripomogla pri opredelitvi in razporeditvi varilnih točk.«

Programi so bili opredeljeni na način, ki omogoča fino nastavljanje, vključno z izravnavo odstopanj, premikanjem ničelne točke in preizkušanjem v živo. Delo je bilo opravljeno v nekaj koncih tedna. S Tecnomatixom so dosegli krajše čase posredovanja, hitro uvedbo ter prilagodljivo in nenehno prilagajanje, kar je v neposrednem

nasprotju z običajnim načrtovanjem, ko je bila namestitve programa možna samo ob prekinitvah proizvodnje v polnih in zimskih počitnicah.

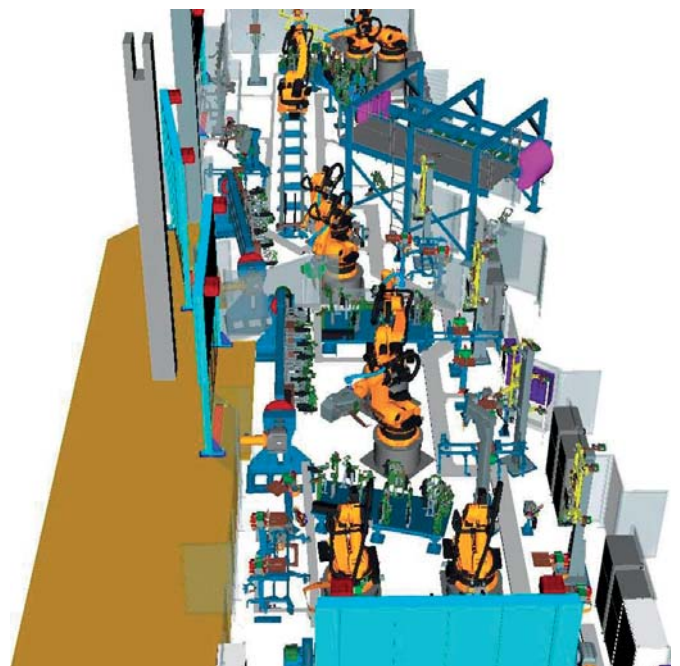
### Smele zahteve so popolnoma izpolnili

Trud načrtovalcev se je v celoti poplačal. Med mešano proizvodnjo, ko se je zmanjševanje proizvodnje BMW X3 prekrivalo z uvajanjem modela MINI Countryman, ni bilo težav. Med tem ciklusom je proizvodna linija BMW X3 delala

s polno zmogljivostjo. Z izdelovalnimi bloki so lahko preklapili med dvema tipoma vozil. Po dvotedenskih počitnicah so povečali proizvodnjo avtomobila MINI Countryman od nič do dveh tretjin v vsega štirih tednih. »Želimo poudariti, da smo kljub začasni vzporedni proizvodnji nadaljevali proizvodnjo X3 brez zmanjšanja kakovosti,« je poudaril Gantner.

Po izjavah Huberja, Gantnerja in Pichlerja je Tecnomatix premierno nalogo v podjetju Magna Steyr opravil z odliko. Podjetje je lahko v celoti izpolnilo kupčeve zahte-

ve. Čas zagona proizvodnje novega izdelka je bil krajši, proizvodni stroški pa so manjši zaradi odprave prototipne linije in ponovne uporabe obstoječih proizvodnih sredstev. Digitalno načrtovanje zagotavlja večjo kakovost procesov, manj napak in manj izmeta. Enako pomembno je, da so pridobili nov primer dobre prakse z odpravo zastarelih metod načrtovanja, kjer so bile nekatere naloge oblikovanja proizvodnih zmogljivosti in načrtovanja procesov povsem nepovezane. Za nadaljnje projekte bodo te naloge povežali v popolnoma združeno načrtovanje.

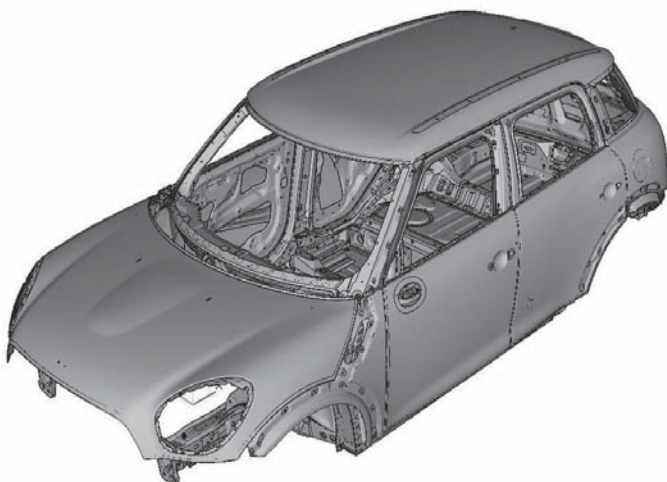


Trirazsežni (3D) načrt postavitve linije za izdelavo karoserije

### Načrtovalsko orodje za celoten življenjski cikel

S Tecnomatixom pri načrtovanju izdelave karoserij za MINI Countryman je podjetje Magna Steyr razvilo potrebne vzorce za digitalno načrtovanje in postavilo temelje za daljnosežno standardizacijo. Po projektu načrtovanja izdelave karoserij so se posvetili digitalnemu načrtovanju sestavljanja in barvanja. Nedavno je Magna Steyr začela nov strateški projekt v tesnem sodelovanju z družbo Siemens PLM Software. Uporabo Tecnomatixa bodo razširili, tako da bo postal obsežno orodje za planiranje serij. Namen tega je uporabiti metode digitalnega načrtovanja tudi po zagonu proizvodnje. Gantner pojasnjuje: »Tecnomatix želimo uporabljati kot običajno in univerzalno orodje v celotnem življenjskem ciklusu izdelka. Trdno smo odločeni, da bomo to tudi dosegli.«

www.siemens.com/tecnomatix



Risba karoserije avtomobila MINI Countryman

# Študij mehatronike in Hiša naprednih tehnologij na Ptuju

Višja strokovna šola na Ptuju zagotavlja kakovostno izobraževanje, predvsem z aplikativnim raziskovanjem in sodelovanjem z lokalno skupnostjo, podjetji, zavodi in ustanovami. S programi formalnega in neformalnega izobraževanja ter svetovanja sledi interesom gospodarstva in širše javnosti. Šola razvija in spodbuja kakovostno pedagoško delo ter prispeva h gospodarskemu in kulturnemu razvoju regije, saj so znanja stroke pomembno gibalno razvoja in zagotovilo za konkurenčnost gospodarstva. V prispevku predstavljamo sodobno opremljen laboratorij za robotiko in industrijske pogone, ki smo ga poimenovali Hiša naprednih tehnologij (HNT).

**Robert Harb**  
**Slavko Plazar**  
**Franci Jus**  
**Bojan Brečko**

Višja strokovna šola, ki deluje kot organizacijska enota Šolskega centra Ptuj, je študijske programe začela izvajati v šolskem letu 2005/2006. Na Višji strokovni šoli Ptuj se zavedamo, da je kakovost v izobraževanju zelo pomembna. Le s kakovostnim delom in stalnimi izboljšavami, ki jih uvajamo na podlagi samoevalvacije, bomo še boljši in učinkovitejši, zadovoljni pa bodo tako udeleženci študijskega procesa kot partnerji.

## Hiša naprednih tehnologij

Hiša naprednih tehnologij omogoča predvsem povezovanje partnerskih podjetij in šole na področjih sodobnih tehnologij z izvajanjem izobraževanj in razvojnih nalog.

Pri izvajanju usposabljanj, izobraževanj in razvojnih projektov z nami sodelujejo strokovnjaki iz podjetij.

Osnovna zamisel Hiše naprednih tehnologij je bila sestaviti realni model proizvodnega procesa (Slika 1). V proizvodni proces lahko vključimo pet robotskih celic. V prvi robotski celici (Slika 2) je 5-osni učni robot, ki je zaradi enostavnosti idealen za uvajanje udeležencev izobraževanja v svet robotike.

Drugo robotsko celico (Slika 3) sestavlja robot, ki ga poganjajo napredni koračni motorji, s frekvenčnim pretvornikom gna-



Slika 1: Celotna učna linija v Hiši naprednih tehnologij



Slika 2: Robotska celica 1 s petosnim učnim robotom

ni tekoči trak in regalno skladišče. Celico krmili industrijski krmilnik, ki omogoča povezovanje in nadzor njenih sestavin.





Slika 3: Robotska celica 2 z robotom, tekočim trakom in regalnim skladiščem

V tretji robotski celici (Slika 4) je industrijski robot s strojnim vidom, ki omogoča lociranje in prijemanje predmetov v delovnem območju robota.



Slika 4: Robotska celica 3 z industrijskim robotom in računalniškim vidom

Power and productivity  
for a better world™

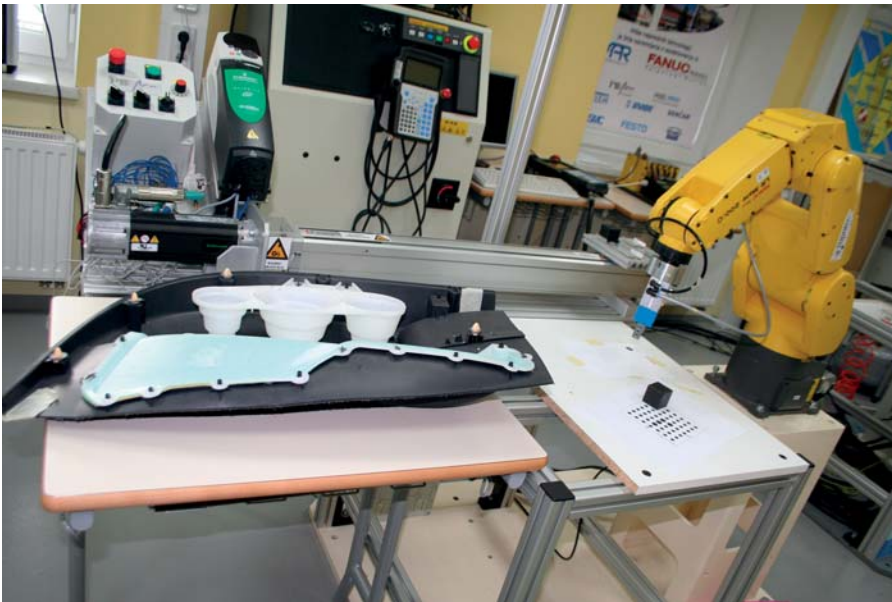


## Najhitrejši na svetu IRB460 robot za paletiranje

[www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)



ABB d.o.o.  
Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 2445 453, Faks: 01 2445 490  
E-naslov: [info@si.abb.com](mailto:info@si.abb.com)  
[www.abb.si](http://www.abb.si)



Slika 5: Robotska celica z industrijskim robotom in linearno podajalno mizo

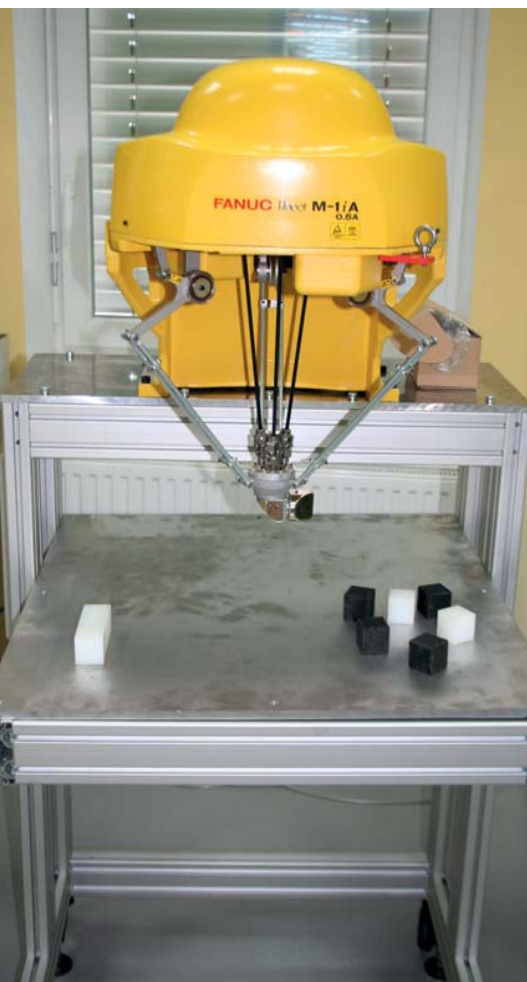
Vse celice lahko povežemo v industrijsko omrežje (ProfiBus, Industrial Ethernet), kar omogoča centralni nadzor celotne linije z operacijskimi paneli (lokalno) ali nadzor s sistemi SCADA (lokalno in oddaljeno).

### Izobraževanje iz mehatronike in robotike

Študenti višješolskega študijskega programa mehatronika na predavanjih usvojijo temeljna strokovnoteoretična znanja, ki jih v laboratoriju podkrepijo z reševanjem konkretnih praktičnih primerov. Temeljna in ozko specializirana izobraževanja na področju mehatronike ponujamo tudi zaposlenim in brezposelnim osebam.

Zaposlenim in brezposelnim omogočamo tudi temeljno usposabljanje iz robotike, ozko specializirano izobraževanje, programiranje, vzdrževanje in servisiranje robotov. Usposabljanja izvajajo predavatelji šole in strokovnjaki iz podjetij, ki so donatorji opreme. Vsa oprema se nenehno posodablja, kar omogoča usposabljanje na najnovejših modelih naprav. ■

*Robert Harb, Slavko Plazar, Franci Jus in Bojan Brečko, Višja strokovna šola, Šolski center Ptuj*



Slika 6: Robotska celica z izredno hitrim robotom

Četrta robotska celica (Slika 5) vsebuje poleg industrijskega robota še linearno podajalno mizo s servopogonom.

V zadnji robotski celici (Slika 6) je izredno hitri robot za sestavljanje, sortiranje, vstavljanje in druge operacije rokovanja z materialom.

## FANUC v Evropi združuje podjetja in povečuje prodajo robotov

FANUC združuje svoja hčerinska podjetja v Evropi v enovito korporacijo s sedežem v Luksemburgu. Cilj reorganizacije je jasna organizacijska struktura in dejavna rast. Letos bodo prodali predvidoma 7400 industrijskih robotov, za leto 2014 pa načrtujejo povečanje prodaje na 14 400 enot.

FANUC združuje podjetja Fanuc Robotics (industrijski roboti), Fanuc FA (industrijska avtomatizacija, CNC-sistemi in pogoni), Fanuc Robomachine (rezkalni stroji, stroji za brizganje plastike in žična erozija) v enovito podjetje Fanuc Luxembourg Corporation (FLC) s sedežem v Echternachu, Luksemburg. Olaf Gehrels, dolgoletni predsednik podjetja Fanuc Robotics, je postal novi predsednik FLC. Po besedah Olafa Gehrelsa je namen že dalj časa načrtovane reorganizacije še izboljšati položaj na trgu. Podjetja nove korporacije imajo skoraj 800 zaposlenih in ustvarjajo prihodek 600 milijonov evrov. Regionalna struktura dosedanjih samostojnih podjetij bo ostala skoraj nespremenjena. Kjer koli bo treba, bodo dobili podporo iz Evrope, kot je bilo že do zdaj običajno v avtomobilski industriji. S tem bodo ostali v regionalnem merilu skrajno prilagodljivi, obenem pa bodo delovali kot močna mednarodna korporacija. Uspeh podjetja gradijo predvsem na predanem in zelo motiviranem strokovnem osebju, kar se kaže tudi pri zadovoljnih uporabnikih. Ti cenijo predvsem izjemno zanesljivost njihovih izdelkov, prav tako pa strokoven nastop v lokalnem jeziku, kar zagotavljajo lokalna podjetja po vsej Evropi.

### Rast prodaje industrijskih robotov v Evropi

Povpraševanje uporabnikov po industrijskih robotih je večje kot kadar koli prej. Zato je FANUC Robotics na Japonskem začel graditi novo tovarno industrijskih robotov, s katero bo izpolnil vse večje povpraševanje. Trenutna proizvodnja je 2700 robotov mesečno, z novo tovarno pa bodo izdelali 5000 robotov na mesec. FANUC Robotics Europe je leta 2009 v Evropi prodal 3600 industrijskih robotov, leta 2010 pa 4500. Letos bodo po pričakovanjih prodali 7400 industrijskih robotov. Cilj za leto 2014 je povečanje prodaje v Evropi na 14 400 industrijskih robotov. FANUC je julija 2011 presegel 250 000 skupno proizvedenih industrijskih robotov. ■

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

industrijski forum IRT  
www.forum-irt.si

4. industrijski forum 2012  
Inovacije, razvoj, tehnologije

Portorož, 11. in 12. junij

# FANUC ROBOTICS



www.zuk.de

FANUC – VODILNI V INDUSTRIJSKI AVTOMATIZACIJI IN ROBOTIKI

V rumenem svetu FANUC Robotics-a prevladuje težnja po nenehnem izboljšanju kvalitete naših izdelkov, nižanju cen in seveda izboljšanju poslovnih rezultatov. Ponašamo se z najširšo paleto industrijskih robotov z legendarno zanesljivostjo, ki znaša 99,99%. Kunkurenčnost svojih strank nadgrajujemo z inteligentnimi izdelki za avtomatizacijo – nudimo natanko to, kar vi potrebujete: **Smart, strong, yellow.**

Dajmo vašemu poslovanju nov zagon!



FANUC Robotics Europe  
Tel.: +386 31 75 16 89  
[www.fanucrobotics.si](http://www.fanucrobotics.si)

**FANUC**  
ROBOTICS EUROPE

# Zanesljivo prijemanje v več različicah – Festova prijemala postavljajo nove standarde

Tehniške posodobitve postavljajo standardna Festova prijemala na vodilno mesto za uporabo v strojništvu v prihodnosti. Paralelna, tritočkovna, radialna in kotna prijemala vrste DHxS podjetja Festo so kompaktna in zagotavljajo večjo zanesljivost prijemanja.

Standardna prijemala so prva izbira stroškovno učinkovitih sistemov za rokovanje z materialom in sestavljanje s kompaktno in lahko zgradbo. Vzporredna, tritočkovna, radialna in kotna prijemala vrste DHxS podjetja Festo odlikujejo optimizirano zadržanje sile prijemanja, zaščita pred preobremenitvijo, pa tudi utori za zaznavala in izboljšana zanesljivost.

Številne v prihodnost usmerjene značilnosti standardnih prijemal zagotavljajo zanesljivost in natančnost. Vgrajeni trdno pritrjeni omejevalnik omogoča učinkovito varnostno blaženje, ki preprečuje preobremenitev pri zelo hitrih gibih prijemala in poškodovanje zaradi čezmernih sil. Vgrajeni utori za zaznavala v srednjem in zgornjem velikostnem razredu standardnih prijemal ponujajo prednost s stroškovno učinkovitim zaznavanjem z zaznavali SMx. Posledica uspešne združitve prijemala in zaznavala je vitka in kompaktna oblika brez motečih obrisov zaradi zunanjih zaznaval.

Novi način ohranjanja prijemale sile s podporo tlačne vzmeti zagotavlja večjo

varnost v primeru padca tlaka stisnjenga zraka. T-vodila izboljšajo odpornost čeljusti prijemala na vrtilni moment. Dvosmerni batni pnevmatični pogon zagotavlja standardnemu prijemalu stabilno kinematiko in največjo natančnost oziroma ponovljivost. Številne navojne, priključne in centrirne izvrtine nove generacije Festovih standardnih prijemal omogočajo zelo prilagodljivo pritrditve.

Vzporedno in tritočkovno prijemalo DHxS imata lahko aluminijevo ohišje z vgrajenim prostorom za pnevmatični bat. Mehanizem z vzvodom prenese silo premočrtnega gibanja na čeljusti prijemala z zelo majhno zračnostjo. Vzvod je neposredno povezan s čeljustmi prijemal in batom, zato ni potrebnega dodatnega usklajevanja gibov.

Pnevmatični bat dvosmerno delujočih radialnih in kotnih prijemal DHxS deluje na čeljusti prijemala, ki so pritrjene na zatič v vodilu, z mehanizmom utornega vodila. Tudi pri tem načinu ni potrebno dodatno usklajevanje gibov čeljusti prijemal. ■

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



(foto: Festo)

Tritočkovno prijemalo vrste DHxS

(foto: Festo)

Kotno prijemalo vrste DHxS

(foto: Festo)

Vzporedno prijemalo vrste DHxS

## Lahka in prilagodljiva držala vakuumskih prijemal

Podjetje FiPA GmbH je razširilo ponudbo univerzalnih sestavin za prijemala z modularno kotno ročko in z držali za vakuumska prijemala z nastavljivim kotom. Odlikujejo jih majhna teža, izboljšana konstrukcija in možnost brezšivne pritrditve na številne druge sestavine.

Nagibno držalo vakuumskih prijemal je v primerjavi s prejšnjimi lažje za 50 odstotkov (glede na različico tehta med 15 in 86 grami), kotna roka pa za 22 odstotkov (glede na različico tehta od 29 do 119 gramov). S tem FiPA dosledno podpira lahko gradnjo sestavin, ki omogočajo krajše delovne cikle in manjšo porabo energije. Z nastavljivim kotom pa so tudi izredno prilagodljive za različne uporabe.



© FiPA GmbH

Novost in prednost je tudi konstrukcija, ki za zanesljivo sestavljanje in razstavljanje ne potrebuje vmesne podložke.

Modularna nagibna kotna roka ima nov način vpetja členka, ki pri velikih obremenitvah preprečuje nenamerno spremembo nastavljenega kota. S tem se bistveno poveča varnost sistema in procesa. Če uporaba ne zahteva nastavljivega kota, lahko uporabnik pritrdi vpenjalo neposredno na telo zdaj toge roke. To prilagoditev omogoča enak premer vpenjal. Tudi nagibna kotna roka je na voljo v dvanajstih različicah, ki se razlikujejo po premeru (10, 14 in 20 mm) in dolžini ročke ter premeru vpenjala. ■

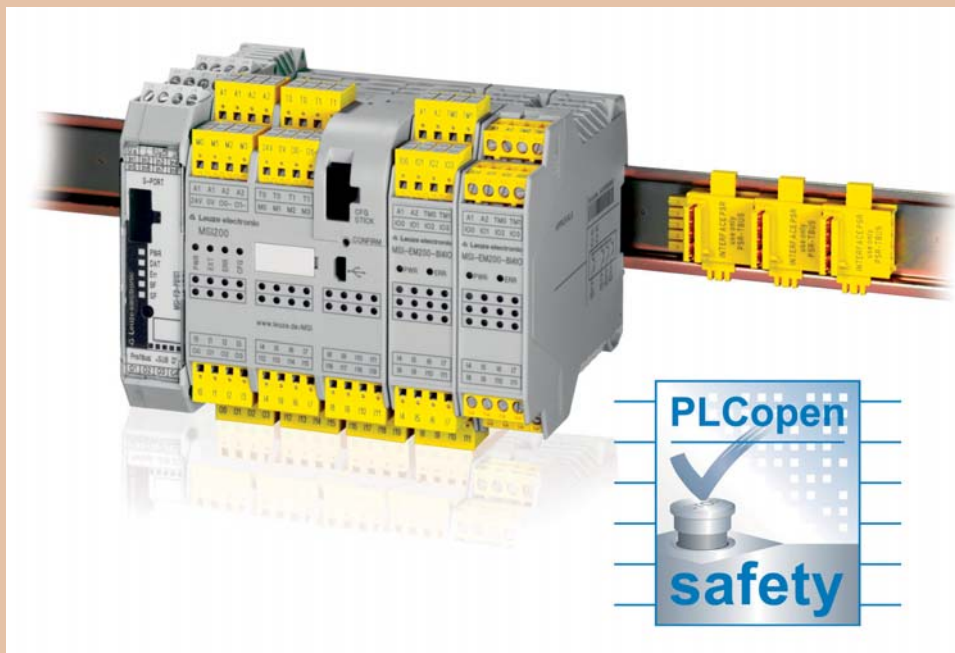
[www.fipa.com](http://www.fipa.com)

## Lahko razširjanje, oblikovanje in simulacija

Leuze electronic je poleg samostojnih varnostnih krmilnikov MSI 100 na trg dal svojega »velikega brata« – razširljiv in programljiv varnostni krmilnik MSI 200.

Na MSI 200 lahko priključimo module PROFIBUS fieldbus, pa tudi celo 10 razširjenih varnostnih vhodno-izhodnih modulov. S tem lahko razširimo število kanalov do 140 varnostnih vhodov ali 100 vhodov in 44 izhodov. To omogoča izdelavo varnostne rešitve tudi za zapletene naloge oziroma večje stroje in naprave, kot so proizvodne linije, robotske celice, pakirni stroji ter skladiščni in avtomatski transportni sistemi. Na kompaktni varnostni krmilnik s širino samo 67,5 milimetra

lahko priključimo in z njim nadzorujemo širok nabor varnostnih sestavin, od tipke za varnostni izklop in dvoročnega varnostnega vklopa do varnostnih stikal, varnostnih stikal z zaklepanjem in varnostnih zaves. Programski paket MSI safe soft software s funkcijskimi bloki, certificiranimi za PLC open, omogoča z načinom povleci in spusti (angl. drag and drop) enostavno in hitro oblikovanje zanesljivega varnostnega tokokroga. Programski paket vsebuje še simulacijo in samodejno logično preverjanje, kar uporabniku omogoča celovito preverjanje delovanja oblikovane rešitve pred njeno uporabo. ■



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

## Varnostni krmilnik Za 140 varnostnih vhodov

Novi varnostni krmilniki serij **MSI100** in **MSI200** lahko z le nekaj kliki programsko koordinirajo 20 varnostnih vhodov in 4 izhode.

- izbor certificiranih funkcijskih blokov
- možnost razširitve do 140 varnostnih vhodov s pomočjo modulov MSI-EM
- enostavna povezava v industrijske področne mreže

**tipteh**

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

**Leuze electronic**

the sensor people

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

# Teorija omejitev pri načrtovanju proizvodnih procesov

V gospodarski krizi in zmanjševanju rasti prodaje so podjetja pred novimi izzivi za zagotavljanje stabilnega poslovanja. Zato oblikujejo nove strategije za doseganje zadanih poslovnih ciljev. Ena od glavnih smeri, kako doseči cilje, so urejeni poslovni procesi. Zadnje desetletje se uveljavlja teorija omejitev (TOC) in sinhrona proizvodnja. Metoda in njena uporabna vrednost sta predstavljeni v pričujočem prispevku.

**Darko Friščič**  
**Dr. Borut Buchmeister**

## Teorija omejitev in sinhrona proizvodnja

Metoda je usmerjena predvsem na praktično področje vodenja in planiranja proizvodnih procesov in oskrbovalnih verig, kjer so omejitve. Teorijo omejitev TOC (angl. *Theory of Constraints*) je v svoji knjigi Cilj (*The Goal*) prvič predstavil dr. Eliyahu M. Goldratt. Uporaba teorije omejitev je razširjena na tri ravni, ki so proizvodni menedžment, analiza pretoka materiala in proces odpravljanja omejitev. Omejitev v organizaciji je vse, kar jo ovira pri doseganju njenega opredeljenega cilja. Osnovni cilj večine poslovnih organizacij je služenje denarja v sedanosti in prihodnosti. Omejitve so opredeljene kot notranje (npr. kapaciteta stroja – ozka grla ipd.) in zunanje (npr. povpraševanje, trg ipd.). Nekateri jih klasificirajo tudi kot fizične ali nefizične omejitve.

Če se ozremo na proizvodnjo, so tam omejitve treh vrst:

- omejitve v politiki podjetja,
- omejitve zaradi strojnih kapacitet (ozka grla),
- omejitve pri delovni sili (napačni izračuni potreb po delavcih, nepravilno izkoriščeni aktivni časi dela ipd.).

V proizvodnji so pokazatelji ozkega grla lahko velike medfazne ali končne zaloge, tudi proizvodne linije, ki ne dosegajo polnih kapacitet. Vzrokov za nastale težave je lahko več, npr. slaba kakovost, nezanimiv izdelek, neučinkovit marketing itn. Identificirati je treba odstopanja, ki so povzročila nastale probleme, in jih odpraviti. Teorija omejitev TOC predvideva pet korakov za odpravljanje odstopanj:

1. Prepoznati omejitev sistema
2. Ugotoviti, kako omejitev sistema izkoristiti (ozko grlo je treba 100-odstotno

izkoristiti, ostale operacije ali delovna mesta v procesu se uredijo v skladu s pretokom skozi ozko grlo; večja izkoriščenost ostalih operacij ne povečuje dodane vrednosti proizvodnega procesa)

3. Podrediti vse drugo prejšnji odločitvi (ozka grla organizacijo omejujejo pri doseganju njenega cilja, zato je treba vse usmeriti v odpravo ali zmanjšanje omejitev)
4. Odstraniti odstopanja (nenehno izboljševanje omejitev privede do trenutka, ko te niso več omejitve za proces; odprava enega ozkega grla lahko pomeni nastanek drugega, zato je treba proces TOC nenehno izvajati)
5. Preprečiti inertnost (preprečiti je treba vpliv omejitev vodenja (organizacijska pravila, politika in postopki) na nenehno izvajanje postopka od koraka 1 do 5)

Opisani postopek je postopek nenehnega napredka in izboljšav.

Cilj proizvodnih organizacij je opredeljen kot plemenjenje kapitala. TOC opredeljuje tri operativne kategorije, ki kažejo rezultate v proizvodnem procesu in definirajo, ali je proces naravnan v smeri cilja organizacije.

- Pretok<sup>1</sup> – *P* (angl. *throughput*) je hitrost ustvarjanja denarja s prodajo; šteje samo dobiček, ustvarjen v sistemu s prodajo.
- Zaloge – *Z* (angl. *inventory*) so vsa materialna in finančna sredstva, vložena v izdelke, ki jih sistem misli prodati; zaloge so obveznost in hkrati izpostavljenost.

- Stroški poslovanja – *SP* (angl. *operating expenses*) so ves denar, ki ga sistem porabi, da bi zaloge spremenil v pretok (vsi stroški, porabljen čas).

Pretok je po Goldrattovi oceni najpomembnejša kategorija. Sledijo mu zaloge in stroški poslovanja. To upravičuje z zakonom pojemajočega vračanja – zaloge in stroški poslovanja imajo namreč teoretični minimum pri nič, pretok pa ni omejen. Goldratt je to predstavil z naslednjimi formulami, ki tvorijo merila za merjenje uspešnosti oz. rezultatov celotne organizacije. Pri tem je treba poudariti, da je v sistemu vsaj ena ovira (omejitev), ki mu preprečuje neomejeno proizvodnjo izdelkov.

Merila uspešnosti:

**Čisti dobiček** (*ČD*) =  $P - SP$  (absolutno merilo)

**Donosnost naložbe** (*DN*) =  $ČD / Z$  (relativno merilo)

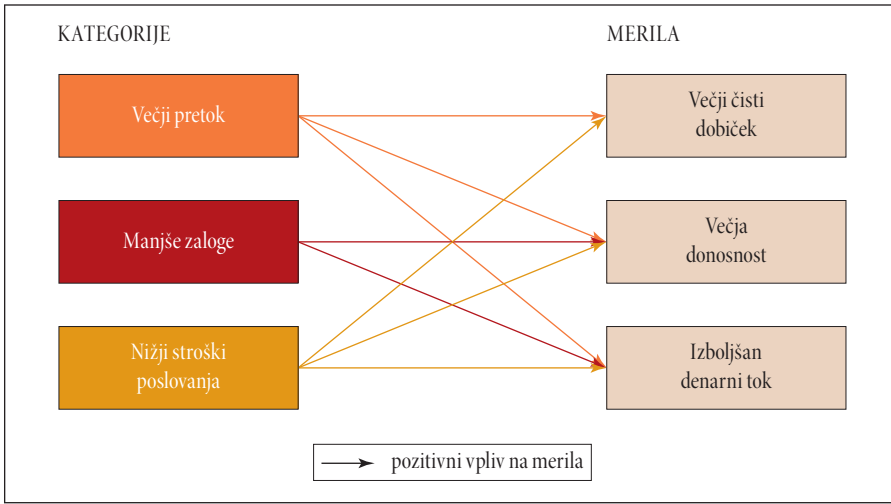
**Denarni tok** (*DT*) > 0; je merilo preživetja. Če pride vsak mesec v sistem toliko denarja, da z njim pokrijemo celotne stroške, potem ni pomemben. Pomemben postane, ko ga ni dovolj, in takrat je to merilo preživetja.

Iz meril sledi, da je bistvena naloga menedžmenta upravljati sistem tako, da odpravlja omejitve na poti do večjega kapitala oz. blaginje organizacije. Teorija TOC pravi tudi, da nekateri povzročeni stroški zaradi proizvodnje niso ravno omejitev pri ustvarjanju kapitala. To je pomembno pri določanju končne cene izdelka.



<sup>1</sup>Opomba: Izraz 'pretok' je povzet po slovenskem prevodu knjige Cilj (angl. *The Goal*).



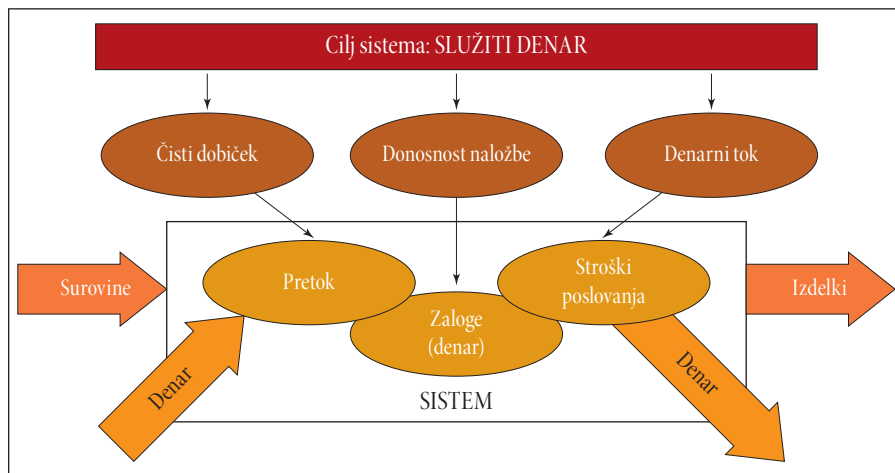


Slika 1: Vpliv kategorij na merila uspešnosti

Poleg prej omenjenega postopka TOC predvideva **sinhrono proizvodnjo**, znano tudi kot DBR (boben-blažilec-vrv oz. angl. *Drum – Buffer – Rope*). Boben je omejitiv (ozko grlo), ki narekuje pretok materiala skozi proizvodni proces in s svojo hitrostjo predstavlja takt, po katerem naj bi se uravnavala proizvodnja. Neupoštevanje tega se lahko kaže kot kopičenje zalog. Blažilec so medfazne zaloge, ki preprečujejo, da bi ozka grla ostala brez dela. Vrv predstavlja dolžino potrebnega časa za dokončanje procesa izdelave pred omejitvijo ali izpolnitve pravo-

### Uporaba TOC na primeru v proizvodnji

Po analizi proizvodnega procesa je bilo ugotovljeno, da pri nekem izdelku ni zagotovljenih naročenih količin oz. izpolnitve takta kupca. S postopkom TOC je bil cilj procesa na novo definiran. Pri tem so bile v primerjavi s klasičnimi merili (produktivnost, učinkovitost, izkoriščenost) uporabljene nove proizvodne kategorije (pretok, zaloge in stroški poslovanja) za spremljanje uspešnosti procesa, s katerimi lahko pokažemo, ali proces sistemu (organizaciji)



Slika 2: Merila sistema

časne odpreme. Takt dela omejitve omogoča ovrednotenje velikosti časa, potrebnega za planiranje sproščanja zalog v proizvodnjo.

Sinhrona proizvodnja (DBR) pride do izraza, kadar motnje s trga večajo razhajanja med napovedmi prodaje in planiranja proizvodnje. Pojavijo se razhajanja proizvodnje, nabave in prodaje. Z DBR lahko organizacija z bistveno manjšimi zalogami in krajšimi pretočnimi časi doseže principe JIT (pravočasnosti) in LEAN (vitke proizvodnje). Vpeljava sinhrono proizvodnje omogoča stabilno, izvedljivo in zanesljivo planiranje s pravočasnimi dobavami, skrajšanje pretočnih časov, zmanjšanje zalog, povečanje odzivnosti na naročila.

zagotavlja čisti dobiček, donosnost naložbe in denarni tok, ki so merila uspešnosti organizacije pri zagotavljanju temeljnega cilja.

Glede na takt je bilo treba urediti pretok izdelkov skozi proces. Če na koncu izdelkov ne prodamo, tudi pretoka ni in proces proizvaja izdelke na zalogo. Denarni tok ne kroži, in če nimamo dovolj prilivov za pokritje stroškov, je tak proces za sistem nerentabilen, saj ne izpolnjuje svojega temeljnega poslanstva.

S postopkom TOC so se pokazale smernice za izboljšanje procesa v smeri zagotavljanja stabilnega kontinuiranega pretoka. Pri proizvodnji izdelka je bil zagotovljen dovolj velik pretok za izpolnjevanje naročil. Pri tem so se pokazale tudi prikriti rezerve na ozkem grlu v procesu, kar bi lahko podjetje izkoristilo sebi v korist in kupcu ponudilo nekoliko hitrejšo dobavne roke in/ali cenejše izdelke. S tem bi si zagotovilo konkurenčno prednost na trgu.

### Prednosti uporabe TOC

Največja uporabna vrednost TOC je njena usmeritev k celovitemu reševanju procesa in sistema, saj ne obravnava posameznih komponent, ki imajo na celotno učinkovitost sistema majhen vpliv ali pa ga sploh nimajo. Nadaljnje prednosti uporabe so:

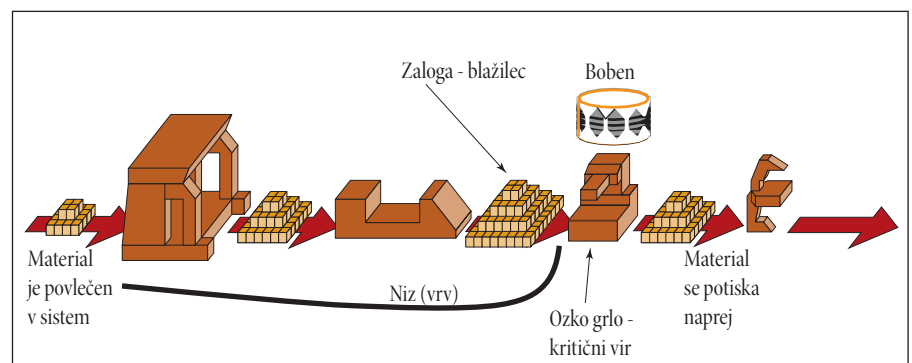
- usklajevanje plana proizvodnje in njenih odločitev s prodajo,
- vodenje in merjenje hitrosti in fleksibilnosti proizvodnega procesa,
- ugotavljanje notranjih prikritih rezerv v procesu,
- izboljšanje konkurenčnosti,
- spremljanje meril za uspešnost sistema in prepoznavanje odstopanj od ciljev.

Podjetja, ki v svojih procesih ne uporabljajo postopka TOC, se lahko soočajo s težavami pri tolmačenju učinkovitosti procesov, saj proces, ki nenehno samo proizvaja, prodaja pa ne steče, ni učinkovit. ■

### Viri

- [1] Elijahu M. Goldratt, Jeff Cox. *Cilj – Proces nenehnih izboljšav*. Ljubljana; Gospodarski vestnik, 1997.
- [2] Borut Buchmeister. *Seminar – Sinhrona proizvodnja in teorija omejitiv*. Maribor; Fakulteta za strojništvo, marec 2011.

**Darko Friščič**, CIMOS TAM Ai, d. o. o  
**Dr. Borut Buchmeister**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo



Slika 3: Prikaz odnosov in pomena sistema boben-blažilec-vrv

## Styrodur C kot obodna izolacija

Nemški inštitut za gradbeništvo (*Deutsches Institut für Bautechnik*) je odobril uporabo več plasti pen Styrodur® 3035 CS, Styrodur 4000 CS in Styrodur 5000 CS za obodno izolacijo strukturnih



komponent, ki so v stiku z zemljo. Doslej je bila dovoljena uporaba le ene plasti pen XPS (trde ekstrudirane polistirenske pene).

Ta ukrep omogoča boljšo izolacijo in povečuje ener-

getsko učinkovitost novih stavb. Zdaj lahko podjetje BASF pod temeljne plošče, obrnjene strehe in okrog obodnih elementov namešča več plasti pene Styrodur C. Obodna izolacija zmanjša izgubo toplote skozi tla stavbe. Styrodur C je tlačno trden in ne vpija vlage, zato je primeren za tovrstno izolacijo. Pod nenosilnimi talnimi ploščami in na kletnih stenah se lahko namestijo tudi tri plasti izolacijskega materiala, katerih skupna debelina ne presega 400 mm. V podtalnico se ta material lahko potopi do 3,5 m.

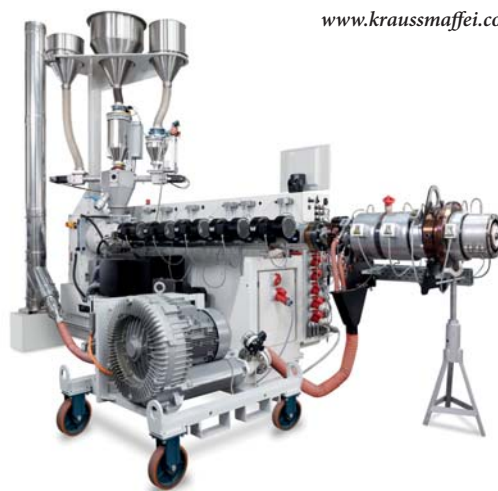
Material Styrodur C, tlačno trden, vodoodporen in odporen proti trohnenju, se za izolacijo hiš uporablja že več kot 45 let. Življenjska doba stavb je tako daljša, njihova vrednost večja, večje pa je tudi udobje bivanja.

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

## Sistem IPC podjetja Krauss Maffei Berstorff v koraku s tržnimi usmeritvami

Sistem IPC za notranje hlajenje cevi izpolnjuje zahteve naročnikov po sodobni, učinkoviti in energijsko varčni proizvodnji cevi, saj za hlajenje cevi od znotraj uporablja okoliški zrak, poleg tega pa cevi hladi tudi od zunaj. Prihranki, predvsem pri debelostenskih ceveh, so lahko tudi 60-odstotni. Pozitivni učinki tehnologije IPC so manjši stroški investicije in manjši prostor. Sistem IPC se lahko integrira v sisteme QuickSwitch, ki omogočajo menjavo dimenzij cevi v le nekaj minutah in s preprostim pritiskom na gumb, pri čemer zaustavitev stroja ni potrebna.

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



## BOY uspešen na sejmu strojegradnje

Glavni temi letošnjega sejma MSV sta bili optimizacija energije in učinkovitost virov. BOY je s predstavitvijo svojega servopogona črpalke ponovno pokazal, da sledi zahtevam trga in okolja. Razvoj in optimizacija učinkovitih strojev sta bila na sejmu v ospredju. BOY je to potrebo prepoznal že veliko prej, zaradi česar je tudi razvil izjemno učinkovit in zanesljiv servopogon črpalke. Češki predstavnik družbe BOY je na sejmu predstavil vsestransko stroja BOY 35 E, katerega postavitvena površina je le 1,9 m<sup>2</sup>. Na stroju je bilo predstavljeno brizganje tridelnih plastičnih kavljev.

Zanimanje za novo pogonsko tehnologijo je vse večje. Najnovejši stroj podjetja BOY s servopogonom je BOY 22 E, ki so ga predstavili na letošnjem sejmu Fakuma.

[www.dr-boy.de](http://www.dr-boy.de)

## Nove dimenzije za embalažo



Podjetje KraussMaffei je predstavilo novi zmogljivi stroj za brizganje MX 650+, namenjen industriji embalaže, ki ima zaradi težkih in večgnezdnih orodij posebne zahteve. Hitrost brizganja doseže tudi 700 mm/s. Stroj je primeren za različno težka orodja, tudi 13 500 kg. Vzporedno gibanje plošč in razporeditev zapiralne sile sta izjemno natančna, kar omogoča zanesljivo proizvodnjo pri velikih orodjih z več gnezdi. Taka orodja se navadno uporabljajo za izdelavo raznih zamaškov z navojem in tesnilnih zamaškov, kjer se zahtevajo kratki cikli. Stroj je izredno zmogljiv, električni pogon polža pa energetske varčen. Polži HPS-UN, ki se pogosto uporabljajo za poliolefine v industriji embalaže, zagotavljajo visoko kakovost taline pri nizkih temperaturah. Stroj omogoča kratke čase ciklov, enakomerno kakovost brizganih kosov in dolgoročno zanesljivost proizvodnje.

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

## Visoka učinkovitost absorpcijskega sredstva Tinuvin® 1600

Tinuvin® 1600 je novi dodatek, ki absorbira UV-žarke in zagotavlja dolgotrajno zaščito termoplastov. Razvit je bil za dolgotrajno zaščito tankoplastnih aplikacij za zunanjo uporabo. Tako lahko plastične plošče, folije in vlakna ohranijo svoje mehanske lastnosti, barvo in prosojnost tudi dlje časa. Sredstvo spada v razred triazinov ter je nizkohlapljivo, toplotno stabilno in kompatibilno s številnimi polimernimi materiali, zaradi česar je tudi njegova predelava preprosta.

Sredstvo izboljšuje obstojnost in podaljšuje življenjsko dobo aplikacij, ki so izpostavljene UV-svetlobi. Priporoča se za uporabo pri večstenskih ploščah iz PC v arhitekturnih in avtomobilskih aplikacijah, kjer je potrebna dolga obstojnost; pri biaksialno usmerjenih folijah iz PET za fotovoltaike, zaslone, zaščitne folije in podobne aplikacije; pri laminacijah iz PMMA; pri PET- in PA-vlaknih; pri plastičnih aplikacijah iz SAN in ASA oz. pri vseh tankoplastnih aplikacijah, ki potrebujejo dolgotrajno zaščito pred UV-žarki.

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

## Celosten pristop za večjo učinkovitost



Podjetje Reliance Worldwide je pomemben svetovni proizvajalec sanitarne in stavbne opreme. Pri proizvodnji napeljav je najelo podjetje Technical Moulders Australia, ki zanje proizvede okrog 2 milijona plastičnih kosov

na dan. Pri proizvodnji uporabljajo 15 strojev ENGEL victory. ENGEL pa je podjetju poleg strojev in avtomatizacije zagotovil še orodje. Ker lahko podjetje Reliance Worldwide tako dobi vse na enem mestu, prihrani čas in zmanjša možnost napak.

Proizvodna celica je sestavljena iz stroja za brizganje ENGEL victory 200/80, orodja, linearnega robota ENGEL viper 20 in tekočega traku za končne izdelke. Ker naj bi sistem proizvajal cevi različnih velikosti, je konstrukcija orodja zahtevala precej strokovnega znanja. Za hitro menjavo med dvema premeroma so v podjetjih ENGEL in Thieltes izdelali osemgnezdno orodje z dvema vložkoma, ki omogočata hitro menjavo.

Uspešno koordiniranje orodja, stroja in avtomatizacije se odraža v večji učinkovitosti in stabilnosti. Podjetje ENGEL skrbi tudi za nemoteno delovanje vseh elementov in tako prevzema velik del odgovornosti nase.

[www.engel.at](http://www.engel.at)

## ENGEL famox za večjo učinkovitost

Življenjski cikli proizvodnih procesov so vse krajši. Zadnje čase pa je v avtomobilski industriji značilno še izrazito zmanjšanje zalog. Pri brizganju pomeni to proizvodnjo manjših količin in pogostejšo menjavo orodij. Zato postajajo avtomatizirani sistemi za menjavo orodij vse pomembnejši.

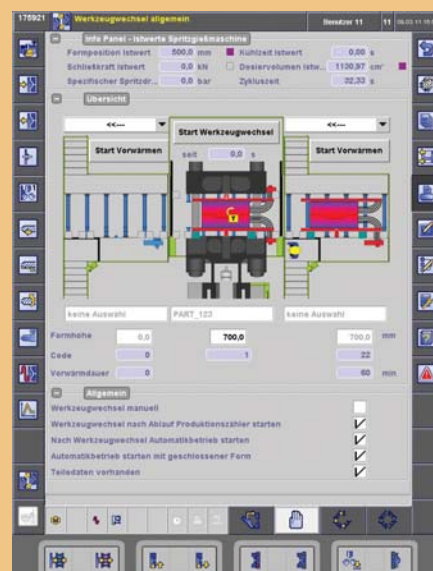
Enotno delovanje, preprost prenos podatkov in varnost so razlogi za nakup stroja in avtomatizirane opreme pri enem proizvajalcu. Podjetje ENGEL po novem ponuja še sistem za menjavo orodij.

ENGEL famox je opremljen s krmilno logiko, vizualizacijo in ergonomijo krmilne enote CC 200 stroja za brizganje. Vsi parametri orodja in stroja se lahko prenesejo s stroja v sistem za menjavo orodja brez zunanjih vmesnikov. Diagram sistema menjave se lahko prikaže na samem sistemu ali na stroju. Tako ima



upravljalca stroja pregled nad dogajanjem. Menjava orodja traja manj kot eno minuto. Poleg enotnega delovanja je to možno zaradi integrirane postaje za predhodno ogrevanje orodja in standardizirane povezave več priključkov naenkrat.

Sistem je opremljen z valjnim pogonom, pri čemer ima vsak valj svoj električni motor. Zato je sistem izredno robusten. Na voljo bo v treh velikostih. Prvi bo ENGEL famox 25 za orodja do 25 ton.



[www.engel.at](http://www.engel.at)

## Fakuma 2011 – energijska učinkovitost

22. oktobra, so se zaprla vrata tradicionalnega, že 21. sejma FAKUMA. Največji evropski plastičarski sejem, na katerem se je letos predstavilo skoraj 1700 razstavljalcev iz 33 držav, je potekal od 18. do 22. oktobra na sejmišču mesta Friedrichshafen. Letošnji sejem je privabil več kot 44 000 obiskovalcev z vsega sveta. Tradicionalno je tudi tokrat združil vse niti brizgalne in ekstruzijske tehnologije z vso potrebno periferno opremo in materiali. Obiskovalci so si lahko ogledali vse, kar je potrebno za sodoben proizvodni proces, od materialov in njihovih dodatkov do brizgalnih in ekstruzijskih strojev, sušilnikov, dozatorjev, manipulatorjev, drobilcev ... Sejem je nadaljeval tradicijo zadnjih let pod sloganom »Energijska učinkovitost«, kar se je čutilo pri vseh razstavljalcih. Prav na vseh področjih strojne opreme je bil poudarek na zmanjšanju porabe energije. Električni pogoni, izolirani grelci, optimirana programska oprema in druge podrobnosti so nazorno prikazovali usmeritve te industrijske branže.

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

### ENGEL

Glavni poudarek letošnjega sejma je bila avtomatizacija, saj je Engel predstavil kar pet visokointegriranih celic z različnih področij – od avtomobilske industrije prek hitrega embalažnega brizganja in medicine do tehničnega brizganja oz. vstavljanja v vertikalni stroj.

Drugi magnet za obiskovalce je bila popolna integracija 6-osnih robotov **Easix** v Engelov krmilnik. Engelov stroj je popolnoma vodil tako robota za medicino, ki je vstavljal igle za inzulinske peresnike, kot tudi robota, ki je v vertikalni stroj vlagal kovinske vložke. Njuno programiranje je izredno enostavno, saj se potek gibanja sestavlja z zlaganjem ikon za posamezne gibe. Koncept sestavljanja cikla stroja za plastiko z zlaganjem ikon je s tem prenesen tudi na 6-osne robote. Ker so roboti v celoti inte-



Slika 1: Stroj Engel Duo 350

Med najzanimivejšimi predstavitvami na sejmu je bil zagotovo prototip nove avtomobilske armaturne plošče s površino, občutljivo na dotik, ter površinami za samodejno komunikacijo med mobilnim telefonom in avtomobilom. Ta izdelek je bil brizgan na stroju **DUO 350**, ki s servohidrauličnim pogonom prihrani tudi 70 odstotkov energije. Robota **Viper 20** in **Viper 40** sta odvezemala izdelke in v orodje vstavila posebno folijo s tipkami, občutljivimi na dotik. Folija je bila nato zabrizgana najprej s termoplastom in nato še z visokosijajnim poliuretanskim vrhnjim slojem. Tak prototipni izdelek je brez dodelav že pripravljen za vgradnjo.



Slika 2: Robot Viper 90

grirani v krmilnik, ni potrebe po vmesniku Euromap.

Engel je na sejmu Fakuma predstavil tudi zadnjega, največjega robota **Viper 90** (90 kg bremena), ki predstavlja novo generacijo robotov Viper za vse velikosti strojev.

Ti roboti nosijo večja bremena, njihovi profili pa so računalniško optimirani z metodo končnih elementov ter izdelani iz lasersko rezanega in lasersko varjenega jekla. Zato je togost večja in manj je vibracij pri večjih hitrostih. Ker je manj vibracij, je večja tudi natančnost. Poleg tega imajo tri pametne programe:

1. Sami zaznajo težo izdelka in prilagodijo pospeške.
2. Prepoznajo oscilacije ogrodja in prilagodijo gibanje, tako da ne prihaja do vibracij.
3. Hitrosti prilagodijo glede na dolžino cikla stroja, tako da varčujejo z energijo.

Vsi roboti se brez težav prigradijo tudi na stroje drugih proizvajalcev. Na sejmu smo videli 2K električni stroj **Emotion 740H/310W/180T combi** s hitrostjo brizganja 450 mm/s. Z vstavljanjem folije je v 5 sekundah izdelal 2K-pokrovček za margarino. Kot vsi električni stroji Engel je imel zaprt sistem mazanja, tako da na kolenčastem zglobo ali pod njim ni bilo niti kapljice olja ali kančka masti.

Zanimiv je bil tudi dvokomponentni stroj **Victory 330H/200V/120**. 120-tonski hidravlični stroj s servohidravličnim pogonom je imel znotraj okvirja na zelo majhnem tlorisu še robota Viper 12, zalogovnik za kovinske vložke in odlagalni trak. Izdeloval je odpirake za steklenice v dvokomponentni tehniki z vstavljanjem folije in kovine.



Slika 3: Odpirak za steklenice v dvokomponentni tehniki z vstavljanjem folije in kovine

### KraussMaffei

KraussMaffei je na sejmu predstavil rešitve za povečanje proizvodne učinkovitosti. Pod pojmom BluePower je podjetje združilo kvalitetne tehnike strojev in integrirane rešitve procesov za povečanje energijske učinkovitosti in učinkovitosti virov. Na sejmu je bil predstavljen obsežen produkti

portfelj za povečanje energijske učinkovitosti pri proizvodnji in predelavi termoplastov. V središču so bili energijsko varčni stroji AX – izvedbe in integrirani proizvodni koncepti, kot je kombinacija postopka brizganja in montaže na stroju SpinForm z vrtečo s vmesno ploščo.

Prednosti za prihodnje uporabnike so v proizvodni celici, kjer zaradi že v celico integriranih perifernih naprav ne prihaja do napak. Varne in po vsem svetu dostopne standardne proizvodne celice lahko namestimo v različne



Slika 4: KraussMaffei stroj serije AX



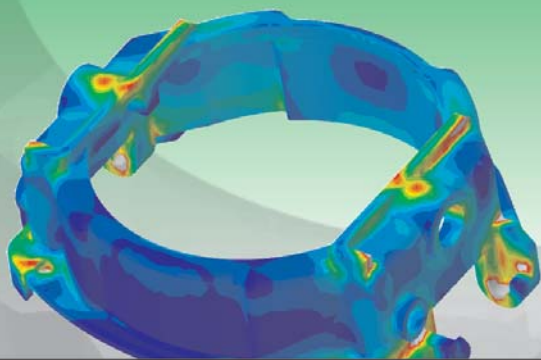
Slika 5: Stroj KraussMaffei CX SpinForm

obrate ter s tem zagotovimo hiter in varen prenos informacij in zanesljivo delovanje.

Na sejmu je brizgalka CX 35-180 z integrirano avtomatizacijo in z napravo za pakiranje predstavljala univerzalno proizvodno celico za brizganje, namenjeno za različna orodja in za različne oblike kosov. Transparentnost procesa in hitra ugotovitev napak sta prednosti za predelovalca.

V številnih panogah je oblika površine kosa odločilna za uspeh proizvoda. Sestavni deli z visokokakovostnimi površinami se s kombiniranimi proizvodnimi tehnologijami, kot sta ColorForm in SkinForm, uspešno proizvajajo z do 30 odstotkov manjšimi stroški. Podjetje ponuja rešitve za vse zahtevane površine in kupcu zagotovi kompletno proizvodno celico iz ene roke. Kupec s tem veliko pridobi na račun nižje investicije in manjših proizvodnih stroškov

# 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

v primerjavi s konvencionalnimi proizvodnimi procesi v več ločenih korakih.

Tehnika povezovanja vlaken je ključna v avtomobilski kompozitni industriji. Delež plastike v sestavnih delih avtomobilov se bo nenehno povečeval.

Proizvajalci dobavitelje vedno bolj povprašujejo po vedno večji zmogljivosti. Podjetje KraussMaffei je na sejmu predstavilo številne tehnologije na področju postopkov predelave kompozitov iz termoplastičnih in duroplastičnih materialov, ki so ojačani s steklenimi in ogljikovimi vlakni ali z umetnimi materiali.

Na razstavnem prostoru so predstavili tudi svoj največji električni stroj AX 350-1400, ki je proizvajal komponente za avtomobilsko industrijo. Za prenašanje izdelkov na transportni trak je skrbel samostojni linearni robot LR-S 150. Prikazan je bil še stroj z vrtljivo ploščo CXW 200-380/160 SpinForm, ki je izvajal 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 enoti si stojita nasproti in omogočata uporabo enostavnih vročevalnih sistemov.

Slika 6: Stroj KraussMaffei EX\_CleanForm

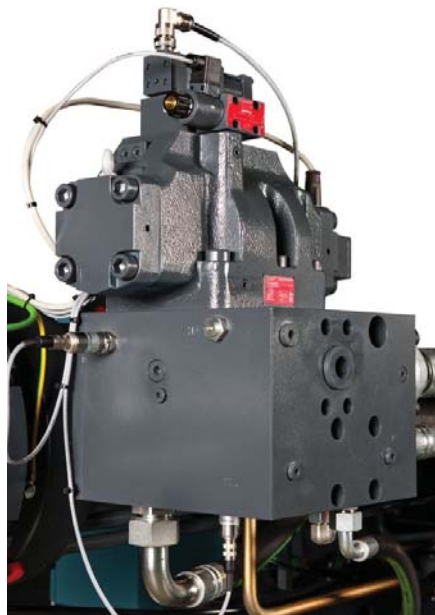


V reakcijski tehnologiji so imeli zaradi vse večjih zahtev po toplotni zaščiti veliko povpraševanja po napravah za neprekinjeno proizvodnjo izolacijskih panelov.

### Sumitomo-Demag

Podjetje je za sejem pripravilo vrsto inovacij, ki bodo imele v prihodnje pomembno vlogo v napredku in razvoju novih izdelkov. Zavedajo se, da le vrhunske tehnologije omogočajo zanesljivo in učinkovito proizvodnjo vedno kompleksnejših izdelkov v obstoječih panogah, pa tudi v tistih, ki se šele razvijajo ali pa jih celo še ne poznamo. Omogočile jih bodo prav nove tehnologije.

Trajna in varna oskrba s hrano ima vedno ostrejšo zahtevo glede trajnosti in kakovosti živil na prodajnih policah. Z novo generacijo strojev El-Exis SP je mogoče učinkovito proizvajati tankostenske izdelke onkraj meja, ki smo jih bili vajeni. Hibridno gnani stroji El-Exis s posebej zanje razvitimi servoventili dosegajo hitrosti in pospeške brizgalne enote brez primere v industriji.



Slika 7: Posebej za serijo strojev El-Exis razvit servo ventil



Oboji za 50 odstotkov in več presegajo do zdaj znane vrednosti in s tem omogočajo



Slika 8: 3D IML lonček 100% pokrit z večslojno barierno folijo

tanjšo steno embalaže ter manjšo porabo materiala, hitrejšo izdelavo in seveda mnogo cenejši izdelek. Na sejmu prikazani inovativni 3D IML-lonček je bil popolnoma pokrit z večslojno barierno folijo. S tem izdelku omogočamo mnogo daljšo življenjsko dobo.

Naslednji zanimivi prikaz je bil stroj Intellect 100-340, opremljen z novimi tehnologijami brizganja. Zahtevni izdelki s kombinacijo debelih in tankih sten, tolerančnim pasom 0,05 mm, zahtevo po 0PPM, kar pomeni Cpk > 2, postavljajo inženirjem vedno višje zahteve. Na sejmu se je na tem stroju izdeloval »konektor« za prvo vgradnjo v avtomobilsko industrijo. Orodje na stroju je bilo 4-gnezдно. Za ponovljivost in natančnost procesa so skrbeli sistemi activeLock in activeFlowBalance, za kratke cikle pa activeDynamics. Prednosti: mnogo bolje zalita gnezda, manjši raztros teže med gnezdi, manj izmeta. Prav tako activeFlowBalance zelo dobro vpliva na enakomerno zalivanje izdelkov, v katerih se pojavlja kombinacija debelih in tankih sten. Za vsak brizg je bilo tudi natančno znano, koliko energije porabi stroj, saj je bil opremljen z merilnikom porabe in paketom activeEcon. Uporabnik po vsaki spremembi nastavitve vidi spremembo porabe energije (na podlagi dejanskih meritev) in tako optimira stroške proizvodnje.

Med eksponati je veliko zanimanja poželi tudi stroj Systec 160 Multi (dvokomponentni stroj) za izdelavo optičnih delov z integriranim »side-entry« robotom za odvzem kosov.

## Širi svojo linijo izdelkov

Podjetje Meusburger je znano po kakovostnih izdelkih, najboljših surovinah in zagotavljanju kakovosti skozi celoten proizvodni proces. Na podlagi dolgoletnih izkušenj v orodjarstvu so se odločili ponuditi izdelke, primerne za orodja za brizganje in prebijalna orodja, ki morajo biti vse kakovostnejša. Nova linija izdelkov vsebuje različna maziva, uporabna v orodjarstvu, maziva za hitro in učinkovito čiščenje orodij ter premaze, ki preprečujejo korozijo. S temi izdelki bodo orodja učinkovitejša, okvare pa ne bodo tako pogoste. Novi izdelki bodo na voljo od decembra 2011. ■

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

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



Slika 9: Systec 160 Multi (2 komponentni stroj) za izdelavo optičnih delov

Kosi so izdelani iz transparentnega svetlobnega vodnika ter zeleno obarvanega izstopnega okenca. Namen je osvetlitev dela notranjosti potniškega avtomobila.

### Ferromatik Milacron

Na sejmu so predstavili stroj **ELEKTRON 110** z zapiralno silo 1100 kN, brizgalno enoto 300 in 35-mm polžem. V dvognezdnem orodju so se brizgali kosi iz poliamida, ojačanega s steklenimi vlakni. Stroj je na voljo v osmih različnih velikostih (od 500 do 3500 kN) s sedmimi različnimi brizgalnimi enotami. Pri vsaki kombinaciji so na voljo trije različni polži. Stroj se odlikuje 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 (primerna za vse standardne aplikacije), čistosti (primeren za pogoje čiste sobe, saj se olje ne uporablja) in tihem delovanju.

Posebne pozornosti je bil deležen električni stroj **F 160** z zapiralno silo 1600 kN in hitrostmi brizganja do 330 mm/s. Na stroju

so se izdelovali tankostenski kozarci iz polistirola, uporabljena pa je bila tudi tehnologija IML.

Stranski roboti vstavijo etikete v orodje, istočasno pa odstranijo že etiketirane kose. Sistem nato odloži kose na tekoči trak. Čas cikla celotnega procesa je bil 3 sekunde. Osi strojev serije F imajo električni ali hidravlični pogon, po želji kupcev.

Na stroju **K-TEC 200 MSW** z zapiralno silo 2000 kN in brizgalno enoto 1000 ter vertikalno brizgalno enoto za tehnologijo monosendvič 265 so se izdelovale kljuka za avtomobilska vrata. Najzanimivejši del izdelave je bila kombinacija tehnologije monosendvič in plinskega vbrizgavanja.

S postopkom monosendvič se v glavni brizgalni enoti najprej plastificira osnovni material. Nato sekundarni ekstrudor v brizgalno enoto dozira zunanji material. Oba materiala sta torej zaporedno dozirana v isto brizgalno enoto in se drug za drugim brizgata v gnezdo. Pri tej tehnologiji se orodje najprej zapolni z zunanjim materi-

alom, ki se oprime sten orodnih gnezd in tvori zunanjo plast. Drugi material se brizga takoj za njim in predstavlja jedro kosa.

Na sejmu se je za zunanji material uporabil črni poliamid 12 s steklenimi kroglicami, ki je prijeten na otip in pogled. Jedro izdelka pa se je brizgalo iz stabilnega poliamida 6 s 30-odstotnim deležem steklenih vlaken. Ta material se uporablja na delih, kjer se kljuka dotika vrat.

Med ohlajanjem se v postopek vključijo še plinsko vbrizgavanje. Plin se vbrizga v osrednji material skozi šobo v orodju in tako potiska material v stransko gnezdo. Stransko gnezdo se odpre s pomikom drsnika. Drugi drsnik zapre brizgalno enoto in tako prepreči vhod plina v enoto. Tako nastane v kosu votlina, ki njegovo težo zmanjša za skoraj 25 odstotkov in prepreči posedanje. Prav tako zmanjša debelino stene, pospeši ohlajanje in skrajša čas cikla.



Slika 11: Kljuka vrat avtomobila narejena s kombinacijo tehnologije monosendvič in plinskega vbrizgavanja

Tako se izdelujejo kosi, ki so izjemni na pogled in otip, pa tudi lažji in trdnjši.

### Arburg

Arburg je na letošnjem sejmu Fakuma veliko pozornosti namenil predvsem 50-letnici stroja Allrounder, novi seriji strojev za brizganje Edrive in področju energijske ter proizvodne učinkovitosti.

Arburg ni le največji razstavljevec na sejmu v Friedrichshafnu, ampak tudi njegov soustanovitelj. Njihova pričakovanja so bila presežena, saj je bil razstavnih prostor vse dni dobro obiskan. Poleg strojev so obiskovalce zanimali konkretni projekti, pri katerih bi lahko sodelovali s to družbo.

Na veliko presenečenje organizatorjev nagradne igre za novi Allrounder 370 E je bilo število prijavljenih kandidatov izjemno veliko. To je bilo presenetljivo predvsem zaradi pogojev nagradne igre – iskali so najstarejši Allrounder, ki je še v uporabi in še vedno v lasti prvega lastnika.

Na Arburgovem razstavnem prostoru je bilo predstavljenih 12 strojev, medtem ko jih je bilo 10 še na drugih razstavnih prostorih. Obiskovalci so si lahko ogledali delovanje strojev in celo vrsto aplikacij, ki jih ponujajo Arburgovi stroji, pa tudi proizvodne celice, kjer je potekala izdelava



Slika 10: Ferromatik električni stroj F 160 z zapiralno silo 1600 kN

različnih plastičnih izdelkov. Predstavljene so bile tehnologije večkomponentnega brizganja, brizganje LSR, medicinska tehnologija, brizganje prašnatih materialov ter proizvodnja zahtevnih hibridnih komponent, izdelkov za avtomobilsko industrijo in industrijo embalaže.

Prikazane so bili tudi številne rešitve in pristopi za povečanje učinkovitosti brizganja in s tem tudi zmanjšanje stroškov na enoto.

Posebne pozornosti so bili deležni stroji serije Edrive. Na stroju Allrounder 570 E je bil predstavljen postopek Mold'n Seal, pri katerem sta s pomočjo šestosnega robota združena postopka brizganja in penjenja.



Slika 12a: Stroj Allrounder 570 E in postopek Mold'n Seal



Slika 12b: Izdelek narejen s kombinacijo brizganja in penjenja

Obiskovalci so si lahko ogledali tudi tri stroje iz serij električnih strojev Alldrive in serij hibridnih strojev Hidrive. Na stroju Allrounder 720 H je bila na primer predstavljena aplikacija IML. Stroj je brizgal dve vedri z ročaji.

Med predstavljenimi postopki so bili še dvokomponentno brizganje kosa iz LSR in PBT, etiketiranje, optičen nadzor kakovosti in drugi.

Tudi hidravlični stroji lahko delujejo energijsko učinkovito, kar je prikazal stroj Allrounder 520 S s sistemom za varčevanje energije Arburg AES. Veliko strojev je bilo opremljenih s funkcijo za merjenje porabe energije Selogica Energy Measurement.



Slika 13: Modul za pomoč pri nastavitvi sistema Selogica

Predstavitve modula za pomoč pri nastavitvi sistema Selogica in sistema gostiteljskih računalnikov Arburg ALS je pokazala, kako lahko optimizacija delovnih procesov, načrtovanja proizvodnje in nadzorovanja le-te pripomore k večji učinkovitosti. V okviru predstavitve sistema ALS je bilo tudi orodje ALS Mobile za pametne telefone, s katerim lahko dostopamo do pomembnih podatkov o poteku proizvodnje.

V sodelovanju z organizatorji sejma P.E. Schall in družbo BASF je potekal poseben dogodek o energijski in proizvodni učinkovitosti, kjer so bili obiskovalci seznanjeni z različnimi področji in dejavniki, ki vplivajo na energijsko in proizvodno učinkovitost.

## WITTMANN

Na področju sušenja in priprave granulata je podjetje predstavilo serijo kompaktnih sušilcev DRYMAX Primus. Sušilci so na voljo v treh različicah (ES 40-50-M, E 30-70-M in E 60-150-M). Sušilni mobilni silosi so pri vseh modelih izdelani iz nerjavnega jekla, posušeni material pa se lahko odstranjuje ročno ali samodejno.

Model Primus ES 40 ima eno sušilno sredstvo, faza regeneracije pa je zelo kratka, s čimer je omogočen čim bolj nemoten dovod suhega zraka. Druga dva modela imata dve sušilni sredstvi, ki zagotavljata neprekinjen pretok zraka in enakomerno kakovost sušenja. Suše-



Slika 14: Sušilec iz serije DRYMAX Primus

nje plastičnega granulata navadno zahteva veliko energije, zato so se v Wittmannu več let posvečali energetske učinkovitosti sušilcev materiala. Rezultat je nova serija sušilcev s posebnimi funkcijami za varčevanje energije. Tako ima npr. model E 60 funkcijo SmartReg, ki zagotavlja, da potekata regeneracija in hlajenje sušilnega sredstva ob optimalnem času. Vsi modeli imajo funkcijo za zaščito materiala, ki preprečuje preveliko izsušitev in zato tudi škodo na materialu. Temperatura sušenja je lahko med 80 in 130 °C ter je primerna za večino najpogostejših plastičnih materialov. Če je za sušenje potrebna višja temperatura, se lahko modela DRYMAX Primus E 30 in Primus E 60 predelata tako, da omogočata sušenje pri temperaturi do 180 °C.

Na področju temperiranja je bila predstavljena nova serija temperirnih naprav TEMPRO plus D. Ta izpolnjuje visoke zahteve predelovalcev plastike, ki zahtevajo stabilnost procesne temperature, optimizacijo procesa ter jasen in razumljiv prikaz celotnega procesa. Slednje omogoča 5,7-palčni zaslon na dotik. Kon-

Slika 15: Temperirna naprava TEMPRO plus D





figuracija potisnih gumbov je enostavna in omogoča hitri dostop do pomembnih podatkov.

Zasnove naprav so različne. Sistemi, ki niso pod tlakom, dovoljujejo procesne temperature do 90 °C, tisti pod tlakom pa do 180 °C. Medij za prenos toplote je voda, ki zagotavlja krajši čas ogrevanja ter omogoča boljšo regulacijo, hitrejši pretok in enakomerno razporeditev temperature v gnezdu. Za dober pregled nad procesom ima nova serija naprav tudi funkcijo osciloskopa, ki beleži temperaturno krivuljo, tlak in pretok. Funkcija je pomembna zaradi zagotavljanja enakomerne kakovosti kosov. Spremembe temperature med procesom vplivajo na kakovost kosov. Do takih sprememb lahko pride zaradi tlaka ali pretoka. Če v orodju pride do takih temperaturnih sprememb, lahko s funkcijo natančno določimo, kje oz. kdaj so se spremembe začele. Beleženje podatkov lajša iskanje vzrokov napak. Če se na primer temperirni kanal zoži zaradi usedlin, lahko to odkrijemo po zvišanem tlaku črpalke in zmanjšani hitrosti pretoka, in podobno. Prav tako lahko odkrijemo vzroke okvar, ki niso neposredno povezane s temperirno napravo. Če se na primer orodje zaradi napake v toplokanalnem sistemu preveč segreje, lahko to pomeni, da naprava nima dostopa do hladilne vode, zato ne more ohladiti orodja.

S takimi analizami omogočimo dobro upravljanje kakovosti in se izognemo nadaljnjim napakam. Funkcija deluje kot orodje nadzora za celoten proces proizvodnje kosov.

### WITTMANN BATTENFELD

Na sejmu so prvič predstavili 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 je bil v proizvodni celici predstavljen stroj MicroPower, namenjen brizganju nano- in mikrokosov.

Zbirko energijsko varčnih strojev je dopolnjeval hidravlični stroj HM 110/350 Insider ServoPower, ki porabi več kot 30 odstotkov manj energije kot klasični hidravlični stroji. Stroj je bil opremljen z robotom, tekočim trakom in vso periferno opremo. Izdelki so se brizgali s tehnolo-

gijo 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 so bile prikazane tudi tehnologije IML in storitev WebService 24/7, ki je na voljo 24 ur na dan 7 dni na teden.



Slika 16: Stroj Battenfeld MicroPower



Koliko Krauss Maffei-ja je v vašem avtu?

**Krauss Maffei**  
PEOPLE FOR PLASTICS

- > Brizganje plastike
- > Ekstruzija
- > Reakcijska tehnologija

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**

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

**motan**  
colortronic

**KraussMaffei**  
Berstorff

**LWB**  
STEINL

**single**  
temperierteknik

**MOTAN-COLOTRONIC** - transportni, sušilni in dozirni sistemi za plastični granulat  
**KRAUSSMAFFEI** - stroji za brizganje plastike, ekstruzijo in reakcijsko tehniko  
**LWB** - stroji za brizganje gume  
**SINGLE** - temperirne naprave

## BOY

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

Na stroju **BOY 90 E** je bilo predstavljeno dvokomponentno brizganje varnostnega stekla. Iz izjemno prosojnega PP so se izdelovale tudi leče. Stroj **BOY 55 E** s servopogonom je 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** je potekala proizvodnja odpiračev za steklenice. Kovinske vložke, ki so se zabrizgali z ABS, je vstavljal šestosni robot. Leta 2008 je BOY postal prvi evropski proizvajalec, ki je uvedel servopogon črpalke, s katerim se privarčuje tudi 75 odstotkov energije. Obiskovalci so si lahko ogledali tudi hitro in natančno krmilje **Procan ALPHA**, s katerim so opremljeni vsi stroji BOY.



Slika 17: Razstavni prostor podjetja BOY

## BASF

## Avtomobilizem

Na konceptnem vozilu »smart forvision« je bilo predstavljeno prvo plastično platišče na svetu, izdelano iz poliamida Ultramid<sup>®</sup> Structure, ojačanega z dolgimi vlakni.

Materiala, zanimiva za avtomobilsko industrijo, sta še toplotno stabilizirani Ultramid<sup>®</sup> Endure in polietar sulfon Ultrason<sup>®</sup> E Dimension, za katerega so značilne dimenzijska stabilnost, togost in dobre predelovalne lastnosti.

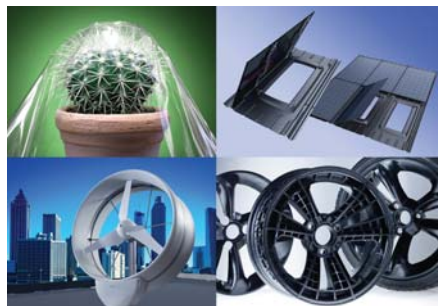
Na sejmu so bili predstavljeni še izboljšani materiali Ultramid (PA 6), ki so še odpornejši na udarce, bolj togji in trdnjši.

## Elektro in elektronska industrija

Podjetje je predstavilo novi Ultradur<sup>®</sup> LUX, ki omogoča zanesljivo lasersko varjenje kosov iz PBT. Predstavilo je tudi UL-

tradur B4330G6 HR (PBT), odporen na hidrolizo, ki ga že uporabljajo v Boschu ter je izjemno stabilen tudi v vročih in vlažnih razmerah.

Na področju negorljivih materialov brez halogena sta bila predstavljena Ultradur B4450G5 LS in Ultramid<sup>®</sup> B3U30G6 za prekinjevalce tokokroga.



Slika 18: Nekaj aplikacij podjetja BASF

## Fotovoltaične in gradbene aplikacije

Na področju fotovoltaike sta še posebej zanimiva materiala Ultramid<sup>®</sup> A3X2G7 in Ultramid A3XZG5, iz katerih se izdelujejo konektorji in priključne doze. Posebno zanimivo je najnovije plastično ohišje za fotovoltaične module, razvito v sodelovanju s podjetjem SCHOTT Solar.

## Zdravstvo

BASF je na tem področju predstavil kar nekaj specializiranih materialov, med drugim tudi Ultraform<sup>®</sup> PRO (POM), Ultradur<sup>®</sup> PRO (PBT), Ultrason<sup>®</sup> E (PESU) za membranske filtre, Ultrason<sup>®</sup> S (PSU) za dihalne maske in polizdelke iz materiala Ultrason<sup>®</sup> P (PPSU) za sterilizacijsko opremo.



Slika 19: Uporaba nekaterih BASF materialov v medicini

## Styrolution GmbH

## Vetrna turbina iz Lurana S

Podjetje Styrolution je na razstavnem prostoru družbe BASF predstavilo prvo generacijo miniaturnih vetrnih turbin, ki se lahko namestijo na industrijske objekte, bolnišnice in zasebne stavbe. Rotor je izdelan iz materiala Luran<sup>®</sup> S KR 2858 G3, ojačanega s steklenimi vlakni.

Predstavljeni so bili tudi materiali ASA, AMSAN in ASA/PA, ki so UV-stabilni, odporni proti praskam in udarcem ter se odlikujejo po visokem sijaju.

## Pakiranje in kompaundiranje s polimerom SB

Na ogled je bil tudi kopolimer Styroflex<sup>®</sup>, iz katerega se izdeluje izjemno raztegljiva folija za prekrivanje predmetov, uporabna tudi po tem, ko jo raztegnemo za 220 odstotkov.

Styroflex se lahko uporablja tudi kot dodatek k materialu, ki poveča odpornost kosa na udarce. Prav tako je primeren za povezovanje različnih polimerov, npr. ABS ali PS s poliolefini.

## Poliuretan (PU)

Na sejmu so bile predstavljene številne rešitve iz termoplastičnega poliuretanskega elastomera Elastollan<sup>®</sup> (TPU), pa tudi avtomatizirane aplikacije za poliuretanske sisteme.

## Masterbatchi

Sektor BASF Color Solutions je predstavil svojo linijo izdelkov in storitev, pri čemer je bila posebna pozornost namenjena umetni travi, lesnim in plastičnim kompozitom ter posebnim aplikacijam za industrijo embalaže, v kateri BASF s svojimi okolju prijaznimi rešitvami narekuje smernice..

## DuPont

Podjetje je predstavilo novo tesnilo elektronskega konektorja nemške družbe Dana Corporation, ki je ena od prvih aplikacij, izdelanih s patentirano tehnologijo dvokomponentnega brizganja etilen-akrilnega elastomera DuPont<sup>™</sup> Vamac<sup>®</sup> in najlona DuPont<sup>™</sup> Zytel<sup>®</sup>. Tehnologija omogoča spajanje gume in plastike brez kakršnih koli premazov ali sidranja. Nova tehnologija pomeni za dobavitelje avtomobilskih komponent predvsem večjo stroškovno in proizvodno učinkovitost, boljšo kakovost in zanesljivost izdelkov.



Slika 20: Izdelek narejen s tehnologijo 2K; elastomer DuPont<sup>™</sup> Vamac<sup>®</sup> in najlon DuPont<sup>™</sup> Zytel<sup>®</sup>

Pri tesnilu konektorja, ki vsebuje kabelske snope in vtiče, je tesnilo iz elastomera Vamac<sup>®</sup> spojeno z ohišjem tesnila iz najlona Zytel<sup>®</sup>, zaradi česar je tesnilo odporno proti toploti in oljem, prav tako pa je onemogočeno uhajanje olja. Najlon ima odlične mehanske lastnosti in je odporen proti hi-

drolizi, staranju in olju. Elastomer Vamac® ima odlične tesnilne lastnosti, ne prepušča ter je odporen proti oljem in maščobi, zaradi česar se tesnilo lahko razstavlja in ponovno sestavlja, tesnjenje pa je še vedno brezhibno.



Slika 21: Tesnilo konektorja, ki vsebuje kablanske snove in vtiče

Poleg preizkušanja v vozilu je tesnilo prestalo tudi vse klasične industrijske preizkuse. Leta 2010 je bilo prvič uporabljeno v dizelskih motorjih proizvajalcev MTU, Deutz in Liebherr.

Predstavljena je bila tudi nova DuPontova tehnologija **IMHP** (naknadni tlak v orodju). Povečuje učinkovitost brizganja delnokristaliničnih termoplastov, ki zaradi krčenja med ohlajanjem zahtevajo daljši čas zadrževanja. Zato pri novi tehnologiji naknadni tlak deluje že v orodju. Plastična enota se lahko umakne na začetku faze naknadnega tlaka, polž pa lahko začne dozirati takoj po brizganju materiala. Fazi delovanja naknadnega tlaka in doziranja se tako izvedeta istočasno, kar skrajša čas cikla.

Postopek IMHP omogoča dva načina aplikacije naknadnega tlaka in doziranja taline. Pri prvem se hidravlični bat, nameščen v premičnem delu orodja, potopi v ustrezno dozirano blazino taline. Pri drugem načinu pa je na stacionarni strani orodja v toploka-

nalnem sistemu enaka količina taline. Tali- na se potisne v gnezdo z mehanizmom, ki je podoben igličnemu ventilu. Oba načina v DuPontu še izpopolnjujejo.

Preizkusi so pokazali, da so dimenzijska stabilnost in mehanske lastnosti materialov pri klasičnem brizganju in pri tehnologiji IMHP enake.

Naslednji korak je sodelovanje z družbami, ki se ukvarjajo z brizganjem, izdelovalci strojev in toplokanalnih sistemov, na podlagi česar se bodo izboljšali še inženirski vidiki procesa. Zato bo brizganje delnokristaliničnih termoplastov prihranilo veliko časa in denarja.

Razvili so tudi novo skupino **Delrin® 300TE**. To je prvi DuPontov POM, ki zaradi nizke vsebnosti formaldehidov in nizkih emisij izpolnjuje zahteve avtomobilske industrije po uporabi plastike v notranjosti vozil, kjer se zahteva visoka odpornost proti trkom. Zarezna udarna žilavost materiala pri 23 °C je 18 kJ/m<sup>2</sup>, pri -30 °C pa 10 kJ/m<sup>2</sup>.

Material ohranja svojo trdnost in togost v širokem temperaturnem območju, je odporen proti abraziji, ima nizek koeficient trenja, je toplotno stabilen, ima dobre električne in dielektrične lastnosti ter je dimenzijsko izredno stabilen.

### Bayer

Podjetje Bayer Material Science se je osredotočilo na megatrende, kot so zaščita podnebnja, mobilnost, tehnologija in zdravstvo. Svoje izdelke je predstavilo pod motom »Od megatrendov do posla«.

Podjetje ponuja novo, »zeleno« mešanico materialov PC in PET, Makroblend® GR 235 M, 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 otpljivo 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, primerne 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 Bayblen

### Lanxess

Družba LANXESS je na sejmu predstavila materiala Durethan in Pocan, ki sta del storitev, znanih pod imenom HiAnt.

Najnovejši izdelek družbe so organske plošče, ojačane z dolgimi steklenimi vlakni. V podjetju lahko simulirajo kompleksne procese in izračunajo orientacijo steklenih vlaken po preoblikovanju, kar je predpogoj za brizganje trdnih in lahkih najlonskih kompozitov s hibridnimi strukturnimi komponentami, kot so recimo deli avtomobilskih



Progress through Innovation

## 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**

okvirjev. Tovrstni izdelki so v številnih primerih stroškovno učinkovitejši od duroplastov, ojačanih z ogljikovimi vlakni.

Veliko zanimanja so pritegnili tudi karterji za tovornjake, izdelani iz poliamida 6 in 66. Ti so dolgi 120 cm, široki 40 cm in globoki 35 cm. V tem primeru se poliamid uporablja namesto aluminija, jeklene pločevine in SMC.

Med razvojem karterjev je LANXESS svojim partnerjem zagotavljal podporo v smislu kalkulacij in simulacij, s katerimi so se prepričali, da je izbira materiala ustrezna. Vse simulacije in kalkulacije so del storitev HiAnt, namenjenih kupcem, s katerimi podjetje da na razpolago svoje znanje pri razvoju izdelkov, aplikacij, procesov in tehnologij, zaradi česar



Slika 22: Karterji za tovornjake, izdelani iz poliamida 6 in 66

imajo pred konkurenti precejšnjo prednost. Uporaba negorljivih plastičnih materialov v električnih avtomobilih se bo še povečevala, saj so v bližini akumulatorja in pogona visoki tokovi in napetosti. Zato je LANXESS predstavil enoto za izključitev akumulatorja, ki v primeru nesreče prekine tok med akumulatorjem in električnim motorjem. Enota je izdelana iz ojačanega in negorljivega Durethana poliamida 6.

LANXESS se posveča tudi brizganju kompaundov PBT za kabine tovornjakov. Lanxessovi materiali se pri izdelavi odbijačev, mrež hladilnikov, deflektorjev vetra in stopnic pogosto uporabljajo namesto SMC ali kovine, saj ne zahtevajo dodatne predelave, proizvajajo malo odpadkov, se izdelajo v kratkih ciklih, so lažji in se lahko uporabijo brez nanosa prevleke.

### HASCO

Proizvajalec normalij in specialist za vročekanalne sisteme se je predstavil z novim posebnim drsnikom, ki so ga razvili posebej za manjše in srednje previse. Funkcijski deli dvostopenjskih izmetačev imajo prevle-



Slika 23: Izdelki podjetja HASCO

ko 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 cilindri za premikanje paketov igelnih ventilov. Ta poenostavlja vzdrževanje, saj za demontažo ni več treba odpirati hidravličnega pogona, odpade pa tudi tveganje onesnaženja sistema in okolice s hidravličnim oljem. Poleg tega so 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. Nova je tudi šoba ValveGate-Shot za industrijo embalaže, ki je na voljo v različnih dolžinah in po privlačnih cenah.

### PSG

Plastic Service Group je na sejmu 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 varioFOLDa ustrezne modifikacije izvajali kar sami. Naslednja novost je PSFremote oziroma možnost servisiranja krmilnikov vročekanalnih sistemov na daljavo. PSGremote omogoča spremljanje delovanja 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.

### Sklep

Sklenemo lahko, da je sejem uspel, tudi tokrat z novo rekordno udeležbo obiskovalcev. Veliko nas je bilo tudi iz Slovenije. Poudarek, ki se je čutil pri vseh razstavljavcih, je bil na prihranku energije. Mislim pa, da se pri nas tega še ne zavedamo dovolj oziroma smo še korak zadaj. Konkurenca (pa tudi elektropodjetja) nas bo prisilila k temu, da ne bomo delali samo »dobrih« kosov, temveč tudi izdelke z energijskim minimumom. Tudi tako bomo več prihranili. ■

Matjaž Rot, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo.



Slika 24: PSGremote omogoča spremljanje delovanja krmilnika na daljavo

## Smart forvision rezultat sodelovanja podjetij Daimler in BASF

Podjetji Daimler in BASF sta s skupnimi močmi razvili novo konceptno vozilo smart forvision, pri razvoju katerega so v ospredje postavili predvsem energetske učinkovitost, upravljanje temperature in nizko težo.



V novem konceptnem vozilu sta podjetji predstavili kar pet novosti, in sicer prosojne organske sončne celice, prosojne organske LED-diode, povsem plastična kolesa, lahke sestavne dele in prevleke, ki odbijajo infrardečo svetlobo.

Nove tehnologije zagotavljajo prihranke energije, a jo tudi ustvarjajo. Novi smart forvision se odlikuje po sončnih celicah na osnovi organskih barvil, ki proizvajajo energijo. Streha vozila je tako zaradi sončnih celic in organskih LED-diod okolju prijazna in po videzu zelo privlačna.



Lažje ko je vozilo, manj energije bo porabilo in prevozilo daljše razdalje. Pri tem bo imelo podjetje BASF pomembno vlogo, saj je treba težke kovinske dele nadomestiti s kompozitnimi plastičnimi materiali, ki zagotavljajo enako funkcionalnost in stabilnost. Teža avtomobila se lahko znatno zmanjša, če se podvozje iz-

deluje iz plastike, ojačane z vlakni. Novo konceptno vozilo je opremljeno tudi s plastičnimi kolesi iz materiala Ultrad® Structure, ki težo vozila zmanjša tudi za 30 odstotkov.

Sistemi za ogrevanje in hlajenje vozil v avtomobilu porabijo največ energije. To je mogoče prihraniti s sistemi, ki uporabljajo inovativne materiale, npr. polimerne folije, ki odbijajo toplotno sevanje, in izolacijske materiale.

Novo vozilo smart forvision je odlična osnova za nadaljnji razvoj cenovno ugodnih, varnih, učinkovitih in trajnostnih električnih vozil. ■

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

## Predstavljamo vam deset glavnih razlogov, zakaj se več kot 50 % predelovalcev po vsem svetu odloči za Maguire.

- Lijaki z 2, 3, 4 in 6 predelki.
- Vrata za čiščenje za varno in enostavno menjavo materialov.
- Blendi, sestavljeni iz največ 12 komponent. Zmogljivost 3.600 kg/h.
- Stalno preverjanje natančnosti, umerjanje ni potrebno.
- Hitra menjava barvil.
- Izolacija proti tresljajem omogoča prigradnjo neposredno na stroj za predelavo.
- Izvedba z odstranljivima lijakoma za barvila in additive z vertikalnimi ventili je natančnejša, varnejša in cenejša od polžnih lijakov.
- Petletna garancija.
- Edinstven krmilnik Maguire z neposrednim nastavljanjem odstotkovnih razmerij blenda. Brez izračunov.
- Na voljo je več kot 100 modelov. Pokličite nas za brezplačen video in katalog.



Če se ukvarjate z brizganjem, ekstrudiranjem, pihanjem ali kompaundiranjem plastičnih mas, je čas, da preizkusite najbolj priljubljeni mešalnik na svetu. Mešalnik je bil zasnovan za zanesljivo delovanje in več kot delujočih 27.000 enot po vsem svetu dokazuje, da se pri mešalnikih Maguire pravzaprav nima kaj pokvariti. Enostavna zasnova vključuje enostavno nastavljanje, samodejno krmiljenje, zaščitne tokokroge za varnost operaterja, z geslom zaščitene recepture in alarme za opozarjanje na težave. Izkoristite najbolj učinkovite rešitve za vaše potrebe pri izdelavi blendov. Pokličite nas, pošite nam ali pošljite elektronsko sporočilo in zahtevajte brošuro ali brezplačen video.



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](mailto:info@topteh.si) | Splet: [www.topteh.si](http://www.topteh.si)



## Hekumin koncept Sigma Inside

Hekuma, eden od vodilnih proizvajalcev sistemov za avtomatizirano proizvodnjo, je na področju proizvodnih procesov naredil korak naprej. Podjetje je predstavilo novi koncept Sigma Inside, pri katerem brizgane kose, ki navadno padejo iz orodja, odstranjujejo izjemno hitri roboti, ki te kose razporedijo glede na številko gnezda. Modularnost sistema omogoča uporabniku, da sistem prilagodi lastnim potrebam ter tako zagotovi transparentnost v procesu nadzora kakovosti in sledljivosti.

Podjetje je z novim konceptom dokazalo, da robotsko odstranjevanje kosov, ki običajno sami padejo iz orodja, ni zamudno. Pravzaprav lahko servokrmiljeni roboti skrajšajo čas odprtosti orodja, pri čemer ni nobenega tveganja za poškodbo le-tega. Integrirani senzorji med odstranjevanjem kosov



potrdijo, da so bili vsi kosi odstranjeni. Tako se noben kos ne izgubi ali ostane v orodju. Odstranjeni kosi se lahko hranijo ločeno celoten proces proizvodnje in skladiščenja, kar se odraža v odlični sledljivosti vse do posameznih gnezd. V primeru okvare posameznega gnezda se lahko slabi kosi iz tega gnezda odpokličejo. Če se napaka v gnezdu ponavlja, lahko gnezdo tudi izklopimo, pri čemer zaustavitev stroja zaradi popravila orodja ni potrebna. Stroj lahko deluje, vse dokler se ne izvede analiza popravila orodja.

Sistem omogoča uporabniku ročno odstranjevanje kosov in zagotovi, da so vsi kosi, namenjeni preverjanju kakovosti, brizgani istočasno. Sistem omogoča tudi vizualno pregledovanje kosov. Avtomatizirano razvrščanje in zbiranje podatkov o brizgah omogočata lažje načrtovanje eksperimentov DOE. ■

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

## Energetsko in stroškovno učinkoviti sušilci DRYMAX Primus



Kompaktni sušilci serije DRYMAX Primus podjetja WITTMANN so na voljo v treh različicah (ES40-50-M, E30-70-M in E60-150-M). Sušilni mobilni silosi so pri vseh modelih izdelani iz nerjavnega jekla. Posušeni material se lahko odstranjuje ročno ali samodejno.

Model Primus ES40 ima eno sušilno sredstvo, pri čemer je faza regeneracije zelo kratka. S tem se omogoči čim bolj nemoten dovod suhega zraka. Druga dva modela imata dve sušilni sredstvi, ki zagotavljata neprekinjen pretok zraka in enakomerno kakovost sušenja.

Sušenje plastičnega granulata navadno zahteva veliko energije, zato so se v WITTMANNU več let posvečali energetski učinkovitosti sušilcev materiala. Rezultat je nova serija sušilcev s posebnimi funkcijami za varčevanje energije. Tako ima npr. model E60 funkcijo SmartReg, ki zagotavlja, da potekata regeneracija in hlajenje sušilnega sredstva ob optimalnem času.

Vsi modeli imajo funkcijo za zaščito materiala, ki preprečuje preveliko izsušitev in zato tudi škodo na materialu.

Temperatura sušenja je lahko med 80 in 130 °C ter je primerna za večino najpogostejših plastičnih materialov. Če je za sušenje potrebna višja temperatura, se lahko modela DRYMAX Primus E30 in Primus E60 predelata tako, da omogočata sušenje pri temperaturi do 180 °C. ■

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

## Novi poliamidi z dolgimi verigami iz EMS-Grivoryja

Poliamidi s kratkimi verigami, kot sta poliamid 6 in poliamid 66, za večino tehničnih aplikacij niso primerni. Absorbirajo namreč preveč vode, pa tudi njihova kemična obstojnost je premajhna. Rešitev so poliamidi z dolgimi verigami, kot sta Grilamid L PA12 in novi Grilamid 2D PA612.

EMS-GRIVORY je na Fakumi predstavil poliamide z dolgimi verigami, ki so jim dodali novo serijo izdelkov na osnovi poliamida 612 (PA612). Novi kompaundi v družini Grilamid 2D (PA612) pomenijo občutno razširitev ponudbe semikristaliničnih poliamidov. Grilamid 2D PA612 je drugače kot Grilamid 1S in Grilamid 2S izdelan iz surovin na osnovi nafte in ne spada v družino biopoliamidov GreenLine.

Izdelki Grilamid 2D PA612 so bili med drugim razviti za aplikacije v avtomobilski industriji. Nova ponudba vključuje izdelke za brizganje z od 30- do 50-odstotno vsebnostjo steklenih vlaken, pa tudi številne neojačene kvalitete za brizganje in ekstrudiranje, med njimi visokoviskozne in na udarce obstojne kvalitete ter izdelke za ekstrudiranje cevi. Grilamid 2D PA612 je obstojen proti hidrolizi, s čimer je uporaben za komponente hladilnih sistemov osebnih in gospodarskih vozil. ■



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

## Nova serija HT zagotavlja trajnejšo toplotno stabilnost

Predelava inženirske plastike in novih plastičnih materialov z brizganjem zahteva visoke temperature v orodju. Klasični sistemi za nadzor temperature z navadnimi tesnili Viton dolgoročno niso odporni na visoke temperature. Standardna tesnila postanejo trda, krhka in začnejo puščati.

Po dolgotrajnih raziskavah je HASCO razvil poseben hladilni sistem, odporen na dolgotrajne visoke temperature do 250 °C. Tako temperaturno odpornost omogoča poseben toplotno stabilen tesnilni element.

Poleg novih tesnilnih elementov so v podjetju izboljšali še spojne elemente, čimer so za 10 odstotkov povečali pretok. Posledica tega sta večja odpornost proti visokim temperaturam in učinkovito hlajenje orodja v primeru uporabe zapornih ventilov.

HASCO je postal z novo linijo HT edini ponudnik spojnih elementov, odpornih na tako visoke temperature. ■

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



Najširša paleta poliamidov Grilon PA6/PA 66, Grivory PPA, Grilamid PA 12, PA GreenLine. Poliamidi, ki jim lahko zaupamo najtežje naloge in obremenitve.

**EMS**  
EMS-GRIVORY

Zastopa in tehnično svetuje:

**LES**PATEX  
d.o.o.

Tržaška c. 132  
1000 Ljubljana  
tel: 01/2565 168  
e-mail: info@lespatex.si

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



**KRAIBURG**

**TPE**

**Finke**  
Masterbatchi Pigmenti Barvila

# Selitev v navidezni svet

Esad Jakupović

Navidezna resničnost (VR, angl. virtual reality) je v najrazličnejših oblikah – od aplikacij za virtualno izobraževanje ali vizualizacije za diagnostiko v medicini, prek funkcionalnih 3D-kopij stavb, do avtomatiziranih proizvodnih linij.

Navidezna resničnost je danes že zelo razširjena. Siemens in druga podjetja združujejo slike iz različnih virov – ultrazvočnih, rentgenskih, računalniške tomografije, magnetne resonance in drugih – ter z navidezno resničnostjo za vizualizacijo znatno izboljšujejo diagnostiko in zdravljenje. Raziskovalci na podlagi VR-simulacij mikrostrukture in kemičnih sestavin razvijajo materiale z izboljšanimi lastnostmi. Drugi s posnemanjem gibanja množice lahko prepoznajo nevarnosti in poskrbijo za boljše splošno varnost. Vse več naših aktivnosti se seli v navidezni svet – virtualna srečanja (ki nam prihranijo čas in denar), izobraževanje, popraviljanje na daljavo in še marsikaj.

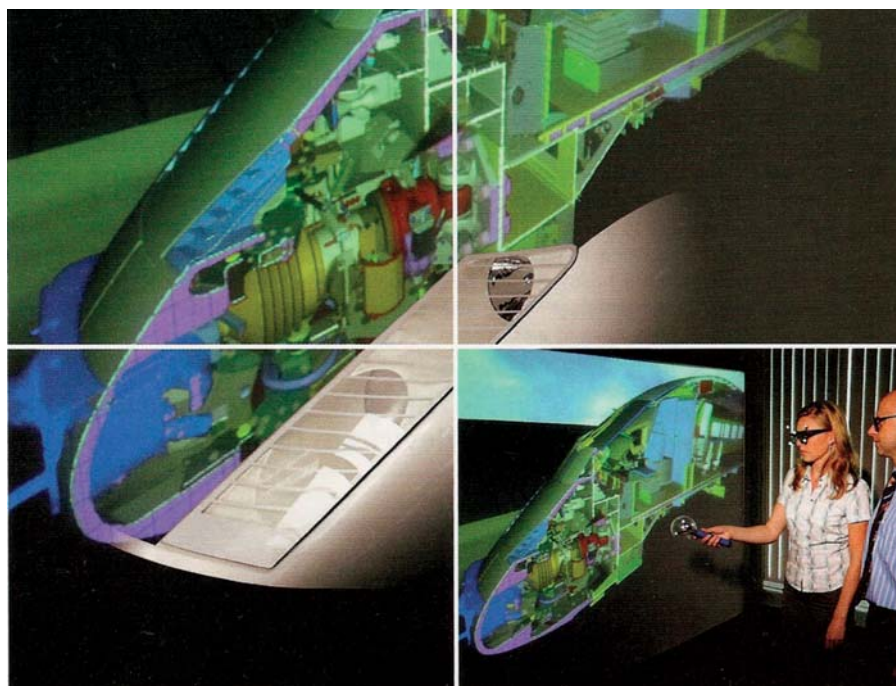
## »Razširjena navideznost«

(Ne)resničnost si lahko predstavljamo kot gumb za izbiranje na starinskem radiu, ki ima na levi strani stvarno okolje, na drugi pa računalniško podprto navidezno resničnost. Z vrtenjem gumba se med njima premikamo v »razširjeno resničnost« levo od središča, kjer je stvarnost okrepljena z dodatnim virom informacij. V tem delu lahko na primer zamegljena ultrazvočna slika postane kristalno jasna, če se ji dodajo anatomske podatki iz slike računalniške tomografije. Desno od sredine se z vrtenjem gumba premikamo v »razširjeno navideznost«, okolje, v katerem prevladuje navidezno kot prikaz vetrnice v Second Lifu, ki pa ga lahko izboljšamo z resničnimi slikami takega objekta.

Prek tega kontinuuma znanstveniki izbirajo dele nepretrganega spektra, ki ga imenujejo »pomešane stvarnosti«, kjer se elementi stvarnega in navideznega združujejo v različnih količinah. Na nasprotnem koncu spektra, v navideznom svetu, se industrijskim podjetjem, kot je Siemens, ponujajo potencialne možnosti za revolucionarne konkurenčne prednosti. »Navidezni svet je za nas več kot pomemben – za nalogo je kritičen,« pojasnjuje dr. Reinhold Achatz iz podjetja Siemens Corporate Research and Technologies (Siemens CRT). »Če lahko ustvarite in preizkusite napravo, preden se pojavi v resničnem svetu, s tem prihranite čas in denar, pridobite pa možnost izboljšanja kakovosti in prilagodljivosti,« dodaja dr. Achatz. »Mnoga podjetja imajo izkušnje kot ponudniki programske opreme za avtomatizacijo, drugi kot poznavalci problema digitalnih tovarn, Siemens pa ima vrhunske izkušnje na obeh področjih.«

## Pomoč digitalnega kalupa

Možnosti navidezne resničnosti si lahko pogledamo na primeru razvoja prvega virtualnega polavtomatskega sistema za predproizvodnjo digitalnega notranjega slušnega aparata, ki so ga razvili v Šanghaju, kjer je na voljo izkušena in poceni delovna sila. Ko delavec prejme »digitalni kalup« notranjega ušesa, ki se dobi s skeniranjem stvarnega kalupa, mu program pomaga, da kalup izdolbe in obenem zagotovi gladkost

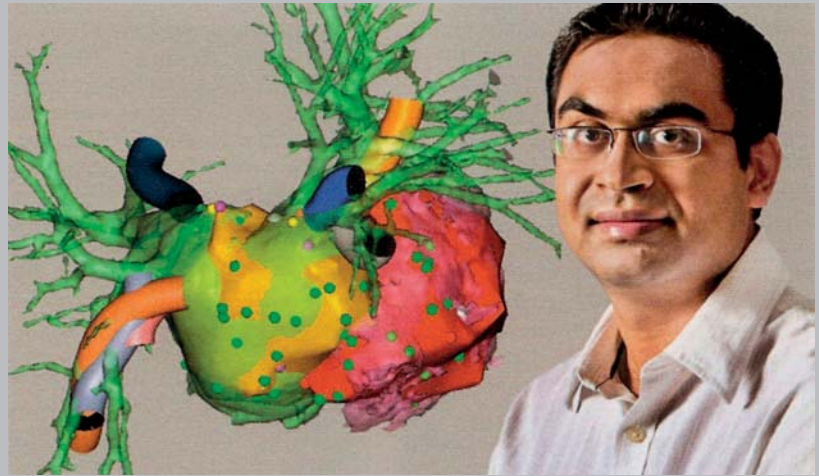


Razvoj s »pomešanimi stvarnostmi«: s kombiniranjem virtualnega in navideznega se lahko ustvarijo tudi stanja »razširjene resničnosti« in »razširjene navideznosti«.



## Zlitje slik za boljše zdravljenje

Zdravljenje je posebej zapleteno ko se cilj sploh ne vidi, kot pri zlomu, aritmiji ali tumorju. Nove tehnike zlitja informacij iz različnih diagnostičnih virov omogočajo, da mnoga medicinska stanja postanejo »vidna«. Ultrazvočni skenerji, računalniki in magnetni tomografi postajajo zadnja leta vse učinkovitejši, ampak je potrebno integriranje ogromne količine informacij, da bi dobile večji smisel tako za zdravnika kot tudi bolnika. To zlitje zagotavlja tehnika »razširjene resničnosti«, v kateri se različni viri stapajo v celovito sliko. Sedaj je mogoče kombinirati rentgensko sliko dela telesa z optično sliko, pa se na monitorju dobi ne le prikaz površine temveč tudi anatomska slika spodnjega sloja, kar je za kirurga dragocena pomoč. »Razširjena resničnost« (AR) pomaga pri operaciji tumorja grudi, na primer. Na Univerzi Johns Hopkins s podobno VR tehnologijo razvili postopek operacije glavne vene skozi vratno žilo. Kombiniranje slik poridobljenih z računalniško tomografijo (CT) in magnetno resonanco (MR) z elektrofiziološkim mapiranjem ter vizualizacijo srca omogoča njegov realističen prikaz in tudi gibanje katetra v realnem času. Hitrost prihoda »razširjene resničnosti« v bolnišnice je odvisna od integracije sistema za zlitje slik v klinični delovni potek. Strokovnjaki napovedujejo, da bo »navidezna resničnost postala široko razširjena v naslednjih deset let, razvoj pa se dogaja v tesnem sodelovanju z lekarji in bolnišnicami.«



Pomoč kardiologom: zlitje elektrofizioloških podatkov s podatki iz računalniške tomografije in magnetne resonance omogoča učinkovitejše zdravljenje aritmije – raziskovalec s 3D-sliko srca.

vseh notranjih in zunanjih površin ter enakoverno debelino in čvrstost. Preciznost je ključna, ker se digitalna različica školjke natančno prenaša v fizični svet proizvodnje. Ko se digitalna školjka sestavlja, drugi programi poskrbijo za optimalno nameščanje miniaturnih komponent. Ročna obdelava školjke in ročno nameščanje komponent bi trajalo približno 40 minut, v samodejnem postopku pa le dve minuti. Število vrnjenih aparatov se zmanjša z 20 na 5 odstotkov.

V navideznom svetu se lahko razvijajo, peilagajajo in izpopolnjujejo tudi veliki objekti, kot so nebatičniki ali elektrarne. V ameriški vojski na primer mora biti vsaka stavba na začetku izdelana kot računalniški model. Eden od razlogov za razvoj v navideznom svetu je potreba po nadgradnji, ki se pozneje bistveno hitreje načrtuje in preveri na virtualnem modelu, kar naročniku prinese velike prihranke. Seveda je pri

velikih objektih veliko bolj zapleteno, ker sodeluje veliko izvajalcev, projekt se večkrat spreminja, nekatere rešitve pa se spreminjajo še pri izgradnji. Zato je tehniška univerza v Münchnu razvila programsko opremo, ki omogoča izdelavo digitalnih fotografij posameznih prostorov v CAD-modelu, kar inženirjem omogoča hitro digitalno odkrivanje odstopanj, večjih od centimetra.

### Kopija resničnega sveta

Ko se potrdi točnost CAD-dizajna, se navidezni model lahko dinamično meša s prizori v realnem času za različne namene. Na primer, za izdelavo protipožarnih ukrepov oz. posodabljanje poti za evakuacijo se posnema navidezna pot skozi celotno stavbo, s posnetki poti za pobeg v realnem času na CAD-diagramu. S tem se lahko pridobijo aktualne informacije o morebitnih ovirah, gasilnih aparatih, znakih izhoda in osvetlitvi, ki se lahko

tudi samodejno dokumentirajo. Navidezne kopije stavb lahko poenostavijo in zmanjšajo stroške vzdrževanja in urjenja. Če se sistem delovanja stavbe namesti v virtualni svet na spletu v Second Life, se lahko omogoči dostop strokovnjakom od koder koli, s čimer se skrajša čas reševanja problema. Rešitev je praktična predvsem za oddaljene objekte, kot so vetrnice in naftne ploščadi.

Če želi strokovnjak videti točno tisto, kar vidi lokalni tehnik, lahko tehnik uporabi naglavno minikamero, s katere se posnetki dodajo v navidezni prikaz – prava »razširjena navideznost«. To je odličen sistem za odstranjevanje motenj in urjenje. 3D-okolje omogoča sodelovanje na daljavo s spajanjem fizične in navidezne stvarnosti. Če se v navidezno pokrajino dodajo tudi poslovne stavbe, elektrarne, ceste, mostovi in zasebne hiše, nastane prava kopija resničnega sveta. Z njo je možno t. i. »izhajanje iz množice«, kar pomeni, da se ustvarjanje vsebine v digitalnem svetu razdeli tako, da prihaja od vseh. Rast računalniške moči in visoke ravni detajlov v simulacijah omogočajo, da zlitje informacij v digitalnem svetu ne vključuje le fizičnih značilnosti objektov, temveč tudi njihove funkcionalnosti.

### Modeliranje za življenje

Imamo na primer podatke o toploti, dinamiki fluidov, sevanju, utrujenosti materiala in elektromagnetnih značilnostih za virtualne različice različnih delov – od delov slušnega aparata do avtodielov. Medtem ko postajajo modeli neživih objektov skrajno resnični zaradi posnemanja vse širšega spektra značilnosti, v ospredje prihaja tudi človeška biologija. »Med



Navidezno modeliranje za pomoč ljudem: posnemanje morfologije in elektromehanike človeškega srca (levo) ter avtomatizirane izdelave slušnega aparata (desno)

proizvodnjo celic in človeškimi celicami je analogija, zato verjamem, da bomo z globljim poznavanjem biologije sposobni modeliranja človeškega telesa do celične, in morda tudi genske ravni – podobno kot modeliramo material na molekularni ravni,« razlaga Reinhold Achatz, direktor SCT. »V naslednjih letih bomo verjetno modelirali človeško srce – morfologijo, dinamiko, elektromehaniko, tkivo, ionske kanale in molekularne profile,« dodaja Dorin Comanicu, direktorica oddelka Integrated Data Systems Department pri podjetju SCR na Princetonu.

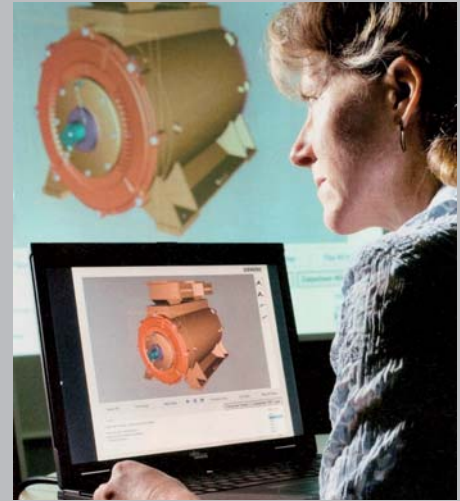
Predstavljamo si elektronskega bolnika z dokumenti, v katerih so posodobljeni, čeprav zelo poenostavljeni funkcionalni modeli ožilja, jeter in drugih organov njegovega resničnega soimenjaka. Če želimo na primer izvedeti, kako posamezna kombinacija dejavnikov vpliva na zdravljenje aritmije, jo zaženemo na avatarju (digitalni simulaciji). Česa takega pravzaprav še ne zmoremo, vendar gre razvoj navidezne resničnosti v medicini prav v to smer. »Če modele gradimo vse do molekularnih profilov, bomo sposobni odgovarjati na vprašanja v navideznem svetu, in to z veliko natančnostjo,« pojasnjuje Dorin Comanicu. Za izobraževanje kirurgov za nujne posege je podobno kot za pilote najvarnejši navidezni svet, za kar pa je treba pripraviti tudi nekaj naprednih avatarjev.

### Virtualno izboljšanje snovi

Za današnje snovi so značilne visoke zmogljivosti, vendar se raziskovalci še vedno trudijo izboljševati jih. Parametri, ki vplivajo na zmogljivosti, se tako spreminjajo, da je skoraj nemogoče doumeti in eksperimentalno odkrivati njihovo število in kompleksne odnose. Raziskovalci v družbi Siemens Corporate Technology z

## 3D dokumentacija in arhiviranje

Veliko ljudi je že imelo priložnost izkoristiti katero od prednosti navideznega planiranja produktov, na primer pri nakupu prilagojene kuhinje, ko so jim posamezne elemente predstavljali in povzročevali na monitorju. Seveda bi bilo še boljše če bi bili zraven dodani 3D modeliranje in video posnetki. Za nekatere potrebe pa so zaželeni tudi besedilne in glasovne priloge. Tako pridemo do 3D dokumentacije in arhiviranja, s katerimi se bomo v bodoče vse bolj pogosto srečevali, še posebej pa bodo zaželeni pri razvoju kompleksnih multimedijskih izdelkov in aplikacij za medicino, zabavo in podobno. Njihova uporaba pa bo posebej zaželeni tudi v blagovnih hišah, za predstavljanje izdelkov potencialnim kupcem. Pionirji ustvarjanja objektov v navideznem svetu so avtomobilska, zrakoplovna in vesoljska industrija, v katerih se z računalniškim modeliranjem in virtualnim prikazovanjem pred izdelavo prototipa stroški razvoja lahko zmanjšajo tudi do 50 odstotkov. Novi sistemi za 3D dokumentacijo pospešujejo razvoj, posebej pri manjših serijah, pri katerih sta čas zagona in proizvodnja kratki. 3D dokumentna tehnologija bo tudi pomagala pospeševanju poslovnih interakcij, tako da bo povezala razvoj s proizvodnjo, marketing s prodajo ali naročanje z izdajanjem računov.



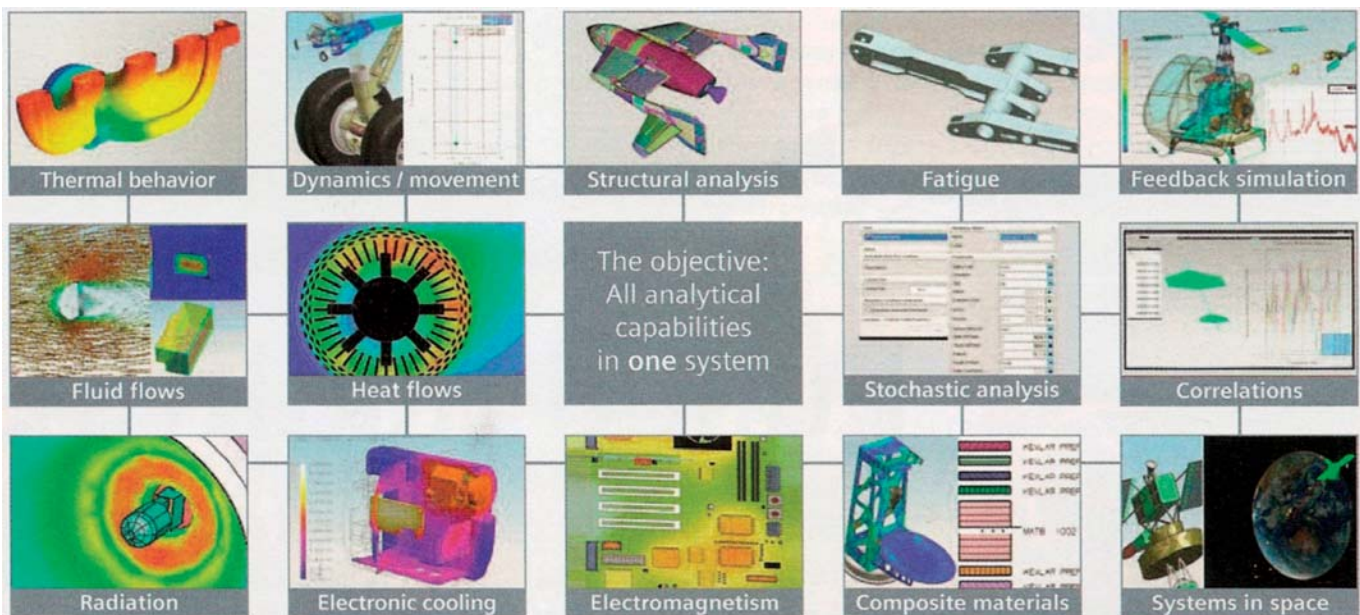
Naprednejše arhiviranje: hramba 3D-slik objektov, obogatenih z besedilom in glasom, omogoča tudi izdelavo boljših priročnikov za uporabnike.



Modeliranje v navideznem svetu: raziskovalci v SCT porozno keramiko (levo) izboljšujejo s pomočjo digitalne kopije mikrostrukture (desno), pridobljene na podlagi digitalnih merjenj z računalniško tomografijo (v sredini).

računalniki v navideznem svetu razvijajo izboljšane snovi, s katerimi preučuje-

jo najrazličnejša vprašanja, od atomske strukture do obnašanja materiala v kom-



Integrirane analize: virtualno posnemanje fizičnega sveta omogoča poglobljeno preučevanje medsebojnih vplivov najrazličnejših lastnosti.



**strojnistvo.com**  
križišče strojnikov

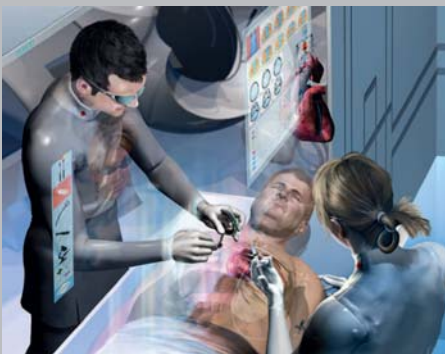
ponentah. Keramični materiali, ki jih razvijajo, se uporabljajo za različne namene, od svetlečih diod (LED), prek detektorjev v medicinskih sistemih, do prevleke na plinskih turbinah. V poroznih strukturah se spreminjajo velikost, oblike in razpored por. Ostaja le vprašanje, katera mera je najučinkovitejša.



Navidezno izobraževanje: bodoči vozniki orjaških kopačev za premog se učijo na simulacijah, da ne bi poškodovali stroja.

## Kardiološki avatar 2022

V scenariju za leto 2022 je veliki zdravstveni center v Berlinu namestil na Second Lifu simulacijo za kardiološke analize in urjenje, v osredju katerega je virtualni avatar, ki so ga utemeljili na obsežni knjižnici nujnih primerov. Kardiolog uporablja za upravljanje simulacije 3D očale, haptične rokavice in programsko opremo, s katero se v nekaj sekundah najde v navidezni operacijski dvorani z virtualnim pacientom oz. avatarjem. Očale in rokavice opremljene s številnimi nano lokacijskimi tipali omogočajo dvosmerno komunikacijo in reakcije simulacije na premike glave ali prstov. V simulacijo se je poleg kardiologa vključila tudi mlada kardiologinja dr. Janice, ravno ko je navidezni elektrokardiogram (EKG) začel utripati in oddajati zvočne signale ter s tem opozarjati, da je pacient padel v stanje ventrikularne fibrilozne – krča srčne mišice, ki v nekaj sekundah povzroči smrt. Istočasno je kovinski glas začel navajati: »Moški star 59 let z zgodovino kajenja, debelosti in slabo kontroliranega visokega pritiska. Uspešno zdravljen od možganskega hematoma. Izvedena ventrikulostomija skozi desni ...« Dr. Janice je hitro uporabila defibrilator (za elektrošok) in je pacient oživel, trenutek potem pa sta se bitje srca in krvni pritisk znova začeli izgubljati. Potem je navidezni sistem pokazal, da gre za srčno kap oz. miokardni infarkt ter predlagal ustrezno kombinacijo zdravil, ki jih je dr. Janice dala pacientu intrevenozno. Sistem je sam naredil tudi koronarno angiografijo in na koncu še pomagal kardiologu pri operaciji. Navidezni 3D hologram pacienta je bil rešen.



Spreminjanje le enega parametra lahko povzroči nepričakovane spremembe lastnosti. Preverjanje, kako se bo komponenta obnašala pri neki uporabi, ko je že proizvedena, bi bilo nesmiselno – taka informacija je potrebna še v fazi razvoja. V SCT so pred petimi leti razvili postopek večslojnega modeliranja, v katerem kombinirajo različne metode simulacij, ki omogočajo popolno opisovanje materiala od atomske strukture do obnašanja v komponentah. Da bi ustvarili boljše materiale, na začetku ugotavljajo odnose med mikrostrukturno snovi in kemijskimi sestavinami ter s tem določajo, katere alternative imajo največjo verjetnost uspeha v resničnem svetu. Tako se z modeli za proizvodnjo snovi v laboratoriju zamisli preizkušajo, še preden vanje vložimo čas in denar. ■

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

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

# Mastercam®

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Izdelava specialnih postprocesorjev

**CIMCO** DNC povezave strojev  
Integration

Programiranje robotov **Robotmaster**

## a CAM

**A-CAM, inženiring, d.o.o.**

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

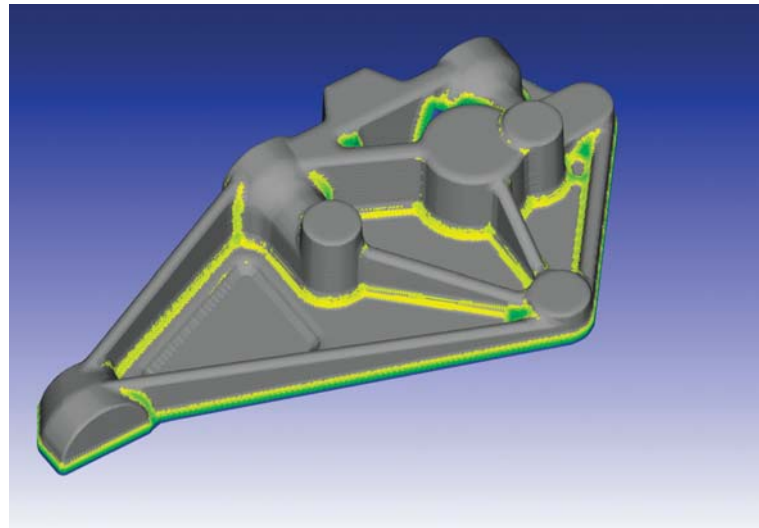
Tel.: 01 257 63 21 www.mastercam.si



# Open Mind predstavi hyperMILL 2011

Najnovejša različica hyperMilla, ki je za voljo uporabnikom, nosi oznako 2011 in podpira 64-bitno tehnologijo. Podjetje OPEN MIND Technologies AG želi v novi različici z avtomatiziranimi funkcijami in inovativnimi tehnologijami zmanjšati stroške obdelave in skrajšati obdelovalne čase. Med novostmi so inteligentni makroji, 64-bitna podpora, programski vmesnik API (angl. *Application Programming Interfaces*) in CPF (angl. *Customised Process Features*). Za še učinkovitejše programiranje pa so na voljo nove strategije obdelave, na primer nova 5-osna obdelava ukrivljene površine s konstantnim odmikom. S 64-bitno podporo ima uporabnik na voljo več prostega pomnilnika. To je še posebno uporabno pri programiranju obdelav velikih delov na računalnikih z večjedrnimi procesorji.

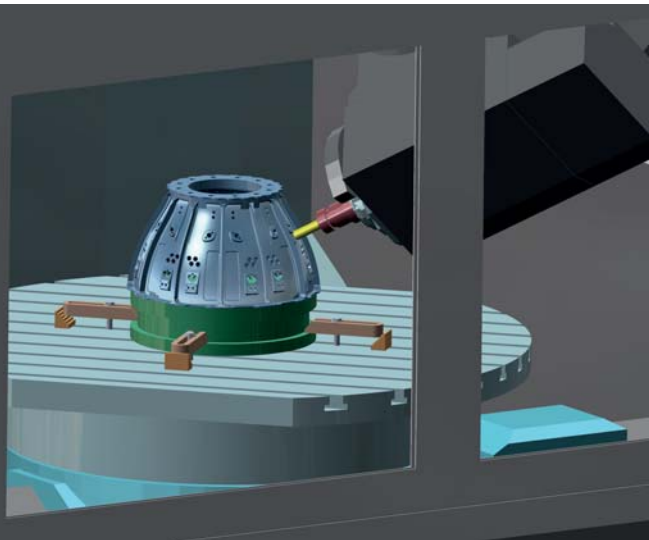
tni makroji, nova petosna obdelava ukrivljene površine s konstantnim odmikom in hyperMILL API ponujajo številne nove poti za učinkovitejše programiranje in obdelavo. Držala so v seznamu opravil obravnavana kot ločeni elementi, zato se vsako držalo lahko dodeli k drugemu seznamu opravil. Rezultat tega je, da se vpetja preverjajo za kolizijo na začetku ali med računanjem obdelave strategije.



Zdaj lahko za definicijo surovca uporabimo zunanje CAD-modele, pa tudi površinski model, ki ga prikazemo v simulaciji z odstranjevanjem materiala. S posebno funkcijo lahko optimiziramo postavitev izbranega surovca glede na dejanski model. hyperMILL vključuje možnost avtomatske izdelave modela ostankov materiala za vsako opravilo. Ostanke označuje z različnimi barvami glede na področja ostankov. Tako uporabniki dobijo pregled, koliko ostan-

in manjši korak obdelave. Program najprej naredi večji korak, nato pa manjšega, kjer je to potrebno.

Z operacijami Z-level finishing in Complete finishing lahko zdaj izberemo novo funkcijo optimizacije poti tam, kjer se orodje ne dotika področja freziranja. Z novo 5-osno strategijo lahko ukrivljene površine obdelujemo s konstantnim odmikom. Nova strategija omogoča enostavno programiranje kompleksnih geometrij, kot so orodja v gumarski industriji, ter kompleksnih oblik z geometrijskimi elementi. V novem hyperMILLu je CAD-orodje za programiranje cilindričnih in ukrivljenih površin. Tako lahko uporabniki transformirajo opravila,

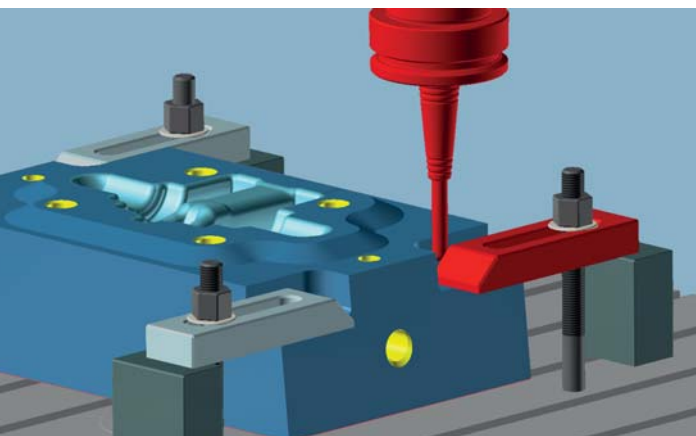
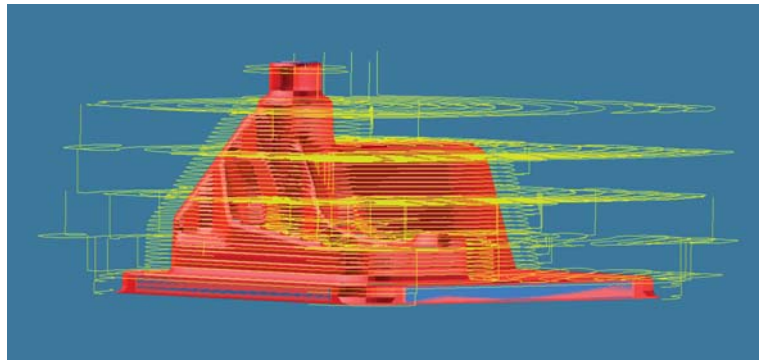


hyperMILL je sodobno programsko okolje za pripravo rešitev 2D-, 3D-, visokohitrostnih in petosnih obdelav. Uporabnik lahko izbira v široki paleti funkcij za optimizirane procese ter procese, ki omogočajo hitro in učinkovito obdelavo. Nove strategije in optimizirane funkcije so na voljo za 2D-obdelave, pa tudi za petosno simultano rezkanje in struženje. Še posebno inteligen-

ala je še ostalo in kje točno so. Zdaj lahko zaradi grafičnega vmesnika hitro in enostavno optimiziramo poti orodja, ki so že izračunana. Obdelovalne poti lahko odrežemo s katero koli 2D-konturo, kar pome-

ni, da ni treba še enkrat računati celotne strategije.

Po novem lahko simulacijo obdelave simuliramo znotraj CAD-programa. Simulacija se izvaja za vse cikle, prav tako pa lahko enostavno in hitro preverjamo možnost kolizije. Z optimizacijo zaznavanja ravnin hyperMAXX še dodatno skrajša čas obdelave, saj lahko zdaj določimo večji





kot da bi imeli opravka z ravnimi površinami. Poti so projicirane na cilindrično ali ukrivljeno površino, program pa orodje samodejno poravnava na ciljno površino.

Avtomatizacija na osnovi inteligentnih makrojev, API in CPF hyperMILL, lahko organizira tudi zelo kompleksne korake obdelave z že opredeljenimi pravili in pogoji – z in-

teligentnimi makroji. API je primeren tudi za avtomatizacijo ponavljajočih se procesov. Zato se makroji uporabijo za kreiranje aplikacij, ki kontrolirajo generiranje obdelovalnih programov. S sodobno tehnologijo .NET lahko za povezovanje s hyperMILL API uporabite vse uveljavljene programske jezike, kot so VisualBasic, C# ali C++. Podjetja lahko s Customised Process Features opredelijo individualne korporativne standarde za avtomatizirano programiranje s povezovanjem karakterističnih geometrijskih sekvenc – s koraki obdelave, ki se prosto opredelijo. ■

www.3way.si

## SAOP med najuspešnejšimi goriškimi poslovnimi zgodbami

Na poslovnem srečanju goriških podjetnikov je bila predstavljena dobra praksa podjetja SAOP pri širjenju na tuje trge. Podjetje je prek regijske širitve poslovanja nekaterih slovenskih uporabnikov in vzpostavitve lastne partnerske mreže že izvedlo prodajo poslovnega informacijskega sistema iCenter v Republiki Srbiji ter pridobilo prve naročnike na storitve spletnega poslovnega programa miniMAX iz vrst srbskih računovodskih servisov ter malih in mikropodjetij.

Sonja Šinigoj, direktorica SAOP, je na srečanju povedala, da rast njihovega podjetja temelji na okrepitvi kompetenc na vseh ključnih ravneh poslovanja, tako na področju razvoja programske opreme kot v prodaji, svetovanju in podpori uporabnikom ter pri vodenju. Rezultati dela na kadrovskega področju se kažejo skozi nove aplikacije za elektronsko poslovanje, ki napovedujejo novo generacijo sistema iCenter, povečujejo pa tudi prihodek od prodaje poslovnih storitev, predvsem pri svetovanju za uvajanje naših rešitev. Kot je še poudarila Sonja Šinigoj, je velika prednost SAOP celovitost, kakovost in cenovna ugodnost rešitev za zahtevne uporabnike iz srednjih in velikih podjetij ter javnih ustanov. Poleg tega tudi manjšim organizacijam in njihovim računovodskim servisom zagotavljajo prilagojeno informacijsko rešitev – spletni poslovni program miniMAX.



Podjetje SAOP na regijske trge prenaša preizkušen model trženja poslovnih programov, ki ga uspešno izvaja v Sloveniji. V Republiki Srbiji je že odprlo podružnico in oblikovalo mrežo tehnoloških in vsebinskih partnerjev za prodajo, izobraževanje, podporo in lokalizacijo programov. Poleg tega skrbi za prenos znanja in dobrih poslovnih praks iz Slovenije, pri čemer sodeluje z izobraževalnimi organizacijami in poslovnimi združenji. Prvi primer takega sodelovanja je uporaba spletnega programa miniMAX pri poslovnih izobraževanjih Privredne komore Novi Sad, ki jih ta izvaja za več kot 20 000 včlanjenih podjetij. SAOP sodeluje tudi z različnimi komercialnimi ponudniki izobraževanj na področju računovodstva in posloводства pri vsebinski in tehnični izvedbi tečajev, na katerih slušatelji pri praktičnem delu uporabljajo miniMAX in iCenter. ■

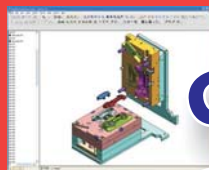


3way, Štalčeva ul. 5,  
1215 Medvode, Slovenija  
Tel.: 01 3616 539,  
Faks: 01 3617 014,  
El. naslov: info@3way.si  
www.3way.si

**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.



**NOVO  
CAD/CAM  
v slovenskem jeziku!**

ZASTOPSTVO:

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

**www.3way.si**

# Zmagovalca Arene poslovnih rešitev 2011 Bizi.si in Viris

Podjetja vedno iščejo poti do konkurenčnih idej in rešitev, ki bi izboljšale obstoječe poslovanje ali omogočile nadaljnji razvoj podjetja. Predvsem v času krize je pomembno najti najboljše, najracionalnejše in najučinkovitejše izhode. V podjetju FrodX so se odločili podjetjem ponuditi novo in inovativno Areno poslovnih rešitev, ki je bila konec oktobra v Ljubljani. Zmagovalca Arene, ki jo je obiskalo skoraj 300 ljudi, sta podjetje TSmedia s poslovnim imenikom Bizi.si in podjetje Viris s storitvijo »Najemite etičnega hekerja«.

V Areni sta nastopili dve kategoriji »gladiatorjev«. V prvi so predstavili rešitve, primerne za velike organizacije in javno upravo, v drugi pa rešitve, narejene po meri podjetnikov in malih podjetij. Z neposrednim elektronskim glasovanjem občinstva je zmagovalec prve kategorije podjetje Viris. Milan Gabor, direktor Virisa, je po zmagi povedal, da so jih obiskovalci ustoličili kot zmagovalce deloma zaradi tega, ker so bili presenečeni, da taka storitev sploh obstaja, deloma pa zaradi vse večje ozaveščenosti o pomenu varnosti. »Letos je bilo precej velikih vdorov v informacijske sisteme, pa tudi rezultate našega etičnega hekerstva vse bolj objavljamo tudi v javnosti,« dodaja Gabor.

V drugi kategoriji je občinstvo zmago prisodilo podjetju TSmedia s poslovnim imenikom Bizi.si. Petra Podlipnik Pelcar, skrbnica proizvodov v podjetju TSmedia,

je zmago pripisala prepoznavnosti vsakodnevnih uporabe poslovnega imenika. Ljudje si lahko predstavljajo koristi, ki jih prinaša uporaba Bizi.si. Poslovni imenik ni le imenik, v katerem najdete kontaktne podatke svojih dobaviteljev, kupcev, konkurentov in ostalih 140 000 podjetij ali samostojnih podjetnikov. S svojimi naprednimi funkcijami bizi.si omogoča, da jih najdete na zemljevidu, pregledate njihove poslovne podatke, letna poročila in finančne izkaze, izveste, kolikšna je vrednost njihove delnice, ter celo, kaj o njih pišejo mediji. Omogoča hitro iskanje in iskanje po kriterijih, ki jih sami določimo. Preglede podatkov si lahko shranite in jih uporabljate za primerjavo v času, v enaki, pregledni obliki.

Igor Pauletič, direktor FrodXa, je bil z Areno zelo zadovoljen, prihodnje leto

pa načrtuje nadaljevanje »gladiatorskih bojev«. V vmesnem obdobju za vse članke skupnosti, zgrajene pri pripravi Arene, pripravljajo zanimive možnosti sodelovanja pri oblikovanju novih poslovnih rešitev in izboru prihodnjih kandidatov. Tudi v prihodnje nas bodo lahko spremljali na družbenih omrežjih Facebook, Linked In in Twitter. ■

Bizi.si omogoča pregled finančnih podatkov podjetja, likvidne sposobnosti podjetja, bonitetne ocene, morebitnih blokad bančnih računov in stečaja podjetja. Uporabljate ga lahko tudi za analiziranje trga in pregled, kako aktivna je vaša konkurenca, ter se pravilno pozicionirate na trgu in na spremembe pravočasno odgovarjate s pravo ponudbo.

Sistem omogoča tudi iskanje novih kupcev po iskalnih kriterijih, pošiljanje ponudb po elektronski pošti naslovnikom ter pripravo za tisk nalepk ali ovojnic. Seveda pa podatke lahko izvozite tudi v excel.

Obveščevalec Bizi zagotavlja dnevno obveščanje o spremembah pri poslovanju izbranih podjetij. Z SMS-sporočilom ali po elektronski pošti ste lahko vsak trenutek na tekočem o svojih poslovnih partnerjih ali konkurenci.

Obvestila o spremembah vključujejo:

- obveščanje o stanju TRR (odprt, zaprt, blokiran),
- sodnih objavah, spremembah PRS podatkov (TRR, zakoniti zastopnik, DŠ, matična št., status poslovnega subjekta),
- finančni oceni (ko ta preide v drug finančni razred 0-30, 31-45, 46-60, 61-91, 91-100).

Nastavitev funkcije Bizi obveščevalec je individualna. Posamezni uporabnik si sam določi nabor podjetij in obdobje, v katerem jih želi spremljati. Dostop do poslovnega imenika bizi.si je po novem tudi prek mobilnega telefona, kar omogoča preprost in hiter pregled poslovnih informacij vsak trenutek in od koder koli. Novi uporabniki lahko sami preverijo storitev v sedemdnevnem brezplačnem preizkušanju.

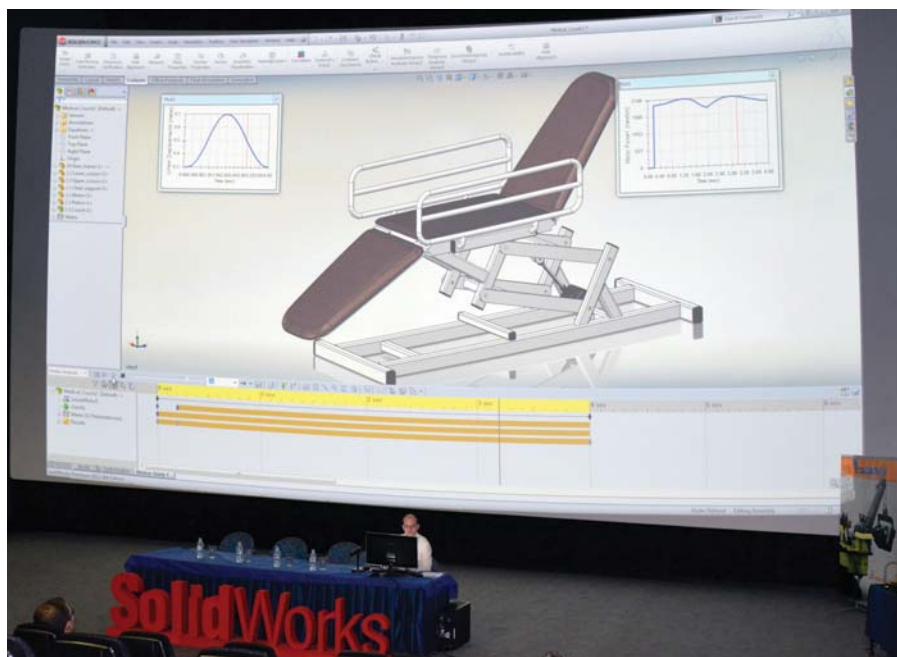


Petra Podlipnik Pelcar iz TSmedie: »Bizi.si je plod lastnega razvoja!«

# Srečanje SolidWorksovih uporabnikov

Vsakoletno srečanje uporabnikov programskega paketa SolidWorks je bilo letos v že znanem ljubljanskem Koloseju. Nekoliko manj udeležencev je 10. novembra videlo zanimive predstavitve, med katerimi je bila glavna predstavitev nove različice SolidWorks 2012. Za uvod je Bojan Zupan, direktor podjetja ib-CADdy, predstavil dogajanje znotraj družbe Dassault Systemes SolidWorks ter položaj in vloga v svetu, ki kljub težkim časom dosega solidne rezultate. Osrednji del srečanja je bila predstavitev glavnih novosti v SolidWorksu 2012, ki jih je v dvajseti različici več kot dvesto. Podrobnosti bomo predstavili v prihodnji številki.

V popoldanskem delu je novosti v CAMWorksu 2012 predstavil Robert Hutter iz družbe Geometric Technologies. CAMWorks uporablja SolidWorksovo geometrijo za generiranje obdelovalnih poti. Je tudi edini CAM-sistem, kjer so podatki o CAD in CAM v isti datoteki. Sledila je še premierna predstavitev programske opreme za obdelavo skeniranih podatkov Rapidform. Glavni poudarek je bil na Rapidform XOR – Redesign, s katerim lahko preberemo podatke s poljubnega 3D-skenerja in hitro kreiramo parametrizirane volumnske modele. Te modele lahko preneseemo v 3D CAD-programe, kot so SolidWorks, Siemens NX in Pro/Engineer oz. Creo, in to



vključno s kompletnim drevesom značilk (angl. *feature tree*). To pomeni, da lahko (za razliko od podobnih programov druge generacije reverznega inženirstva) modele, obdelane s programom Rapidform XOR, urejamo kot podobne generirane v 3D CAD-okolju. Poleg tega lahko s programom Rapidform XOR modele shranimo v formatu Parasolid, STP, IGS in STL za uporabo v drugih CAD-/CAM-/CAE-programih.

V zadnjem delu smo lahko videli še primere iz prakse, kjer sta v prvi predstavitvi Ivan Demšar in Pavel Tomšič s Fakultete za strojništvo v Ljubljani opisala izobraževanje študentov za konstruiranje v 3D-okolju in slovensko izobraževalno gradivo, ki ga pripravljajo sami. Sledila je še predstavitev Gorazda Strohsacka iz Bresta Cerknica, kjer uspešno uporabljajo SolidWorks. ■

## HP stavi na večjo pravilnost in brezžično tiskanje

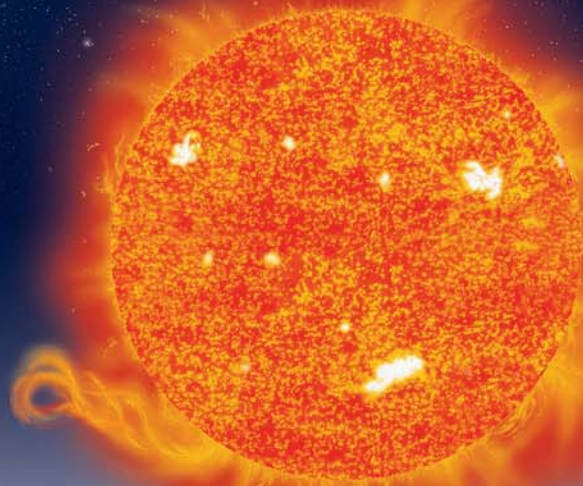
Kljub obljubam, da bo e-poslovanje močno prispevalo k zmanjšanju količine izpisanih dokumentov, se število izpisov v poslovnih okoljih še vedno povečuje. O problematiki tiskanja zasebnih vsebin na delovnem mestu tukaj ne bomo govorili, lahko pa hitro vidimo, kam drvijo trendi na področju tiskalnikov. HP je s svojo novo kolekcijo večfunkcijskih naprav iz družine e-All-in-One (domačim uporabnikom so namenjeni stilski modeli iz družine ENVY, poslovnim pa izdelki Officejet Pro) nakazal, da sama večopravilnost za uporabnike ni več dovolj, temveč je pomembno, da je tiskalnik opremljen z vsaj eno izmed brezžičnih tehnologij in povezan v splet. Tako mu lahko tiskalniško nalogo pošljemo z računalnika ali mobilnika. Za hitrejše in enostavnejše upravljanje naprav, ima večina le-teh vgrajen tudi na dotik občutljiv zaslon.

Večfunkcijska naprava HP Officejet Pro 8500 Plus e-All-in-One, namenjena poslovnim uporabnikom, denimo omogoča, da tiskajo barvne in druge dokumente v visoki kakovosti, a obenem s še sprejemljivimi stroški tiskanja. Pri hitrem načinu tiskanja hitrost dosega do 35 strani v minuti, če pa se osredotočimo na kakovost izpisanih dokumentov, pa tiskalnik porabi 4 do 5 sekund na izpisano stran. Omenjeni model je preprost za uporabo in uporabnikom omogoča tiskanje, preslikavanje in kopiranje, vključuje pa tudi tehnologijo HP ePrint. HP ePrint omogoča tiskanje od kjerkoli s pošiljanjem sporočila na e-poštni naslov tiskalnika. Uporabniki lahko na tiskalnikih s podporo za HP ePrint preprosto natisnejo najrazličnejše dokumente ter fotografije s katerekoli naprave z dostopom do spleta, kar seveda vključuje pametne telefone in vse bolj priljubljene tablične računalnike. Tiskalnik, ki velja slabe tri evrske stotake, ponuja tudi možnost obojestranskega tiska in tako omogoča še dodatne prihranke. (M.V.) ■





**DATACom**  
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij  
2D/3D ilustracija in animacija



**SLOTRAVELER.COM**

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA  
[www.slotraveler.com](http://www.slotraveler.com)



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE



# Dassault Systèmes na čelu naslednje generacije PLM-rešitev

Družba Dassault Systèmes (DS) je v začetku oktobra objavila nakup družbe Simulayt Limited, ki je vodilna za sisteme simulacije kompozitov in napredne tehnologije simulacije drapiranja. Ta prevzem še dodatno krepi družbo Dassault Systèmes, ki je že mnogo let vodilna na področju rešitev kompozitov PLM za trajnostno inovativnost in predstavlja ključni izziv proizvajalcev v različnih industrijah, od vesoljske do avtomobilske industrije, potrošniškega materiala in energije, saj omogoča predvidevanja in optimizacije reakcije materialov, zmanjšanje njihove teže in povečanje uspešnosti.

Da se v celoti izkoristita lahkota kompozitov in njihova zmogljivost, morajo biti postopki, metode in rešitve usklajeni do zaključka celotnega postopka, ki zajema oblikovanje, simulacijo in proizvodnjo v skupnem okolju ter predvideva varno uporabo končnih uporabnikov. Tehnologija in izkušnje družbe Simulayt so se izkazale za ključne pri uspešni integraciji kompozitov CATIA z obstoječimi analizami BMW. Prevzeta družba pa je tudi dokazala, da lahko oblikovalci uporabljajo napredno simulacijo vlaken.

## Od vlaken do izdelkov brez privzetih nastavitev

Rešitve kompozitov CATIA 6 in CATIA 5 omogočajo uporabnikom, da virtualno oblikujejo, preizkusijo in proizvedejo kateri koli kompozit. Simulayt zagotavlja potrebne tehnološke rešitve za proizvodnjo simulacijskih sistemov za lažje razumevanje in natančno predvidevanje reakcije materialov, enostavnejšo oceno izdelovanja in optimizacijo proizvodnih procesov.

»Kot edini verodostojni prodajalec PLM s temeljitim poznavanjem trga kompozitov in najpopolnejši z vidika končnih rešitev le-teh je bila DS zagotovo za nas naravna izbira,« je izjavil John Klintworth, izvršni direktor Simulayt Limited. »Zelo sem navdušen nad odločitvijo DS, in da lahko svoje energije usmerim na še nadaljnji napredek PLM-oblikovanja prek simulacijskega izdelovanja kompozitov.«

Dominique Florack, višji izvršni podpredsednik oddelka za raziskave in razvoj izdelkov v družbi DS, je dodal: »Strokovne izkušnje družbe Simulayt so splošno znanje, saj je njihova izdelava simulacijskih sistemov sistematična zmaga v vseh merilih. Sposobnost za nadaljnjo vključitev teh sistemov v našo verzijo 6 je ključna pri obravnavanju kompozitov in postopkov za prihodnost, tako v virtualnem okolju kot v izdelovanju prek simulacijskih sistemov.«



## Verzija 6 – večnamenski proces, večnamenska industrija

S svojo verzijo 6 DS združuje edinstveni sistem, ki se začne z zasnovo in nadaljuje do končne izdelave kompozitov, pločevin, oblikovanja in simulacije vijakov za montažo, ki se uporabljajo v številnih industrijah – v avtomobilski »body-in-black«, za letalske strukture in motorje, lopatice vetrne turbine, medicinske naprave, v gradbeništvu, za šport in prosti čas.

Z raziskavami napredujeta tudi kompleksnost kompozitnih materialov in tehnološki postopek, ki preide od ročnega do samodejnega in postane bolj zapleten.

Družba Dassault Systèmes se je zavezala, da bo nenehno vlagala v tehnologijo za reševanje novih in vedno večjih zahtev.

Ustvarjanje dobrega sodelovanja z vodilnimi akademskimi ustanovami na področju kompozitov, raziskovalnimi centri in svetovnimi industrijskimi organizacijami je ključno za družbo DS, da ostane na vodilnem položaju za tehnološko inovacijo in nenehno ustvarjanje novih PLM-rešitev. Obsežna mreža Johna Klintwortha in prestiž v globalni skupnosti kompozitov bosta še okrepila Dassault Systèmes v njeni vodilni vlogi in ciljnem partnerstvu. ■

## Fujitsu je predstavil prvi profesionalni 2D in 3D zaslon v enem

Fujitsu je predstavil svoj prvi zaslon »2-v-1«, ki je zasnovan za uporabo v 2D in 3D tehniki. Uporabniki lahko preklaplajo med visoko zmogljivimi 2D aplikacijami in profesionalnimi 3D aplikacijami le s pritiskom na stikalo 23-inčnega namiznega zaslona. Resnično 3D izkušnjo podpirajo tudi lahka polarizirana očala brez baterije. S svojim prvim »dvojnim« zaslonom Fujitsu cilja na profesionalne uporabnike s področja grafike, ki uporabljajo zahtevne grafične aplikacije kot so CAD/CAE, programsko opremo za simulacije in sisteme za procesiranje geo/satelitskih podatkov. Drugi ciljni trgi vključujejo področja na katerih 3D aplikacije prehajajo v prevladujočo rabo kot so arhitektura, medicina, oglaševanje in svetovanje na točkah prodaje. ■

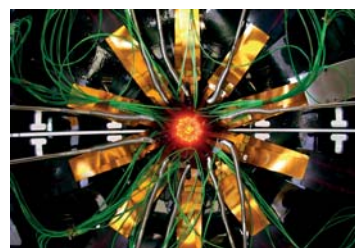


<http://si.fujitsu.com/>

# V naslednji številki preberite

## Znanost v domeni življenja

Brez začetka ni konca. Niti ničesar vmes. Ni evolucije, minevanja, obstoja. Prof. dr. Rolf-Dieter Heuer, generalni direktor Evropskega centra za jedrske raziskave (CERN), je prepričan, da bi se odpovedali človeštvu, če bi prenehali z znanstvenimi raziskavami. Usahnila bi namreč človeška radovednost. Sponzor letošnje Ars Electronice, festivala znanosti, družbe in umetnosti, so za osrednjo temo izbrali *izvor – raziskovanje velikega poka*. Umetniškima vodjema festivala Cristini Schöpf in Gerfriedu Stockerju se je ideja utrnila ob kolektivnem stanju družbe – udeležanju želje po znanju, ki redefinira stare poglede in odstira nove poti oz. rešitve. Človek je običajno zelo motiviran za navdajanje našega obstoja s pomenom in samoumestitev v razumljiv model univerzuma.



## Proizvodnja in logistika

### Informacijska podpora vitki proizvodnji in logistiki

Vitkost (angl. *lean*) prodira v vse pore našega delovanja. Začela se je v proizvodnji, se razširila na logistiko in organizacijo na splošno, zdaj pa jo je vse pogosteje slišati tudi v javni upravi in celo politiki. Njena trenutna priljubljenost v strokovni in širši javnosti je zelo dobrodošla, vendar moramo biti pozorni tudi na podrobnosti, kot so stvarni cilji, in kako jih uresničiti, da ne bo ostala le še ena od strokovnih oziroma tržnih besednih leporečij. Poleg metod vitkosti k uresničitvi ciljev vitkosti in ne nazadnje operativne odličnosti pripomorejo različna programska orodja in ustrezna informacijska podpora. Med njimi so programske rešitve za digitalno izdelavo (angl. *digital manufacturing*) in optimiziranje proizvodnje, napredno planiranje in razvrščanje (angl. *advanced planning and scheduling*) ter vodenje gibanja materiala skozi proizvodnjo in oskrbno verigo (eKanban).



## Nekovine

### Napoved vsebine s področja nekovin

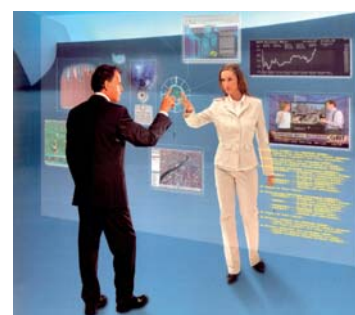
Konec leta je pri plastičarjih zelo aktiven. Sejem Fakuma in Euromold sta prinesla kar nekaj zanimivih aplikacij, o katerih bomo še pisali. Tudi energijski porabi bomo namenili precej prostora. Kot vedno bomo ob tem zbirali novice iz sveta plastike doma in po svetu. Pripravljamo pa še zanimiv prispevek iz domačih delavnic.



## Napredne tehnologije

### Strateške in druge tehnologije leta 2012

Katere tehnologije se nam obetajo leta 2012? Analitsko podjetje Gartner vidi na vrhu medijske tablice, mobilne aplikacije, kontekstualno računalništvo (pri katerem se sistem zaveda uporabnikovih potreb), internetne zadeve (ki se polnijo z napravami, opremljenimi s tipali in inteligenco) in ne nazadnje računalništvo v pomnilniku. Analitska hiša IDC med vodilnimi tehnologijami omenja računalništvo v oblaku, analitiko »velikih podatkov« (angl. *big data*, kar pomeni eksplozijo informacij), združevanje mobilnosti in IT, prevlado pametnih telefonov in podobno. Leta 2013 in še potem bodo na vrhu družabna omrežja, mobilne aplikacije, shranjevanje v oblaku, zaščita pred kibernetскими grožnjami ... V naslednji številki bomo pogledali tudi prihodnje tehnologije IBM-a, Intela, Microsofta in drugih velikanov.



Naslednja številka izide februarju 2012



## Mi ne izdelujemo strojev. Mi jih izboljšujemo.

V letih tesnega sodelovanja z našimi strankami smo se naučili, kako iz novega stroja narediti zmagovalca. Naši strokovnjaki vam lahko pripravijo paket orodij, ki je prilagojen vašim potrebam, in vam stojijo ob strani od samega začetka – od izbire orodij do vzpostavitve polne proizvodne zmogljivosti. Pomagali vam bomo doseči vrhunsko zmogljivost v najkrajšem času.

In, še več, naše svetovalne storitve so brezplačne. Zakaj? Ker ni nič bolj žalostnega od stroja, ki ne obratuje s polnim potencialom.

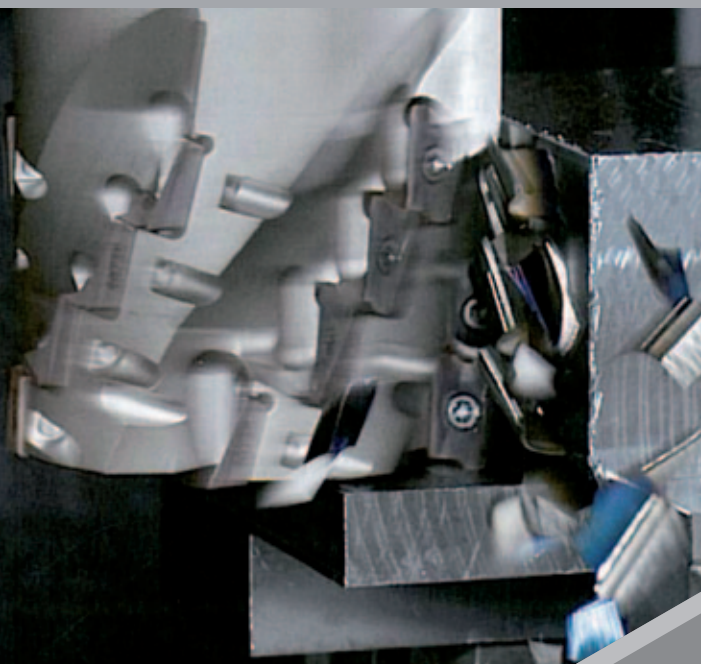
Stopite v stik s predstavnikom Sandvik Coromanta in izvedite več o naši ponudbi.

**Think smart | Work smart | Earn smart.**

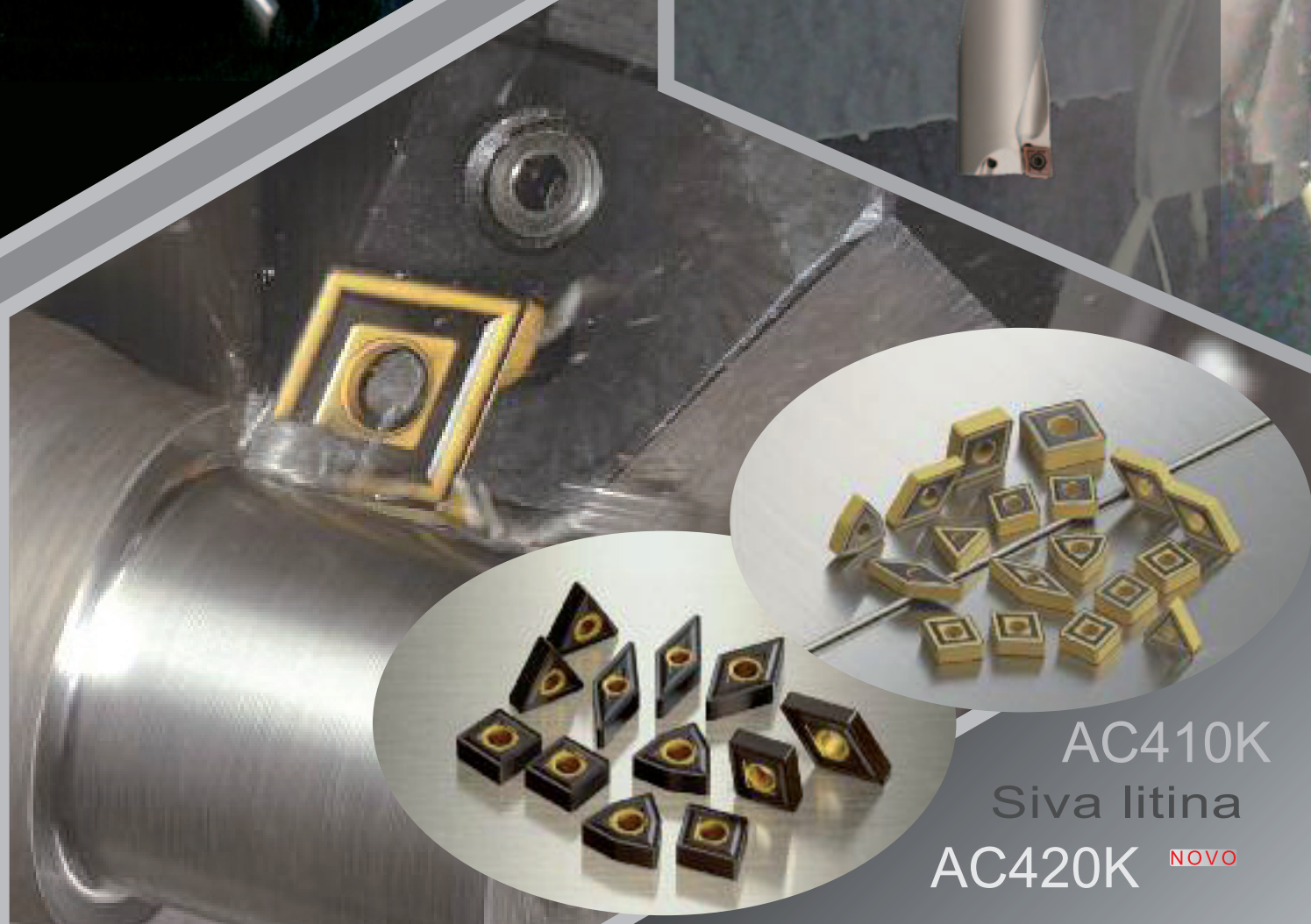


Your success in focus

# Ultimativna orodja za orodjarstvo in industrijo



NOVO  
WDX 5D



AC410K  
Siva litina  
AC420K **NOVO**



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

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

