

IRT 3000

inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

30

Tehnična odličnost, ki zmaguje.
Zanesljivost.
Varčnost.



Stroji in roboti za
brizganje plastičnih mas

ENGEL **Lesnik** d.o.o.
be the first. tel.: 04 2315 330, fax: 04 2315 331
www.lesnik.si office@lesnik.si

BTS
20 let Company

ABB

LOTRIČ

KONECRANES
Lifting Solutions

TRUMPF

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

CNC
www.cnc-pro.si
Mazak

KMS
www.kms.si

SANDVIK
Coromant

MESSER

TT
www.ttoptek.si

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

YASKAWA
MOTOMAN

Pogovor s prvimi prejemniki priznanja TARAS 2010

ICE JET – tehnologija obdelave za zeleno prihodnost

Ali je inženirska deformacija neuporabna in varljiva

Sistem za avtomatsko
končno kontrolo
elektromotorjev

Optimistično razporeženje na
svetovnem festivalu plastične in
gumarske industrije – K 2010

Digitalni
nadzorniki



industrijska

olja in maziva



OLMA
www.olma.si

SINCE 1947



Making Workspace Work

+ SWISS MADE

10 LET GARANCIJE

Kakovostno delavniško pohištvo Lista znatno prihrani prostor pri skladiščenju in poveča učinkovitost na delovnem mestu.

Reference:

McLaren
McLaren Tech. Center

TOYOTA
Toyota Motorsport

PIRELLI
Pirelli

IWC
IWC Schaffhausen

NATO

AIRBUS
AIRBUS

ZEISS
Carl Zeiss

SANDOZ
Sandoz ...



MEGA AKCIJA orodja in strojev >> Izkoristite Jubilejne pakete po **9,90 EUR** ...več na www.bts-company.com

Informacije T. 01 5841 570, 01 5841 412

BTS Company d.o.o.
CENTER TEHNIKE
www.bts-company.com

LJUBLJANA, Bratislavka 5, T. 01 5841 400, F. 01 5249 224
MARIBOR, Cesta k Tamu 16, T. 02 4600 300, F. 02 4600 306

BTS
20 let Company

- 16 Slovenski vzdrževalci na Rogli že 20. leto zaporedoma
- 19 Dnevi strojništva v Bistri
- 19 Pipistrel najboljšie inovativno evropsko podjetje 2010
- 20 Stiskalnica za odpadno embalažo pijač
- 21 Društvo avtomatikov Slovenije v Talumu
- 26 Razvoj in vpeljava koncepta ECOFORM v Litostroj Jeklo, d. o. o.
- 36 Razvojni center NELA
- 38 50. mednarodno livarsko posvetovanje v Portorožu
- 44 ICE JET - tehnologija obdelave za zeleno prihodnost
- 46 Sanacija pregrevalne omare za parno lokomotivo z varjenjem

- 60 Tretja mednarodna konferenca o dodajalnih tehnologijah - iCAT 2010
- 66 Mehanične precizne vpenjalne glave obvladujejo rezkarje
- 70 Mednarodna konferenca o inovacijskih tehnologijah IN-TECH 2010
- 72 BENZ - inovativno, precizno, strastno
- 74 HAIMER - kakovost zmaguje
- 77 Sejem RESALE se prihodnje leto seli v Stuttgart
- 78 Trije novi Haas Factory Outleti - evropski distributerji z zaupanjem vlagajo v prihodnost
- 82 Bystronic: Best Choice na EuroBLECH-u 2010
- 85 Nova servomehanska stiskalnica nemškega proizvajalca
- 86 Konferenca uporabnikov programske opreme za vodenje inovacijskih
- 88 Nissan leaf kot prvi električni avto postal EU avto 2011

- 96 Sistem za avtomatsko končno kontrolo elektromotorjev
- 100 Inovativno varnostno položajno stikalo za zaščitna vrata
- 101 VISION 2010 z rekordnim obiskom
- 102 Sistematično inoviranje s TRIZ-om
- 104 Nagel upad povpraševanja v letu 2009 in ponovno oživljanje v letu 2010
- 105 Tržne priložnosti storitvene robotike

- 120 Popoln nadzor kakovosti
- 120 Ali je vaš hladilnik v energetskega razredu A+ ali C? V katerem pa vaš stroj za brizganje?
- 122 Najboljše tehnike sestavljanja (1.del)
- 123 S termografijo do optimalnega temperiranja orodja za brizganje
- 123 Nova dimenzija infrardečega sušilca

- 128 Fakulteta za strojništvo s superračunalnikom
- 129 3D-modeliranje in 2D-risanje tudi v slovenskem jeziku
- 130 DLP - postopek strjevanje z UV-osvetljevanjem
- 132 Canon z dvema novima 44-paličnima barvnima tiskalnikoma za CAD/GIS
- 134 3DVIA Composer
- 135 SAP HANA - nova dimenzija obdelave podatkov v realnem času
- 136 SOLIDO SD300 Pro

Pogovor s prvimi prejemniki priznanja TARAS 2010



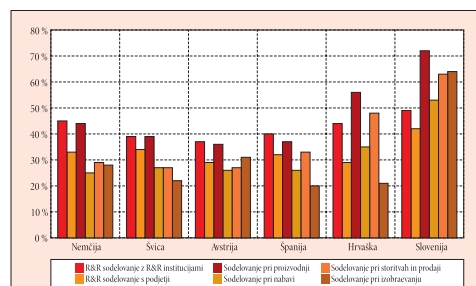
5. slovenski forum inovacij je prava inovacija

Na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani je bil 2. in 3. decembra 2010 peti slovenski forum inovacij, na katerem se je v obliki sejemске razstave predstavilo 52 izbranih inovacij. Dogodek, ki ga organizira Javna agencija Republike Slovenije za podjetništvo in tuje investicije, je osrednja državna predstavitev inovativnih podjetniških idej, tehničnih izboljšav in poslovnih modelov, ponudil pa je tudi številne spremljajoče aktivnosti, ki so bile za vse obiskovalce dogodka brezplačne. Letos je JAPTI izvedel vseslovenski nabor inovacij za predstavitev na 5. slovenskem forumu inovacij. V naboru so lahko sodelovali podjetja, posamezniki, skupine inovatorjev, raziskovalno-razvojne institucije ter mladi.



Sodelovanje slovenskih proizvodnih podjetij

Pred vami je drugi od serije prispevkov, v katerih prikazujemo stanje v slovenski in evropski proizvodni industriji, ki smo ga analizirali ob izvedbi največje evropske ankete o proizvodni dejavnosti. Prispevek govori o sodelovanju slovenskih in evropskih proizvodnih podjetij leta 2006, predvsem pa predstavljamo stanje v Sloveniji leta 2009 in 2010. Zanima nas, kako proizvodna podjetja sodelujejo z drugimi podjetji in raziskovalno-razvojnimi (R&R) institucijami na področjih, kot so R&R, proizvodnja, nabava, prodaja, distribucija in usposabljanje. Nato preverjamo njihovo naklonjenost pri sodelovanju s kupci, konkurenti, dobavitelji, storitvenimi organizacijami pri razvoju novih izdelkov, itd.



Čiščenje s suhim ledom in sodo

Podjetje FerroČrtalič, d. o. o., je 9. novembra 2010 na sedežu podjetja v Dolenjskih Toplicah pripravilo že drugi brezplačni strokovni dogodek s predavanji o koristih in prednostih različnih postopkov čiščenja, tokrat o čiščenju s suhim ledom in sodo. Na dogodku z več kot 70 udeleženci iz Evrope in Balkana so prikazali tudi praktično uporabo čiščenja s suhim ledom in sodo. Predavanja so popestrili s praktičnim prikazom čiščenja s suhim ledom tudi na predmetih, ki so jih udeleženci prinesli s seboj.



Euroblech 2010 presešel pričakovanja tudi Gorenje Orodjarne iz Velenja

Gorenje Orodjarne, d. o. o., se je udeležila največjega sejma v Evropi, namenjenega problematiki preoblikovanja pločevine. Odločitev za aktivno udeležbo na sejmu ni bila težka. Leta 2006 smo prvič razstavljali na tem sejmu v okviru skupnega razstavnega prostora Gospodarske zbornice Slovenije. Na sejmu smo doživeli velik uspeh, saj smo pridobili tri nove kupce, s katerimi dosegamo letni promet več kot 500.000 evrov. Glede na rezultate zadnjega sejma smo se odločili, da bomo na sejmu Euroblech 2010 ponovno aktivno nastopili.

- 129 3-WAY, Tomaž Vujašinovic s.p.
 1, 101 ABB, d. o. o.
 85 A-CAM, inženiring, d. o. o.
 37 Anni, d. o. o.
 15 ASM 2011, Fakulteta za strojništvo, UL
 83 Bystronic
 1, 3, 140 BTS Company, d. o. o.
 42, 43 Cajhen, d. o. o.
 33 Camincam, d. o. o.
 89 Celjski sejem, d. o. o.
 1 CNC-PRO, d. o. o.
 133 DATACOM, d. o. o.
 16 Društvo vzdrževalcev Slovenije
 121 EGES
 49 ELES+GANter Austria GmbH
 35 E. Schönegger Elektronik KG
 67 HALDER, d. o. o.
 39 HOFER Int., d. o. o.
 87 ib-CADDy, d. o. o.
 27, 119 ICM, d. o. o.
 17, 19, 21 ITS, d. o. o.
 vložni list Industrijski forum IR 2011
 1, 111 KMS, d. o. o.
 1, 80, 81 Konecranes, d. o. o.
 29 Litostroj Jeklo, d. o. o.
 naslovnica Lesnik, d. o. o.
 1, 31 LOTRIC, d. o. o.
 1, 69 Mastroj, d. o. o.
 1, 75 Messer Slovenija, d. o. o.
 97 MiniTec, d. o. o.
 79 Misko, d. o. o.
 vložni list Montanwerke Walter Werkzeug GmbH
 1, 95 Motoman Robotec, d. o. o.
 2 OLMA, d. d.
 1, 71 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.
 107 Revija PODJETNIK
 113 ROBOS, d. o. o.
 1, 139 Sandvik Coromat
 76 Sejem MECSPE 2011, Italija
 73 Schmidt HSC, d. o. o.
 51 SolidCAM, d. o. o.
 45, 57, 123 STROJNISTVO.com
 117 Tecos
 25 TEHNA PLUS, d. o. o.
 43 TBW, d. o. o.
 59 Tipteh, d. o. o.
 1, 12 TM, d. o. o.
 1, 115 TOP TEH, d. o. o.
 28, 74 UL FS - revija VENTIL
 1, 53 Zibtr, d. o. o.



Naslovnica slike:
Lesnik, d. o. o.

Glas uporabnikov rešitev in tehnologij podjetja Siemens PLM Software

Od 18. do 20. oktobra 2010 je bila v Linzu v Avstriji uporabniška konferenca PLM Europe oziroma letno srečanje uporabnikov programskih rešitev in tehnologij podjetja Siemens PLM Software. Dogodka se je udeležilo več kot 740 predstavnikov iz 209 podjetij iz 25 držav. Program konference je v treh dneh ponudil 130 strokovnih prispevkov o industrijski uporabi, pa tudi novosti in značilnosti programskih rešitev v obsežni in celoviti ponudbi podjetja Siemens PLM Software. V treh dneh je bilo na programu 130 predstavitev, ki so obravnavale industrijsko uporabo in novosti programskih rešitev za razvoj, načrtovanje izdelovalnih procesov in podporo izdelavi izdelkov v kosovni proizvodnji, pa tudi praktično izobraževanje in urjenje.

*Dr. Tomaž Perme
Denis Šenkinc*



52

proizvodnja in logistika

Digitalna izdelava in programske rešitve Tecnomatix

Digital Manufacturing Solutions oziroma programske rešitve, poznane pod blagovno znamko Tecnomatix, so del celovite ponudbe podjetja Siemens PLM Software. Na uporabniški konferenci PLM Europe, ki je bila od 18. do 20. oktobra 2010 v Linzu v Avstriji, je imela revija IRT3000 edinstveno priložnost za intervju z Ziyonom Amramom, podpredsednikom rešitev za digitalno izdelavo.

Dr. Tomaž Perme



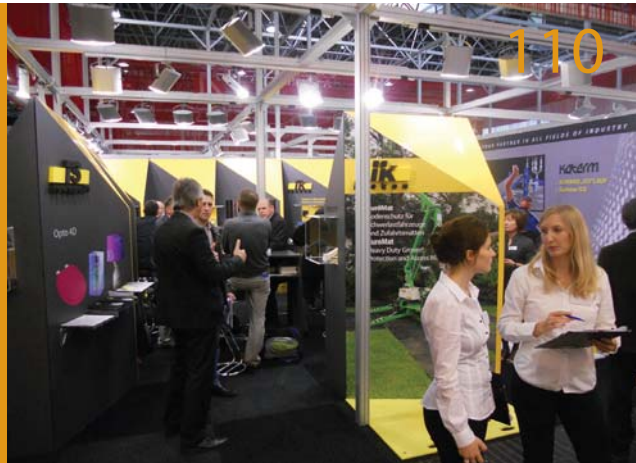
92

nekovine

Optimistično razpoloženje na svetovnem festivalu plastične in gumarske industrije – K 2010

Sejem K 2010 je kot vedno potekal v mestu Düsseldorf od 27. oktobra do 3. novembra. Na sejmu se je zbralo 3.102 razstavljalcev z vsega sveta, obiskalo pa ga je več kot 220.000 obiskovalcev. Revolucije ni bilo, naslo pa se je kar nekaj zanimivih tehnoloških rešitev. Na sejmu sta se predstavili tudi dve slovenski podjetji, in sicer podjetje ISOKON iz Slovenskih Konjic ter podjetje Javor iz Pivke.

*Damir Godec
Matjaž Rot*



110

napredne tehnologije

Digitalni nadzorniki

Zlonamerne programske kode se širijo kot plaz ter omogočajo kriminalcem dostop do osebnih in podjetniških računalnikov, podatkov in denarja, spletni prevaranti opeharjajo stranke bank za velike vsote denarja, ponaredek pa preplavlja trg. Industrija varnostnih rešitev se trudi omejiti tovrstne kriminalne dejavnosti z novimi digitalnimi nadzorniki, ki vključujejo tudi radijsko identifikacijo (RFID) in kvantne računalnike. Na internetu mrgoli prevarantov, med njimi tudi nešteto ponudnikov ponaredkov. Sektorji za varnost vztrajno iščejo rešitve za zmanjšanje nevarnosti in škod, ki vključujejo tudi radijske (RFID) nalepke in čipe za kvantno kriptografijo.

Esad Jakupović



124

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

*želimo vam inovativno uspešno,
razvojno polno in tehnološko
dovršeno leto **2011** ter čim
uspešnejši vstop v novo desetletje,
ki bo zagotovo polno izzivov.*

*Uredništvo revije
IRT3000*





Darko Švetak
urednik

Leto 2010 gre počasi h koncu. Marsikatero podjetje si ga bo zapomnilo kot tisto pravo, polno recesijsko leto. Podjetja, ki so preteklo leto reševala z vseobsežnimi varčevalnimi ukrepi, so tokrat ostala brez zalog, nekatera med njimi so tudi zaprla svoja vrata. Na drugi strani pa imamo podjetja, ki tudi v gospodarskem krču uspevajo in se celo širijo. Razlika med prvimi in drugimi je v razvoju, viziji in idejah.

Gospodarstveniki z vizijo že leta opozarjajo, da samo krčenje stroškov poslovanja ni zadosten ukrep, ki bi podjetja vrnil na zeleno vejo. Kratkoročno sicer lahko pomaga, dolgoročno pa podjetja zadenejo ob mejo, kjer se zmanjševanje stroškov preprosto neha. Nekatera podjetja se zato odločijo za še radikalnejše ukrepe, kot je zmanjšanje kakovosti izdelkov ali storitev. Vendar je to največkrat samomor, saj uporabniki

vse težje sprejemajo slabšanje uporabniške izkušnje, še posebno če imajo na voljo ustrezen nadomestek.

Za preživetje na trgu torej potrebujemo zdravo poslovno miselnost, ki stalno išče možnosti doseganja konkurenčnih prednosti, podjetja pa potrebujejo predvsem

Razvoj je tisto, kar omogoča preživetje

razvojno komponento. Usmerjenost v razvoj je tudi eden od najboljših motivacijskih dejavnikov za zaposlene, saj si želijo ustvariti boljše prihodnost zase, zato se poveča tudi produktivnost zaposlenih. Sposobnost prilagajanja, razvijanja novih rešitev, torej inoviranja seveda ne ostane spregledana niti pri drugih podjetjih, poslovnih partnerjih, ki si ob svoji strani želijo zdravih podjetij z vizijo. Ni ga boljšega sporočila za javnost, kot to, da podjetje razvija nove in boljše rešitve po željah in pričakovanjih uporabnikov. Takih zgledov imamo veliko predvsem onkraj luže, a tudi na slovenske inovatorje ne smemo pozabiti.

Kolcanje trgovinske dejavnosti zadnje čase jasno opozarja na težave, ki utegnejo doleteti družbe, temelječe predvsem na trgovini. Če bi Slovenija rada postala družba znanja, mora v znanje in podjetništvo tudi kaj vložiti. Samo v razmislek, visoka davčna bremena in subvencije manj perspektivnim panogam seveda niso koraki v pravo smer, prej nasprotno, prepad med razvijalci in talci ekonomije le še poglobljajo.

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

Urednica splošnih vsebin: Sonja Sara Lunder

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, mag. Matej Hohnjec, dr. Mihael Junkar, dr. Zlatko Kampuš, dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik, Boštjan Juriševič, dr. Janez Kopač, dr. Borut Kosec, Jernej Kovač,

Marko Mirnik, Franc Fritz Murgelj, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Pelnjak, 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 Jakupović

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, Simona Jeraj - vodja uredništva
Motnica 7A, 1236 Trzin

Naročnine, oglaševanje in marketing:

Ecetera d. o. o., Motnica 7A,

SI-1236 Trzin, Slovenija

Tel: (01) 600 3000

Faks: (01) 600 3001

E-pošta: info@irt3000.si

Tisk: Tiskarna LITTERA PICTA, d. o. o., Medvode

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.

Enostavno vzdrževanje in menjava traku pri novi liniji transporterjev

Značilnost nove serije nizkoprofilnih tračnih transporterjev AUTOMATION podjetja QC Industries iz Cincinnatija je integracija dela za nategovanje in popuščanje traku, ki tako dovoljuje hitro in enostavno menjavo traku in čiščenje letga z notranje strani. Ob pritisku na gumb za sprostitve napetega traku se omenjeni del transporterja hitro poklopne navzgor, tako da ni v napoto. Z blagim pritiskom se del ponovno vrne v prvotno stanje, pri čemer se trak nategne.

Večinoma lahko trak odstranimo in zamenjamo brez orodij. Glede na uradna zagotovila podjetja ohrani del za nategovanje in popuščanje traku celotno nategnjenost in poravnavo traku tudi po tem, ko trak ponovno nategnemo. To velikokrat ne velja za konkurenčne tračne transporterje. Omenjeni deli so standardni na vseh serijah tračnih transporterjev AUTOMATION, vključno z enotama AS40 end-drive in AS65 center-drive, ter kompatibilni z vsemi standardnimi stranskimi programi QC Industries in vođeni tako z ravnimi kot tudi z V-vođenimi trakovi.

www.qcindustries.com

HITACHI TOOL

Podjetje Schmidt HSC, d. o. o., je novi uradni zastopnik japonskega proizvajalca HITACHI Tool v Sloveniji. HITACHI Tool je eden najinovativnejših proizvajalcev orodja, namenjenega rezkanju v orodjarstvu in HSC-obdelavi. Njihova orodja zaznamuje kombinacija prefinjenih osnovnih materialov, rezalne geometrije in prevleke za visoko produktivnost pri obdelavi. Orodja HITACHI postavljajo nova merila kakovosti.



www.hitachitool-eu.com
www.hsc-schmidt.si

Delavniška oprema EDE Nemčija

EDE iz Nemčije ima pod znamko EDE Lager v prodajnem programu več kot 40.000 izdelkov s področja rezilnega in ročnega orodja, pribora za delavnico, orodja za vzdrževanje, skladiščne opreme, kemičnih izdelkov in osebnih zaščitnih sredstev. Na zalogi ima več kot 90 odstotkov izdelkov iz prodajnega programa, ki jih dobavlja z mednarodno ekspresno dostavo. V Sloveniji izdelke EDE trži BTS Company, d. o. o.



www.bts-company.com
www.ede.de

Magnetnoinduktivni senzorji zaznajo zvarjene matice

Podjetje Turck iz Minneapolisa je predstavilo magnetnoinduktivni senzor za zaznavanje zvarjenih matic. Senzorji uporabljajo signalno atenuacijo z namenom zaznavanja feromagnetnih komponent, kot so matice, ležajne blazinice in distančne cevi. Zagotavljajo, da so te komponente pripravljene na določenem mestu pred robotskim varjenjem brez potrebe po dodatnih računalniških programih ali elektroniki.



Senzorje lahko enostavno integriramo v obstoječo proizvodnjo linijo, pri čemer zamenjajo tako tradicionalno locirane omejevalce kot tudi optične sisteme, ki običajno povzročajo težave pri diferenci in spremembi pogojev osvetljevanja.

www.turck.us

BOY predstavil nove stroje

Podjetje BOY je na sejmu K 2010 predstavilo šestnajst strojev, med katerimi so bili tudi kompakten BOY XS, stroji za zabrizgavanje vložkov in BOY 90 E s servopogonom.



Največ zanimivosti je gotovo vzbudil BOY 35 E z zapiralno silo 350 kN, servopogonom in krmilnikom Procan ALPHA, s katerim se nastavljajo nominalne vrednosti tlaka in količine. Hitrost črpalke je vedno prilagojena zahtevam posameznega cikla. Med koncem doziranja in hlajenja motor in črpalka mirujeta, zato je poraba energije izredno majhna. Zaradi same zasnove stroja so cikli krajši, kakovost izdelkov pa višja.

Brizgalne enote vseh horizontalnih strojev s štirimi vodili in dvoploščnimi zapiralnimi enotami se obrnejo navzven, tako da je menjava plastificirnega cilindra in šobe hitra.

www.boy machines.com

Ploščat reflektivni senzor, ki prihrani precej prostora

Reflektivni senzor RLF24 podjetja STM Sensors Inc. iz Toleda predstavlja ploščat senzor debeline le 1,7 mm, idealen za instalacijo na ravne dele stroja. Integriran je v ohišje iz nerjavnega jekla, zato se lahko uporablja tudi v slabšem okolju. Senzor vsebuje fleksibilni kabel, odporen na ekstremne upogibne obremenitve. Težek je le 3 grame, zaradi česar nanj delujejo majhne gravitacijske sile celo pri velikih pospeških. Dosegljive so tudi vakuumske različice senzorjev.

www.stmsensor.com

DMT 3 v 1 vrta, izdelava navoj in posname rob

Pri Carmex Precision Tools so pripravili nov navojni rezkar iz karbidne trdine DMT 3 v 1, ki združuje tri funkcije vrtanja, izdelave navoja in posnemanja roba. Uporabili so kvaliteto karbidne trdine MT7 z ultrafinimi zrni in večslojno prevleko TiAlN (ISO K10-K20). Visokozmogljivo orodje za izdelavo notranjih navojev z notranjim dovodom hladilne tekočine in s krožnim gibanjem v eni sami delovni operaciji izvrtava osnovno luknjo, izreza navoj in posname rob. Prednosti take rešitve so številne – rezkar prihrani vnaprejšnje vrtanje osnovne luknje, kratek čas obdelave skrajša zasedenost stroja, orodje je primerno za prehodne in slepe luknje, uporabno pa je za obdelavo najrazličnejših materialov. Večnamensko orodje s polnim profilom odpravi potrebo po menjavi orodij za vrtanje, rezkanje in posnemanje, isto orodje pa je uporabno za izdelavo levih in desnih navojev.

www.zibtr.com



Novi lomilec za grobo struženje NME Sumitomo

Sumitomo je izdelal nov lomilec za splošno in grobo struženje jekla NME. Lomilec je primeren za široko področje uporabe – pri globlji reza približno 1,0 mm pokriva pomike 0,25–0,7 mm/vrt.

Nova geometrija zmanjšuje toplotne obremenitve in obrabo ter izboljšuje kontrolo odreza. NME-lomilec je na voljo v novih kvalitetah AC810P (P10), AC820P (P20) in AC830P (P30).



www.bts-company.com
www.sumitomotool.com

KraussMaffei na sejmu Big 5 v Dubaju

Podjetje KraussMaffei bo na gradbenem sejmu Big 5 v Dubaju predstavilo sisteme za proizvodnjo izolacijskih plošč in izolacijo dvostenskih cevi.

Izolacijske plošče se uporabljajo v zunanjih in notranjih aplikacijah, so različnih debelin, barv, velikosti, njihove zunanje plasti pa so lahko izdelane iz različnih materialov, s čimer zadovoljijo potrebe posameznih naročnikov. Dvostenske cevi pa se uporabljajo predvsem za transport ogrevalnih sredstev, vode in olja, ali za telekomunikacijske linije. Praznina med dvema stenama se zapolni s PUR-peno. Predstavljene bodo še druge aplikacije za gradbeni sektor, kot so vratne plošče s penjenim jedrom in izolacijski kolektorji, namenjeni ogrevanju vode s sončno energijo.



www.kraussmaffei.com

Pogovor s prvimi prejemniki priznanja TARAS 2010

Dr. Tomaž Perme

Na Industrijskem forumu IRT 2010, ki je bil 6. in 7. junija v Portorožu, je luč sveta prvič ugledalo priznanje TARAS, ki ga podeljuje organizator dogodka in izdajatelj revije IRT3000 za najuspešnejše sodelovanje znanstveno-raziskovalnega okolja in gospodarstva na področju inoviranja, razvoja in tehnologij. Izmed šestih prijav je izvršni odbor za priznanje TARAS na podlagi ocene strokovne komisije izbral najboljšo prijavo ter na slavnostni podelitvi ob koncu prvega dne Industrijskega foruma IRT 2010 podelil priznanje TARAS podjetju Domel, d. d., in programski skupini Sistemi in vodenje Instituta Jožef Stefan za uspešno sodelovanje pri razvoju sistema za avtomatsko končno kontrolo elektromotorjev za sesalnike. Po podelitvi priznanja je bil tudi pogovor s prejemniki, ki ga objavljamo v pričujočem prispevku.

Izvršni odbor je v obrazložitvi izbire za prejemnike prvega priznanja TARAS zapisal, da gre za izredni dosežek sodelovanja gospodarstva in znanstvenoraziskovalnega okolja, ki na najvišji ravni rešuje konkretne industrijske probleme in s tem zagotavlja najvišjo konkurenčnost izdelka na zelo zahtevnem svetovnem trgu. Ob tem je pomembno, da sta za sodelovanje potrebna dva, zato je organizator podelil dve enakovredni priznanji in dva enaka kipca TARAS.

Priznanje za najuspešnejše sodelovanje industrije z raziskovalno organizacijo in kipec TARAS sta prejela **dr. Jožica Rejec**, predsednica uprave podjetja Domel, d. d., in **Andrej Biček**, vodja prijavljenega projekta iz podjetja. Dr. Jožica Rejec se je ob prejemu kipca TARAS zahvalila za zelo lepo in izvirno priznanje ter poudarila, da je sodelovanje s slovenskimi raziskovalnimi institucijami v Domelu že dolgoletna tradicija. Sodelovanje z Institutom Jožef Stefan je poleg tega tudi na resnično vrhunski ravni glede znanstvenih dosežkov, pa tudi glede uporabe za trg in v dodani vrednosti. »Zato je to priznanje tudi lepa spodbuda za naprej in smo ga resnično zelo veseli,« je sklenila dr. Jožica Rejec.

Kipec in priznanje za najboljše sodelovanje raziskovalne organizacije ali skupine z industrijo sta prejela **dr. Đani Juričič**, vodja programske skupine Sistemi in vodenje Instituta Jožef Stefan, in **dr. Janko Petrovčič**, vodja prijavljenega projekta iz raziskovalne orga-

nizacije. Ker ima vsako sodelovanje v ozadju tudi neko zgodbo, je podelitvi sledil pogovor s prejemniki, ki ga je vodila **Vida Petrovčič** in v katerem je poskušala odkriti čim več podrobnosti tega uspešnega sodelovanja.

Kaj vi mislite, kako ste zaslužili to priznanje?

Dr. Jožica Rejec: Predvidevamo, da smo ga zaslužili s sodelovanjem z Institutom Jožef Stefan in s pravimi nalogami, ki so na koncu obrodile resnične sadove. Naloge niso bile opredeljene samo za znanstvene prispevke, ampak je bilo znanje preneseno v proces, ki



Dr. Jožica Rejec, predsednica uprave podjetja Domel, d. d.



Pogovor s prejemniki priznanja TARAS 2010 je vodila Vida Petrovčič.

na koncu zagotavlja res vrhunske in odlične izdelke, kar je namen vsakega podjetja.

Se pravi, gospod Biček, ni vse tako črno, kot je bilo slišati (op. a. na predhodni okrogli mizi). Ali ste se vi srečevali s katerimi od teh težav, kot so kadrovske, finančne, ali pa da institucije ne vedo, kaj delate, da bi lahko sploh vzpostavili sodelovanje in da se lahko znanje prenaša v prakso ... Ali nam lahko poveste formulo za tako sodelovanje? Ali je kakšen človeški dejavnik?

Andrej Biček: Mislim, da je to sodelovanje pomembno. Neki segment ima neko znanje, drug segment pa drugačnega. In bistvo je, da se znanje povezuje in da se s tem okrepi. To je zelo pomembno. Vsekakor mora biti med sodelujočimi tudi neka harmonija. Zelo pomembno je, da je na poti do rešitve problem pravilno opredeljen, pristop reševanja pa jasno predstavljen.



Andrej Biček, vodja prijavljenega projekta iz podjetja Domel, d. d.

Ali je kot običajno problem denar, kdo si ga razdeli in kdo odnese slavo?

Dr. Janko Petrovčič: Težko bi bil advokat raziskovalne sfere, ampak če želimo nekaj narediti, moramo garati, kot so povedali že predhodniki. V raziskovalni sferi veljajo drugačna merila kot v industriji in raziskovalci se moramo teh meril držati, sicer nimamo za plačo. Na našem odseku za sisteme in vodenje se gremo tole donkihотовstvo že kar precej let, več kot 25, in upam, da bomo pri svojem načinu dela vztrajali. Prav res se moramo boriti z nekimi milini na veter in nekimi merili, ki so postavljena na glavo oziroma drugače, kot bi si želeli in kot si želijo udeleženci tega foruma. Tudi mi na inštitutu bi radi delali konkretne stvari. V tem konkretnem primeru je že pred kar veliko leti prišlo do točke, da smo se lahko

srečali z industrijo, in mi smo to izkoristili. V to smo vložili vsa svoja znanja in veliko požrtvovalnosti, ker brez tega ne bi šlo.

V čem je razlika med industrijo in nekim inštitutom?

Dr. Janko Petrovčič: Razlika je precejšnja. Institut Jožef Stefan je prav gotovo največja državna raziskovalna ustanova. Čeprav se v javnosti o njej velikokrat govori marsikaj, sem prepričan, da se tudi znotraj inštituta zelo trudimo in borimo za prave vrednote in cilje. Je pa seveda res, da so cilji za to, kar bi mi radi, napačno postavljeni.

Kako napačno postavljeni?

Dr. Janko Petrovčič: Na primer, imamo dve krasni podatkovni bazi COBISS in SICRIS, v katerih so javno dostopni vsi podatki o nekem raziskovalcu, predvsem pa koliko ima točk in citatov. Poleg tega je tudi opredeljeno, koliko točk potrebuje nekdo za vodenje projekta ali za mentorstvo študentu na podiplomskem študiju. Projekt, za katerega smo pravkar prejeli priznanje za sodelovanje, po teh merilih ne spada nikamor. Žal je tako, da dobiš za članek v primerni reviji na primer 50 točk, za tak projekt pa morda največ dve, pa še to pogojno. Toliko za primerjavo. Raziskovalec mora biti res malo nor, da to počne.

Od kod smo to prekopirali? Zakaj imamo tak sistem?

Dr. Janko Petrovčič: To je stvar razvoja dogodkov. Imamo naravoslovje in imamo tehnologije. Naravoslovje po definiciji išče odgovore, zakaj smo na svetu, kam plovemo, kam bomo prišli in kaj se bo zgodilo z vremenom čez 50 let. Pri tehniki oziroma pri tehnikah pa gre za to, da bi nekaj naredili. Nekaj, kar čutimo, da moramo, oziroma kar okolica potrebuje. In ta družbena mehanizma sta zelo različna. V naravoslovju je čisto običajno in normalno, da znanstveniki med seboj tekmujejo, kdo bo prej pojasnil neki fenomen. Na primer, kaj se bo zgodilo, ko se bosta dva protona zaletela v Cernu, in kdo bo dal za to boljše razlago. Vsakemu je kristalno jasno, da če ima dobro idejo, kako to deluje, da bo čim prej napisal, ker je to način sporazumevanja oziroma prenašanja teh rešitev. V tehniki pa je drugače. Tehnik ne more težiti k absolutni rešitvi, ampak se mora zmeraj odločiti za neke kompromise raznih rešitev.

Vi ste kljub točkam in člankom našli skupno točko z industrijo. Kako vam je to uspelo?

Dr. Đani Juričič: Stična točka je bila zapisanost programske skupine ustvarjanju znanj za gospodarstvo. Ne da se torej ustaviš pri neki kolosalni ideji, pri morebitni simulaciji ali izračunu, in te ne zanima, kaj se bo s to idejo zgodilo. Odličnost v temeljnih znanostih in uporabnih znanostih seveda



Dr. Janko Petrovčič, vodja projekta iz programske skupine Sistemi in vodenje Instituta Jožef Stefan

mora biti. Vprašanje pa je, kaj sledi ideji in zasnovi.

Kaj ste razvili za Domel? Kaj je bil cilj sodelovanja?

Dr. Đani Juričič: V proizvodnji imate veliko procesov in opreme, ki sestavijo končni izdelek. Za kupca teh izdelkov ni vseeno, ali med sto izdelki dobi tudi pet slabih. Če se to zgodi enkrat, dobite nazaj ves tovrstni izdelek. Če se to zgodi dvakrat, morda tega kupca ne vidite več. Torej, vsi zahtevajo od dobavitelja izjemno kakovost za čim nižjo ceno. Še predvsem zahtev izvoznega trga se ne da doseči drugače kot z ustrezno kakovostjo. Ideja je bila, da se na koncu proizvodne linije namesto človeka postavi naprava, ki bo preverjala kakovost. Človek je namreč enkrat malo bolj, drugič pa malo



Dr. Đani Juričič, vodja programske skupine Sistemi in vodenje Instituta Jožef Stefan



manj razpoložen, kar vpliva tudi na njegovo odločanje o kakovosti izdelkov. Cilj je bil, da to naredi ena naprava popolnoma samodejno in popolnoma zanesljivo.

Kaj je bila ciljna zgodba?

Dr. Đani Juričić: Z različnimi ustanovami sodelujemo že več kot 25 let. Z Domelom pa nam je uspelo vzpostaviti dobro tehnologijo sodelovanja. To ni preprosto in ne trivialno. V igri so ljudje, ki včasih govorijo v različnih jezikih, ki imajo različne interese, različne poglede na skupne probleme. Na to se moraš navaditi. Moraš pa biti zapisan končnemu cilju. Torej, narediti zadevo od začetka, včasih tudi do samega bridkega konca. Razvoj ni nekaj, kar je odvisno od samo ene odlične zamisli, ampak je treba poznati veliko podrobnosti, lahko bi rekli neskončno veliko neskončno majhnih podrobnosti. Za to rabiš verigo ljudi z različnimi, tudi inženirskimi znanji, kot so na primer odlični strojniki ali konstrukterji. To je tako kot velik orkester.

S področjem diagnostike smo se začeli ukvarjati med prvimi v Sloveniji. Poleg temeljnih raziskav smo v sodelovanju s partnerji iz Nemčije naredili pravi prototip. Po

teh izkušnjah smo začeli doma iskati prilžnosti za sodelovanje.

In kako je prišlo do sodelovanja z Domelom?

Dr. Đani Juričić: Spoznavanje (flirt) je vzelo nekaj časa. Leto in pol. Prvič moraš do pravih ljudi, dokler poslušajo in razumejo, kaj jim govorimo, dokler mi njih razumemo, kaj bi radi. Zanimivo pa je, da je tudi pri njih ideja o končnem izdelku že dolgo visela v zraku. Tudi oni so že nekaj poskušali. Gre torej za primer, ko se najdeta dva, ki ...

Ali je bilo to naključno? Kaj je bila pomembna komponenta?

Dr. Đani Juričić: To je bil naključni stik. Po skupnih znancih smo se srečali in se dogovorili za pogovor. Pri tem je bila pomembna želja, ki ti ne da miru, dokler ne vidiš svoje ideje, svojega prototipa, da neke ne zaživi.

Kako je prišlo do te ideje?

Dr. Jožica Rejec: Skupaj smo delali že v nekih drugih projektih in raziskavah. Ko smo razvijali proizvodno linijo nove družine izdelka, sesalne enote, smo v pripravi prišli

do zamisli, da bi to na koncu preizkušali in naredili nekaj unikatnega glede na specifične zahteve. Tak razvoj od začetka do industrializacije je trajal dve leti. Takrat se je porodila tudi ideja, pravzaprav kar veliko idej na obeh straneh, ki so jim sledile teoretične raziskave, preizkusi in nove nadgradnje, dokler ni prišlo od izvedbe dveh ali treh postaj. Skupaj smo razvili tudi povsem nove pristope. Predvsem pa smo se pri tem skupaj učili.

Tako sodelovanje je pomembno v smislu prenosa znanj, idej, pristopov reševanja problemov iz raziskovalne institucije v industrijo. Na splošno smo usmerjeni v to, da na področjih, kjer potrebujemo pomoč, poiščemo za to ustrezne specialiste. Omenjeno sodelovanje tako ni samo lepa raziskava, temveč gre za bistveno, bistveno več.

Kako je z intelektualno lastnino? Čigava je in koliko ste za to plačali?

Dr. Jožica Rejec: Te številke so poslovna skrivnost. Na podlagi tega smo nadaljevali sodelovanje in naredili še eno kontrolno napravo za drugi tip motorja, ki je precej drugačen. Tam so bili tudi problemi in rešitve drugačne. Programska skupina te



Prejemniki priznanja TARAS (od leve proti desni): **Andrej Biček**, vodja prijavljenega projekta iz podjetja Domel, d. d., in **dr. Jožica Rejec**, predstavnica uprave podjetja Domel, d. d., ter **dr. Janko Petrovčič**, vodja projekta iz programske skupine, in **dr. Đani Juričić**, vodja programske skupine Sistemi in vodenje Instituta Jožef Stefan. V ozadju so člani izvršnega odbora priznanja TARAS: **Darko Švetak**, organizator Industrijskega foruma IRT in izdajatelj revije IRT3000, **dr. Tomaž Perme**, vodja izvršnega odbora priznanja TARAS in vodja programskega odbora dogodka, ter **Janez Škrlec**, član programskega odbora Industrijskega foruma IRT 2010.

naprave vzdržuje in tudi nadgrajuje. Med delovanjem pride do novih problemov, za katere je treba najti nove rešitve.

Kako to, da je to spoznavanje trajalo leto in pol? Ali bi zdaj naredili kaj drugače?

Andrej Biček: To je nekakšen živ sistem. Tudi v tem sistemu kontrole, ki je bil narejen in je pravzaprav rešen, se še pojavijo težave in so potrebne nadgradnje. To je nekakšen učljiv sistem, ki ga lahko dograjuješ s svojim dodatnim znanjem, dodatnimi spoznanji, da si še učinkovitejši pri samem odkrivanju in ločevanju slabih izdelkov od dobrih. Tako prideš do še odličnejše kakovosti. Vprašanje je, ali bi lahko ta proces od spoznavanja do končne rešitve skrajšali. Na podlagi pridobljenih znanj in spoznanj bi lahko katero težavo reševali drugače oziroma bi videli katero rešitev neposredno brez preizkušanj in potrjevanj hipotez, za kar smo porabili nekaj časa.

Ali ste se v podjetju kaj naučili od znanstvenikov?

Andrej Biček: Nedvomno. Bistvo takega sodelovanja je v spoznanju, da noben nima vsega potrebnega znanja. Šele povezava več ljudi z različnim znanjem lahko privede do rešitve zahtevnega problema.

Ali ste se v programski skupini tudi kaj naučili od industrije?

Dr. Janko Petrovčič: Tehniki kar naprej iščemo probleme. Ko pride nov problem, ga kar takoj zgrabimo. Naša zgodba se je za-

čela tako, da smo raziskovali algoritme za diagnostiko, oni pa so imeli motorje, ki so bili primerni za preizkušanje. To je ta polarizacija plus in minus. Mi smo prišli do tega, da bi lahko te motorje diagnosticirali, oni pa so imeli željo, da bi jih. Nato smo začeli preizkušati motorje. Še zdaj imamo na podstrešju okoli 1000 motorjev, ki so bili v proizvodnji zaradi različnih napak in hib izločeni. Pri njih tresejo ščetke, pri drugih je turbinsko kolo zvito, udarjen pokrov in podobno. Tisto, kar se je na liniji ročno izbralo, imamo zdaj pri nas kot nekakšen arhiv. In to je bilo to obdobje spoznavanja.

Potem smo padli v srečno točko. Domel je od podjetja Philips dobil naročilo za razvoj novega modela motorjev in nove proizvodne linije za te motorje. Philips je na proizvodni liniji zahteval samodejno kontrolno kakovosti izdelka. Tako nam je Domel dal priložnost, da se dokažemo v praksi. Domel je imel pri tem časovno stisko, oboji pa strahospoštovanje drug do drugega, saj nismo vedeli, kaj kdo zna. Ampak počasi smo se spoznali in prešli na ti. Ker smo bili do tedaj dejavni v procesni industriji, kot sta na primer kemična industrija in energetika, in ne na kosovni, je bilo to za nas povsem novo področje. Vendar pa imajo v Domelu odlično orodjarno in oddelek za avtomatizacijo z ljudmi, ki se spoznajo na procese, tako da smo skupaj naprave tudi uspešno izvedli. Seveda smo se od njih tudi veliko naučili.

Če strnemo. Najprej je bila želja, da bi nekaj naredili, potem časovna stiska in strah, na koncu pa ste se začeli tikati. To je torej formula za uspeh. Kam boste postavili to priznanje in kaj vam pomeni?

Dr. Jožica Rejec: To priznanje bomo zagotovo postavili na dobro vidno mesto, tako da ga bodo vsi, ki bodo prišli mimo, lahko videli. Objavili bomo v našem internem glasilu in naredili intervju s kolegi, tako da bodo o tem obveščeni vsi sodelavci. Najmanj to. Potem bomo verjetno še koga obvestili, saj je to res laskavo priznanje.

In kako bo pri vas?

Dr. Đani Juričič: Seveda smo celotna skupina in jaz osebno počaščeni za to priznanje. Še posebno zato, ker je to priznanje konkretnemu delu s konkretnim izidom in tako priznanje nekemu konceptu dela. Upam, da bo to tudi spodbuda za naprej in da bo mogoče prispevala k drugačnemu vrednotenju raziskovalno-razvojnega dela. Ne samo seštevanje točk. Če pogledate, da je v teh ne vem koliko letih toliko ljudi delalo, včasih tudi osem naenkrat, se človek včasih sprašuje, ali je vse v redu z nami. V tem času bi namreč lahko v pisarni napisali že kup člankov ... ■

Po zvočnem zapisu povzel in uredil dr. Tomaž Perme, predsednik izvršnega odbora priznanja TARAS.

Dnevi odprtih vrat ob 20-letnici BTS Company

BTS Company je v okviru praznovanja 20-letnice podjetja oktobra priredil dneve odprtih vrat, ki so bili priložnost za družabno srečanje in izobraževanje o novostih v kovinskopredelovalni industriji. Dogodek je pritegnil več kot 200 tehnologov, programerjev in nabavnikov iz slovenskih, hrvaških, bosanskih in srbskih podjetij. Obiskovalci so se udeležili šestih seminarjev o strojni obdelavi Tooloxa, zmanjšanju stroškov pri uporabi emulzije, uporabi tračnih žag, o preprečevanju kolizije na CNC-stroju, naprednem programiranju in prednostih rednega vzdrževanja strojev. Obenem so bile v Demo centru številne predstavitve: 5-osna obdelava na vrhunskem CNC-stroju Mori Seiki NMV 3000 DCG, potopna erozija na novem Sodicku A60L z erodiranjem »brez obrabe elektrode«, obdelava Tooloxa na Doosanovem vertikalnem centru DNM 500, HSC-rezkanje drobnih obdelovancev na vertikalnem centru Sodick MC430 in 6-osni robot Kawasaki FS006L. Na ogled so bile tudi meritve na CNC-strojih, merilna orodja Mitutoyo, vpenjala Nikken, emulzije Blaser itn. Ob jubileju je izšla nova BTS Mega akcija orodja in strojev, v kateri so kupcem na voljo posebni jubilejni paketi. ■



www.bts-company.com

Najavljamo posvet

AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2011 – ASM '11

v novembru 2011

v Ljubljani

www.posvet-asm.si

Tematski sklopi na posvetu

Avtomatizacija strege in montaže 2011 bodo:

- avtomatizacija,
- robotika,
- krmiljenje,
- brezžični prenos podatkov,
- pogoni za manipulatorje,
- računalniški vid,
- povečanje učinkovitosti strežnih in montažnih sistemov ter procesov,
- nadzor strežnih in montažnih procesov,
- inteligentni nadzorni sistemi,
- proizvodna logistika,
- transport pri stregi in montaži,
- energijska varčnost avtomatiziranih naprav,
- cenovno ugodna oprema za avtomatizacijo,
- varnostni standardi,
- podjetja predstavljajo - primeri iz prakse.

Organizator posveta

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



LASIM
LABORATORIJ ZA STREGO, MONTAŽO
IN PNEVMATIKO

Dodatne informacije:

Laboratorij LASIM, UL, FS, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana
tel.: 01/47-71-726(725); fax.: 01/47-71-434
e-mail: asm.lasim@fs.uni-lj.si ali niko.herakovic@fs.uni-lj.si
Internetna stran: www.posvet-asm.si

Pokrovitelji in sponzorji

FESTO

IRT³⁰⁰⁰
inovacijeraazvojitehnologije
www.irt3000.com

VENTIL
REVIA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

YASKAWA
MOTOMAN

SICK
Sensor Intelligence.

OPL **Rexroth**
Bosch Group
Zastopstvo

FDS
RESEARCH
COMPUTER VISION GROUP

DAX

ABB

DTA 44

DOZIRNA TEHNIKA IN AVTOMATIZACIJA d.o.o.

MIEL **OMRON**
www.miel.si
Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo

Slovenski vzdrževalci na Rogli že 20. leto zaporedoma

Hotel Planja na Rogli je **tradicionalno** prizorišče vseslovenskega srečanja vzdrževalcev, saj smo se tam zadnjih 20 let vzdrževalci srečali kar osemnajstkrat. Od leta 1991 do leta 2002 je dogodek nosil ime Srečanje vzdrževalcev Slovenije, leta 2003 pa smo ga preimenovali v Tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije. **Zgodovino druženja vzdrževalcev Slovenije** je v zborniku letošnjega posvetovanja predstavil Darko Cafuta, predsednik nadzornega odbora Društva vzdrževalcev Slovenije, za ogled pa je na voljo tudi na naši spletni strani www.drustvo-dvs.si.

Na jubilejnem, 20. tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije, ki je bilo 14. in 15. oktobra 2010 na Rogli, je obiskovalce poleg predsednika Društva vzdrževalcev Slovenije Sergia Tončetiča na slavnostnem odprtju pozdravil tudi Hans Klemme Wolff, predsednik evropskega združenja vzdrževalcev EFNMS, ki je dogodku namenil nekaj pohvalnih besed, obenem pa predstavil smeri delovanja evropskega združenja vzdrževalcev v prihodnje. Jubileju so spodbudne besede namenili še dr. Aleš Mihelič, generalni direktor Direktorata za tehnologijo na Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, mag. Jože Renar, pomočnik generalnega direktorja Gospodarske zbornice Slovenije, ter dr. Jožef Pezdirnik z ljubljanske fakultete za strojništvo.

Pomemben del vsakoletnega posvetovanja je predstavitev podjetij na razstavi v Športni dvorani hotela Planja. Letos se je

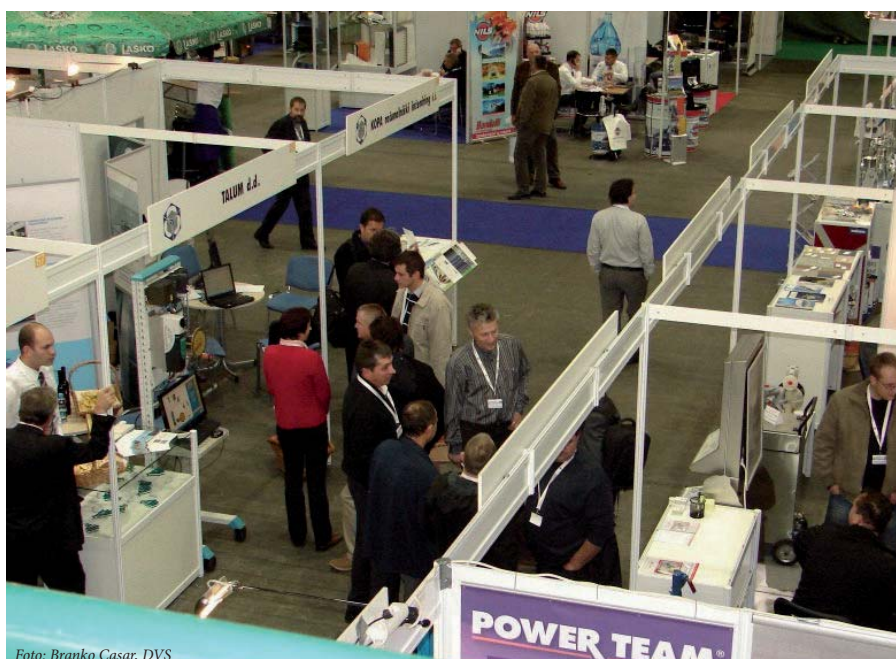


Foto: Branko Casar, DVS

Slika 2: Pogled na razstavna mesta 20. tehniškega posvetovanja vzdrževalcev Slovenije



Foto: Branko Casar, DVS

Slika 1: Otvoritvena slovesnost 20. tehniškega posvetovanja vzdrževalcev Slovenije (v prvi vrsti sedijo slavnostni govorniki – z leve proti desni dr. Jožef Pezdirnik, mag. Jože Renar, dr. Aleš Mihelič, Hans Klemme Wolff in Sergio Tončetič)

kljub izrazito neugodnim gospodarskim razmeram obiskovalcem **predstavilo 77 podjetij, med njimi 5 iz tujine**. Letošnje posvetovanje je podprlo 8 sponzorjev in 4 medijski sponzorji, glavna sponzorja pa sta bili družba Atlas Copco, d. o. o., kot zlati ter družba Olma, d. d., kot generalni sponzor.

Obiskovalcem, ki jih je bilo letos skoraj 400, so razstavljalci na ogled postavili najnovejše proizvodne in prodajne programe. Med obiskovalci in razstavljalci smo opravili anketo o tehniškem posvetovanju in prepoznavnosti Društva vzdrževalcev Slovenije, s katero smo pridobili ključne informacije, pomembne za nadaljnji razvoj delovanja društva ter tudi za organizacijo in posodobitev tehniških posvetovanj v prihodnje.

Rdeča nit letošnjega posvetovanja je bil **menedžment v vzdrževanju**. V okviru te teme se je v četrtek, 14. oktobra, udeležencem posvetovanja s svojimi prispevki na predavanjih predstavilo 9 avtorjev referatov. Naslednji dan pa se je na to temo zbralo



Foto: Branko Casar, DVS

Slika 3: Udeleženci okrogle mize o menedžmentu v vzdrževanju

omizje okrogle mize, ki so se je udeležili menedžerji in priznani strokovnjaki na področju vzdrževanja v prepoznavnih slovenskih podjetjih (*Perutnina Ptuj, d. d., Gorenje, d. d., Julon, d. d., Pivovarna Laško, d. d., Revoz, d. d., Talam, d. d., Acroni, d. d.*), predstavniki Univerze v Ljubljani, Višje strokovne šole TŠC Nova Gorica in Društva vzdrževalcev Slovenije. Razprava se je dotaknila vprašanj, kot so kako menedžment vzdrževanja deluje v praksi in kako bi (teoretično) moral delovati; kako naj bi potekalo kadrovanje in vzgajanje menedžerjev vzdrževanja; kdo bi v slovenskem gospodarskem prostoru moral odigrati ključno vlogo pri razvoju menedžmenta vzdrževanja, ter tudi kakšno vlogo pri razvoju menedžmenta vzdrževanja ima Društvo vzdrževalcev Slovenije. Razpravljavci so jasno posredovali svoja pričakovanja do društva, ki jih bomo upoštevali pri dopolnitvi programa aktivnosti društva v prihodnje. Mnenja udeležencev in sklepi okrogle mize so na ogled na spletni strani društva.

Vse več pozornosti v društvu namenjamo **izobraževanju**. Poleg tega, da na strokovnih seminarjih izobražujemo svoje člane, se povezujemo tudi z izobraževalnimi institucijami na vseh ravneh. Na 20. tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije smo zato v sodelovanju s šolskimi centri predstavili **projekt MUNUS2**, v okviru katerega se uvajajo prenovljeni izobraževalni programi v srednje poklicno in strokovno izobraževanje. Na predavanju *Odloči se ... pravilno!* je Denis Kač iz ŠC Celje predstavil dobre prakse – vmesne rezultate projekta MUNUS2 ter obiskovalce seznanil z novostmi in možnostmi, ki jih ponuja ta projekt na področju poklicnega in strokovnega izobraževanja ter s tem tudi vzdrževanja.

V okviru okrogle mize z naslovom **Predstavitev možnosti podiplomskega študija na področju vzdrževanja** je dr. Jože Vižintin, vodja Centra za tribologijo in tehnično diagnostiko na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani, udeležencem predsta-



Foto: Branko Casar, DVS

Slika 4: Udeleženci natečaja za najboljšo diplomsko nalogo na področju vzdrževanja za leto 2010 na slavnostni podelitvi priznanj (v ospredju Martin Jurič prejema plaketo iz rok vodje natečaja, gospoda Saksida)

industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si

vil program magistrskega in doktorskega študija terotehnologije.

Posebno ponosni smo letos na število prijav na **natečaj za najboljšo diplomsko nalogo na področju vzdrževanja**, ki že vrsto let poteka pod okriljem tehniških posvetovanj in na katerega se je letos prijavilo 10 avtorjev izjemno kakovostnih diplomskih nalog. Na 20. tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije so štirje najboljši diplomanti predstavili svoje diplomske naloge, zmagovalec letošnjega natečaja pa je Martin Jurič iz Šolskega centra Ptuj, z nalogo **Pnevmatična stiskalnica odpadne embalaže**. Za izdelano nalogo je prejel zlato plaketo in denarno nagrado društva. Komisija za izbor najboljših nalog je takole pojasnila svojo odločitev: »Zlata diplomska naloga je primer projektne naloge po principu od ideje do projekta. Končni produkt diplomske naloge je praktično široko uporaben izdelek, ki posredno zmanjšuje onesnaženost okolja. Študent je v diplomsko nalogo vpletel najrazličnejša dela, ki naj bi jih obvladal vsak vzdrževalec. Vse svoje delo je tudi lepo sistematično dokumentiral.«

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

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

Stalnica tehniških posvetovanj je tudi **natečaj za najboljšo idejo na področju vzdrževanja**. Na ta natečaj smo letos prejeli nekaj zanimivih idej, nagradili pa tri. Bronasto plaketo je za najboljšo idejo prejel Matjaž Podobnik iz družbe ETA Cerklje, d. o. o., za prijavljeno izboljšavo **Kontrola tiskanja rdeče pike**; s srebrno plaketo je bil nagraden tandem iz družbe Revoz, d. d., Novo mesto, ki sta ga sestavljala Alojz Mohorčič in Miha Murn, za izboljšavo **Izdelava pripomočka za demontažo ventilov na orodju za aplikacijo laka**; zlata plaketa pa je letos šla v roke Božislava Jančiča iz družbe Swatycomet, d. o. o., Maribor, za izboljšavo **Regulacija zaviranja surove tkanine – linija ISOTEX**.

Ob tej priložnosti se zahvaljujemo vsem sponzorjem, razstavljalcem, predavateljem, obiskovalcem in drugim sodelavcem, ki so s svojimi prispevki, delom in sodelovanjem pripomogli k dobri izvedbi srečanja ter k prepoznavnosti društva v medijih in slovenskem gospodarstvu.

Nasvidenje na **21. tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije, ki bo 13. in 14. oktobra 2011 na Rogli**. Vljudno vabljeni. ■

www.drustvo-dvs.si



Slika 5: Skupinska slika nagrajencev natečaja za najboljšo idejo na področju vzdrževanja za leto 2010 z vodjo natečaja, gospodom Šinkovcem

Hidria bo soupravljal **novi Audi A6** limuzino

Nemški proizvajalec avtomobilov Audi je včeraj premierno predstavil že dlje časa težko pričakovano novo različico limuzine višjega razreda, novi Audi A6. Dogodek je izjemnega pomena tudi za Hidrio, ki je v vozilu prisotna s ključnim delom volanskega sistema, ki bistveno prispeva k izjemnim voznim lastnostim nove limuzine ter k bistveno zmanjšani porabi goriva. Gre za doslej enega največjih Hidriinih uspehov v premijskem razredu avtomobilov.

Hidria je v projektu v tesnem sodelovanju s Volkswagnom in Audijem (kot hčerinsko družbo VW) že od leta 2007 nastopala kot razvojni dobavitelj precizno obdelanega celotnega glavnega aluminijastega ohišja volanskega sistema. Prav ta rešitev bistveno prispeva k izjemnim voznim lastnostim avtomobila in manjši porabi goriva, s tem pa tudi k izboljšani varnosti novega člana Audijeve družine.

Hidria bo aluminijasto ohišje volanskega sistema proizvajala z najnovejšimi tehnologijami za visokotlačno litje in za visoko precizno obdelavo, kjer je s svojimi razvojnimi strokovnjaki že doslej razvila zahtevne tehnološke procese. Visoke zahteve glede kakovosti izdelka Hidria izpolnjuje z namensko opremo, pri čemer preverja številne kompleksne karakteristike, zahtevane za varnostne dele v avtomobilski industriji.

Hidria s proizvodnjo tega sistema na lokaciji v Kopru tudi potrjuje svoj uspešen razvoj in perspektivo.

V osnovi gre za dogovor med Hidrio in Audijem, vreden preko 40 milijonov evrov, s katerim Hidria krepi že doslej izjemno uspešno sodelovanje z Audijem in s tem s koncernom Volkswagen.

Dogovor prav tako pomeni krono dosedanjega vstopanja Hidrie v segment volanskih sistemov in potrditev Hidriinih sposobnosti za prevzem vodilne vloge v Evropi v tem segmentu. Hidria s svojimi rešitvami trenutno soupravlja najmanj vsako deseto novo proizvedeno vozilo v Evropi.

Tokratni dosežek obenem tudi potrjuje pomemben domet nedavno oblikovanega partnerstva ključnih slovenskih dobavi-

teljev avtomobilskih delov in sistemov Si-EVA, katerega del bo tudi nadaljnji razvoj visokotehnoloških rešitev. ■

www.hidria.com



Dnevi strojništva v Bistri

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je med 19. in 21. oktobrom v Tehniškem muzeju Slovenije priredila Dneve strojništva. Prireditev je bila namenjena predstavitvi študentskih strojniških izdelkov in projektov, ki so nastali v študijskem procesu za potrebe reševanja tehničnih problemov v industriji in udeležbe na mednarodnih univerzitetnih tekmovanjih.

Dekan Fakultete za strojništvo prof. dr. Jožef Duhovnik je v uvodnem nagovoru ob odprtju dogodka poudaril, da fakulteta uspešno izobražuje inženirje, ki so kos najzahtevnejšim izzivom stroke. Zato so zelo iskani na trgu dela, saj je strojništvo veča, ki se ukvarja s temeljnimi in uporabnimi vidiki človeškega okolja.

Obiskovalcem Dnevov strojništva, učenec osnovnih in dijakom srednjih šol, so bile v treh dneh na voljo številne zanimive delavnice, na katerih so med drugim lahko videli skuter s centralnim vzmetenjem, daljinsko vodena brezpilotna letala, mobilne robote, ki se avtonomno gibljejo po prostoru, akustične kamere,

sistem za lasersko merjenje in izdelavo zahtevnih tridimenzionalnih oblik ter Student Roadster, študentski razvojni projekt konceptnega vozila. Na primerih analiz hitrih procesov so študenti predstavili tudi uporabo hitrotekoče kamere tako v vidnem kot tudi v infrardečem spektru. Predstavljena sta bila šestosni členkasti robot Motoman HP20 in delovanje hidravličnih komponent na realnih primerih in v prerezhih.

Na Dnevih strojništva so študenti Fakultete za strojništvo in njihovi mentorji z odlično pripravljenimi delavnicami približali mladim številne možnosti za ustvarjalno udejstvovanje pri študiju strojništva ter tako uspešno predstavili projekte in dogajanje na fakulteti prihajajočim generacijam študentov. ■



Pipistrel najboljše inovativno evropsko podjetje 2010

Med več kot 15 tisoč prijavljenimi podjetji je komisija, ki odloča o prejemnikih evropskega poslovnega priznanja European Business Awards, ajdovski družbi Pipistrel podelila priznanje za najbolj inovativno podjetje v Evropi.

Nagrade so letos podeljevali v desetih kategorijah, Pipistrel pa je dobil nagrado za najbolj inovativno podjetje. Podjetje je bilo nominirano tudi v kategoriji za najbolj okoljsko zavedno podjetje.

Na tekmovanje za eno najprestižnejših nazivov *European Business Awards* v Evropi se je Pipistrel prijavil, potem ko so družbo na tekmovanje opozorili iz fundacije, ki podeljuje priznanja. Prijavilo se je preko 15.000 različno velikih podjetij iz različnih panog in vseh držav članic EU. Izmed vseh prijavljenih je nato 51 sodnikov ocenjevalcev izbralo 395 tistih podjetij, ki so se uvrstila v nadaljnje tekmovanje.

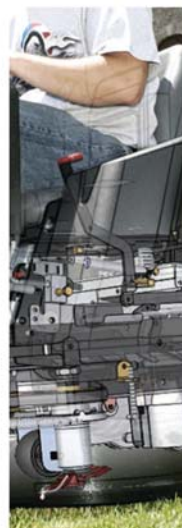
Kot je takoj po podelitvi povedal solastnik in direktor podjetja Pipistrel Ivo Boscarol, mu ta nagrada pomeni največ od vseh doslej prejetih priznanj, saj je podjetja ocenjevala 51-članska neodvisna komisija strokovnjakov iz različnih držav, na katero je nemogoče vplivati. ■

www.imamidejo.si

TEAMCENTER

Povsem vodilna PLM rešitev.

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



Vsak izdelek je lahko prej na trgu.
Prav vsaki!

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

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

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

Stiskalnica za odpadno embalažo pijač

Na 20. tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije, ki je bilo 14. in 15. oktobra 2010 na Rogli, je Martin Jurič, študent na programu Mehatronika Višje strokovne šole v Šolskem centru Ptuj, prejel nagrado za najboljše diplomsko delo. Martin Jurič je za diplomsko nalogo o pnevmatični stiskalnici odpadne embalaže prejel zlato priznanje za najboljše diplomsko delo v višješolskih in visokošolskih programih. Denis Jurgec, prav tako študent Višje strokovne šole Šolskega centra Ptuj, pa se je s svojo diplomsko nalogo uvrstil na šesto mesto. To je veliko priznanje mentorjem in šoli, na kateri sta diplomirala.

**Martin Jurič,
Robert Harb,
Bojan Brečko**

V sodobnem času je pri nas večina pijač še vedno dosegljiva le v nepovratni embalaži, v plastenkah (s prostornino 0,5, 1,5 in 2 litra) in pločevinkah (s prostornino 0,33 in 0,5 litra). Prazna embalaža zavzema veliko prostora v posodah za smeti v gospodinjstvih, gostinskih lokalih, podjetjih, pa tudi na smetišču. Velik volumen odpadne embalaže zahteva tudi pogostejši transport do smetišča, zato se povečajo stroški, okolje pa se s tem dodatno onesnažuje z izpustnimi plini. Nagravajoče diplomsko delo je predstavilo rešitev s pnevmatično stiskalnico, ki bistveno zmanjša volumen odpadne embalaže.

Motiv za nalogo

Danes se vse bolj zavedamo vpliva ekološke ozaveščenosti na kakovost našega življenja in življenja naših potomcev. Vsakodnevno se srečujemo z izdelki, ki so zapakirani v najrazličnejšo embalažo. Posameznik lahko v skrbi za okolje ločuje odpadno embalažo in tako omogoči učinkovitejšo reciklažo. S tem zmanjšamo porabo nafte kot osnovne surovine za njihovo izdelavo, obenem pa taka embalaža ne zmanjša obremenitev odlagališč odpadkov in okolja. Poleg tega lahko posameznik zmanjša tudi velikost odpadne embalaže. Pri tem imamo v mislih predvsem embalažo, ki ima brez vsebine veliko prostornino (na primer plastenke in

pločevinke za pijače), zato hitro zapolnijo koše in zabojnike za smeti. Doma volumen plastenk običajno zmanjšamo ročno s stiskanjem, volumen pločevink pa tako, da jo pohodimo, saj bi se lahko pri stiskanju z rokami porezali. V obeh primerih bi bilo to početje bolj praktično in manj nevarno za vsakega družinskega člana z ustrezno tehnično pripravo, ki pa je še ni na trgu. V diplomskem delu je opisan potek od zamisli, zasnovane do izvedbe prve stiskalnice odpadne embalaže za pijače.

Tehnološki proces stiskanja in izvedba naprave

Najmanjšo prostornino plastenke ali pločevinke dosežemo s stiskanjem po vzdolžni smeri, torej tako, da nam na koncu ostane valjasto telo z manjšo višino in zato tudi z manjšo prostornino. Pri tem se premer nekoliko poveča, kar je treba upoštevati pri konstrukciji ohišja. Linearni pomik za stiskanje izvede dvosmerni pnevmatični valj (točka a na Sliki 1). Na vrhu pomičnega dela pnevmatičnega valja je posebej oblikovana glava za centriranje in vpetje embalaže, da se slednja med stiskanjem enakomerno deformira. Obenem mora omogočati prost iztok zraka iz embalaže. Loputa 1 (točka b na Sliki 1) med stiskanjem podpira spodnji del embalaže in se po končanem stiskanju

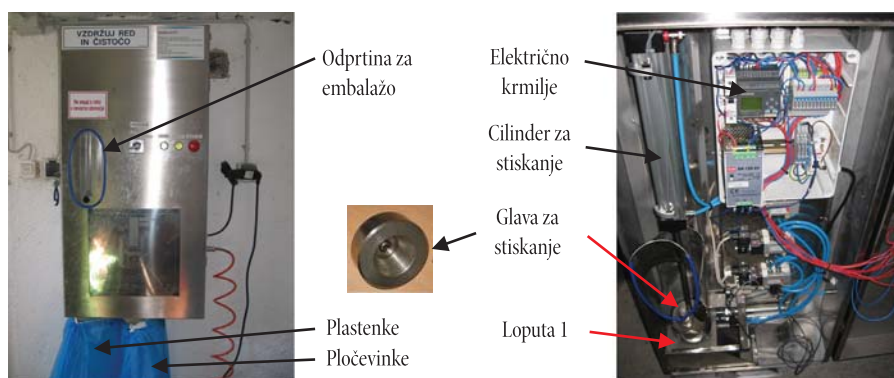
samodejno odpre z dvosmernim pnevmatičnim delovnim valjem. Loputa 2 (točka c na Sliki 1), ki jo premika dvosmerni pnevmatični delovni valj, razvršča embalažo glede na tip (plastenke in pločevinke), ki ga izberemo ročno s stikalom na čelni plošči naprave. Vse tri pnevmatične delovne valje krmilijo monostabilni elektromagnetni ventili. Njihova prednost je v minimalnem številu uporabljenih digitalnih izhodov programirnega logičnega krmilnika (izhod/ventil) in v tem, da se v primeru izpada električne energije ali zasilnega izklopa samodejno vrnejo v izhodiščni položaj. Delovanje naprave je določeno s programom v programirnem logičnem krmilniku Siemens Logo.

Ohišje je iz nerjavnega jekla. Izrezano je bilo na plazemskem CNC-stroju, upogibanje pa izvedeno na upogibnem CNC-stroju. Posamezni deli ohišja so bili spojeni z vari po postopku TIG. Glava za stiskanje embalaže je bila izdelana na CNC-stružnici. Za vse dele je avtor naloge samostojno izdelal načrte v programu AutoCad in programe za numerično krmiljene stroje (CNC).

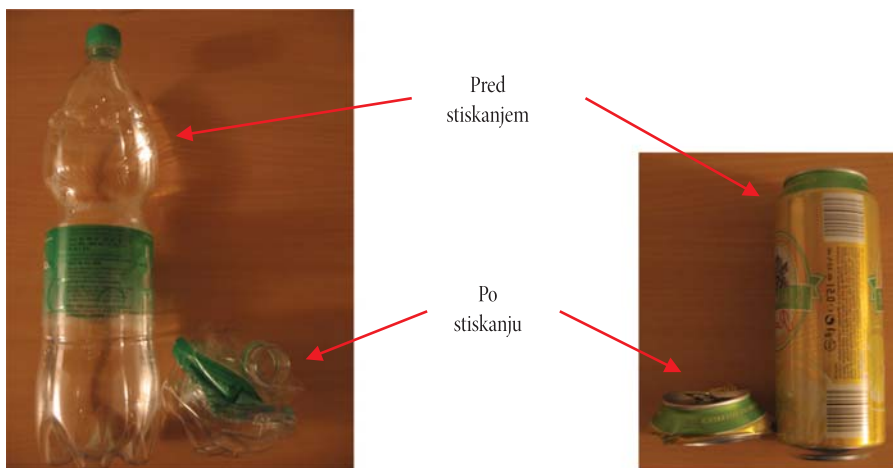
S pnevmatično stiskalnico zmanjšamo prostornino pločevink za 80 odstotkov (Slika 2). Volumen plastične embalaže se lahko zmanjša za od 50 do 80 odstotkov, odvisno od strukture materiala in prvotne oblike embalaže (ravne stene, utori ...). Z namenom prirejenost stiskalnice samo za eno vrsto odpadne embalaže bi lahko dosegli tudi 90-odstotno zmanjšanje volumna.

Sklep

Avtor naloge se je za ta projekt odločil predvsem zaradi kopičenja odpadne embalaže v svojem gospodinjstvu. Predvideva, da je naprava lahko tudi tržno zanimiva. Tržna vrednost stiskalnice pri serijski proizvodnji (več kot 15 kosov), izvedena s sestavinami,



Slika 1: Pnevmatična naprava za stiskanje odpadne embalaže za pijače



Slika 2: Tehnološki proces stiskanja embalaže

kot so predstavljene v prispevku (ohišje iz nerjavne pločevine inoks, električno krmilje ...), bi bila 800 evrov brez davka na dodano vrednost. Za posamezno gospodinjstvo je cena verjetno previsoka, pa tudi prostora je doma večinoma premalo. Za podjetja in javne ustanove bi bila cena

lahko primerna. Avtor predvideva, da bi se lahko na podlagi pridobljenih izkušenj izdelala podobno uporabna stiskalnica že za približno 300 evrov (ohišje iz navadne pločevine, samo pnevmatično krmilje ...), kar bi bilo sprejemljivo tudi za širši krog potrošnikov.

Po prvotni zamisli je avtor napravo zasnoval s pnevmatičnim krmilnim vezjem. Po posvetu z mentorjem pa se je odločil, da bo stiskalnico krmilil programirni logični krmilnik. To omogoča večjo prilagodljivost delovanja, ki je še posebno pomembna na stopnji razvoja in izdelave prototipa. Hkrati je bil električni del naprave pravi mehatronski izziv, saj se je avtor z njim srečal le med študijem. Da bi uresničil v dispoziciji naloge zastavljene cilje, je avtor vložil približno 200 delovnih ur. Pnevmatična stiskalnica deluje po pričakovanih in je varna za uporabo. S stiskalnico v gospodinjstvu privarčujemo pri količini plastičnih vreč, ki so prav tako škodljive za okolje, pri stroških za odvoz odpadne embalaže na deponije (čas, denar), predvsem pa s stiskanjem in ločevanjem omogočimo nadaljnjo reciklažo in ponovno uporabo sicer neuporabnih surovin. ■

Martin Jurič, avtor naloge, ter mentorja Robert Harb in Bojan Brečko z Višje strokovne šole Šolskega centra Ptuj

Društvo avtomatikov Slovenije v TALUMU

Člani Društva avtomatikov Slovenije so imeli 19. novembra 2010 vsakoletno ekskurzijo in občni zbor. Gostitelj tokratne ekskurzije in občnega zbora je bilo podjetje TALUM, d. d., iz Kidričevega, ki je tiste dni praznovalo 50. obletnico zagona prve proizvodnje aluminija v Kidričevem.



Člani Društva avtomatikov Slovenije na ogledu v podjetju TALUM (foto: Boštjan Šuhel)

Člani društva so si pod strokovnim vodstvom ogledali proizvodnjo aluminija s poudarkom na sistemih za vodenje in nadzor ter sončno fotonapetostno elektrarno, ki so jo postavili na degradiranem zemljišču nekdanjega odlagališča ostankov predelave boksita v glinico. Proizvodnja v TALUMU je ena najsodobnejših proizvodenj aluminija na svetu. Aluminij predelujejo iz glinice, ki jo uvažajo. Proizvajajo aluminij različnih kakovosti in sestavin glede na potrebe in zahteve naročnikov. Izdelujejo pa tudi aluminijaste rondelje, iz katerih njihovi kupci izdelujejo razne tube, pločevinke in podobno. Tovarna in okolica sta izredno urejeni. Po proizvodnih halah, kjer se glinica predeluje v aluminij, nenehno vozi čistilno vozilo. Sicer pa je izredno čisto in urejeno tudi v drugih oddelkih za izdelavo rondel in blokov aluminija. Edina pomanjkljivost tovarne je velika poraba električne energije, čemur pa se ne morejo izogniti.

Občni zbor društva je bil volilni, zato je društvo dobilo novega predsednika in člane drugih organov društva. Novi predsednik je izr. prof. dr. Sašo Balažič s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, ki je predstavil spodbuden in zanimiv program društva za naslednje obdobje. Predvsem navdušuje pripravljenost za nadaljnje delo na strokovnem slovarju, ki bi ga pripravili za tiskano izdajo. Slovar pa bi bil še naprej dostopen tudi v digitalni različici na spletni strani društva. Zanimivost iz programa je zamisel o članski izkaznici, s katero bi lahko člani uveljavljali ugodnosti pri nekaterih ponudnikih storitev. Med temi ugodnostmi naj bi bil tudi 50-odstotni popust pri naročnini na strokovno revijo Avtomatika, ki je uradna strokovna revija društva. ■

www.drustvo-das.si

industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si

SOLID EDGE

Ali lahko s trenutno ekipo konstruiram hitreje kot konkurenca?



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

Prepričajte se tudi vi, pokličite za prezentacijo!

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

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

5. slovenski forum inovacij je prava inovacija

Na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani je bil 2. in 3. decembra 2010 peti slovenski forum inovacij, na katerem se je v obliki sejemske razstave predstavilo 52 izbranih inovacij. Dogodek, ki ga organizira Javna agencija Republike Slovenije za podjetništvo in tuje investicije, je osrednja državna predstavitev inovativnih podjetniških idej, tehničnih izboljšav in poslovnih modelov, ponudil pa je tudi številne spremljajoče aktivnosti, ki so bile za vse obiskovalce dogodka brezplačne.

Letos je JAPTI izvedel vseslovenski nabor inovacij za predstavitev na 5. slovenskem forumu inovacij. V naboru so lahko sodelovali podjetja, posamezniki, skupine inovatorjev, raziskovalno-razvojne institucije ter mladi. V razpisnem obdobju so prejeli 176 prijav proizvodov, storitev in poslovnih modelov, ocenjevala pa jih je nacionalna ocenjevalna komisija. Na predlog ocenjevalne komisije so se odločili, da jih letos v katalogu slovenskih inovacij predstavijo 55, na sejmski predstavitvi, ki je osrednji del dogodka, pa jih je sodelovalo 52. Izbrane inovacije so se na dogodku predstavile na razstavnem prostoru, pa tudi s kratko vodeno predstavitvijo na odprtem odru.

V nacionalni ocenjevalni komisiji je bilo 36 uglednih slovenskih strokovnjakov s področij tehnike in poslovnih ved, patentnih strokovnjakov, predstavnikov slovenskih inovatorjev ter šest tujih svetovalcev. Komisija je izbrala najboljše inovacije na podlagi združene ocene treh ločenih ocen vsake prijave, v okviru katerih so člani komisije ovrednotili tehnič-

ne, inovacijske, vsebinske in podjetniško-poslovne vidike. Inovacije so bile razdeljene v pet kategorij: najbolj inovativen izdelek podjetij, najbolj inovativna storitev podjetij, najbolj inovativni izdelek inovatorjev, raziskovalnih institucij in mladih, najbolj inovativna storitev inovatorjev, raziskovalnih institucij in mladih ter najbolj inovativni poslovni model. Najbolje ocenjene prijave v posamezni kategoriji so na slovesnosti ob uradnem odprtju dogodka prejele posebno priznanje za najboljšo inovacijo petega slovenskega foruma inovacij. Vseh pet zmagovalcev predstavljamo s kratkim opisom, v naslednjih številkah pa bomo za bralce najzanimivejše izbrane inovacije predstavili še posebej in še podrobneje. Katalog s predstavljenimi inovacijami je v elektronski različici in kot listalnik objavljen na spletni strani dogodka.

Najboljši inovativni proizvod podjetja

Najboljši inovativni proizvod podjetja je prijavilo podjetje KRKA, d. d., iz Novega mesta. Prijavili so inovacijo orodispermibil-

ne farmacevtske oblike. Avtorji inovacije so Vesna Krošelj, Miha Vrbinc, Jožica Guštin in Veronika Štangelj.

Inovacija naslavlja sodobne farmacevtske oblike – orodispermibilne tablete, ki vsebujejo zdravilno učinkovino, poliole in specifično kombinacijo superrazgrajeval. Taka sestava omogoča, da se tablete v stiku s slino hitro raztopijo v manj kot 15 sekundah, zato jih lahko jemljemo brez vode, kjer koli in ob vsaki priložnosti. Bolniki take tablete lažje požirajo, zaradi prijetnega okusa pa tudi bolje sodelujejo pri zdravljenju, kar je pomembno predvsem za pediatrične in geriatrične paciente ter za bolnike z motnjami centralnega živčnega sistema. Tehnološki postopek, po katerem se proizvajajo omenjene tablete, je preprost in stroškovno učinkovit ter prijazen okolju.

Najboljša inovativna storitev podjetja

Najboljšo inovativno storitev podjetja je prijavilo podjetje Intelius, d. o. o., imenuje pa se Flowr. Avtorji inovacije so Davorin Gabrovec, Matjaž Lipuš, Vlada Petrovič, Gašper Vidovič in Jure Čuhalev.

Flowr je spletna storitev za skupinsko sodelovanje v podjetjih. Zgrajen je po vzoru Facebooka. Flowr omogoča kolaboracijo znotraj podjetja. Inovacija je pomemben napredek na področju komuniciranja znotraj podjetja, še posebno z vidika prihranka časa in gradnje interne baze znanja. Inovativnost prijave je predvsem v navezavi na računalništvo v oblaku. Koncept delitve slik, datotek in spletnih virov ter njihovega komentiranja so dosegli z veliko mero poslušarstva za potrebe poslovnega okolja. Flowr uporablja že več kot 4000 podjetij po vsem svetu, uvrstil pa se je tudi v finale letošnjega European Venture Summita.

Najboljši inovativni proizvod inovatorjev in razvojno-raziskovalnih institucij

Najboljši inovativni proizvod inovatorjev in razvojno-raziskovalnih institucij je prijavila Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, in sicer SusCryMac – sistem za kriogeno od-



Zmagovalci petega slovenskega foruma inovacij (od leve proti desni): Igor Plestenjak, direktor agencije JAPTI, Tine Alex Vrtačnik in mag. Aljoša Huber, Svetloba, d. o. o., Žiga Ramšak, CGS Plus, d. o. o., dr. Franci Pušavec in prof. dr. Janez Kopač, Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Davorin Gabrovec, Intelius, d. o. o., dr. Vesna Krošelj in dr. Miha Vrbinc, KRKA, d. d., in generalni sekretar na ministrstvu za gospodarstvo dr. Viljem Pšeničny (foto: JAPTI)



Pogled z odprtega odra na osrednji prostor 5. slovenskega foruma inovacij (foto: JAPTI)

rezavanje kot trajnostna alternativa konvencionalnim procesom. Avtorja inovacije sta dr. Franci Pušavec in prof. dr. Janez Kopač.

Industrija v odrezovalnih procesih še vedno splošno uporablja hladilno-mazalna sredstva na osnovi olj, čeprav so izjemno škodljiva zdravju in okolju. Avtorja sta razvila inovativni sistem dovoda kriogenega medija v rezalno cono. Z omogočanjem kontinuiranega dovoda tekočega dušika pri temperaturi -196°C in dejstvu 78-odstotne prisotnosti dušika v dihanem zraku predstavlja izum doseganje povsem čistega procesa odrezavanja brez okolju škodljivih emulzij oz. olj. Poleg tega sistem omogoča zmanjšanje stroškov obdelave ob hkratnem izboljšanju performans procesa oz. izdelka. Glede na široko področje uporabe ima rešitev velik tržni potencial. V svetovnem merilu ima zelo malo konkurence. Rešitev je v fazi prototipa in že zaščitena s patentom.

Najboljša inovativna storitev inovatorjev in razvojno-raziskovalnih institucij

Najboljša inovativna storitev inovatorjev in razvojno-raziskovalnih institucij je metoda najboljšega prileganja cestne osi in vzdolžnega profila geodetskim posnetkom, inovator pa je Žiga Ramšak, CGS Plus, d. o. o.

Metoda najboljšega prileganja cestne osi in vzdolžnega profila geodetskim posnetkom je inovativen algoritem, ki omogoča samodejen izris osi na podlagi podanega zaporedja točk. Inovacija je zelo uporabna pri rekonstrukcijah obstoječe cestne infrastrukture, oz. kjer potrebujemo podatke o prvotni geometriji osi, ki ne obstajajo več. Metoda najboljšega prileganja omogoča izris osi v enem koraku, kar pomeni bistvene časovne prihranke v procesu projektiranja. Funkcija je uspešno vgrajena v programe Plateia, Ferrovio in tudi v Autodeskov proizvod AutoCADCivil3D. Največja prednost pred konkurenco je v uporabnosti, ker omogoča vgradnjo rešitve v različne proizvode in prilagoditev različnim področjem.

Najboljši inovativni poslovni model

Najboljši inovativni poslovni model je prijavilo podjetje Svetloba, d. o. o. Gre za ener-

gijsko varčni sistem industrijske razsvetljave REFLECTA. Avtorja inovacije sta Tine Alex Vrtačnik in mag. Aljoša Huber.

S poslovnim modelom REFLECTA lahko podjetja prihranijo več kot 50 odstotkov električne energije za razsvetljavo, znatno zmanjšajo stroške vzdrževanja in izboljšajo kakovost svetlobe, ki dolgoročno ne degradira. Poslovni model je edinstven zaradi koncepta »vse na enem mestu« in je referenčni primer, kako uspešno zagnati novo podjetje za razvoj proizvoda, ki je konkurenčen v svetovnem merilu, ter tako ustvariti nova delovna mesta z veliko dodano vrednostjo. Poslovni model že uporabljajo podjetja, kot so Toyota, Peugeot, Citroën, Geberit, Alples, Fructal, Litostroj, SIP in Duropack.

Več kot le razstava

Slovenski forum inovacij je veliko več kot samo sejemska razstava najboljših inovacij. Že pred samim dogodkom so za podjetja in inovativne posameznike odprli številne podjetniške priložnosti, ki so potekale v okviru poslovnega in tehnološkega stičišča, mednarodne tehnološke borze, pa tudi številnih brezplačnih delavnic in okroglih miz.

Na tehnološkem stičišču, ki ga je JAPTI v sodelovanju z Evropsko podjetniško mrežo (EEN – *Entreprise European Network*) letos organiziral prvič, je 20 tehnoloških svetovalcev svetovalo na področjih avtomobilske industrije, ekologije, elektroindustrije, elektronike, avtomatizacije, energetike, informatike, telekomunikacij, računalništva, strojništva, lesne in pohištvene industrije, oblikovanja, plastičnih mas in predelovalne industrije. Na poslovnem stičišču je svoja strokovna znanja ponudilo več kot 50 svetovalcev s poslovnih področij, kot so ustanovitev podjetja, cenitev in pravna zaščita intelektualne lastnine, trženje, širitev na tuje trge, finančno in davčno svetovanje, nacionalni in evropski viri financiranja. V okviru tehnološkega in poslovnega stičišča je bilo na samem dogodku več kot 200 srečanj. Slovenski forum inovacij poudarja moč povezovanja, zato so letos v okviru dogodka, prav tako v sodelovanju z Evropsko podjetniško mrežo, pripravili prvo mednarodno tehnološko borzo z namenom predstaviti in povezati tuja in domača podjetja, raziskovalne ter razvojne institucije, ki imajo zanimivo tehnološko ponudbo ali povpraševanje. Na sestanke v okviru borze se je prijavilo 35 slovenskih podjetij, ki so imela 68 poslovnih srečanj s 14 tujimi organizacijami.

Ob razstavi in predstavitev izbranih inovacij je oba dneva vzporedno potekal program delavnic, okroglih miz, predavanj in drugih inovativnih predstavitev, v skupnem obsegu 48 aktivnih ur. Dogodka so se udeležili tudi visoki predstavniki države, vključno s predsednikom vlade. Največje priznanje in potrditev prave usmeritve in inovativnosti Slovenskega foruma inovacij je rekordna udeležba, saj je na dogodku sodelovalo in ga v dveh dneh obiskalo približno 3000 ljudi. ■

www.foruminovacij.si



Utrinek z okrogle mize o izzivih povečanja deleža inovativnih storitev v bruto domačem proizvodu (foto: JAPTI)

Konferenca **Centra odličnosti** za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo **COBIK**

Center odličnosti za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo (COBIK) je na Ekonomski fakulteti v Ljubljani organiziral prvo konferenco COBIK. Organizatorji so ponudili zanimiva strokovna predavanja in okroglo mizo o inovativnosti in razvojnih prebojih slovenskih visokotehnoloških malih in srednje velikih podjetij. Konference se je udeležilo 90 gostov, od visokotehnoloških podjetnikov, predstavnikov raziskovalnih organizacij in institucij znanj do predstavnikov podpornih institucij.

COBIK je center odličnosti, ki so ga ustanovili štiri globalno delujoča in visokotehnološka podjetja (Instrumentation Technologies, BIA Separations, Cosylab in Systec) ter štiri mednarodno priznane slovenske institucije znanja (Nacionalni inštitut za biologijo, Institut Jožef Stefan, Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani). Operacijo delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Kot je v uvodu omenila **prof. dr. Maja Makovec Brenčič**, vodja programskega sveta konference in prodekanja za razvoj na Ekonomski fakulteti v Ljubljani, je konferenca COBIK prvi dogodek centra odličnosti, namenjen širši strokovni javnosti, predvsem tisti, ki ji je mar, kaj se dogaja z inovativno in tehnološko prebojnostjo malih in srednje velikih visokotehnoloških podjetij v Sloveniji. Cilj konference je odpreti razvojne izzive ter strokovni javnosti posredovati ideje in predloge za izboljšanje notranjega in zunanjega okolja slovenskih visokotehnoloških malih in srednje velikih podjetij kot jedra gospodarske rasti.

V pozdravnem nagovoru je dekan Ekonomske fakultete v Ljubljani **prof. dr. Dušan Mramor** poudaril, da navdušenje ob uspehu na razpisu za centre odličnosti še kar traja. Predvsem je to navdušenje nad organizacijskim in vsebinskim izzivom, ki ga ponuja izvedba tako velikega projekta. Organiziranje nekaj novega je že samo po sebi inovativno. Zanimivo pa je tudi dogovarjanje z ministrstvom o njihovih željah glede rezultatov projekta in o praksi, ki mora te želje uresničiti. Programi, ki bodo izšli iz COBIKA ter so namenjeni inovacijam in inovativnosti, pa tudi interdisciplinarnosti in globalnosti, so tisto, kar Slovenija dolgoročno potrebuje za razvojne visokotehnološke preboje. Cilj COBIKA je postati uspešen primer porabe državnega denarja. V nadaljevanju odprtja konference je **Gregor Golobič**, minister za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, izpostavil nujnost oblikovanja odprtega inovacijskega ekosistema in uveljavitve paradigme pametne rasti, ki je premišljena, specializirana in utemeljena na znanju.

Na prepihu inovativne in razvojno tehnološke prebojnosti

Vsebinsko so se govorci konference osredotočili na izkušnje in predloge izboljšav notranjega in zunanjega okolja slovenskih visokotehnoloških malih in srednje velikih podjetij. Možne izboljšave notranjega okolja podjetja je skozi globalne primere inovativnosti iz prakse predstavil **prof. dr. Kevin Desouza**, profesor na univerzi v Washingtonu in direktor podjetja I3M. Predstavil je deset pravil za pospeševanje preboja zamisli do inovacije. Po njegovih besedah je ključ visokoinovativnih podjetij v svetu to, da nenehno vlagajo v motiviranost zaposlenih, dobro energijo v delovnem okolju in spodbujajo ustvarjalnost vseh zaposlenih na inovativne, tudi neobičajne načine.

Jožek Gruškovnjak, direktor Cisco, Internet BusinessSolutionsGroup, je v svojem predavanju odločno izpostavil, da imajo vsi uspešni modeli inovativnosti skupni imenovalac, tj. zahtevo po odprtosti in sodelovanju različnih akterjev, saj s tem dosežemo širši bazen idej, smo hitrejši pri njihovem uresničevanju, kot podjetje pa imamo zato tudi večji nabor znanja za razvoj tržno prebojnih izdelkov in storitev. V Sloveniji je dovolj dobro razvito podporno okolje, pa tudi strateške zamisli so dobre, vendar je problem v izvedbi. Vedno se namreč najde tisoč razlogov, zakaj nečesa ni mogoče narediti.

Prof. dr. Marko Jaklič, vodja Laboratorija za odprte inovacijske sisteme, COBIK, in redni profesor na Ekonomski fakulteti v Ljubljani, je podal svoj pogled na doseganje inovacijskega preboja Slovenije. Inovativna Slovenija bi morala po njegovem mnenju temeljiti na dveh stebrih. Prvi stebel je mednarodno inovativno stičišče, ki bi združevalo mednarodne sklade tvegane kapitala, talente in podjetnike iz sveta in Slovenije, vzpostavilo predstavništva v Silicijevi dolini in drugih svetovnih lokacijah nove ekonomije ter vključilo inovacijske ambasadorje, visokotehnološko umetnost in ostale institucije podpornega okolja.



Pozdravni nagovor dekana Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani prof. dr. Dušana Mramorja

Drugi steber naj vsebuje nacionalni inovacijski sistem z razvito kulturo patentiranja, ekosistemov odličnosti in kompetenc, d-šole in nacionalni center za oblikovanje.

Zanimiva je bila razprava po predstavitvi izsledkov najnovejše raziskave o slovenskih visokotehnoloških malih in srednje velikih podjetjih in njihovem podpornem okolju 2010, ki sta jih predstavila **mag. Aleš Pustovrh** in **mag. Matevž Raškovič** iz Laboratorija za odprte inovacijske sisteme, COBIK. Tovrstne raziskave so pomembne za oceno stanja, pa tudi za primerjanje in spremljanje razvoja nekega podjetja. Raziskava je pokazala, da imajo anketirana podjetja dobro mnenje o sebi in slabo o zunanjih dejavnikih, kar morda ne odraža resničnega stanja. S ponavljanjem raziskave se bosta povečevala ozaveščenost in poznavanje pojmov, s tem pa tudi objektivnost odgovorov anketirancev. To lahko v prihodnje pokaže tudi slabše rezultate, čeprav se bo stanje morda izboljšalo. Glavni izziv tovrstnih raziskav je že sama opredelitev ravni tehnološke razvitosti oziroma tehnološke stopnje nekega podjetja, ki se ocenjuje samo po njegovi glavni dejavnosti.

Zanimiv in predvsem na izkušnjah temelječ pogled na izsledke raziskave in preboj-



Utrinek z okrogle mize (z leve prof. dr. Maja Makovec Brenčič, Radovan Grapulin, dr. Mark Pleško in Rok Uršič)

no visokotehnološko podjetništvo so na okrogli mizi podali direktorji slovenskih mednarodnih visokotehnoloških podjetij **Radovan Grapulin** (Systec), **dr. Mark Pleško** (Cosylab) in **Rok Uršič** (Instrumentation Technologies), vsi tudi ustanovitelji COBIK. Podali so nekaj zanimivih misli in

predlogov, med drugim tudi, da bi bil glede na trenutno stanje potreben sociološki prevrat oziroma pritisk na tipko *reset*. Treba je namreč prekiniti nenehno jamranje ter spodbuditi ustvarjalnost in inovativnost. Predvsem pa je treba začeti delati odgovorno. (T. P.) ■



TEHNA PLUS

d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

V prodajnem programu imamo vsa orodja vrhunske kakovosti za kovinskopredelovalno industrijo, med katerimi so najpomembnejši naslednji programi:

MITSUBISHI, ki ima v programu več kot 37.000 različnih orodij, kot so:

- orodja za struženje
- trdokovinski svedri za globoko vrtanje do 40 x D
- orodja za vrtanje do trdote 60 HRC
- orodja za rezkanje do trdote 55 HRC
- rezkarji iz karbidnih trdin do trdote 70 HRC

ALFRA – magnetni vrtalniki in kronski svedri

RIX – vse vrste žag za strojno industrijo

OSBORN – vse vrste ščetk za čiščenje in poliranje

WERNER WILKE – vse vrste rotorezkarjev

vse vrste HSS in HSSE svedrov ter navojnih svedrov



AHX



Rezkalne glave **AHX640W** od premera 80 do 315 mm z izmenljivimi ploščicami, ki imajo 14 rezalnih robov. Omogočajo grobo in fino rezkanje do globine rezkanja 6 mm. Rezkanje z wiper ploščicami nadomesti brušenje.

TEHNA PLUS, d.o.o.

Njiverce, Ob železnici 6

2325 Kidričevo

Poslovalnica:

Rogozniška 14, 2250 Ptuj

E-naslov: tehnplus@iol.net

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

Faks: 02/780 67 05

www.tehnplus.si



Razvoj in vpeljava koncepta ECOFORM v Litostroj Jeklo, d. o. o.

Podjetje LITOSTROJ Jeklo, d. o. o., proizvaja visokokakovostne jeklene ulitke zahtevnih oblik in dimenzij. Teže ulitkov so med 100 in 60.000 kg. Ulitki so namenjeni komponentam za vodne, parne in plinske turbine, črpalke, ventile, ladjedelništvo in za splošno strojogradnjo. Večina proizvodnje obsega izdelavo gonilnih in vodilnih lopat ter ostalih komponent za vodne turbine, izdelanih iz nerjavnega martenzitnega jekla.

Dr. Marko Tandler,
Aleš Mikuš



Slika 1: Končno obdelana lopatice Kaplanove turbine



Slika 2: Končno obdelani Francisov gonilnik

Strateški cilj podjetja Litostroj Jeklo je biti vodilni na izbranih svetovnih trgih velikih ulitkov. To pomeni položaj, na katerem bo podjetje postavljalo smernice ter narekovalo razvoj tehnologij in proizvodnih procesov. Eden od glavnih korakov pri tem je bil narejen z razvojem in vpeljavo mehanizirane linije ECOFORM za izdelavo kalupov velikih dimenzij.

V obdobju močnega povpraševanja, v letih 2006 in 2007, se podjetje ni odločilo za gradnjo novih objektov, ampak si je namesto tega zadalo cilj, da doseže povečanje proizvodnje na enako velikem prostoru. Opravljena je bila analiza proizvodnega programa in postavljeni so bili cilji skrajšanja proizvodnih časov. Ugotovljeno je bilo, da se z za to industrijo neobičajnim inova-

tivnim konceptom lahko pretočni čas skrajša, uporaba surovin pri izdelavi velikih ulitkov pa zmanjša od tri- do petkrat.

Proces razvoja nove tehnologije je bil razdeljen v več poglavij:

1. materialni tok in logistika
2. izdelava kalupov, čas in poraba materialov
3. ohlajanje ulit-

kov in regeneracija peskov

4. CAD-/CAM-priprava dela, tehnologija, izdelava modelov in orodij

Z vpeljavo linije ECOFORM v proizvodni proces so bili doseženi naslednji cilji:

- uliti ulitek v formo z debelino 30 cm peska – razmerje med peskom in ulitkom je 1,2 : 1
- izdelava kalupa in ohlajanje ulitka poteka trikrat hitreje kot pri klasičnem formanju
- povečanje kapacitete livarne – na istem prostoru se naredi več ulitkov, brez gradnje dodatnih objektov
- zmanjšanje stroškov materiala, dela in energije
- dvig kakovosti ulitkov
- ponovljivost procesa pri značilni individualni proizvodnji

Uvedba linije ECOFORM in 3D-podpore v vseh procesih proizvodnje je Litostroju omogočila poleg obvladovanja stroškov tudi doseganje tehnološke prednosti pred konkurenčnimi proizvajalci velikih ulitkov v smeri tehnološke prevlade. Predvsem se



Slika 3: Izdelava kalupa

Dan inovativnosti: Gospodarska zbornica Slovenije že osmič nagraдила inovacije v letu 2009

Najbolj inovativnim med inovativnimi je Gospodarska zbornica Slovenije danes podelila priznanja za inovacije, nastale v letu 2009. 17 zlatih, 24 srebrnih in 12 bronastih priznanj je rezultat nacionalnega finala, v katerem je na regionalni ravni sodelovalo preko 290 inovacij in preko 700 inovatorjev. GZS bo do konca septembra izbrala inovacije, ki so bile nagrajene v preteklih letih in ki ustrezajo tudi kriterijem Evropske komisije ter jih predlagala za kandidaturu za Evropskega izumitelja leta. V okviru Dneva inovativnosti je organizirala tudi seminar o trženju inovacij v mednarodnem prostoru.

Priznanje za najboljše inovacije na nacionalni ravni predstavlja najvišje priznanje inovativnim dosežkom slovenskih podjetij in s tem promocijo inovativnosti v Sloveniji. Število in kakovost prijavljenih in nagrajenih inovacij so jasen pokazatelj, da ima Slovenija velik potencial za dvig konkurenčnosti gospodarstva, kar je v sedanjih zaostrenih gospodarskih razmerah toliko pomembnejše. V letošnjem letu je bilo več prijav za inovacije, ki so nastale v sodelovanju med različnimi podjetji, univerzami in institucijami.

Mag. **Samo Hribar Milič**, generalni direktor GZS, je ob tej priložnosti poudaril pomen inovativnosti za izhod iz krize in dvig konkurenčnosti slovenskega gospodarstva.

Na svečani podelitvi priznanj je GZS tako nagrađila 17 zlatih, 24 srebrnih in 12 bronastih priznanj. Inovacije iz preteklih let, ki ustrezajo pogojem razpisa Evropske komisije, bo do konca septembra predlagala za kandidaturu za Evropskega izumitelja leta.

inovacije so tako prerasle v vseslovensko promocijo inovacije, kjer danes sodelujejo vse območne in regionalne zbornice GZS. Letošnja podelitev priznanj najboljšim inovacijam na nacionalni ravni je že osma po vrsti. Število prijav podjetij za natečaj najboljših inovacij se iz leta v leto večja. Letos smo jih prejeli prek 290, pri tem je sodelovalo preko 700 inovatorjev iz slovenskih podjetij. V vseh letih, kar GZS organizira podelitev priznanj, je sodelovalo prek 2.500 inovatorjev. ■

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

S podeljevanjem priznanj in diplom je pred štirinajstimi leti začela območna gospodarska zbornica Zasavje, kasneje so se ji pridružile tudi ostale območne in regionalne zbornice. Priznanja za najboljše

VENTIL
REVUIA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO





LITOSTROJ

OD IDEJE DO NAJZAHTEVNEJŠEGA TURBINSKEGA OHIŠJA S POMOČJO RAČUNALNIŠKO PODPRTE PROIZVODNJE

Družba Litostroj Jeklo je specializirana za izdelavo delov turbin, črpalk in drugih strojev najzahtevnejših oblik in materialov, namenjenih vodilnim izdelovalcem energetske in strojne opreme na globalnem trgu.



www.litostrojgroup.com



CONSTANT BEAT IN YOUR PRODUCTION



- PREIZKUŠENE STISKALNICE, PRILAGOJENE ZAHTEVAM KUPCA
- INOVATIVNE IN ZANESLJIVE REŠITVE
- PROJEKTIRANJE, PROIZVODNJA, MONTAŽA, ZAGON IN VZDRŽEVANJE REŠITEV ZA BREZSKRBNE NALOŽBE

TRADICIJA, MOČ IN KAKOVOST
INDUSTRIJSKE STISKALNICE

RAVNE

www.litostrojravne.com



- PREMIER OBDELOVANCA OD 600 DO 2000 mm
- DOLŽINA OBDELOVANCA OD 1000 DO 10.000 mm
- MOŽNOST NAKUPA PO SISTEMU STARO ZA NOVO
- ORIGINALNI REZERVNI DELI IN SERVISNE STORITVE ZA RABLJENE STROJE



SODOBNE NADGRADNJE IN PREVERJENA TOGOST
KONVENCIONALNE IN CNC STRUŽNICE

LITOSTROJ POTISJE

www.litostrojgroup.com

Sodelovanje slovenskih proizvodnih podjetij

Pred vami je drugi od serije prispevkov, v katerih prikazujemo stanje v slovenski in evropski proizvodni industriji, ki smo ga analizirali ob izvedbi največje evropske ankete o proizvodni dejavnosti. Prispevek govori o sodelovanju slovenskih in evropskih proizvodnih podjetij leta 2006, predvsem pa predstavljamo stanje v Sloveniji leta 2009 in 2010. Zanima nas, kako proizvodna podjetja sodelujejo z drugimi podjetji in raziskovalno-razvojnimi (R&R) institucijami na področjih, kot so R&R, proizvodnja, nabava, prodaja, distribucija in usposabljanje. Nato preverjamo njihovo naklonjenost pri sodelovanju s kupci, konkurenti, dobavitelji, storitvenimi organizacijami pri razvoju novih izdelkov, storitev, procesov, sistemov, postopkov ipd. Nazadnje spregovorimo o proizvodnih storitvah, ki jih podjetja ponujajo ob svojih izdelkih, ter preverimo sodelovanje na tem področju.

Doc. dr. Iztok Palčič,
prof. dr. Andrej Polajnar,
prof. dr. Borut Buchmeister

O sodelovanju

Na sodelovanje proizvodnega podjetja lahko gledamo z več strani. Vsi vemo, da je v podjetju več funkcionalnih področij, na katerih lahko sodelujemo z drugimi podjetji in organizacijami okoli nas. Včasih sodelujemo že pri razvojni-raziskovalnih aktivnostih, predvsem na področjih, kjer čutimo izrazito pomanjkanje znanja in izkušenj. Izkoriščanje proizvodnih kapacitet drugih podjetij ali posojanje lastnih prostih kapacitet je prav gotovo boljša rešitev, kot bi bila nabava ali lastni razvoj nove proizvodne opreme. Podjetja se pogosto povezujejo pri skupni nabavi vhodnih surovin, saj se z večjim količinskim obsegom nabavljenega materiala dosežejo nižje cene. Skupni nastop na trgu (prodaja) ima lahko

zato lažji preboj do kupcev, lažje osvajanje trgov, širšo ponudbo in racionalizacijo stroškov trženja in prodaje. Naslednja možnost za sodelovanje pa je skupno pridobivanje novih znanj na izobraževanjih, usposabljanjih in drugih načinih usvajanja znanja.

Pred tremi leti smo analizirali skoraj 3000 proizvodnih podjetij (vsaj 20 zaposlenih) iz Nemčije, Švice, Avstrije, Španije, Hrvaške in Slovenije, od tega jih je bilo skoraj 60 odstotkov iz Nemčije. Najprej nas je zanimalo, kolikšen delež podjetij v posameznih državah sodeluje na šestih področjih:

- razvojno-raziskovalno sodelovanje z razvojno-raziskovalnimi institucijami,
- razvojno-raziskovalno sodelovanje s

podjetji,

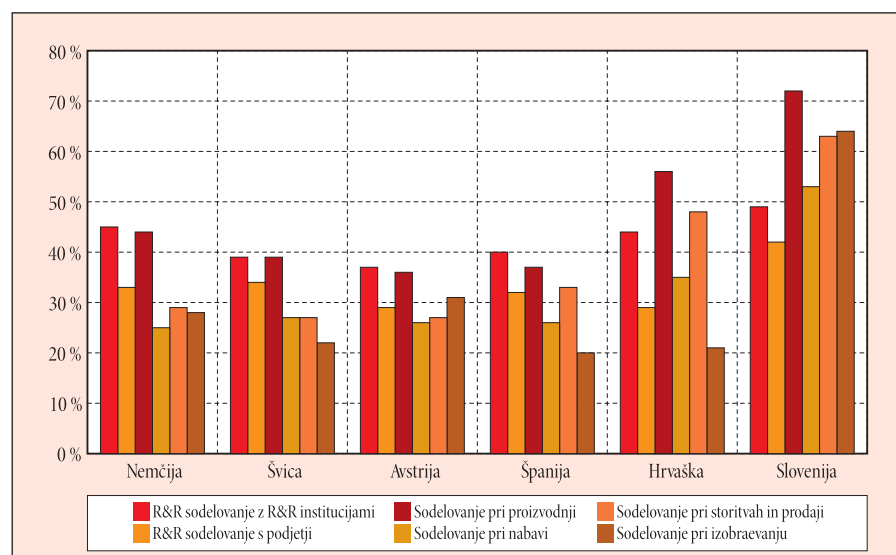
- sodelovanje pri proizvodnji,
- sodelovanje pri nabavi,
- sodelovanje pri distribuciji, storitvah in prodaji,
- sodelovanje pri izobraževanju.

Rezultati analize so bili precej presenetljivi (Slika 1). Zahodne države so si precej podobne pri sodelovanju na skoraj vseh področjih. Povprečno približno tretjina podjetij sodeluje z drugimi subjekti na posameznih področjih. Najraje sodelujejo podjetja v Nemčiji, Švici, Avstriji in Španiji pri razvojno-raziskovalnih aktivnostih z drugimi razvojno-raziskovalnimi institucijami. Še bolj presenetljivo smo se odrezali Slovenci, saj smo »zmagali« pri sodelovanju na vseh področjih. Predvsem smo radi sodelovali na področju proizvodnje, skupne nabave, prodaje in pri izobraževanju. Pred tremi leti smo enega od možnih razlogov za tako visok odstotek pripisali dejstvu, da je veliko podjetij, ki so odgovorila na anketo, v eni od mrežnih organizacij, ki so se na začetku tega desetletja razširile v Slovenijo (grozdi, platforme).

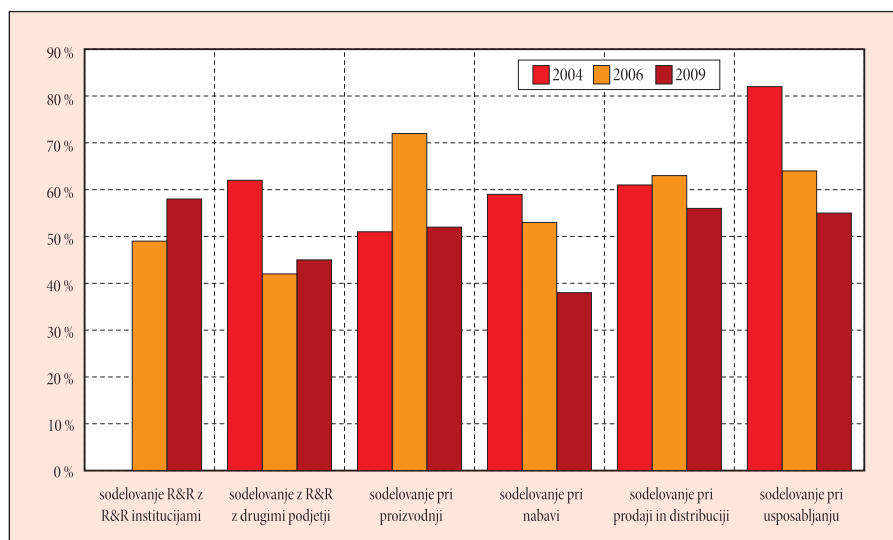
Kako sodelujejo slovenska proizvodna podjetja

Glede na to, da spremljamo stanje slovenske proizvodne industrije že skoraj osem let, smo najprej naredili primerjavo stanja v Sloveniji v letih 2004, 2006 in 2009/10 (Slika 2).

Analiza rezultatov nakazuje rahel padec sodelovanja slovenskih proizvodnih podjetij na vseh področjih razen pri razvojno-



Slika 1: Sodelovanje proizvodnih podjetij na posameznih področjih po državah



Slika 2: Sodelovanje proizvodnih podjetij na posameznih področjih skozi leta

raziskovalni dejavnosti. Raven sodelovanja slovenskih proizvodnih podjetij pri R&R z razvojno-raziskovalnimi institucijami (univerze, inštituti) ter z drugimi podjetji je razveseljivo visoka. Po naši anketi smo v vrhu evropskih držav, kar bi nas moralo dolgoročno pripeljati do še večjega preboja na področju izdelkov z veliko dodano vrednostjo. Po drugi strani je opazen padec deleža podjetij, ki sodelujejo pri nabavi, prodaji, proizvodnji in usposabljanju. Zanimivo je izpostaviti razmeroma nizek de-

lež podjetij, ki se povezujejo pri skupnem nastopu do dobaviteljev. Učinki mrežnega povezovanja v Sloveniji se prav tako počasi zmanjšujejo, vendar je treba izpostaviti, da so visoke ravni sodelovanja predvsem posledica pretekle nacionalne politike grozdenja, tehnoloških mrež in platform.

V nadaljevanju analiziramo samo tista podjetja, ki sodelujejo z drugimi subjekti v svojem poslovnem okolju. Torej je nadaljnja analiza opravljena za vsako področje

samo za tista podjetja, ki so odgovorila, da sodelujejo na obravnavanem področju. Podatki se nanašajo na leti 2009 in 2010.

Geografsko razsežnost sodelovanja smo razdelili na tri področja:

- sodelovanje z drugimi subjekti lokalno oziroma regionalno, kar pomeni, da so oddaljeni manj kot 50 km,
- sodelovanje z drugimi subjekti znotraj Slovenije, vendar na oddaljenosti več kot 50 km,
- sodelovanje z mednarodnimi partnerji izven meja Slovenije (Slika 3).

Rezultati kažejo razlike pri geografskih vzorcih sodelovanja na obravnavanih področjih. Opazimo lahko, da regionalno sodelovanje z geografsko bližnjimi podjetji povsod zaseda tretje (zadnje) mesto. To pomeni, da geografska bližina ni odločilna pri povezovanju podjetij. Predvsem sodelovanje z drugimi razvojno-raziskovalnimi institucijami pri razvojno-raziskovalnih aktivnostih ima izrazito nacionalno geografsko orientiranost, ki seveda izhaja iz dejstva, da je večina teh institucij v dveh največjih slovenskih mestih. Razvojno-raziskovalno sodelovanje z drugimi podjetji, sodelovanje pri nabavi in prodaji je izredno mednarodno usmerjeno. Sodelovanje pri prodaji z mednarodnimi podjetji ni nič

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

LABORATORIJ
ZA
LOTRIČ[®]
MERO SLOVJE



Merimo
za prihodnost
We Measure the Future

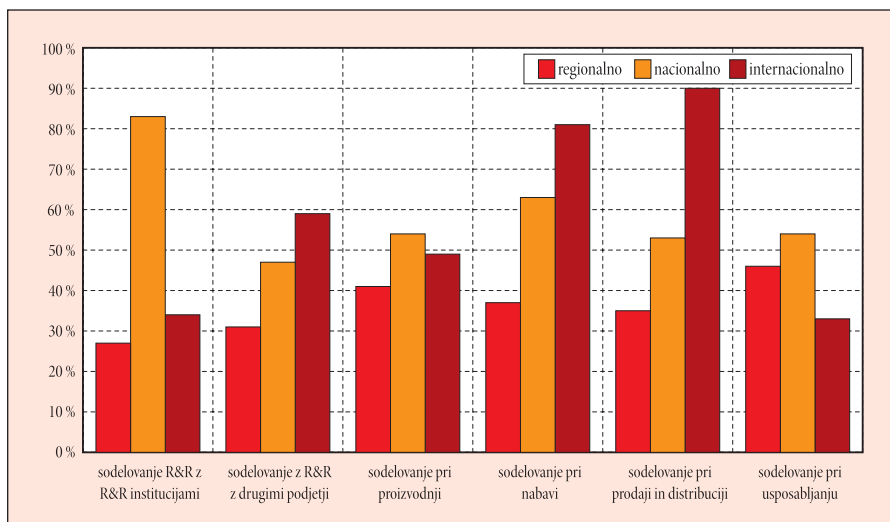
LOTRIČ d.o.o.

Selca 163, 4227 Selca

Tel: 04/517 07 00, fax: 04/517 07 07, E-mail: info@lotric.si

Akreditiran laboratorij

DOBRA VAGA V NEBESA POMAGA



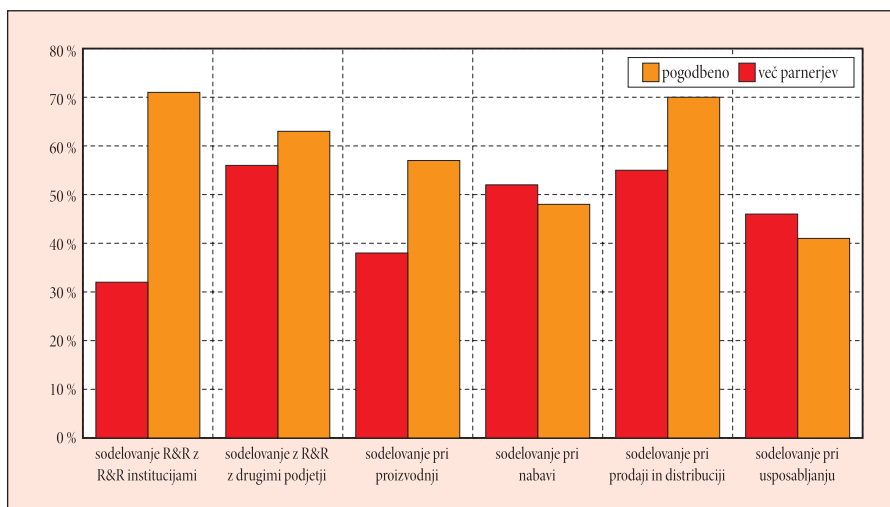
Slika 3: Sodelovanje proizvodnih podjetij na posameznih področjih glede na geografsko bližino

nenavadnega, morda bolj preseneča visok odstotek sodelovanja s tujimi podjetji pri nabavi.

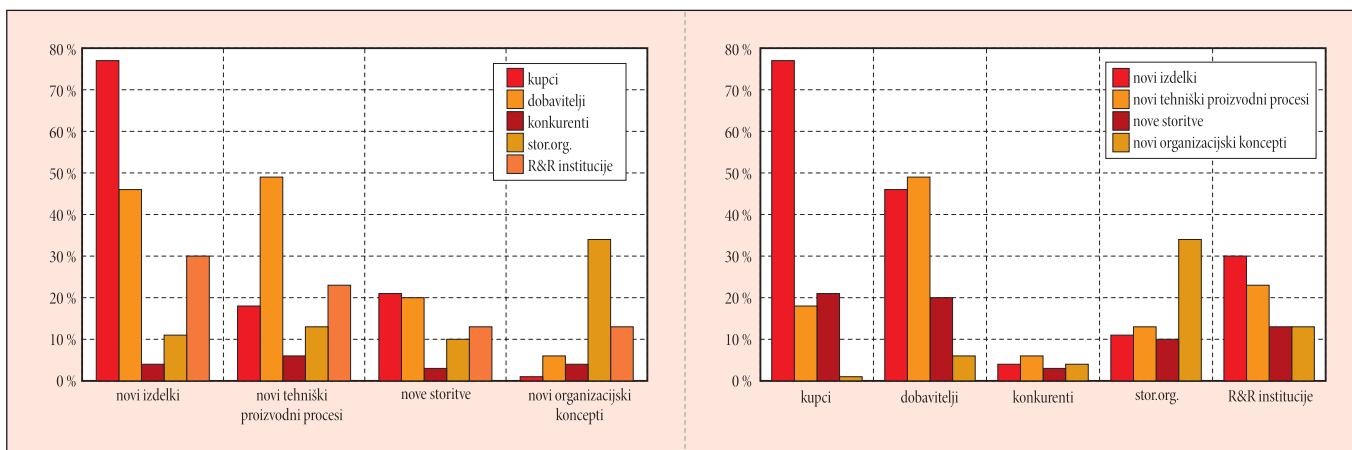
Podjetja smo vprašali tudi, ali sodelujejo na posameznih področjih z več partnerji ali gre predvsem za dvostranska partnerstva. Prepričani smo, da bo v prihodnje vedno več povezovanj na vseh področjih. Hkrati nas je zanimalo, kako so sodelovanja formalno in pravno obvezujoča. Slednje smo

ugotavljali tako, da smo podjetja povprašali, kako pogosto sodelujejo s partnerji s sklepanjem pogodb (Slika 4). Treba se je sicer zavedati, da je neformalno sodelovanje, ki temelji na t. i. družbenem kapitalu in vezeh, vsaj tako, če ne bolj pomembno kot formalno partnerstvo.

Rezultati kažejo, da gre pri razvojno-raziskovalnem sodelovanju z razvojno-raziskovalnimi institucijami predvsem za



Slika 4: Sodelovanje proizvodnih podjetij na posameznih področjih glede na število partnerjev in formalnost



Slika 5: Sodelovanje proizvodnih podjetij – partnerji in področja

dvostranska sodelovanja, podobno velja za sodelovanje pri proizvodnji sklopov izdelkov. Pri ostalih področjih je približno polovica sodelovanja z več kot enim partnerjem. Glede formalnosti sodelovanja smo opazili, da zahteva sodelovanje pri razvojno-raziskovalnih aktivnostih in pri skupni prodaji višjo stopnjo zaupanja in je navadno urejeno s pogodbenimi odnosi.

Sodelovanje proizvodnih podjetij – partnerji in področja

Druga stran zgodbe o sodelovanju je vprašanje, s kom sodelujemo. To vprašanje se navezuje predvsem na sodelovanje z različnimi subjekti pri razvoju novih izdelkov, storitev, tehniških (proizvodnih) procesov in organizacijskih konceptov.

Za lažjo interpretacijo naših izsledkov smo pripravili Sliko 5 v dveh delih. Najprej pogledamo, s katero skupino zunanjih dejavnikov podjetja najraje sodelujejo. Večinoma so to kupci in dobavitelji. Kupci so tisti dejavnik, s katerimi proizvodna podjetja daleč največ sodelujejo pri razvoju izdelka. Opazen je torej trend razvoja in proizvodnje po naročilu glede na želje in zahteve naročnika. Precej visoko na področju razvoja novih izdelkov je tudi sodelovanje z dobavitelji, kar pomeni, da tudi naša proizvodna podjetja kot kupci vključujejo dobavitelje v proces razvoja novih izdelkov. Zelo zanimiv je visok odstotek sodelovanja z dobavitelji pri razvoju novih tehniško-proizvodnih procesov. Nabava nove opreme, spremembe specifikacij materiala ali uvedba storitve lahko vplivajo na spremembe v organizaciji poslovnih in proizvodnih procesov. Pri storitvenih organizacijah izstopa samo sodelovanje pri vpeljavi novih organizacijskih konceptov. To pomeni, da naša proizvodna podjetja najemajo pomoč zunanjih svetovalcev. Sodelovanja s konkurenti je izredno malo, tukaj se učinki mrežnega povezovanja (predvsem grozdenja) zelo očitno ne poznajo.

Sodelovanje z razvojno-raziskovalnimi institucijami moramo navezati na analizo iz drugega poglavja tega prispevka, ki je po-

kazala, da več kot 50 odstotkov proizvodnih podjetij sodeluje z razvojno-raziskovalnimi institucijami. Naša podjetja najbolj sodelujejo pri razvoju novih izdelkov (približno 30 odstotkov) in pri razvoju novih tehniških oziroma proizvodnih sistemov (približno 25 odstotkov). Preostali področji imata vsako približno 12 odstotkov. To pomeni, da večina proizvodnih podjetij sodeluje z razvojno-raziskovalnimi institucijami na enem ali dveh področjih.

Če pogledamo še desni del *Slike 5* in skušamo ugotoviti, na katerem področju proizvodna podjetja največ in najmanj sodelujejo, potem vidimo, da največkrat iščejo pomoč pri razvoju novih izdelkov, sodelovanje pri razvoju novih storitev pa je povprečno na najnižji ravni. Kljub temu našo analizo sklenemo s storitvami.

Sodelovanje in proizvodne storitve

Naslednji steber naše raziskave govori o vplivu sodelovanja na nekem področju na izdelek vezane storitve. Zanimalo nas je, ali sodelovanje vpliva tudi na uspešnost pri nujenju storitev, s katerimi proizvodna podjetja dopolnjujejo svoje izdelke (poprodajne storitve ali storitve, ki jih nudijo sočasno s prodajo izdelkov). V današnjem kompleksnem ekonomskem sistemu je zelo pomembna diferenciacija, ki jo lahko dosežemo ne samo z izdelki, ampak tudi s storitvami z veliko dodano vrednostjo. Nudenje storitev zraven izdelkov postaja tako strateška odločitev proizvodnih podjetij. V naši raziskavi smo se osredotočili na oceno vpliva teh storitev na dva finančna kazalnika. Prvi kazalnik je bil delež neposredno kupcu zaračunanih storitev v celotnem prometu podjetja. Drugi kazalnik je bolj subjektiven; primerjali smo stopnjo donosa prodaje storitev in stopnjo donosa prodaje izdelkov. Zato smo oblikovali štiri skupine – stopnja donosa prodaje storitev je:

- nižja od stopnje donosa prodaje izdelkov,
- enaka stopnji donosa prodaje izdelkov,
- višja od stopnje donosa prodaje izdelkov za faktor od 1 do 1,5 in
- višja od stopnje donosa prodaje izdelkov za faktor nad 1,5.

Oba kazalnika smo povezali s sodelovanjem proizvodnih podjetij na področju proizvodnje, nabave in prodaje/storitev. Prišli smo

Preglednica 1: Sodelovanje proizvodnih podjetij in vpliv na storitve

Sodelovanje pri:		Stopnja donosa prodaje storitev v primerjavi s stopnjo donosa prodaje izdelkov				Delež neposredno zaračunanih storitev v celotnem prometu
		manjša kot pri izdelkih	enaka kot pri izdelkih	večja za faktor 1.5 kot pri izdelkih	večja za faktor nad 1.5 kot pri izdelkih	
Proizvodnja	n	13	9	17	7	39
	%	28,3 %	19,6 %	37,0 %	15,2 %	6,37 %
Nabava	n	11	8	13	4	25
	%	30,6 %	22,2 %	36,1 %	11,1 %	7,486 %
Prodaja & storitve	n	16	5	16	3	31
	%	40,0 %	12,5 %	40,0 %	7,5 %	6,42 %

do precej zanimivih odkritij. Skoraj polovica vseh slovenskih proizvodnih podjetij priznava, da so storitve zelo donosne, saj je stopnja donosa višja od stopnje donosa pri prodaji izdelkov. Nadalje smo pogledali, ali vrsta sodelovanja še dodatno pojasni stanje. *Preglednica 1* prikazuje, da temu ni tako, saj pri vseh treh vrstah sodelovanja dobimo skoraj enake rezultate. Zanimal nas je tudi delež prometa neposredno zaračunanih storitev v celotnem prometu podjetja. Ta delež je trenutno manj kot 10 odstotkov. Tudi tukaj nas je zanimalo, ali vrsta sodelovanja vpliva na vrednosti. Ugotovimo lahko, da je delež prometa storitev v celotnem prometu še največji pri podjetjih, ki sodelujejo pri skupni nabavi. Za iskanje glavnih razlogov za to bi potrebovali večji vzorec odgovorov.

Sklep

Slovenska proizvodna podjetja so še zmeraj v evropskem vrhu med tistimi, ki se odločajo za sodelovanje ne glede na področje – razvojno-raziskovalne aktivnosti, proizvodnja, nabava, prodaja, storitve ali usposabljanje. Zelo rada iščejo partnerje ne glede na oddaljenost zno-

traj Slovenije, še raje pa sodelujejo s tujimi partnerji izven naših meja. V polovici primerov gre za dvostranska sodelovanja, sicer pa za sodelovanje v različnih mrežnih organizacijah. Večjo formalnost sodelovanja zaznamo pri razvojno-raziskovalnih aktivnostih in skupni prodaji. Proizvodna podjetja najraje sodelujejo pri razvoju novih izdelkov, najpogostejši partnerji pa so kupci in dobavitelji.

Kaj lahko ugotovimo iz analize sodelovanja proizvodnih podjetij pri storitvah? Najprej to, da različne vrste sodelovanja ne vplivajo veliko na finančne kazalnike pri na izdelke vezanih storitvah. Zanimiveje je, da skoraj 70 odstotkov podjetij priznava, da so storitve vsaj enako ali bolj (približno 50 odstotkov) donosne kot prodaja izdelkov. Kljub temu je delež takih storitev v skupnem prometu podjetij še zmeraj manjši od 10 odstotkov. Prav gotovo pa lahko pričakujemo, da se bo ta delež v prihodnje zelo povečeval. ■

doc. dr. Iztok Palčič, prof. dr. Andrej Polajnar, prof. dr. Borut Buchmeister, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo.

Arcelor Mittal na letni ravni z večjim dobičkom

Največji jeklarski koncern na svetu Arcelor Mittal je v tretjem četrtletju ustvaril 1,35 milijarde dolarjev čistega dobička, kar je 48 odstotkov več kot v enakem obdobju lani. V družbi so zaradi dražjih cen surovin in nekoliko slabšega povpraševanja sicer nekoliko znižali pričakovanja do konca leta. Medtem ko je bila rast čistega dobička na letni ravni občutna, se je v primerjavi z drugim četrtletjem nekoliko zmanjšala. V drugem četrtletju je čisti dobiček znašal 1,70 milijarde dolarjev. Prihodki od prodaje so se v tretjem četrtletju na letni ravni povečali za 30 odstotkov na 21,04 milijarde dolarjev, medtem ko so se na ravni trimesečja nekoliko zmanjšali. V preteklem četrtletju so znašali 21,65 milijarde dolarjev.

Arcelor Mittal je nekoliko previden v napovedih za četrto četrtletje, »ker bodo cene surovin še naprej naraščale, povpraševanje pa kljub nekaterim regionalnim razlikam ostaja šibko,« je pojasnil prvi mož družbe Lakshmi Mittal. ■



Robotmaster®

Mastercam® X4

CAD/CAM za CNC stroje in robote

www.mastercamx.si

CaminCam d.o.o., Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec, tel.: 02 88 29 214, info@caminCam.si

www.caminCam.si



Podjetje Walter je predstavilo svetovno novost: svedri XD dosegli vrtalno globino 70xD

Globinski rekord brez predaha

S svedri Alpha⁴ XD blagovne znamke Walter Titex se lahko vrta izjemno globoko, in to brez predaha. Izjemen dosežek, saj je ta tip orodja prvič dosegel globino 70xD, kar je vsekar svetovni rekord.

Globinsko vrtanje v enem koraku? Na tem področju so svedri XD blagovne znamke Walter Titex nepremagljivi. Še posebno zdaj, ko so dosegli spodnjo mejo vrtalne globine 70xD. Še pred kratkim je standardna vrtalna globina dosegla 30xD, v izjemnih primerih 45xD. Če so se včasih svedri le počasi približali in približevali večjim globinam, je to zdaj mogoče le v enem koraku.

Ta izjemni napredek omogočajo predvsem tri konstrukcijske oz. tehnološke posebnosti. Podjetje Walter uporablja pri izdelavi polizdelka iz trde kovine popolnoma novo metodo, ki sploh omogoča izdelavo tako dolgih spiralnih svedrov VHM. Končna izdelava zahteva tudi poseben postopek brušenja. Kot pri vseh svedrih XD je hlajenje mogoče z notranjimi hladilnimi kanali. Kljub veliki globini ni potreben poseben hladilni agregat, denimo zunanja visokotlačna naprava. Popolnoma zadostuje že standardna hladilna naprava, ki jo ima vsak obdelovalni obrat. »Po eni strani sveder Alpha⁴ XD70 temelji na tehnologiji svojih predhodnikov, po drugi strani pa je zaradi svojih posebnosti popolnoma novo orodje,« razlaga Helmut Gschrey, produktni menedžer pri podjetju Walter.

Sveder Alpha⁴ XD70 bo zaenkrat na voljo s premerom od 5 do 12 mm in bo izdelan kot posebno orodje. Glede na material se lahko naročita dve različni prevleki glave svedra, TFP za mehko jeklo in XPL za litino.

Walter Austria GmbH
PODRUŽNICA, TRGOVINA
tel.: 02 629 01 30
faks: 02 629 01 33
www.walter-tools.com

Fujitsu varni prenos podatkov z openFT V11.0

Fujitsu je predstavil izboljšan sistem openFT V11.0, ki zagotavlja varen način prenosa občutljivih podatkov brez tveganja uhajanja ali izgube podatkov. Verzija 11.0 sistema openFT poenostavlja zavarovan prenos velikih količin podatkov znotraj organizacij in med različnimi partnerskimi podjetji ter uporabniki. Sistem podpira vse prevladujoče platforme in protokole ter deluje v različnih okoljih informacijske tehnologije.

Fujitsujev sistem openFT V11.0 je zasnovan z namenom poenostavitve in pospešitve varnega prenosa podatkov. IT-administratorji lahko dogodke v mreži upravljajo in nadzorujejo na eni sami točki in jih merijo po prilagojenih kriterijih, kot so prepustnost podatkov, trajanje aktivnosti in povzetki dogodkov. Namestitev in upravljanje sistema openFT V11.0 sta preprosta in cenovno ugodna, hkrati pa centraliziran in učinkovit nadzor dovoljuje hiter odgovor na kritične situacije, s čimer podjetja prihranijo čas in stroške.

Zahteve po upravljanju prenosa datotek večjih družb (*Managed File Transfer*) postajajo vedno pomembnejše. Sistem OpenFT prinaša veliko prednosti v primerjavi s standardnim protokolom File Transfer Protocol (FTP), kot so varnostne značilnosti, podrobno upravljanje posameznega uporabnika, centralno upravljanje mreže, napredno spremljanje in nadzor ter pretvarjanje datotek. OpenFT podpira tudi druge protokole in prenaša podatke med heterogenimi sistemi.

Z novima vmesnikoma Secure Sockets Layer in Transport Layer Security (SSL/TLS), ki omogočata varno povezavo s FTP-partnerji, so podjetja lahko prepričana, da bodo občutljivi podatki ostali zasebni in zavarovani. OpenFT se lahko vgradi v sistem upravljanja s strežniki, saj uporablja standarde za poročanje o napakah. Novi namenski strežnik za spremljanje stanja (*trap server*) v sistemu V11.0 administratorjem omogoča pošiljanje sporočil o dogodkih in centralno upravljanje vseh generiranih stanj (*trapov*), ki hitro identificirajo in rešujejo probleme. ■

<http://ts.fujitsu.com/openFT>

Posebni nismo samo zaradi specialnih orodij

Tudi v podjetju Dayton Progress Corporation iz Daytona (vodilno podjetje na področju zagotavljanja rešitev pri izdelovanju orodij za preoblikovanje) nenehno in že 63 let iščemo nove poti za oskrbo in podporo naših kupcev. To pa ni edina stvar, zaradi katere smo posebni. Danes ponujamo več standardnih proizvodov kot kdor koli na našem področju. Več idej in izkušenj na področju izdelkov po želji naročnika. Več brezplačne tehnične podpore. Več poudarka na servisiranju pri naročniku.

Zakaj smo posebni? Vi se odločite. Ne nazadnje je razlika med nami in našo konkurenco naša sposobnost oskrbovanja naročnika z najboljšimi izdelki, izjemna zanesljivost dostave in več aplikativnih rešitev kot kjer koli.

Izdelujemo orodja za preoblikovanje pločevine, hladno nakrčevanje, litje, preoblikovanje polimerov, stiskanje, rotacijsko posnemanje in kovanje (kladivo in potisno preoblikovanje). Za več informacij se povežite z Daytonovim dobaviteljem. ■

www.daytonprogress.com

Čiščenje s suhim ledom in sodo

Podjetje FerroČrtalič, d. o. o., je 9. novembra 2010 na sedežu podjetja v Dolenjskih Toplicah pripravilo že drugi brezplačni strokovni dogodek s predavanji o koristih in prednostih različnih postopkov čiščenja, tokrat o čiščenju s suhim ledom in sodo. Na dogodku z več kot 70 udeleženci iz Evrope in Balkana so prikazali tudi praktično uporabo čiščenja s suhim ledom in sodo.

Predavali so strokovnjaki iz podjetja FerroČrtalič in partnerskega podjetja iz Danske. Predavanja so popestrili s praktičnim prikazom čiščenja s suhim ledom tudi na predmetih, ki so jih udeleženci prinesli s seboj. Poleg čiščenja s suhim ledom so prvič predstavili še ekološko peskanje s sodo. Dogodka se je udeležilo več kot 70 strokovnjakov in uporabnikov različnih tehnologij čiščenja iz industrije, akademskega okolja in partnerskih podjetij iz različnih evropskih in balkanskih držav. Tako številčna udeležba je organizatorja prijetno presenetila, po čemer lahko sklepamo, da zanimanje za ekološko čiščenje površin pri nas narašča.

V teoretičnem delu je direktor podjetja FerroČrtalič, d. o. o., Bojan Črtalič predstavil različne tehnologije čiščenja brez poškodovanja površin ter njihove prednosti in lastnosti za uporabo. Posebej je poudaril prednosti in koristi čiščenja s suhim ledom, pa tudi s sodo. Čiščenje s suhim ledom, to je z usmerjenim curkom zrn zmrznjenega ogljikovega dioksida velikosti od 1 do 10 milimetrov, poteka brez vode, brez kemikalij, brez abrazije in brez dodatnih odpadkov. Tako čiščenje je prijazno okolju, saj je brez ostankov čistilnega sredstva. Suhi led med čiščenjem ne poškoduje površine. Naprava za čiščenje deluje na stisnjen zrak in je preprosta za uporabo. Odlike čiščenja s suhim ledom so še izboljšana produktivnost, vsestranskost in varčnost.

Direktor danskega podjetja Triventek Ken Jensen je predstavil strokovni pristop re-



ševanja različnih izzivov v industrijah. Poleg programa strojev za čiščenje s suhim ledom je predstavil tudi novost v njihovem programu, znamko Aquila, pod katero tržijo industrijske stroje za visokotlačno čiščenje površin z odsesavanjem. Direktor hčerinskega podjetja Blast Technik, d. o. o., Jernej Črtalič je predstavil področja uporabe čiščenja s suhim ledom in sodo ter primere dobre prakse v različnih vejah industrije.

Predavanjem je sledil prikaz uporabe tehnologije in naprav za čiščenje s suhim ledom in sodo. Primeri čiščenja so bili zelo raznovrstni od avtomobilskega mo-

torja starodobnika, kompresorja za stisnjen zrak, kolesa železniškega vagona, delov tiskarskega stroja, nanašalca lepila, orodja za brizganje plastike do arheoloških in muzejskih primerkov skulptur in grafita na steni. Udeleženci so s seboj prinesli tudi vzorce, ki jim pri čiščenju povzročajo največ preglavic. Tako so lahko preizkusili in preverili, ali tehnologija čiščenja s suhim ledom lahko reši njihove težave. ■

www.ferrocrtalic.com

www.es.e.at

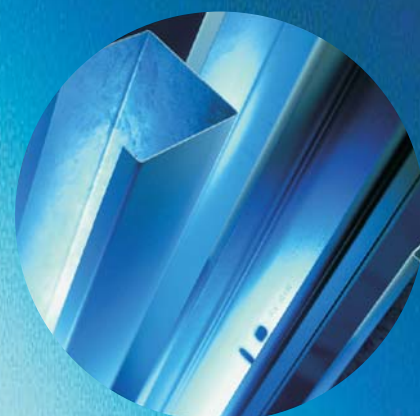


E. Schönegger Elektronik AG

A-8403 Lebring/Avstrija, Telefon: +43 3182 3017, Faks: +43 3182 30172



Visokokakovostni kabelski kanali
 > Po vseh normah in standardih
 > Material: pocinkano, nerjavno jeklo



www.es.e.at

sales@ese.at

Razvojni center NELA

V sredini oktobra je bil na novinarski konferenci predstavljen v oktobru ustanovljen konzorcij vodilnih slovenskih podjetij elektro-predelovalne industrije, katerega partnerji so Domel, d. d., Eti d. d., Hidria Rotomatika, d.o.o., Iskra ISO, d. o. o., Iskra Mehanizmi, d. d., Iskra Tela, d. d., Iskra Varjenje, d. o. o., LTH Ulitki, d. o. o., Lotrič, d. o. o. in Zavoda livarske industrije. Konzorcij je oddal prijavo na javni razpis Ministrstva za gospodarstvo za naslovom »RAZVOJNI CENTRI SLOVENSKEGA GOSPODARSTVA« v okviru »Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013«.

Operacija, ki je poimenovana NELA (napredna elektroindustrija) je rezultat sodelovanja vodilnih slovenskih podjetij iz elektro-predelovalne panoge, ki želijo s sinergijo projektov vzpostaviti pomembno razvojno infrastrukturo na področju elektroindustrije in elektronike. Uspešnost operacije, ki nastaja v okviru konzorcija, bo za elektroindustrijo Slovenije izjemnega pomena, saj so sodelujoča podjetja izvozno usmerjena in se dokazujejo na globalnem trgu kot razvojni dobavitelji, kjer konkurenčnost igra odločilno vlogo v pogledu pridobivanja in vzdrževanja poslov.

V primeru uspešne obravnave vloge bodo partnerji projekta ustanovili novo podjetje NELA d. o. o. Strateške kompetence tega visokotehnološkega podjetja podpirajo usmeritve trajnostnega razvoja s področja učinkovite rabe električne energije in izrabe alternativnih virov energije. Razvojne sinergije bo oblikovalo v treh kompletnih razvojnih programih:

- zagotavljanje kakovosti in prenos tehnologij, s ključnim poudarkom na vzpostavitvi laboratorijev s kapaciteto izvajati tehnološko najzahtevnejše postopke iz področja merjenja, certifikacije, karakterizacije materialov in komponent,

- sklopi energetske učinkovitih električnih strojev, s ključnim poudarkom na vzpostavitvi skupnih kapacitet za razvoj najzahtevnejših komponent za sodobne električne stroje, vključno z elektroniko in novimi materiali,
- stikaina tehnika, s ključnim poudarkom na razvoju zaščitnih, krmilnih in energetske učinkovitih stikalnih komponent v naprednih energetskih sistemih.

Razvojni center NELA bo v obdobju trajanja projekta 2011 do 2014 ustvaril 30 milijonov evrov dodane vrednosti. To predstavlja 1,54-kratnik sredstev sofinanciranja, saj celotna vrednost operacije presega 40 milijonov evrov, pri čemer pričakujemo 19,9 milijonov evrov za sofinanciranje stroškov razvojnega dela in izvedbe investicij v visokotehnološko opremo.

Podjetje bo imelo v panogi močno razvojno vlogo, ki bo s svojirru Inovacijami in novimi produkti vplivalo na razvoj panoge in krepitve regije, saj predvidevamo:

- 46 novih zaposlitev za visoko usposobljene strokovnjake,
- 21 novih visokotehnoloških spin-off podjetij,

- 21 prijav pravic intelektualne lastnine z mednarodnim elementom,
- posredno povečanje zaposlenih v panogi za 500 zaposlenih
- postopno povečanje dodane vrednosti na zaposlenega pri partnerjih, kar skupno pomeni vpliv na približno 15.000 delovnih mest v regiji, kar se kaže v večji kupni moči, višji zahtevnosti delovnih mest, potrebah po več in višje izobraženih zaposlenih.

Inovativno okolje in visokotehnološka oprema, ki ju bo razvojni center NELA nudil, bosta osnovna pogoja za stalno rast ključnih kompetenc in širjenje izkušenj med partnerji. Z razvojnim centrom se odpirajo možnosti za višje oblike sodelovanja med partnerskimi podjetji, univerzami in inštituti. Rezultati tega sodelovanja bodo pospešili pretok znanja in izkušenj z namenom krepiti konkurenčnost regije in panoge, ter s tem ustvarjati več delovnih mest z višjo dodano vrednostjo. ■

Več informacij najdete pri partnerjih konzorcija oziroma pri koordinatorju konzorcija Matjažu Čemažarju na naslovu: matjaz.cemazar@domel.si



Od 1990 ... **20** z vami že 20 let!

Anni novoletni katalog!

Preverite na www.anni.si

samo
eur z ddv
333,33

samo
eur z ddv
499,00

samo
eur z ddv
64,90



Prenosni disk
Verbatim 2.5" 640GB



FULL HD LCD TV
82cm / 32" pripravljen na digitalni sprejem



Prenosnik Lenovo G560

Anni novoletna nagradna igra!

Glavna nagrada
Lenovo S10-3



1
nagrada

Tiskalnik vse-v-enem
Lexmark Platinum Pro905



2
nagrada

Zunanji trdi disk
Verbatim 2.5" 500GB GT



3
nagrada

Sodeluj na www.anni.si

50. mednarodno livarsko posvetovanje v Porotorožu

Letošnjega jubilejnega 50. mednarodnega livarskega posvetovanja Portorož 2010, v času od 08. do 10. septembra 2010 se je udeležilo 235 domačih in tujih livarskih strokovnjakov iz 17 držav. Prisotni so bili tudi ugledni predstavniki Svetovne livarske organizacije (WFO), Evropske livarske zveze (CAEF) ter predstavniki držav Srednjeevropske livarske iniciative (MEGI). Tradicionalno že vrsto let posvetovanje spremljala tudi livarska razstava. Na predvečer posvetovanja pa so udeleženci tudi že tradicionalno obiskali Občinsko palačo v Piranu in prvi spoznavni večer zaključili, visokemu jubileju naproti, v bližnjem starem gledališču.

Prof. dr. Alojz Križman
mag. Mirjam Jan-Blažič

Moto jubilejnega posvetovanja je bil: **»Višja kakovost, nižji stroški - osnova konkurenčnosti livarstva«**. Skupaj je bilo predstavljenih 34 predavanj in 8 plakatnih predstavitev uglednih strokovnjakov z univerz, raziskovalnih inštitutov in gospodarstva iz 16 različnih držav in Slovenije. Predavatelji s 15 različnih univerz in 6 znanstveno-raziskovalnih inštitutov so posvetovanju ponovno zagotovili visoko kakovost in s tem ohranjanje mednarodnega ugleda enega najtradicionalnejših livarskih srečanj v tem delu Evrope.

Posvetovanje je potekalo v naslednjih osnovnih tematskih sklopih: plenarna predavanja, splošna livarska tematika, informacijska tehnika v livarski tehnologiji, železove zlitine ter zlitine neželeznih kovin. V spremljajoči razstavi livarskih dosežkov, opreme, merilne tehnike, laboratorijske opreme in informacijskih dosežkov je sodelovalo 37 razstavljalcev.



Mag. Nada Zajc (Občina Piran) in mag. Mirjam Jan-Blažič ob predaji umetniškega ulitka



Otvoritev posvetovanja, predsednica Društva, mag. M. Jan-Blažič in plenarno predsedstvo: prof. P. Mrvar (Univerza v Ljubljani), prof. A. Križman (Univerza v Mariboru), mag. M. Gnamuš (Litostroj Jeklo d.o.o.), mag. A. Kranjec (LTH Ulitki d.o.o.), J. Čevka (Exoterm d.d.)

Na prvem mestu je potrebno omeniti **plenarna predavanja**, ki v uvodnem delu posvetovanja pritegnejo tudi največ zanimanja.

L. Kniewallner iz podjetja Georg Fischer Automotive AG, Schaffhausen, Švica, je s soavtorji predstavil za livarstvo izjemno zanimivo temo prihodnosti: **Vpliv hibridnih in električnih vozil na livarsko industrijo - spremembe in novi izzivi**. Spremembe zaradi hibridnih in električnih vozil sprožajo vprašanja o priložnostih in izzivih livarske industrije. Poleg osnovnih sestavin, kot so pogonski sistem, šasija in karoserija, je vprašanje vezano tudi na standardne ulite dele. V odvisnosti od stopnje hibridizacije se navajajo možnosti za dele šasij, ročnih gredi in izpušnih sistemov. Zaradi zahtev po zmanjšanju

teže in velikosti se večajo tudi zahteve do sestavnih delov motorjev. Nove možnosti so podane tudi pri električnih pogonskih sistemih.

R. Meier, tehnični konzultant za livarske tehnologije in kovanje, Bergisch Gladbach, Nemčija, je predstavil **globalno stanje evropske industrije tlačnega litja**. Navedel je številne razlike predvsem pri zapletenosti ulitkov, procesni tehnologiji, zmogljivosti proizvodnje in stroških na kg ulitka. Izpostavil je sistem vrednotenja, ki sloni na številnih parametrih, pri čemer sta bila izpostavljena predvsem: znanje o procesih ter načrtovanje ulitkov in orodij. Prav zaradi slednjega ocenjuje dobro perspektivo obratom v srednji Evropi.



Udeleženci na plenarnem delu posvetovanja

M. Debelak z Gospodarske zbornice Slovenije je s soavtorji predstavil predavanje na temo: **Vpliv globalne krize in recesije na stanje v slovenskem livarstvu**. V letu 2009 je svetovna kriza povzročila močne pretrese v slovenskem gospodarstvu in s tem tudi v livarstvu. V primerjavi z letom poprej je tako padel prihodek livarskih družb za 40,1 %, število zaposlenih se je zmanjšalo za 33 %, dodana vrednost na zaposlenega se je v celoti zmanjšala za 16,4 %, povprečna ustvarjena dodana vrednost na zaposlenega pa je bila za 8,6 % višja. Količinska

proizvodnja se je zmanjšala za skupno 35 % in je znašala 197.496 ton. Največji padec je bil pri sferoidalni sivi litini, in sicer kar 43 %, najmanjši, 20% padec, pa pri jeklo litini. Ne glede na to pa je v zadnjih dveh letih prišlo samo do enega stečaja livarskega podjetja, kar pomeni, da se livarstvo ne da kar tako. Spodbudna so tudi gibanja v prvem polletju letošnjega leta, kjer je opazen sicer za enkrat še manjši porast proizvodnje, je pa toliko večji obseg naročil in zasedenost zmogljivosti. Največje livarne zasledujejo nazaj proizvodne delavce.

P. Schumacher z Univerze v Leobnu, Avstrija, je predstavil **razvoj aluminijevih zlitin za velike obremenitve**. Povečanje uporabe lažjih konstrukcijskih elementov zahteva optimiranje konstrukcij in zlitine z boljšimi mehanskimi lastnostmi. Predstavil je napredek, ki so ga ob teh zahtevah dosegli na Avstrijskem livarskem raziskovalnem inštitutu. S standardnimi Al-Si zlitinami, ki imajo sicer izvrstne livne karakteristike, so omejitve tako glede povečanja mehanskih lastnosti, predvsem pa glede obstojnosti pri povišanih temperaturah.

A. Križman z Univerze v Mariboru je s sodelavci prikazal nekatere **tendence v razvoju livnih materialov in tehnologij**. Podane so bile prednosti livarskih postopkov v primerjavi z ostalimi izdelovalnimi postopki. Razvoj livnih materialov je usmerjen predvsem v optimalne kombinacije med gostoto, trdnostjo, duktilnostjo ter livnimi karakteristikami. V razvoju tehnologije je izpostavljena računalniška podpora celotni procesni verigi ter širša uporaba sodobnih merilnih in kontrolnih postopkov.

P. Mrvar z Univerze v Ljubljani je skupaj s sodelavci podal predavanje **o celovitem obvladovanju kompleksne livarske proizvodnje visokotlačnega litja**. Pri ulitkih z zelo kompleksno geometrijo in zahtevami po veliki natančnosti je potrebno skrbno

PCD orodja za obdelavo aluminijevih, bakrenih zlitin, stekla, nemetala.

Nova orodja podjetja HOFER so dobro sprejeta v avtomobilski industriji!

KOMBINIRANO ORODJE
(PCD-povrtalo je izdelalo 400.000 kosov)

VCMT



GXGP





Dr. Leopold Kniewallner, Georg Fischer Automotive AG

načrtovanje ulitkov ter obvladovanje vseh robnih pogojev v procesni verigi. Prikazan je bil primer virtualne obravnave ulitka z izbiro tehnologije ter izračunom in simulacijo vseh faz v posamezni sekvenci postopka. Prav tako je bilo izpostavljeno načrtovanje mikrostrukture in mikrostrukturnih sestavin v realnih ulitkih iz Al zlitin.

Iz tematskega področja **splošna livarska problematika** izpostavljamo tri predavanja.

M. Colditz, DISA Industries A/S, Danska, je predstavil zadnji **razvoj formarske tehnologije brez okvirjev**. Stroji za brezokvirno formanje zadnje generacije z vertikalno delitvijo in novimi rešitvami za vstavljanje jeder, ulivanje in manipulacijo z ulitki, omogočajo veliko natančnost in hitrost formanja. Za uslužnostne livarne so razvili nov stroj z horizontalno delitvijo, namenjen za majhne in srednje serije ulitkov. Dodatno k stroju je bila razvita popolna formarska linija, ki omogoča izdelavo 160 form na uro brez jeder oziroma



Prof. dr. Peter Schumacher, Giesserei Institut Leoben

120 form na uro z vstavljanjem jeder. Predstavljena je bila tudi tehnologija DISA MATCH, ki nakazuje nove rešitve pri vertikalni delitvi.

M. Gnamuš, LITOSTROJ JEKLO d.o.o., Ljubljana, je v svojem predavanju prikazal **rezultate uvedbe sodobne tehnologije formanja ECOFORM**. Podani so bili naslednji učinki: izboljšano razmerje pesek/ulitek, bistveno hitrejšo ohlajanje ulitka, zmanjšanje stroškov materiala in dela, dvig kakovosti ulitkov, povečanje zmogljivosti na istem prostoru.

R. Doepp, Tehniška univerza Clausthal, Nemčija, je v svojem prispevku govoril o vedno pereči livarski problematiki: **premaganje nastajanja razpok v vročem**. Njegova osnovna ugotovitev izhaja iz dejstva, da je za nastajanje vročih razpok v glavnem vzrok v eksogenem strjevanju primarne faze. Predvsem velja to za čiste eksogene dendritne strukture. Endogeno strjevanje je bistveno ugodnejše, kar je apliciral na primeru različne kristalizacije primarne avstenitne faze.

Tematika, vezana na **računalniško podporo livarski tehnologiji**, je na posvetovanju prisotna v vse večji meri in že kar nekaj let stalnica na posvetovanju. Ob pregledu izpostavljam tri predavanja s tega področja.

K. Weiss, RWP GmbH, Roetgen Nemčija, je s soavtorji predstavil **simulacijo v proizvodni tehnologiji lokalnega utrjanja z indukcijskim kaljenjem ulitkov iz duktilne litine**. V uvodu je bilo izpostavljeno vprašanje kakovostne primerjave ulitkov iz kvalitetne duktilne litine in jeklenih odkovkov. Pri večini dieselskih motorjev so ročične gredi še vedno iz jeklenih odkovkov. Težava je predvsem v odpornosti na utrujanje. V ta namen se izvajajo preizkusi indukcijskega kaljenja duktilne litine. Za doseganje optimalnega utrujenostnega obnašanja ročičnih gredi iz duktilne litine so bile izvršene številne računalniške simulacije indukcijskega kaljenja z namenom zmanjševanja zaostalih napetosti. Doseženi rezultati bistveno izboljšujejo odpornost proti utrujanju ulitih gredi in s tem konkurenčne možnosti v tekmi s kovanimi izdelki.

V. Krutiš, Mecas ESI, Češka republika, je s sodelavci prikazal **primer simulacije izdelave jeder po Cold-box postopku**. Prikazan je bil model, vrednotenje modela in simulacija izdelave jeder pri realnem Cold-box postopku. Analiza tokov peščenih mešanic v votlino jedrovnika omogoča boljše razumevanje procesa in odpravo napak pri izdelavi jeder.

M. Bodenburg, MAGMA GmbH, Aachen Nemčija, je predstavil **možnosti računalniških simulacij za znižanje stroškov pri postopkih litja**. Izhaja iz dejstva, da je ključen materialni prihranek, ki ga lahko dosežemo z optimiranjem konstrukcije ulitka in livnega sistema. Predstavljene so bile simulacije z

novim računalniškim programom MAGMA frontier, ki omogoča predvsem postopno optimiranje livnega sistema in s tem korakoma iskanje najustreznejših možnosti. Prikazan je bil primer uporabe tega programa za izboljšanje rezultatov pri litju pokrova menjalnika iz Al-zlitine.

Referati s **področja železovih litin** so tokrat bili zastopani v večjem obsegu kot običajno. Izpostavili bomo le tri najodmevnejše.

A. Likhite s soavtorji iz Visvesvaraya National Institute of technology, Nagpur Indija, je predstavil **mikrostrukturno karakterizacijo bainitno poboljšanih, cepljenih železovih litin z maloogljiknim ekvivalentom**. Ugotovili so, da se z bainitnim poboljšanjem dosega mikrostruktura, ki je podobna mikrostrukturi poboljšane duktilne litine. Podano je bilo, da že enourno bainitno poboljšanje prepreči tvorbo martenzita in tudi večurno bainitno poboljšanje ne povzroči razkroja avstenita s stabiliziranim ogljikom.

A. Kowalski s soavtorji iz Livarskega inštituta Krakov, Poljska, je predstavil **računalniško analizo zgradbe navadne duktilne litine in ADI-litine**. Predstavljene so bile analize zgradbe, ovrednotene z računalniškim programom LUCIA. Namen raziskave je bil v določitvi algoritmov za ugotavljanje parametrov grafitu in matematičnih odnosov med posameznimi strukturnimi deleži ter mehanskimi lastnostmi. Mikrostrukture so analizirali s svetlobnim in vrstičnim elektronskim mikroskopom. Predstavljene so bile empirične enačbe, ki omogočajo ugotavljanje odnosov ter s tem popravke tehnološkega postopka že med samo proizvodnjo.

B. Čuk, ETA, Cerklje, je predstavil **identifikacijo napak pod površino tankostenskih ulitkov iz sive litine**. Podani so bili vzroki za nastajanje vključkov pod površino. Z raziskavami na elektronskem mikroskopu so ugotovili, da so napake v glavnem vključki peščenega izvora, ki nastajajo zaradi visokega deleža grobih zrn. Delež izmeta so tako lahko zmanjšali z zmanjševanjem deleža grobih zrn v sveži peščeni formi.

Predavanja iz tematike **neželeznih kovin** so pri udeležencih posvetovanja vedno sprejeta z velikim interesom. Tokrat bomo izpostavili tri.

L. Ratke, Inštitut za fiziko materialov, Nemški vesoljski center Köln, Nemčija, je s soavtorji predstavil predavanje o **vplivu rotacijske hitrosti in časa zadrževanja zlitine AlSi 7 ulite po postopku RSP** (rapid slurry formation-hitra tvorba gošče). Predstavljena je bila izdelava gošče s 30 % deležem trdne faze. Zlitina je bila izdelana z dodatkom 0,01 % SiB z namenom udrobnitve zrn. Podali so zaključek, da hitrost vrtenja mešala, čas zadrževanja taline in dodatek SiB vplivajo na povprečno velikost



Prof. dr. Primož Mrvar, Univerza v Ljubljani

delcev alfa Al. Pojav so teoretično opisali z LSW teorijo.

J. Medved s soavtorji, Univerza v Ljubljani, je predstavil **termodinačne analize zlitine Al-Si-Ce**. V prispevku so bili prikazani vplivi različnih dodatkov cerija pri različnih Al-Si zlitinah. Strjevanje so spremljali s sodobnimi raziskovalnimi metodami. Z dodatkom cerija se doseže udobnejše tako primarnega kot evtektskega silicija. Pri optimalnem dodatku cerija se evtektska temperatura poviša in evtektska rekalescenca zmanjša.

A. Locati, Italtres, Brescia, Italija, je predstavil **načrtovanje in izdelavo inovativnega dvoploščnega stroja za tlačno litje**. Poudaril je, da zapiralno silo pri dvoploščnem stroju v celoti omogoča hidravlični sistem. S tem se doseže bistveno boljša linearna odvisnost med zahtevanimi fizikalnimi vrednostmi ter večja notranja togost celotnega sistema. S tem je omogočena povečana proizvodna fleksibilnost in ponovljivost.

Predstavljeni raziskovalni in razvojni dosežki številnih univerz, raziskovalnih inštitutov ter razvojnih oddelkov podjetij so tudi letos zagotovili visoko kakovost posvetovanja ter ob jubilejnim srečanju zavezali Društvo livarjev Slovenije skupaj s soorganizatorji - Univerzo v Ljubljani in Univerzo v Mariboru - da dosežejo strokovno raven ohranjajo in izboljšujejo.

Za poseben pomen in prispevek k livarski stroki je ob visokem jubileju posvetovanja v Portorožu osebno poskrbel prof. dr. Milan Trbižan, častni predsednik Društva livarjev Slovenije. Z bogato zbirko umetniških ulitkov nas je prof. Trbižan popeljal v preteklo jubileje, ko smo posameznikom, društvom, podjetjem in občini Piran ob vsakoletnem sprejemu le-te izročali umetniške ulitke kot darilo. ■

Prof. dr. Alojz Križman in mag. Mirjam Jan-Blažič, društvo livarjev Slovenije

Podpisali konzorcijsko pogodbo **SiEVA**

Vodilni osmih uveljavljenih slovenskih podjetij na področju razvoja in proizvodnje komponent in sistemov za avtomobilsko industrijo (Cimos, Hidria, Iskra Avtoelektrika, Iskra Mehanizmi Lipnica, Kolektor Group, MLM, Polycom Škofja Loka in TPV) so v Ljubljani podpisali konzorcijsko pogodbo pri projektu SiEVA. Partnerska podjetja, ki skupno ustvarjajo več kot 16.000 delovnih mest, zaposlujejo skoraj 900 raziskovalcev in razvojnikov ter ustvarijo 1,5 milijarde evrov letne realizacije, bodo s partnerstvom SiEVA vzpostavila inovativno razvojno jedro slovenske avtomobilske industrije.

Cilj partnerstva **SiEVA**, katerega ime je kratica za **Sinergijski Ekološki Varen Avtomobil**, je združevanje kompetenc, potencialov in razvojne infrastrukture za razvoj novih rešitev na področju naprednih **motorjev z notranjim izgorovanjem, hibridizacije in elektrifikacije vozil, varnosti in udobja ter proizvodne odličnosti**. Z vključevanjem v slovenska in mednarodna združenja bo SiEVA ustvarila mrežo povezav pri izmenjavi in pridobivanju novih znanj. Z vrhun-

sko opremljenostjo in koncentracijo razvojnih kapacitet se bodo sodelujoči partnerji v Evropi in svetu uveljavili kot pomembni **razvojni in predrazvojni dobavitelji** svetovnim proizvajalcem vozil.

Uspešna slovenska podjetja, povezana podobno kot podjetja avtomobilske branže drugod po svetu, bodo na mednarodnem trgu naslavljala niše, velike po več milijard evrov. V konzorciju so pre-

pričani, da lahko s sodelovanjem že srednjeročno ustvarijo **nekaj 100 milijonov evrov dodatne prodaje visokotehnoloških rešitev za avtomobilsko industrijo** ter z njo povezanih **delovnih mest z veliko dodano vrednostjo**, dolgoročno pa še bistveno več. Rešitve, ki bodo nastajale pod okriljem partnerstva SiEVA, bodo namenjene vgradnji v **okolju prijazna vozila vodilnih evropskih in svetovnih blagovnih znamk**.



Partnerska podjetja bodo v skladu s podpisano konzorcijsko pogodbo ustanovila **podjetje SiEVA, d. o. o.**, s katerim bo konzorcij kandidiral na javnem razpisu za **razvojne centre v industrijskem sektorju Avtomobilska industrija**. Ustanovitev skupnega podjetja, ki bo imelo svoj sedež v severnoprimerjski regiji, je **nov korak v razvoju slovenske avtomobilske industrije**. Razvojno podjetje SiEVA bo zaposlovalo približno 50 vrhunskih razvojnih strokovnjakov (**vodilnih inženirjev, inženirjev specialistov in razvojnih inženirjev projektantov**), ki se bodo osredotočali na razvoj inovativnih rešitev za **zeleno mobilnost, večjo varnost in udobje potnikov** v najsodobnejših vozilih. ■

Slovenska zgodba o uspehu

Podjetje CAJHEN REZILNA ORODJA iz Laškega je največji proizvajalec orodij v Sloveniji. Že od svoje ustanovitve leta 1969 se je družba razvijala iz majhnega montažnega obrata v sodoben obrat za proizvodnjo orodij visoke vrednosti, izdelanih iz karbidnih trdnin in PKD-ja. V svoji proizvodnji imajo približno dvajset strojev najnovejše generacije za brušenje in erozijo.

Pomembna je dobra komunikacija

Direktor **Matjaž Cajhen**, inženir, takole razlaga uspeh podjetja: »Dobra komunikacija s kupci, najsodobnejša tehnologija in izredna hitrost. Naš cilj je nenehno zagotavljati čim boljšo kakovost – za uspeh so poleg strojev pomembni predvsem sodelavci, poleg tega pa tudi stranski proizvodi.«

Na področju mazalno-hladilnih sredstev pri obdelavi kovin Matjaž Cajhen za erozijo in brušenje uporablja izključno izdelke podjetja oelheld, ki že od leta 1887 izdeluje mazalno-hladilna sredstva za obdelavo kovin, na področju elektroerozije in brušenja orodij pa je glede tehnoloških postopkov vodilno v svetu. Za vse brusne stroje podjetja CAJHEN REZILNA ORODJA se pri brušenju uporablja olje serije SintoGrind.

Cajhen zaupa mazalno-hladilnim sredstvo oelheld

Olja serije SintoGrind, namenjena brušenju orodij, so pomemben korak naprej, saj omogočajo bistveno boljšo kakovost obdelane površine orodij iz karbidnih trdnin, pa tudi znatno daljše razmake med postopki poravnavanja brusnih plošč. Hkrati je optimalno poskrbljeno tudi za zdravje sodelavcev. Olje SintoGrind TTK, ki ga uporabljajo, se lahko uporablja z vsemi filtrirnimi napravami, ne da bi se pri tem pojavljale težave zaradi pene. Dandanes povsem sintetična olja za brušenje na osnovi PAO (polialfaolefin) serije SintoGrind priporočajo skoraj vsi vodilni proizvajalci strojev za brušenje orodja, uporabljajo



IonoPlus Dielektrikum proizvajalca oelheld med uporabo

pa jih številni kupci po vsem svetu.

IonoGrind za Walterjeve stroje tipa »dva v enem«

Podjetje oelheld je posebej za Walterjeve stroje tipa »dva v enem« (angl. *Two-in-One*) izdelal specialni proizvod pod imenom IonoGrind. To mazalno-hladilno sredstvo kupcem omogoča, da za dva postopka, za erozijo in brušenje, uporabi en izdelek. Vendar pa je treba še vedno na

nekaterih brusnih strojih uporabiti sredstva, ki se mešajo z vodo. Matjaž Cajhen, ki ima večletne izkušnje na področju upravljanja brusnih strojev, zelo dobro pozna težave pri brušenju karbidnih trdnin in PKD-ja s sredstvi, ki se mešajo z vodo: izpiranje kobalta, pena, umazani stroji, kratka življenjska doba sredstev, ki se mešajo z vodo, in ne nazadnje tudi draženje kože. Zadnja leta so uporabljali že več kot pet različnih sredstev različnih proizvajalcev.





AquaTec – mazalno-hladilno sredstvo
proizvajalca oelheld



Sodobna delovna mesta zagotavljajo visoko kakovost.

AquaTec prepričal po preizkušanju

Ko je podjetje oelheld na trgu predstavilo novo sredstvo serije AquaTec, ki se meša z vodo, je Ken Bausch, vodja izvoza pri podjetju oelheld, pristojen tudi za svetovanje podjetju CAJHEN REZILNA ORODJA, o tem takoj obvestil Matjaža Cajhna. Po kratkem pogovoru je prišlo do odločitve, da bodo sredstvo preizkusili. Po šestih mesecih se je Ken Bausch obrnil na Matjaža Cajhna, da bi se pogovorila o rezultatih preizkušanja; želel je izvedeti, ali sredstvo AquaTec 5001 ustreza visokih zahtevam kupca ali so še potrebne spremembe. Matjaž Cajhen je odgovoril: »Zadetek v polno – ničesar ni treba spreminjati!«

To so bile zelo pozitivne novice o izdelku, ki so ga na trgu predstavili šele pred kratkim, in zaupanje v AquaTec 5001 se je tako bistveno povečalo. Medtem se sredstvo AquaTec 5001 že uporablja po vsem svetu, in to za obdelavo karbidnih trdnin in PKD-ja na strojih za zunanje okroglo brušenje, notranje okroglo brušenje, profilno brušenje, za brez-sredinsko brušenje in brušenje žaginih listov. ■

INFORMACIJE:

Cajhen d.o.o.

Sp. Rečica 80a, 3270 Laško
t: +386 3 57 31 502, f: +386 3 734 14 62
info@cajhen.com
www.cajhen.com

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

TBW

www.tbw.si

ICE JET – tehnologija obdelave za zeleno prihodnost

Na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani, v Laboratoriju za alternativne tehnologije, v okviru evropskega programa LIFE+ poteka projekt Ice Jet, katerega glavni namen je razviti tehnologijo obdelave z abrazivnim vodnim curkom (AVC), kjer bi mineralna abraziva zamenjali z ledenimi zrni ter se tako izognili onesnaženju obdelovanca in s tem omogočili uporabo AVC-tehnologije na novih področjih. Projekt poteka v sodelovanju med Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za strojništvo, ter partnerji FATRONIK TECNALIA (kooordinator projekta je Španija), AD HOC DESARROLLO SOSTENIBLE (Španija) in IAMCUT (Španija).

Marko Jerman
dr. Henri Orbanić

Tehnologijo obdelave z vodnim curkom trenutno uporabljajo v številnih industrijskih procesih za rezanje, graviranje in struženje kovinskih in nekovinskih materialov z debelino največ nekaj sto milimetrov. Zanj se postopek uveljavlja predvsem v letalski in navtični industriji, kjer se pogosto srečujemo s sodobnimi materiali, kot so razne zlitine in kompozitni materiali, ki jih je težko obdelovati z ostalimi obdelovalnimi postopki. Po drugi strani se tehnologija uporablja tudi za čiščenje in površinsko obdelavo materiala. Kljub temu potencial tehnologije še vedno ni povsem izkoriščen.

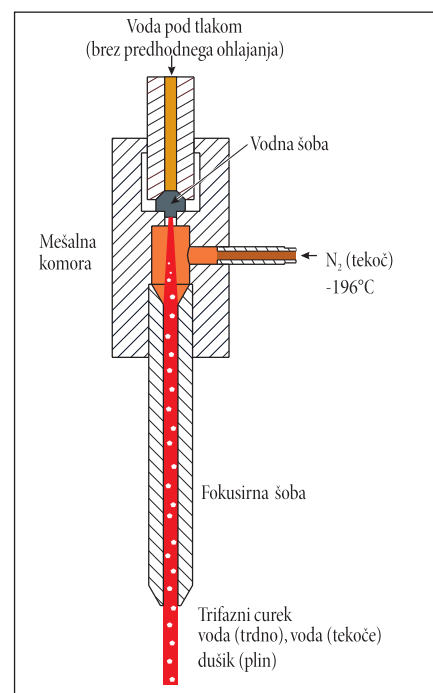
Za izboljšanje učinkovitosti obdelave z vodnim curkom se slednjemu dodaja mineralni abraziv. Njegova uporaba ima tudi slabo stran, saj je kot potrošni material najpomembnejši dejavnik pri stroških procesa in predstavlja več kot 99 odstotkov odpadnih snovi, ki nastanejo med rezanjem ali odstranjevanjem materiala. Ostanke abraziva na obdelovancu je treba po obdelavi odstraniti, pogosto pa posamezna zrna

abraziva ostanejo zagazena v obdelani površini, kar v posebnih primerih (npr. obdelava turbinskih lopatic) ni zaželeno. Zato obstaja potreba po uporabi vodnega curka brez abraziva ali s takimi abrazivnimi sredstvi, ki ne bi pustila odpadkov po obdelavi.

Na voljo imamo več tehnik, s katerimi se spoprijemamo zaradi opisanega problema. Uporabljamo lahko čisti vodni curek brez dodanega abraziva, ki ne zmora rezati trših materialov, oziroma dodajamo različne vrste abrazivov (npr. sol, sladkor ...), ki se po obdelavi stopijo, a imajo slabše obdelovalne lastnosti. Ena od obetavnejših tehnologij je zamenjava mineralnih abrazivov z ledenimi zrni, ki po obdelavi s površine obdelovanca enostavno odtečejo oziroma izhlapijo, površina obdelovanca pa tako ostane neonesnažena. Ledeni zrna imajo sicer manjšo trdoto od mineralnih, zaradi česar je učinkovitost obdelovalnega postopka manjša kot pri uporabi mineralnih abraziv, je pa boljša kot pri uporabi čistega vodnega curka.

Vnos zrn v visokohitrostni vodni curek lahko razdelimo na dva osnovna principa: (1) vnos vnaprej pripravljenih podhlajenih ledenih zrn in (2) ustvarjanje zrn med samo obdelavo s transformacijo oz. zamrznitvijo vodnega curka. Slednji princip lahko razdelimo glede na dva načina ustvarjanja ledenih zrn, in sicer s podhlajevanjem vode pod visokim tlakom pred vodno šobo in z zamrzovanjem vodnih kapljic v mešalni komori za vodno šobo (Slika 1).

Pri predhodni izdelavi ledenih zrn je treba zagotoviti ustrezno velikost in sipkost ledenega peska, ki ima podobne lastnosti kot mineralni abrazivni pesek. Možni sta dve metodi: (1) drobljenje predhodno iz-

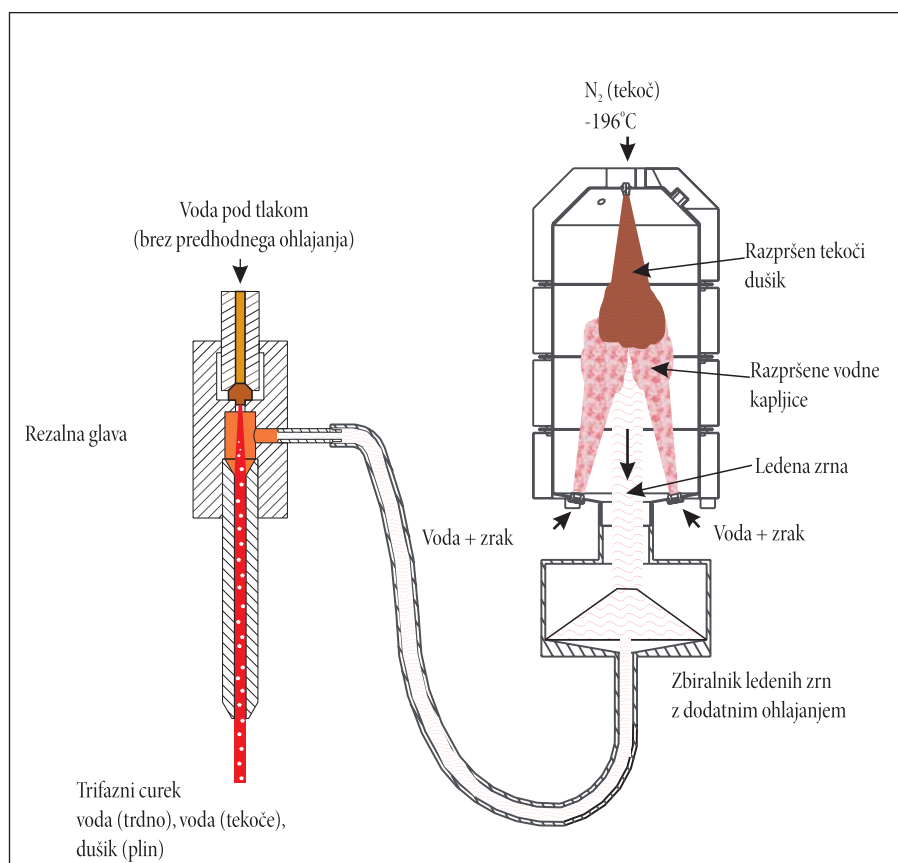


Slika 1: Shematski prikaz sistema za ohlajevanje vodnega curka z dodajanjem tehnološkega hladilnega plina

delanega ledu ter (2) atomizacija vodnih kapljic in njihova zamrznitev (Slika 2). Pri prvi metodi preučujemo metode izdelave ledenih zrn, da bodo zrna ustrezne velikosti ob najvišji možni trdoti abrazivnih zrn, s čimer povečamo obdelovalno moč zrn. Pri drugi metodi je razvoj osredotočen na transformacijo vodnega curka v ledeni curek z injekcijo utekočinjenih plinov (npr. tekočega dušika) v mešalno komoro, z izkoriščanjem entalpije izhlapevanja z namenom zamrznitve dela vodnega curka. Delno zamrznitev vodnega curka lahko dosežemo tudi z ohlajanjem vode pod pritiskom, ki spremeni agregatno stanje ob izstopu iz šobe, saj se voda pod visokim tlakom lahko

ICEJET





Slika 2. Shematski prikaz sistema za predhodno izdelavo ledenih abrazivnih zrn - atomizacija vodnih kapljic in njihovo zamrznitev.

podhladi precej pod temperaturo ledišča, ne da bi zamrznila. Možna je tudi kombinacija obeh načinov, torej injekcija utekočinjenih plinov v podhlajen vodni curek.

Eden od ciljev projekta ICE JET je tudi razvoj in izdelava sistema za recikliranje uporabljene vode. To je možno, ker se ledena zrna po obdelavi stopijo, dušik pa izhlapi. Ker pri uporabi mineralnih abra-

ziv slednji predstavlja 99 odstotkov odpadnega produkta, bo voda v zbiralnem bazenu manj umazana, zato jo bo lažje reciklirati.

Iz omenjenega sledi, da tehnologija Ice Jet cilja na trg med vodnim in abrazivnim vodnim curkom ter na področja, kjer je čistoča postopka bistvena (npr. živilska industrija, medicina ...). Trenutno raziskave poteka-

jo v smeri razvoja prototipov rezalnih glav za ustvarjanje kriogenega vodnega curka z dodajanjem utekočinjenih plinov (Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani) ter z injekcijo podhlajenih ledenih zrn, ustvarjenih zunaj rezalne glave (TECNALIA Corporación Tecnológica, Španija). ■

Marko Jerman in dr. Henri Orbanic, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za alternativne tehnologije

Projekt sofinancira: Evropska komisija, Program LIFE+ »Finančni instrument za okolje«

Več informacij o projektu

ICE JET:

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo
Laboratorij za alternativne tehnologije
Tel. 01 4771 724
www.icejet.eu



strojnistvo.com
križišče strojnikov



Slika 3: Transformacija vodnega curka v ledeni curek z injekcijo utekočinjenega plina



Slika 4: Naprava za obdelavo z abrazivnim vodnim curkom, prilagojena za ustvarjanje ledenega zrna z injekcijo tekočega dušika

Sanacija pregrevalne omare za parno lokomotivo z varjenjem

Parne lokomotive za prevoz osebja in tovora po železniških tirih in tudi lokomobile so bile v zgodovini razvoja opremljene z različnimi parnimi sistemi. Skupno vsem je bilo, da so bile ogrevane z različnimi gorivi, da so ustvarile paro iz vode, da so imele različne pregrevalnike pare, ki se včasih imenujejo tudi pregrevalne omare in da so to paro uporabljale za pogon in za ogrevanje prostorov, če je bilo potrebno. V nekaterih sistemih so imeli širokocevnne sisteme in kasneje zaradi boljšega izkoristka ozkocevnne sisteme.

**Dr. J. Tušek,
J. Rusič,
M. Hrženjak**

Osnovni material za celoten sistem proizvodnje pare je bilo jeklo različnih vrst in kakovosti. Z razvojem novih jekel so se tudi parni sistemi na železniških lokomotivah izboljševali. Pregrevalniki pare ali parne omare so bili v večini primerov izdelani iz sive litine, ker je bila izdelava relativno preprosta, material cenen in vzdrževanje enostavno. Toda s časom, z uporabo in pod obremenitvijo se vsak material utruji in iztroši. To velja tudi za material kot je siva litina in zato obstaja tudi potreba po vzdrževanju teh in podobnih pregrevalnikov pare.

Splošno o sivi litini

Siva litina spada med lite materiale, kar pomeni, da jo dobimo z litjem in da ima zaradi tega lito strukturo, kar pa tudi pomeni, da ni kovana, ni valjana ali kako drugače preoblikovana. Siva litina je zlitina železa in ogljika. Ogljika je od 2,03 % do 4,2 %. Poleg ogljika pa je v litini tudi od 0,5 % do 3,5 % silicija, do 1,4 % mangana, do 1,1 % fosforja in do 0,2 % žvepla. Poznamo pa tudi legirane litine, v katere dodajamo Cr, Ni, Mo, V, Ti, in Cu.

V sivi litini ogljik ni v celoti raztopljen ampak se nahaja v raznih oblikah. Presežek ogljika je lahko v obliki lamel (lusk) ali v različnih sferičnih oblikah kot čisti grafit, lahko pa z železom tvori intermetalno spojino imenovano cementit ali karbid (Fe_3C). Kako se pri ohlajanju taline strjuje in veže ogljik je odvisno od kemične sestave in od hitrosti ohlajanja.

Če se zlitina železa in ogljika ohlaja hitro dobimo belo litino. Ogljik se v njej kemično veže z železom v obliki cementita oziroma karbida. Pri počasnem ohlajanju pa se ogljik izloča samostojno kot grafit. Poleg hitrosti ohlajanja pa na način izločanja ogljika vpliva tudi kemična sestava. Elementi

kot so mangan, krom in žveplo pospešujejo nastajanje cementita in s tem tvorjenje bele litine. Nekateri drugi elementi kot so silicij, nikelj in baker pa pospešujejo nastajanje grafita in s tem sive litine.

Siva litina pa ima lahko grafit v svoji vsebini v obliki lamel ali v sferični obliki. Grafit v litini pa ocenjujemo in razlikujemo še po razvrstitvi in velikosti. Način strjevanja grafita pa zavisi predvsem od kemične sestave.

Oblika grafita v litini bistveno vpliva na mehanske in druge lastnosti. Siva litina z lamelnim grafitom ima okoli 2,8 do 2,5 % ogljika, od 1,2 do 3,5 % silicija, od 0,4 do 1,4 mangana in še nekatere druge elemente.

Če želimo, da se grafit strjuje v sferični obliki moramo talini dodati od 0,03 do 0,07 % cerija in magnezija. Sivo litino z okroglastim grafitom imenujemo tudi nodularno ali duktilno litino. Zaradi sferične oblike grafita ima v primerjavi z lamelnim grafitom mnogo boljše mehanske lastnosti. Na primer; natezno trdnost izkazuje tudi od 2 do 3 krat višjo.

Nodularno litino lahko dobimo iz podevtekske ali nadevtekske litine, če vsebuje malo kisika in malo žvepla, da ne vsebuje elementov, ki ovirajo nastajanje kroglastega grafita, da vsebuje cerij in magnezij, ki tvorjenje kroglastega grafita pospešujeta in da jo ohlajamo počasi.

Varjenje sive litine

Sivo litino lahko varimo v vročem ali hladnem. O vročem varjenju govorimo, če varjenec predgrejemo na temperaturo od 550 do 650°C in da to temperaturo vzdržujemo tudi med varjenjem in po varjenju varjenec počasi ohlajamo.

Pri vročem varjenju sive litine uporabimo dodajni material enake ali podobne sestave kot je osnovni. To pomeni, da mora biti elektroda, ki jo talimo kot dodajni material, tudi iz sive litine. S predgrevanjem varjenca zmanjšamo temperaturno razliko med mestom varjenja in okolico. Dilatacije celotnega zvarnega spoja, ki nastanejo med varjenjem, so v tem primeru absolutno večje, vendar glede na var in zvarni spoj relativno mnogo manjše in so »prilagojene« varjencu. Po varjenju pa moramo celoten zvarni spoj počasi ohlajati. Pri vsem tem moramo skrbno paziti, da se pri zvarjanju dimenzijsko zelo različnih varjencev ali varjencev zapletenih oblik in različnih presekov po varjenju različni deli ne ohlajajo različno, kar vodi do različnih skrčkov, do razpok ali celo do porušitve vara in spoja.

Za varjenje v vročem uporabljamo različne varilne postopke. Najstarejši med njimi in še vedno uporabljen je plamensko varjenje. To je zelo neekonomičen postopek. Toda zelo zanesljiv, izkušenj in pedanten varilec praviloma napravi s tem postopkom zadovoljivo kakovosten zvar. Uporabljamo ga za varjenje zelo starih in s paro ali celo ognjem »prekurjene« strojne elemente. Poleg pravilnega plamena in pravilno izbranega dodatnega materiala mora varilec uporabiti tudi talilo, ki topi nečistoče in okside, ki splavajo na površino zvara. Najširše uporabljeno talilo je boraks.

Ročno obločno varjenje z oplaščeno elektrodo je najbolj razširjen postopek varjenja sive litine. Ta postopek lahko uporabimo za varjenje v vročem in v hladnem. Pri varjenju v vročem uporabimo debelo oplaščeno elektrodo, katerega jedro je iz sive litine, kar smo že omenili, s sestavo okoli 3,2 % ogljika, 3,7 % silicija, 0,6 % mangana in 0,6 % niklja.

Plamensko varjenje in obločno varjenje z oplaščeno elektrodo sta praktično edina varilna postopka, ki jih danes uporabljamo za remontna dela in za sanacijo sive litine v vročem. V principu je pa seveda možno uporabiti tudi novejšo varilne postopke z ustreznim dodatnim materialom.

O varjenju v hladnem govorimo, če varjenec ne predgrejemo ali pa ga predgrejemo le do 300 °C. Pri tem načinu varjena pa lahko uporabimo več različnih elektrod z različno kemično sestavo in več različnih postopkov. Večina elektrod za hladno varjenje sive litine, ki se danes dobijo na trgu so oplaščene elektrode. Na trgu z dodatnimi materiali lahko najdemo tudi masivne tanke žice, navite na kolut in strženske žice prav tako navite na kolut, ki jih uporabljamo za varjenje MAG. Skoraj vse oplaščene elektrode za hladno varjenje so izdelane iz jedra, ki vsebuje od 50 do 100 % niklja v kombinaciji z železom, bakrom ali drugimi elementi. Isto velja za tanke žice za varjenje MAG.

Nikelj je skoraj edini poznani element, ki topi ogljik v tekoči fazi in ga, ko se ohlaja izloča v obliki grafitu in ne v obliki cemen-tita ali druge spojine. Med temi so poznane elektrode »monel« s sestavo okoli 70 % niklja in okoli 30 % bakra. S temi elektrodami dosežemo zware s trdnostjo okoli 300 N/mm² in trdoto okoli 160 HB.

V drugo skupino spadajo elektrode, ki imajo skoraj 100 % sestavo iz niklja. Tudi s temi elektrodami lahko izdelamo zware, ki izkazujejo približno enake mehanske lastnosti kot zvari izdelani z elektrodami, ki jih imenujemo »monel«.

V tretjo skupino pa spadajo oplaščene elektrode in tudi žice za varjenje MAG, ki so sestavljene približno iz 50 % niklja in 50 % železa. Te elektrode so poleg sive in nodularne litine primerne tudi za varjenje temprane litine. Trdnost zvarov izdelanih iz teh elektrod je okoli 450 N/mm² in trdota okoli 180 HB.

Za vsa varjenja v hladnem, ne glede na vrsto dodatnega materiala in uporabljen varilni postopek, velja, da moramo postopati po točno določeni proceduri, če želimo doseči kakovosten var in celoten zvarni spoj.

Kot primer si oglejmo vrstni red operacij pri sanaciji strojnega elementa iz sive litine, ki je razpokan. Celoten potek je shematsko prikazan na *sliki 1*.

S prvim korakom moramo odkriti potek razpoke (*slika 1a*). Najlažje to ugotovimo, če uporabimo penetrante. Površino, kjer poteka razpoka, najprej mehansko in kemično očistimo. Nato na površino nanesemo penetrant (*slika 1b*). To je kemična spojina z nizko površinsko napetostjo in z nizko viskoznostjo, kar pomeni, da ima visoko kapilarnost in s tem sposobnost prodiranja v ozke špranje. Po času penetriranja iz površine mehansko odstranimo penetrant. To pomeni, da je ostal le tisti, ki je v razpokah. Preko površine nato nanesemo razvijalo, ki potegne iz razpoke penetrant in razpoko obarva. Ko poznamo potek razpoke moramo na njihovih koncih zvrtati luknjo premera 7 do 8 mm (*slika 1c*). S tem smo oster konec razpoke spremenili v polkrožno površino, na kateri se koncentrirane zaostale napetosti prerazporedijo iz »ostre« točke na večjo površino. Nato razpoko žlebimo (*slika 1d*). Najprimerneje je, da uporabimo toplotni vir; plamen, varilni oblok, plazmo ali laser. S toplotnim virom iz razpoke poleg materiala odstranimo razna olja, maščobe in druge nečistoče. Poleg tega pa z vneseno toploto delno sprostimo zaostale napetosti. Po drugi strani pa je nevarnost, da s toplotno energijo pregrejemo material okoli razpoke, da ustvarimo toplotno vplivano področje z zelo spremenjeno strukturo in spremenjenimi mehanskimi lastnostmi. Če ta nevarnost obstaja, priporočamo, da varjenec pred žlebljenjem predgrejemo in s tem upočasimo ohlajanje in vsaj do neke mere omilimo nastajanje nezaželenih struktur.

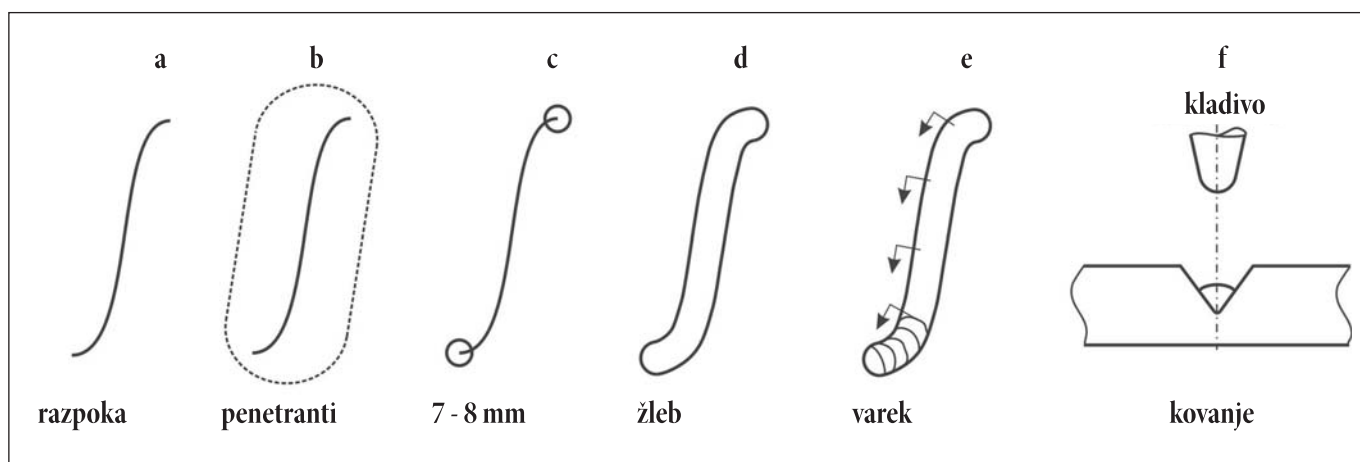
Ko imamo izdelan žleb lahko pričnemo z varjenjem. Pred tem moramo izbrati dodajni material. Kot smo že omenili zgoraj v večini primerov uporabljamo oplaščeno elektrodo v redkejših primerih pa tudi masivno žico, lahko pa tudi stržensko žico. Podroben opis vrste elektrod za varjenje sive litine lahko najdemo v katalogih proizvajalcev dodatnih materialov.

Ne glede na vrsto dodatnega materiala in postopek varjenja moramo variti v kratkih varkih izmenično ali pa z metodo »pilger korak« (*slika 1e*). V obeh primerih gre za varjenje v presledkih. Vsak varek, ki naj ne bo daljši od trideset milimetrov moramo takoj po varjenju, ko je var še vroč, kovati (*slika 1f*).

Pacific Press ponuja program za posodobitev starejših strojev

Podjetje Pacific Press Technologies iz Mt. Carmel (IL) je trgu predstavilo program Productivity Enhancement Program (PEP), oblikovan z namenom posodobiti starejše hidravlične stiskalnice, upogibne stiskalnice in škarje. PEP vključuje popravila v okviru proizvodnje, popravila na stroju ali ponovno vzpostavitev moči na napravah ali na nekaterih delih z željo po povečanju hitrosti delovanja, natančnosti in produktivnosti. Storitve veljajo tako za stiskalnice podjetja Pacific kot tudi za ostale proizvajalce. Razpoložljiva oprema za moderniziranje strojev in naprav vključuje posodobitev elektronike, večsošno povratno merjenje, električne izboljšave in svetlobne omejitve ter zaščite. Serviserji podjetja Pacific Press Technologies izvedejo večino dela na obstoječem stroju ali napravi, običajno v 12 ali 14 tednih. ■

www.pacific-press.com



Slika 1: Shematski prikaz operacij pri sanaciji razpoke na elementu iz sive litine

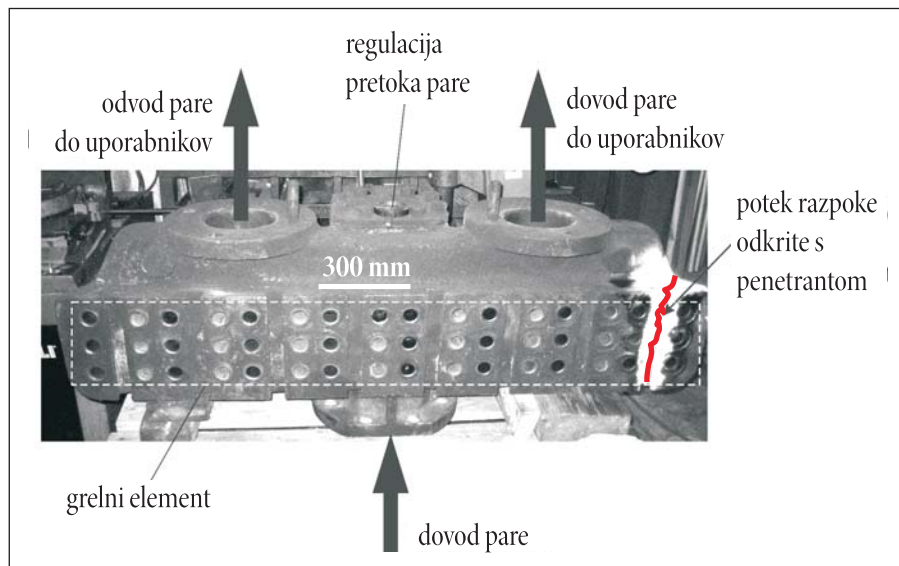
Sanacija pregrevalne omare z varjenjem

Na *sliki 2* vidimo pregrevalno omaro z označeno razpoko, ki smo jo odkrili s penetrantom.

Iz poteka razpoke lahko razberemo, da poteka preko celotne višine in iz prikazane dimenzije vidimo, da je relativno dolga in verjetno tudi globoka. Globino razpoke lahko ugotovimo samo z žlebljenjem in s

sprotnim preizkušanjem s penetranti; kar smo mi tudi storili.

Na *sliki 3* pa sta prikazana dve fazi žlebljenja razpoke. Z oznako »a« lahko vidimo delno izžlebljeno razpoko. S penetrantsko metodo smo ugotovili (*slika 3a*), da se razpoka še širi v globino in da jo je treba še žlebiti. Na desni strani z oznako »b« pa vidimo v celoti izžlebljeno razpoko.



Slika 2: Pregrevalna omara iz sive litine z označeno razpoko

Nova fleksibilna servoelektrična naprava za upogibanje pločevine

Podjetje Prima Finn-Power je predstavilo nov fleksibilni servoelektrični stroj za upogibanje pločevine FAST BEND, ki bo temeljito spremenil področje stiskalnic za upogibanje. Naprava FAST BEND lahko upogne pet različnih kosov iz različnih materialov in z različnimi debelinami v samo petih minutah.

Posebnosti naprave FAST BEND so:

- 3-krat hitreše delovanje od najhitrejših klasičnih stiskalnic za upogibanje
- avtomatska menjava orodja
- odprava nastavitvenega časa
- odčitavanje črtna kode z informacijo o izdelku in njegovem vstopu v proces
- popolna za oblikovanje le enega izdelka in več različnih izdelkov v manjših serijah
- visoka natančnost in visoka kakovost izdelkov
- večja fleksibilnost upogibanja ■

www.finnpower.com

Ekскурzija v Bosch - Siemens

V petek, 12. novembra 2010, je **Odbor za znanost in tehnologijo** pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije organiziral ekskurzijo v Bosch - Siemens (BSH) v Nazarje. Udeležili so se je obrtniki in podjetniki ter podiplomski študentje Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko pod vodstvom **dr. Iztoka Krambergerja**, pa tudi ravnatelj VŠŠ ŠC Ptuj **Robert Harb**. Celotno ekskurzijo sta organizirala in vodila **Janez Škrlec** iz Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije in **Toni Pogačar** iz BSH, sicer vodja razvoja. Udeleženci so spoznali mednarodno uveljavljeno podjetje, ki svoje izdelke trži po vsem svetu. Predstavljene so bile proizvodne tehnologije in sama proizvodnja. Kot zanimivost lahko izpostavimo, da je podjetje na svojih segmentih proizvodnje izjemno napredno, da imajo velik svoj lastni razvoj, v katerem je za slovenske razmere zaposlenih veliko razvojnih inženirjev. Večina proizvodnje je avtomatizirana in robotizirana. Procesne rešitve proizvodnje so izvedene z mehatronskimi sistemi. Ekскурzija je bila namenjena tudi predstavitvi tehnoloških in logističnih rešitev ter možnosti sodelovanja in zaposlitvi tehničnega kadra. Izjemno zanimiva je bila tudi zato, ker so udeleženci lahko spoznali, da je v kriznih časih mogoče uspešno poslovati, če se izdelujejo tržno zanimivi izdelki in če ima podjetje urejeno prodajno mrežo. Posebna zanimivost je bil oddelek za proizvodnjo najrazličnejših elektromotorjev. Predstavljena je bila obsežna paleta motorjev malih in večjih moči za množično izdelavo, ki jih izdeluje Bosch - Siemens. Organizacija dela v podjetju je na izjemno visoki ravni, udeležence ekskurzije pa je navdušil tudi uspeh podjetja v primerjavi s konkurenco. ■



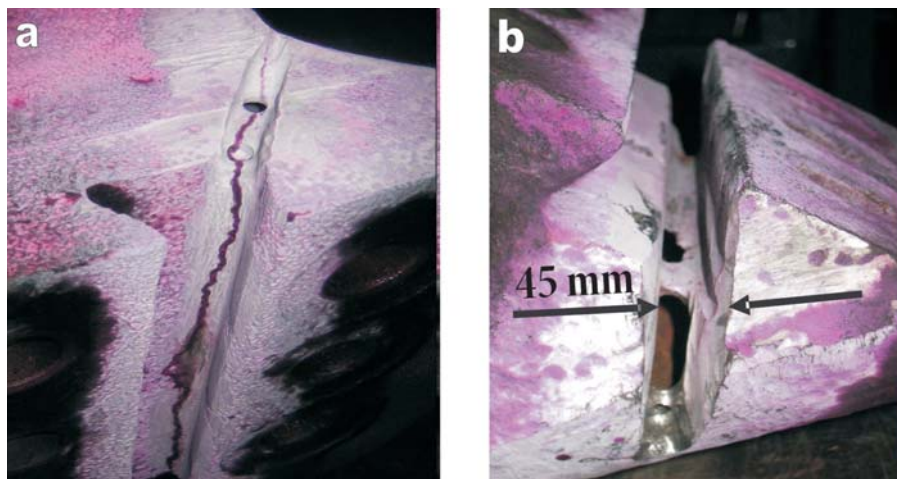
Ogled proizvodnje v podjetju Bosch - Siemens

Janez Škrlec, inženir mehatronike

Na *sliki 4* je prikazana oblika reparaturnega vara posneta iz dveh strani. Posnetek je narejen po preizkušanju s penetranti. Vidimo, da na površini vara ni razpok in da je tudi stranska površina vara popolnoma gladka brez opaznih indikacij.

Pregled omare pred varjenjem in po njem s penetranti

Penetrantski pregled je bil izveden v skladu s standardom SIST EN 571 -1. Kriterij sprejemljivosti je bil izbran po standardu SIST EN 1289, stopnja 3. Pred vsakim preizkušanjem je bila površina mehansko zelo natančno očiščena. Po mehanskem čiščenju smo uporabili kemično čistilo z oznako Met-l- check D70, ki spada v komplet za penetrantski preizkus. Na to pa smo s sprejem na površino nanесли penetrant z oznako Met-l-check rot 1001 in počakali 20 minut, da je penetrant prodrl v globino razpoke. Po času penetriranja smo iz površine odstranili penetrant in na površino nanесли razvijalo z oznako standard-check. Temperatura varjenja v času penetriranja je znašala 45 °C. Razvijalo je obarvalo penetrant, ki se



Slika 3: Delno (a) in v celoti izžlebljena razpoka (b) in pregledana s penetranti

nahaja v razpoki in s tem naredilo razpoko vidno človeškim očem (Glej *sliko 2 in 3!*).

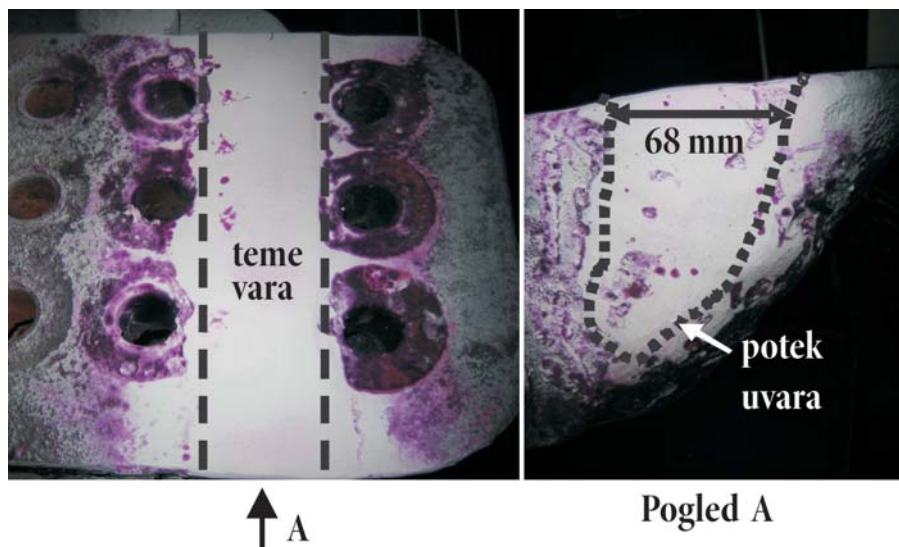
Opisan preizkus smo izvedli pred žlebljenjem, med žlebljenjem (Glej sliko 2 in 3!) in večkrat med varjenjem posameznih varkov in po varjenju (Glej sliko 4!).

Zaključne ugotovitve

Primer sanacije zelo stare pregrevalne omare, kot je opisan zgoraj je izjemno zahteven in težko izvedljivo opravilo. Lotimo se ga lahko le z izobraženim osebjem, ki ima veliko izkušenj, da lahko izbere pravilen postopek, pravilen dodajni material, ustrezno tehnologijo in to osebje mora imeti veliko praktičnega znanja, spretnosti ter dovolj psihične in fizične kondicije. Predvsem pa mora biti osebje dosledno in natančno pri izvajanju predpisane tehnologije.

Priporočamo, da se izdelki iz sive litine, ki so več desetletij obratovali pri povišani temperaturi in povišanem tlaku, kar pomeni, da je material mehansko utrujen, vari v vročem in da se izbere ročno obločno varjenje z ustreznim dodajnim materialom. Danes je na trgu dovolj dobra ponudba ustreznih dodajnih materialov v obliki oplasčenih elektrod, tako, da izbira ni težka. ■

J. Tušek, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, J. Rusič, M. Hrženjak, TKC d. o. o., Ljubljana



Slika 4: Prikaz temenske strani izdelanega vara in vara s strani; obe strani vara sta pregledana s penetranti



-  strokovno svetovanje pri izbiri artiklov
-  možnost izdelave artiklov po potrebah in željah kupcev
-  kratek dobavni rok
-  na vašo željo vam pošljemo naš brezplačni katalog

ELESA+GANTER Austria GmbH
AT-2345 Brunn am Gebirge
Franz Schubert-Straße 7
Tel. 00386 30 351 887
i.krajnc@elesa-ganter.com

Prof. dr. Roman Jerale s **Kemijskega inštituta v Ljubljani** in njegove zmagovalne ekipe na tekmovanju v ZDA

Izjemni dosežek na **iGEM2010**

8. novembra 2010 je do zdaj že peta slovenska ekipa študentov ponovno osvojila veliko nagrado na tekmovanju raziskovalnih projektov na področju sintezne biologije na znameniti univerzi MIT v Cambridgu, ZDA. Zanimanje za to tekmovanje je v svetu vse večje, saj se je letošnjega udeležilo že 130 ekip z vsega sveta, kar je največ doslej. Sodelovale so ekipe iz najuglednejših svetovnih univerz, kot so Harvard, MIT, Yale, Princeton, Stanford, Imperial College, ETH in Cambridge, ki je zmagal Iani. Slovenske ekipe so bile na dosedanjih tekmovanjih od leta 2006 najuspešnejše med vsemi, saj so že tretjič zmagale v absolutni konkurenci.

Z letošnjim projektom so sodelovali na področju novih aplikacij. Člani ekipe so prepričani, da bo njihov izum sprožil revolucijo na področju sintezne biologije. Idejo, ki je osnova projekta, so nazorno prikazali s filmom, ki v poldrugi minuti vsakomur razumljivo razloži osnovni namen ideje. Zamislili so si nekakšen tekoči trak za izdelavo izbranih spojin v bakterijskih celicah. Celice različnih mikroorganizmov, rastlin in živali sintetizirajo na tisoče različnih spojin. Za sintezo vsake od teh spojin je potrebno več encimsko kataliziranih korakov, značilno več kot pet. Izvirna zamisel slovenske ekipe je, da bi encime, ki sodelujejo v sintezi posamezne spojine, povezali v natančno določen vrstni red, z vezavo na dvojno vijačnico DNK. Zaporedje DNK v tem primeru deluje kot program, ki natančno določa

vrstni red vezanih encimov in s tem tudi vrstni red reakcij, ki vodijo do nastanka izbranih spojin, ki nastajajo v tako spremenjenih bakterijah. Ideja ima izjemno velik potencial predvsem za proizvodnjo zdravil, biogoriv, pa tudi drugih uporabnih spojin. Člani ekipe so dokazali, da je zamisel dejansko izvedljiva na primeru sinteze violaceina, vijolično obarvane spojine s protitumorskim delovanjem. V celicah, v katere so vstavili DNK-program, so dosegli kar šestkratno povečanje proizvodnje violaceina. Kot pomembno dodatno prednost tega inventivnega pristopa so opazili, da so s povečanjem proizvodnje zaželenih spojin tudi preprečili nastajanje stranskega produkta. Poleg izboljšanja biosinteze ima njihov pristop zanimive potenciale tudi za procesiranje informacij.

Vodja ekipe prof. Roman Jerale pravi: »Pred približno letom je skupina iz kalifornijske univerze v Berkeleyju poročala o iznajdbi proteinskega ogrodja, s katerim so izboljšali proizvodnjo zdravila proti malariji za skoraj stokrat, hkrati pa to tehnologijo uporabljajo tudi za proizvodnjo biogoriv. Menimo, da ima naš pristop pomembne dodatne prednosti, ker je edini, s katerim lahko povežemo v biosintetsko verigo tudi po deset ali več encimov.« V projektu so sodelovali študenti biotehnologije, biokemije, mikrobiologije, biologije, medicine in letos prvič tudi računalništva. Mentorji ekipe so bili raziskovalci s Kemijskega inštituta, EN-FIST centra odličnosti ter Univerze v Ljubljani. Direktor EN-FIST centra odličnosti dr. Matjaž Polak, ki je tudi sam spremljal ekipo na tekmovanju, pravi: »Ta projekt je pomemben uspeh našega centra odličnosti, saj smo z njim povezali interdisciplinarno ekspertizo mentorjev, ki prej še niso sodelovali. Prav tako je pomembno, da smo naš novi biosintetski pristop skupaj s Kemijskim inštitutom zaščitili s patentno prijavo, saj smo prepričani, da gre za razvoj izjemno obetavne tehnologije. Omenjena platforma je zanimiva za naše partnerje iz gospodarstva, zagotovo pa tudi za druga visokotehnološka podjetja v tujini.«

Člani ekipe so bili študentka biokemije Tina Ilc, študentki mikrobiologije Tina Lebar in Tjaša Stošički, študent medicine Nejc Tomšič, biotehnologije Jernej Turnšek, biologije Matej Žnidarič ter študent računalništva Jure Bordon, Rok Češnovar, Mattia Petroni, Rok Pustoslemšek. Kot mentorji so sodelovali Monika Avbelj, Rok Gaber, dr. Tomaž Koprivnjak, dr. Mojca Benčina, Jerneja Mori, dr. Irena Vovk, Vesna Glavnik in dr. Roman Jerale s Kemijskega inštituta, EN-FIST centra odličnosti ter Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, dr. Gregor



Člani zmagovalne ekipe ter njihovi mentorji s pokalom za osvojeno veliko nagrado na univerzi MIT. Spredaj desno je vodja ekipe prof. dr. Roman Jerale. (Slika: vir KI)

Anderlüh in Vesna Hodnik iz Biotehniške fakultete ter dr. Miha Mraz, Miha Moškon in dr. Nikolaj Zimic iz Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Projekt so podprli ARRS, Ad Futura, Kemijski inštitut, EN-FIST center odličnosti, Fakulteta za računalništvo in informatiko ter podjetja Lek, Kemomed, Krka, Osir, Probo, Mikro+Polo, Majbert, Omega in OurSpace.

Ob predstavitvi tega izjemnega uspeha naj izpostavimo tudi to, da je bil prof. dr. Roman Jerala sodelujoči predavatelj uspešnega 6. nanotehnološkega dne, ki ga je letos organiziral Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije. ■

Janez Škrlec, inženir mehatronike

D&B opozarja na stanje v bančnem sektorju

Največja bonitetna hiša na svetu Dun&Bradstreet (D&B) je v novembrskem poročilu ohranila rating Slovenije pri DB2c, kar pomeni majhno tveganje in prvo mesto v regiji. Rating je še vedno označen kot stabilen. D&B je ocenil, da stanje v slovenskih bankah ni preveč dobro in da se to lahko odraža v negativnem učinku na domače povpraševanje.

Stanje slovenskih bank po analizi D&B ni rožnato, saj je Moody's znižal ocene NKBM in Abanki Vip. Znižal je tudi oceno nekaterim depozitom in oceno finančne moči NLB, k čemur lahko prištejemo še težave pri dokapitalizaciji te banke, so sporočili iz ljubljanske Bonitetne hiše I, ki je partnerska družba D&B. ■

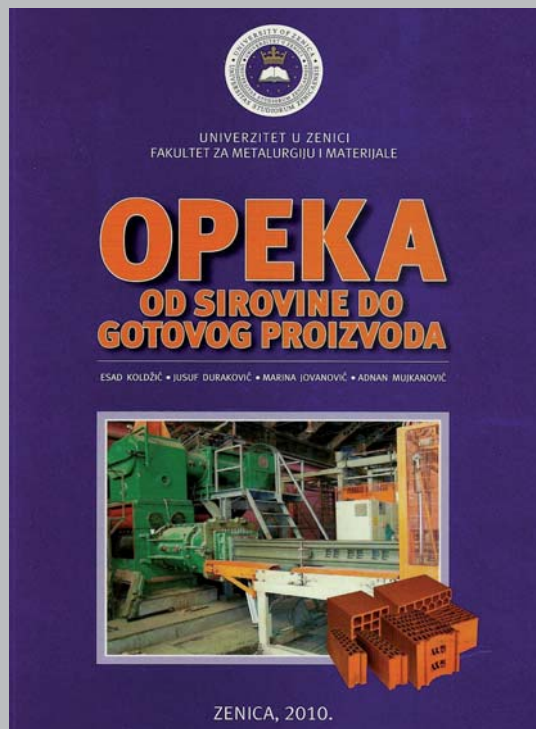
OPEKA od sirovine do končnega proizvoda

V okviru publikacij Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici je avgusta letos izšla knjiga z naslovom *OPEKA od sirovine do gotovog proizvoda* (Opeka od surovine do končnega proizvoda) avtorjev Esada Koldžića, Jusufa Durakovića, Marine Jovanović in Adnana Mujkanovića. Knjiga obsega 260 strani formata B4. Metodološko in slogovno je zelo dobro izdelana, napisana tehnično in strokovno korektno, jezik pa je zelo dobro razumljiv tudi povprečnemu bralcu. Knjiga je opremljena z obširnimi slikovnim gradivom, tabelami in matematičnimi izračuni ter formulami.

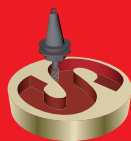
Knjiga *OPEKA od sirovine do gotovog proizvoda* je razdeljena na enajst poglavij, ki si sledijo v logičnem zaporedju: Uvod, Glina – surovina za proizvodnjo opekarskih proizvodov, Eksploatacija in priprava surovine, Oblikovanje, Toplotna obdelava, Napake, Pakiranje izdelkov, Asortiment industrije opeke, Avtomatizacija in Ekologija. Na koncu knjige so tudi priloge, ki skupaj s poglavji tvorijo zaokroženo in kakovostno celoto.

Literatura in drugi sodobni viri informacij so aktualni in dodani na koncu vsakega poglavja, kar bralcu omogoča izredno enostavno iskanje novih informacij in znanj. Knjiga je večinoma izvirno delo avtorjev z vključenimi znanimi postulati in zakoni, ki so nujni za razumevanje vsebine knjige. Knjiga *OPEKA od sirovine do gotovog proizvoda* je pisana v skladu z učnim načrtom in programom Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici – za program Nekovinski materiali. Kot učbenik oziroma dodatno gradivo bo koristen vir tudi študentom in inženirjem drugih tehniških strok (metalurgije, gradbeništva, strojništva, arhitekture ...) ter podiplomskim študentom. ■

Dr. Borut Kosec, recenzent



SolidCAM tehnološke rešitve d.o.o.
Bajtova ul. 3, 1000 Ljubljana,
tel.: +386 1 42 24 904,
e-pošta: info@solidcam.si



SolidCAM
Vodilni med integriranimi CAM sistemi



Celovite tehnološke rešitve:

- načrtovanje elektrod
- rezkanje
- struženje
- žična erozija
- meritve kosov (CMM)
- šolanje in tehnična pomoč
- izdelava postprocesorjev
- CAD/CAM storitve

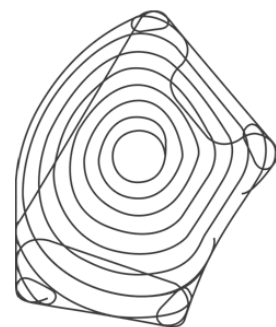
Ugodna ponudba programskih paketov:



+



imachining
by SolidCAM
Intelligenten način rezkanja



www.solidcam.si

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

Konferenca Siemens PLM ConnectionEurope 2010

Glas uporabnikov rešitev in tehnologij podjetja Siemens PLM Software

Od 18. do 20. oktobra 2010 je bila v Linzu v Avstriji uporabniška konferenca PLM Europe oziroma letno srečanje uporabnikov programskih rešitev in tehnologij podjetja Siemens PLM Software. Dogodka se je udeležilo več kot 740 predstavnikov iz 209 podjetij iz 25 držav. Program konference je v treh dneh ponudil 130 strokovnih prispevkov o industrijski uporabi, pa tudi novosti in značilnosti programskih rešitev v obsežni in celoviti ponudbi podjetja Siemens PLM Software.

Dr. Tomaž Perme
Denis Šenkinc

Udeležba letošnje letne evropske uporabniške konference Siemens PLM Software je bila za dobro tretjino večja v primerjavi z letom 2009. Od 740 udeležencev je bilo 420 uporabnikov, ostali pa so bili partnerji, sponzorji, organizatorji in novinarji. V treh dneh je bilo na programu 130 predstavitev, ki so obravnavale industrijsko uporabo in novosti programskih rešitev za razvoj, načrtovanje izdelovalnih procesov in podporo izdelavi izdelkov v kosovni proizvodnji, pa tudi praktično izobraževanje in urjenje. Približno 30 odstotkov prispevkov so prispevali uporabniki, ostale pa strokovnjaki iz partnerskih podjetij in sponzorji dogodka.

Uvodna govornika **Tony Affuso**, izvršni direktor Siemens PLM Software, in **Chuck Grindstaff**, predsednik upravnega odbora

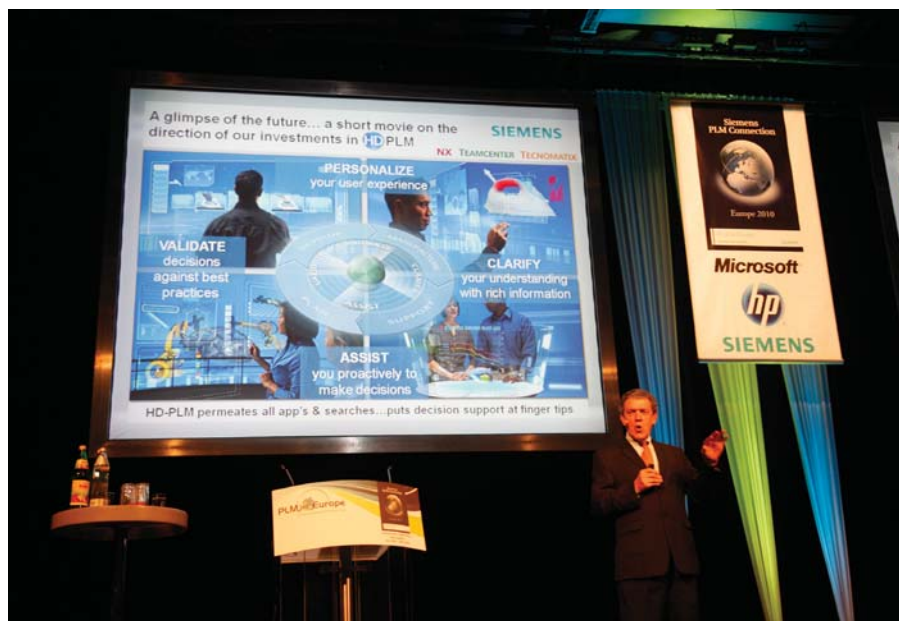
Siemens PLM Software, sta predstavila poslovanje podjetja, poslovno strategijo, strategijo izdelkov in glavno novost HD PLM (HighDefinition PLM, PLM z visoko ločljivostjo oziroma gostoto podatkov). V plenarnem delu so imeli edinstvene predstavitve tudi Red Bull Racing (bilo je pred zadnjimi tremi dirkami za svetovno prvenstvo, ko so upali na uspeh, niso pa pričakovali tako razburljivega zaključka), projekt nadzvočnega avtomobila Bloodhound Super Sonic Car.

Dogodek je sponzorsko podprlo 32 partnerskih podjetij, kar je rekord, ki dokazuje moč partnerske mreže Siemens PLM Software, pa tudi uporabe njenih rešitev in tehnologij. Najvišje cenjena sponzorja med njimi sta Microsoft in HP.

Vzporedno s konferenco so bila številna poslovna srečanja med izvršnimi ljudmi iz podjetja Siemens PLM Software s strankami oziroma uporabniki in partnerji. Skupno je bilo več kot 70 sestankov, ki so gonilo poslovnih odnosov med ključnimi strankami in partnerji v Evropi. Posebna pozornost je bila namenjena strokovnim medijem. Med vabljenimi mediji je bila tudi revija IRT3000, zato sta v pričujoči številki objavljena tudi intervjuja z **Joano Hirsh**, vodjo razvoja programskih rešitev NX, in **Ziyanom Amramom**, podpredsednikom Tecnomatixa.

Utrinki ključnih predstavitev vizije, tehnologij in rešitev

Tony Affuso je predstavil Siemens PLM Software, ki šteje približno 7800 razvijalcev, tržnikov in strokovnjakov za tehnično podporo na različnih krajih po vsem svetu. So del skupine Siemens AG oziroma eden od štirih stebrov Siemensovega oddelka za avtomatizacijo v industriji (Siemens Industry Automation Division), ki ima 37.000 zaposlenih in je leta 2009 ustvarila 6,5 milijarde evrov prihodkov od prodaje. Njihova glavna skrb je omogočati celovite rešitve za povečanje produktivnosti in uresničevanje inovativnosti, glavno poslanstvo pa pomoč uporabnikom pri ustvarjanju odličnih izdelkov. Vizija podjetja do leta 2030 je brezšivno povezati inženirske dejavnosti na ravni izdelka in izdelave s porazdeljenimi modeli in podatki.



Tony Affuso, izvršni direktor Siemens PLM Software, je pomemben del predstavitve namenil novi tehnologiji HD PLM (HighDefinition PLM).

industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si

Leta 2010 so poslovali uspešno, saj so zadnja tri četrtletja beležili rast poslovanja in dvomešno rast števila licenc. V zadnjih 12 mesecih so dobili 4000 novih uporabnikov, tako da imajo trenutno približno 68.700 uporabnikov in 6,7 milijona uporabniških mest oziroma licenc. V avtomobilski industriji kar 24 od 25 največjih podjetij (OEM) uporablja Siemensove rešitve PLM (štirje med njimi imajo vsa orodja, 11 jih uporablja NX za razvoj karoserije, 9 NX za razvoj pogonskega dela avtomobila, 13 Team-

center za PDM, 9 Teamcenter za podatkovno hrbenico, 8 pa orodja Tecnomatix).

Med novimi in vodilnimi tehnologijami je izpostavil sinhrono tehnologijo in SolidEdge ST3, sistemski pristop pri združevanju življenjskega ciklusa izdelka in izdelave, ki povečuje produktivnost in učinkovitost, ter okvir tehnologije HD PLM (HighDefinition PLM) za zmanjšanje kompleksnosti in hitrejši dostop do odločilnih podatkov.



Združitev življenjskega ciklusa izdelka in izdelave v virtualno okolje za preizkus izdelka, izdelave, pa tudi stroškov



Glavni cilj HD PLM je reševanje izziva najti v terabajtih podatkov in znanja o izdelkih in procesih izdelave prave v trenutku, ko so potrebni za sprejemanje odločitev.

S predstavitvijo vizij in strategij podjetja Siemens PLM Software je nadaljeval Chuck Grindstaff, predsednik uporabnega odbora in eden od štirih članov razvojne skupine, ki je leta 1978 v Cypressu v Kaliforniji začela zgodbo o uspehu. Poslovna strategija se bo še bolj osredotočila na ključne platforme in procese v avtomobilski in letalski industriji, industriji strojev in naprav, elektronski industriji, ladjedelništvu in industriji izdelkov za splošno porabo. Med glavnimi usmeritvami so odprtost, povezovanje več tehnoloških področij od PLM, avtomatizacije, mehatronike, komunikacij, uporabniških vmesnikov do proizvodnih informacijskih sistemov ter združitev življenjskega ciklusa izdelka in izdelave od zamisli in zasnove do izdelave in pakiranja za nekega kupca. Razvoj tehnologij bo osredotočen na HD PLM, sistemsko gnani razvoj izdelkov, združeno definicijo izdelka, združitev izdelka in izdelave ter odprto in prilagodljivo hrbenico podatkov in znanja.

Up and Down

Multifunction

Finishing

Roughing



FULL LINEUP

DIJET
Modular
Heads
series

ZIBTR
ZIBTR d.o.o.

Tel.: 01 896 22 80
Fax: 01 896 22 82
Splet: www.zibtr.com
E-pošta: zibtr@iol.net



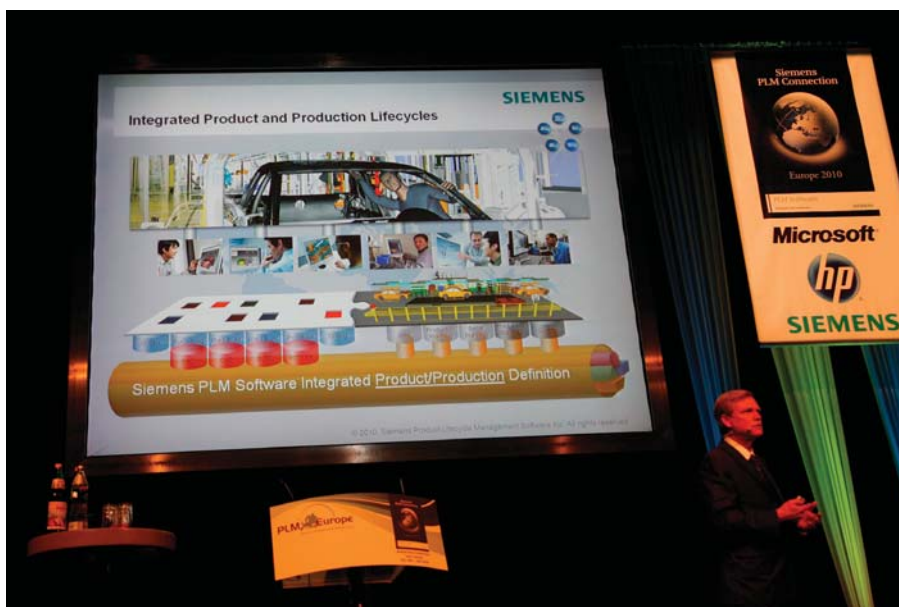
Chuck Grindstaff, predsednik upravnega odbora Siemens PLM Software, je predstavil vizijo, ki spreminja način razvoja in izdelave v kosovni proizvodnji z odzivnim sprejemanjem odločitev v vse bolj kompleksnem okolju.

V neformalnem pogovoru je Chuck Grindstaff omenil, da želijo tehnologijo JT, ki je osnova za prenos podatkov o obliki in merah izdelka v okolju Teamcenter in med različnimi uporabniki, kot so CAD, CAE, CAM in drugi, standardizirati. To pomeni, da bi bil JT odprt mednarodni standard ISO na ravni standarda STEP, ki bi bil na voljo vsem uporabnikom in bi zagotavljal osnovo za učinkovit prenos oblikovnega modela izdelka med programskimi rešitvami različnih ponudnikov programske opreme CAX.

NX

Joan Hirsh je v svoji predstavitvi novosti orodja NX izpostavila, kaj bo HD PLM doprinesel razvojnemu okolju izdelkov. Poudarila je, da želijo povečati produktivnost, skrajšati razvojne procese in povečati integracijo orodij skozi celoten proces.

Smer razvoja NX je bila prikazana kot HD3D, enotno vizualno okolje, v katerem več nepovezanih podatkovnih virov predstavlja informacije, ki so med seboj povezane in omogočajo hitrejši pregled informacij,



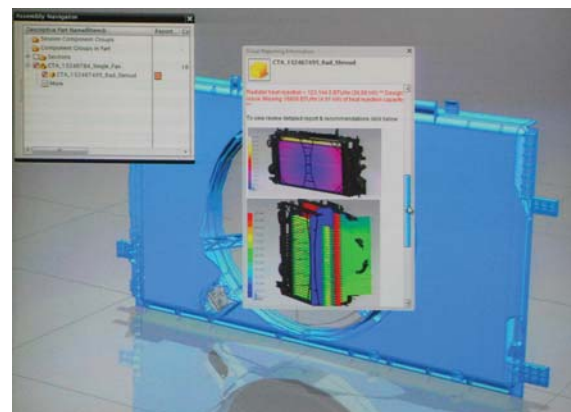
Združena življenjska ciklusa izdelka in izdelave

Predstavitve tehnologij in primerov uporabe

Predstavitve tehnologij, rešitev in primerov uporabe so potekale v osmih vzporednih sekcijah, urjenje in posebne uporabe pa še v dodatnih treh. Poleg plenarnih predstavitev smo spremljali predvsem rešitve Tecnomatix in NX.

hitrejšo interpretacijo rezultatov in hitrejšo odločanje o razvoju. Želja je prikazati na primer statistične podatke o delih izdelka, vendar ne suhoparno tabelarično, ampak neposredno na izdelku. S tem se izjemno olajša pregled nad podatki, razumevanje in omogoča hitrejšo odločanje o razvoju. V sklopu tega je prikazan tudi HD3D Visu-

alReporting, ki generira vizualna poročila, enostavna za razumevanje. Ta poročila so prikazana neposredno na modelu in so rezultat vprašanj inženirjev, ki sodelujejo pri razvoju. Intuitivni način tu omogoča od organizacijskih vprašanj, kot je, kdo zdaj sodeluje v razvoju posameznega dela sklopa, do uporabniških, kot je prikaz dela, ki ga načrtujem v celotnem sklopu. K upravljanju razvoja izdelka spada tudi beleženje in sodelovanje pri odprtih vprašanjih. NX IssuesManagement povezuje NX neposredno s Teamcenter Issues Management, s čimer zmanjša možnost napak in nejasnosti ter pospeši reševanje teh vprašanj.



HD3D VisualReporting – pregled poročila simulacije ob modelu

V nadaljevanju je bila predstavljena raziskava, kjer je bil prvi odgovor že vnaprej pričakovan. Vprašani so ocenjevali pomembnost posamezne sposobnosti CAD-orodja, ko se odločajo za nakup. Najvišji kriterij je bil izdelava in urejanje dizajna. Še zanimivejši pa je bil drugi kriterij, saj je več kot 90 odstotkov od 1000 odgovorov zatrdilo, da je delo z več različnimi CAD-formati pomembno ali zelo pomembno.

V tretji različici NX, ki vsebuje sinhrono tehnologijo, so želeli še poenostaviti delo z enostavnimi in direktnimi orodji pritiski/povleči, ki jih lahko uporabimo pri izdelavi modelov. Z zmanjšanjem odvisnosti od zgodovine modela so omogočili fleksibilnejše urejanje, krajši čas izdelave in večjo kakovost modelov. Sinhrona tehnologija olajša tudi uporabo drugih CAD-modelov, ki brez zgodovine pogosto niso dovolj »čisti« za spreminjanje. Z novim orodjem za čiščenje in optimizacijo bo uporabnikom omogočeno hitro delo tudi s CAD-podatki iz drugih orodij za načrtovanje izdelkov.

V NX 7 je izboljšana tudi knjižnica podatkov za ponovno uporabo – NX ReuseLibrary, ki prinaša skupno platformo za upravljanje s podatki, ki jih je mogoče ponovno uporabiti pri novih konstrukcijah in načrtih. Ta vključuje enostaven pristop »povleci-in-spusti« ter uporabo krivulj, modelov, elementov instalacij in simbolov

ter standardnih elementov. Drugo orodje na področju strategije ponovne uporabe pa je NX ProductTemplate Studio (PTS), ki izjemno poveča vrednost parametričnega modeliranja, saj modularizira oblikovanje v enostavne podlage za ponovno uporabo brez dodatnega programiranja.

Na področju simulacij želijo tudi z orodji, ki jih poznamo iz sveta računalniških iger, omogočiti čim bolj natančno kontrolo modela in sklopov tudi z upoštevanjem čim več fizikalnih zakonitosti. Pri tem pogosto ni nujno potreben zelo natančen model. To se vključuje tudi v koncept funkcionalnega oblikovanja, ki z orodji Teamcenter in Mechatronics Concept Designer omogoča zajem in pregled zahtev naročnika, pripravo funkcionalnega modela, testiranje tudi na področju mehatronike in kontrolo glede na zahteve.

Digitalna izdelava in Tecnomatix

V sekcijah o Tecnomatixu in digitalni izdelavi je bilo 15 predstavitev, med katerimi lahko izpostavimo predstavitev NX CAM in virtualnega preverjanja delovanja strojev, pregled rešitev za digitalno izdelavo, rešitve za načrtovanje in preverjanje sestavljanja, menedžment kakovosti in načrtovanje ter preverjanje mer, programske rešitve za robotiko in avtomatizacijo, načrtovanje in optimizacijo tovarne ter virtualni zagon zapletenih avtomatiziranih sistemov.

Zelo zanimiva je bila predstavitev preverjanja delovanja strojev s programsko rešitvijo NX CAM. Roland Hass iz podjetja Angerer Service GmbH je predstavil razvoj namenskega obdelovalnega stroja za večvretensko hkratno obdelavo in preizkušanje delovanja stroja v virtualnem okolju. Namenski obdelovalni stroji z večvretenskim hkratnim vrtnjem na več mestih morajo biti čim manjši in čim hitrejši. Zapletenost obdelave, hkratnega gibanja vreten in prenašanja obdelovanca med vpetji zahteva podrobno načrtovanje z veliko preverjanja. Programska rešitev NX CAM s povezavo na krmilnik stroja (SIMUMERIK) omogoča preverjanje v virtualnem okolju. V načrtih imajo stroje opremiti z robotizirano strego, ki jo želijo tudi preveriti v virtualnem okolju.

Dr. Thomas Strigl iz podjetja iSILOG je predstavil virtualni zagon (Virtual Commissioning) zapletene in obsežne avtomatizacije celotne tovarne. Za simulacijsko orodje so uporabili Tecnomatix Plant Simulation. Preverjanje s simulacijo zagotavlja, da programska oprema za avtomatizacijo v povezavi z zaznavali in pogoni na strojih in napravah deluje pravilno in tekoče že ob prvem poskusnem zagonu v resnični tovarni. V prikazanem primeru tovarne je kar 19.000 vhodnih in izhodnih točk oziroma signalov, ki jih krmilijo programirni logični krmilniki (PLK) in druga

oprema za avtomatizacijo. Vsa oprema za avtomatizacijo, kot so krmilniki PLK in uporabniški vmesniki HMI (Human Machine Interface) je bila postavljena v centru za preizkušanje, njeno delovanje pa je bilo preverjeno s simulacijo. Dodatno so se na opremi v preizkusnem centru urili operaterji in vzdrževalci, ki zdaj upravljajo procese in vzdržujejo resnično tovarno.

Pomembna je tudi programska rešitev Dimensional Planning and Validation (DPV) za načrtovanje mer izdelka in njihovo preverjanje. Rešitev vključuje zajem podatkov v proizvodnji, njihov prikaz in analizo. Orodje ima vse značilnosti za uporabo po metodologiji 6-sigma.

Sklep

Uporabniška konferenca je pokazala, da so tehnologije in programske rešitve za digitalni razvoj izdelka in digitalno izdelavo že tu. Pravzaprav so na trgu že nekaj časa, vendar se šele na primerih iz prakse pokaže, kako in zakaj jih lahko učinkovito uporabimo. Seveda so glavni uporabniki predvsem velika podjetja, ki lahko investirajo denar in čas v orodja in njihovo uporabo. V razpravi s ponudniki opreme, izvajalci rešitve in končnimi uporabniki pa se običajno pokaže, da so glavni dejavniki za uporabo novih tehnologij predvsem želja po drugačnem, uspešnejšem delu ter znanje in izkušnje. ■

Litostroj Ravne na sejmu EuroBLECH v Hannovru požel veliko zanimanja

Na nedavnem mednarodnem sejmu preoblikovanja pločevine v Hannovru se je podjetje Litostroj Ravne predstavilo z novim programom stiskalnic. V slovenskem podjetju so razvili mehansko stiskalnico s hibridnim pogonom, ki omogoča uporabo tako konvencionalnega kot servomotorja. Prednost takih stiskalnic je predvsem v možnosti kombiniranega pogona, ki doprinese k manjši porabi energije v primerjavi s standardnimi servostiskalnicami. Taka rešitev je primerna tudi za nadgradnjo obstoječih stiskalnic.

Na sejmu so predstavili nov izdelek s 1.600 kN sile, ki je bil deležen velikega zanimanja obiskovalcev. Da pa je bilo dogajanje na sejmu pestrejšše, so na stojnici priredili odlično animacijo s poslikavo telesa v živo. Mlada slovenska umetnica Alenka Peternel je skupaj s svojim fotomodelom pripravila pravo pašo za oči in fotografske aparate. Na kraju samem je fotomodel poslikala v umetnino, ki je predstavljala vrhunski izdelek iz pločevine. Mimoidoči so si z veseljem ogledovali umetniško ustvarjanje in se s skupaj s poslikano Urško postavljali pred objektiv. Umetniško pobudo na industrijskem sejmu so tako obiskovalci kot ostali razstavljalci odkrito pozdravili. Tako so Slovenci znova dokazali, da so na mednarodnih trgih lahko izjemni. ■



Litostroj Ravne na sejmu EuroBLECH 2010

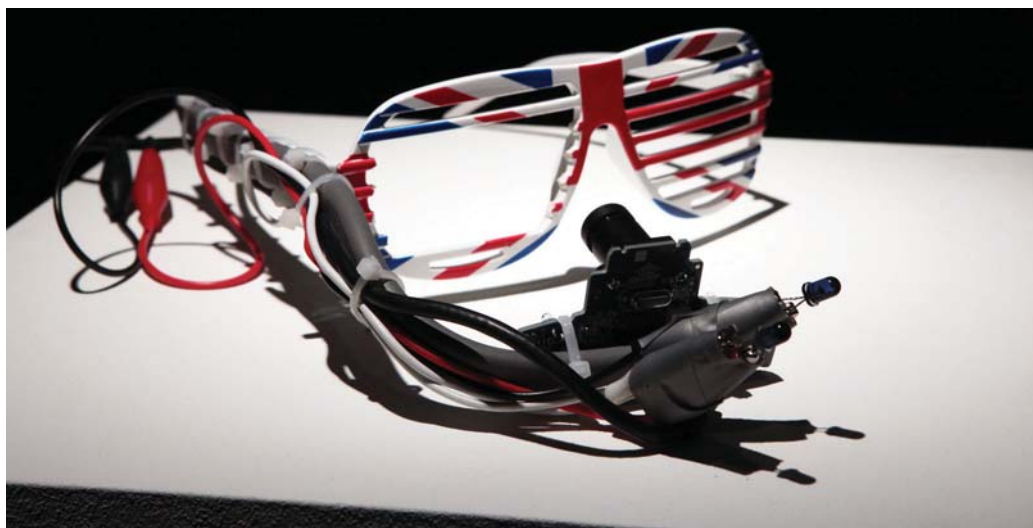
The EyeWriter: več kot projekt

Direktor Creative Commonsa, investor start-up podjetij in podjetnik Joichi Ito, zagotavlja, da v spletni potrošnji 99,9 odstotka poslov propade le zaradi enega vzroka. Kljub izvrstnim poslovnim načrtom in brezhibnim izdelkom oziroma storitvam je največja pomanjkljivost nepoznavanje kupcev. Če prvak nove kulturne ekonomije izpostavlja končne uporabnike kot ključno poslovno vodilo, pa se profesorica sociologije Saskia Sassen (Columbia University) osredotoča na uporabnost tehnologije v času, tako da se sprašuje, kdaj tudi tehnično najbolj usposobljeni uporabniki sploh rokujejo s silno tehnologijo. In nadaljuje, da se tehnološki izdelki uporabljajo v kontekstu kompleksnih skupkov elementov, ki so pogosto le nekakšen trenutni vmesnik zabave.

Jernej Kovač

The EyeWriter z močno socialno dimenzijo odgovarja tako poslovnežu kakor humanistki. Ima le enega uporabnika in tehnološki izdelek je celo njegov edini stik z zunanjim svetom. Stroški celotne izdelave ne presegajo 50 ameriških dolarjev (v ceno ni vključen osebni računalnik) in je povsem konkurenčen izdelkom, kjer je prodajna cena osnovnih različic 15.000 ameriških dolarjev, naprednejših pa tudi 20.000 ameriških dolarjev.

Poslanstvo projekta poskuša povezati humanost in tehnologijo ter iskati nove načine izražanja. Formalni vodja skupine Zach Lieberman poudarja, da poleg tega poskušajo izpostavljati igro in geste – za izhodišče pa postavljajo človeško komunikacijo, ki jo s tem krepijo. Zasluge za to gre pripisati sodelovanju utečene ameriško-britanske zasedbe Evana Rotha, Chrisa Sugrueja, Thea Watsona, Jamesa Powderlyja in omenjenega Liebermana. Raziskovalno skupino zaokroža šesti in morda najpo-



membnejši član Tony Quan. Dvainštiridesletni grafiar iz stare losangeleške šole, ki je deloval pod tagom TEMPT1, je leta 2003 nenadoma zbolel za amiotrofično lateralno sklerozo in postopoma izgubljal nadzor nad telesom. Zdaj je povsem para-

liziran in priključen na respiratorne aparate. Quan je kljub zdravim možganom z okoljem komuniciral le s kazanjem črk na papirju.

Projekt *Copyfree* bi lahko umestili v štiri faze procesa – opredelitev problema, zasnova in izdelava opreme, aktivna uporaba in humanitarna akcija. Da bi snovalci razumeli bolnikovo stisko in željo, so se z njim, njegovo družino in negovalci spoznali. Šele nato so določili raziskovalne zahteve – minimalizacijo stroškov, izdelavo in montažo sistema samo z običajnim ročnim orodjem, infrardeči LED je uporabljen za razsvetljavo zenic, kamera ne sme imeti avtomatske zaslonke, proizvajati mora NTSC-video (640 x 480) in občutljiva mora biti na bližnje infrardeče svetlobno območje. Tako so zastavili nizkopračunsko kreativno tehnologijo EW, ki paraliziranemu grafiarju omogoča ustvarjanje z očmi. Sistem je sestavljen iz brezplačne odprtokodne programske opreme in strojne opreme DIY, kjer so vsi osnovni pripomočki t. i. do it yourself komponente, ki jih lahko kupimo na ulici. Raziskovalci so v fazi razvoja ek-

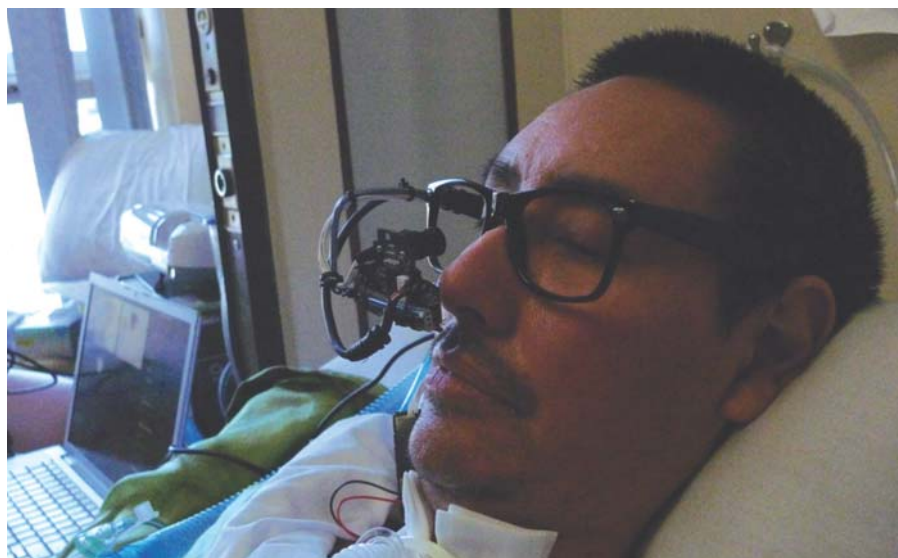


Projekt *The EyeWriter* je na 2010 Prix Ars Electronica v Linzu prejel nagrado zlata nike v kategoriji interaktivnih umetnosti.

spersimentirali z idejami in raznovrstnimi pristopi. Veliko poskusov so opravili z različnimi vmesniki – najprej z dvema kame-rama, kjer naj bi imela ena funkcijo kontrole Tonyjevih mežikanj, druga pa naj bi dejansko risala. Domnevna rešitev je zatajila, ker Quan ni nadzoroval mežikanja. Bolj zapleteno in pomembno od samega razvoja strojne in programske opreme je bilo ujeti ustvarjalni slog, ustvariti orodje, da se je avtor lahko ponovno izražal. Umetnik danes riše z gledanjem, premikanjem zenic, kot bi ilustrator načrtil s svinčnikom. S točkami najprej nariše črto, s črtami zasnuje črke, ki jih pobarva, osenči in ustrezno oblikuje v 3D-grafit.

Ko je združba vzpostavila sistem, ki omogoča ustvarjalnost, so projekt nadgradili. Quan je privzel postopke in njegova dela se shranjujejo on-line. Avtorji jih simbolično prenašajo v javni prostor. Grafite, ki jih ustvarja v bolniški sobi, so prijatelji najprej projicirali na zidove stavb po Los Angelesu, pozneje pa so postali vseprisotni. V humanitarni akciji, v zadnji fazi procesa, so 4. septembra letos začeli kampanjo, kjer umetniki različno upodabljajo Tonyjeve kreacije in spodbujajo njegovo življenje. Umetniška dela namreč prodajajo. V petinštiridesetih dneh poskušajo zbrati 15.000 ameriških dolarjev. Sedem dni pred zaključkom projekta Kickstarter je želeni prihodek za osem odstotkov že presegel pričakovanja.

Zach Lieberman, profesor na Parsons School of Design, poudarja, da poučevanje zelo vpliva na njegovo delo. »Najprej moram povedati, da poskušam prečistiti svoje delo v pomenljive delčke, ki jih posredujem študentom.« To mu pomaga predvsem pri ustvarjanju odprtokodnih okvirov, odprtokodnega toolkita za kreativno kodiranje v programskem jeziku C++. Vse to izvira iz iskanja načinov, kako študentom posredovati orodja in tehnike, da bi lahko ustvarjali kot ustvarja sam. »Veliko energije črпам

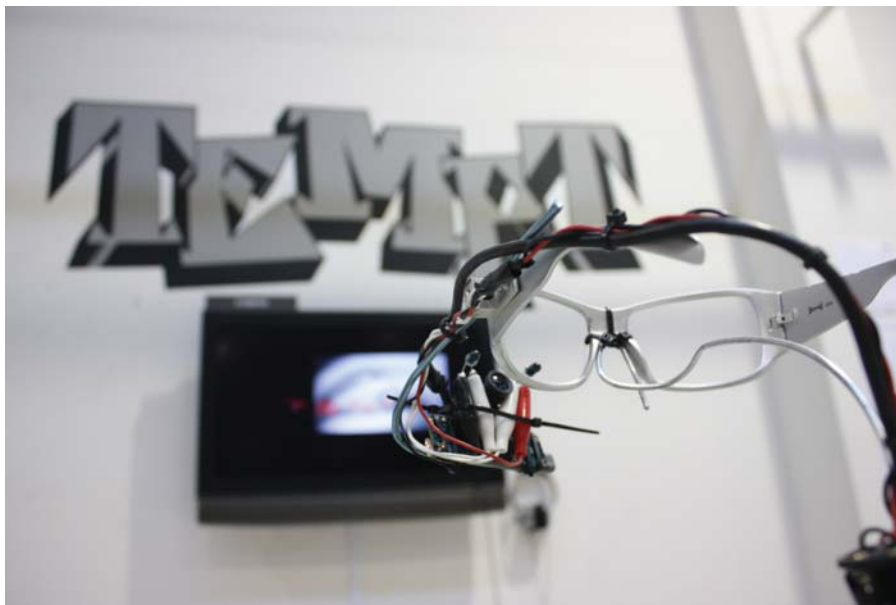


tudi iz študentov in iz njihovega premikanja/izzivanja meja medija in mojega znanja.« Njegovi študentje se namreč trenutno ukvarjajo s hackingom sistema EyeWriter. »Kar zadeva samo ustvarjalnost, poskušam študente vključiti v raziskovanje poetike.« Ob tem veliko časa namenijo tudi tehničnemu delu, saj si Lieberman prizadeva, da so slušatelji poznavalci orodij. »Vendar jih vselej poskušam vračati k poetiki dela – kaj je pomen tega, kar počnemo? Hočem, da o mediju razmišljajo romantično.« Kar zadeva novih področij, Newyorčan poskuša ostati odprt in prožen. »Dobro je imeti zelo prilagodljive možgane,« je dodal za IRT3000.

Interaktivnost ni več novost, temveč vseprisoten družbeni pojav. The EyeWriter je odličen primer v mnoštvu interakcij, kjer je uporabnikov input hkrati tudi output z izjemnim mentalnim in fizičnim izzivom. Življenjska prelomnica Tonyja Quana ni konec, niti umetno spočeti začetek, temveč nadaljevanje in sprememba mentalitete. V celotnem procesu, kjer je dogajanje za odrom – znanje, številni poskusi, porabljene raziskovalne ure in energija – malodane nepomembno, delo govori zase. Z visoko stopnjo

zrelosti in dovršenosti. Lieberman priznava, da bi bil končni učinek nemara drugačen, če bi za projekt kandidirali za denarno podporo. Tako so se ga lotili aktivistično, izključno z estetske in umetniške perspektive ter ju sproti nadgrajevali. Kristalizacija idej ni zaključena, saj so prizadevanja skupine zdaj pravzaprav še večja. Trenutno razvijajo različico 2.0, ki deluje še natančneje. Kmalu jo bodo lansirali na trg. Obenem nadaljujejo razvoj risarske programske opreme in uvajanje sprememb, ki grafitarju TEMPT1 omogočajo še več svobode izražanja. S skupino je medtem navezal stik tudi grafitar iz Amsterdama, ki boleha za multiplo sklerozo. Prihodnost bo tako tudi njegova. Snovci pa se bližajo izpolnitvi dolgoročnega cilja, ki vzpostavlja profesionalno družbeno omrežje. Nevšečnosti pri realizaciji tovrstnih projektov lahko nastanejo v (ne)pridobitni dejavnosti družb. Nepridobitne imajo pogoste težave s financiranjem, pridobitne pa razen prestiža v tovrstnih pobudah ne vidijo poslovnih priložnosti. Ne glede na okolje projekt The EyeWriter navdihuje prihajajočo generacijo. Družbeno odgovorno vedenje poudarja moč individualnosti za zagon ad hoc timov, ki se lotevajo družbenih problemov, ki ne zanimajo velikih poslovnih sistemov in vlad. In morda celo spreminjajo svet. ■

Jernej Kovač, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani




strojnistvo.com
križišče strojnikov

Sedma konferenca Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu

Društvo avtomatikov Slovenije v sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru organizira že sedmo konferenco o avtomatizaciji v industriji in gospodarstvu. Konferenca bo 31. marca in 1. aprila 2011 v Kongresnem centru hotela Habakuk v Mariboru.



Društvo avtomatikov Slovenije vabi na že tradicionalno konferenco o avtomatizaciji v industriji in gospodarstvu AIG '11. Konferenco organizira Društvo avtomatikov Slovenije v sodelovanju z Inštitutom za avtomatiko Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, s pomočjo članov društva in pokroviteljev konference.

Konferenca AIG je osrednji dogodek vseh avtomatikov v Sloveniji. Stalni cilj te konference, zaradi katerega se je leta 1999 začela, je skrb za strokovno rast avtomatikov in avtomatike kot stroke. Pri tem je pomembno, da dajemo priložnost predvsem strokovnjakom iz gospodarstva, ki lahko predstavijo svoje strokovne rezultate ter se primerjajo s kolegi in partnerji. To je še posebno pomembno, če želimo pospešiti prenos in diseminacijo znanja ter povečati delež visokotehnološko razvitih rešitev v končnih izdelkih. Teme predavanj bodo osredotočene na avtomatizacijo industrijskih objektov, avtomatizacijo v poslovnih zgradbah, hišah in objektih, avtomatizacijo v logistiki in prometu ter avtomatizacijo v energetiki. Na konferenci bomo poslušali vabljenе tuje in domače predavatelje, pa tudi strokovna in znanstvena predavanja ostalih udeležencev konference. Oba dneva bo razstava pokroviteljev. Pričakujemo približno 150 udeležencev in 15 podjetij na razstavi.

Prof. dr. Boris Tovornik, predsednik konference

O organizatorju

Društvo avtomatikov Slovenije je bilo ustanovljeno leta 1989 z namenom prispevati k razvoju in napredku avtomatike kot znanstveno-tehnične discipline, skrbeti za dvig strokovne ravni svojih članov, spodbujati zanimanje javnosti za avtomatiko po različnih medijih in s sredstvi sodobnih komunikacij, spodbujati vzgojo kadrov na področju avtomatike in sodelovati pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnih programov, spodbujati sodelovanje raziskovalnih institucij, univerz, delovnih organizacij in posameznih strokovnjakov pri strokovnih raziskavah na področju avtomatike, poglobljati



sodelovanje med člani društva ter sodelovati z drugimi strokovnimi organizacijami doma in v tujini, spodbujati intenzivnost izumiteljstva, racionalizatorstvo, konstruktorstvo, tehniško ustvarjalnost in raziskovalno dejavnost ter podpirati objavlanje strokovnih člankov in izdajanje strokovne in znanstvene literature na področju dejavnosti društva.

Izvedba konference

Prvi dan je namenjen predavanjem in razpravam o pomenu tehnologije in avtomatizacije za dvig konkurenčnosti, kjer pričakujemo eminentne predavatelje iz Slovenije in tujine. Obravnavane bodo teme na področju avtomatizacije v procesni in strojni industriji, energetiki, modernih (pametnih) zgradbah, pa tudi o senzorjih in aktuatorjih. Zaključek prvega dne bo skupna večerja z družabnim srečanjem.

Drugi dan je namenjen predstavitvam člankov aplikativne narave, kot primeri dobre prakse.

V okviru konference bo oba dneva tudi razstava pokroviteljev.

Časovni mejniki

- Prijava prispevkov (naslov članka in povzetek): **15. januar 2011**
- Obvestilo o izboru: **1. februar 2011**
- Oddaja člankov: **1. marec 2011**
- Prijava udeležbe: **do začetka konference**

Cenik konference

Kotizacija za udeležence je **170 evrov**.

Cena vključuje vstop na predavanja, ogled razstave, večerjo in družabno srečanje na prvem dnevu konference, zbornik referatov in priložene materiale. Cena že vsebuje DDV. ■

Prijave in informacije:

prof. dr. Boris Tovornik,
boris.tovornik@uni-mb.si,
tel. 02 220 7160

prof. dr. Nenad Muškinja,
nenad.muskinja@uni-mb.si,
tel. 02 220 7162

ali na spletu:

<http://www.aig.si/11>

Zagon nove transportne linije za debelo pločevino

11. novembra 2010 smo v Acroniju slovesno namenu predali 28 milijonov evrov vredno novo proizvodno linijo za transport debele pločevine v vroči valjarni. Rezultati letošnje največje naložbe se že kažejo v večji produktivnosti linije in boljši kakovosti izdelkov.

Glavni direktor Acronija Slavko Kanalec je uraden zagon nove linije pospremil z besedami: »Še ne dolgo tega, je na tem mestu zevala velika gradbena jama, ki je pomenila začetek pomembne investicije v posodobitev tehnologije. Nismo se ustrašili izziva in skupaj smo navdušeno pričakovali začetek obratovanja novih naprav, ki so prinesle višjo produktivnost in boljšo kakovost debele pločevine.«

»V preteklosti smo se uspešno borili s težavami, tudi krizo smo uspešno preživeli in dokazali, da smo prekaljeni, potrpežljivi in trmasti obenem. S smelimi načrti zazrti v prihodnost sem prepričan, da bomo še dolgo kljubovali izzivom sodobnega sveta in za svetovni trg proizvajali kakovostne ter zanimive izdelke.«



Slovesnosti primerno se je uradnega zagona nove proizvodne linije udeležila tudi ministrica za gospodarstvo Darja Radić in poudarila pomen vlaganja v tehnološki razvoj, v nove proizvodne linije ter nenehno razmišljanje o inovacijah.

V skupini SIJ – Slovenska industrija jekla, katerega največji del predstavlja hčerinska družba Acroni, prihodnje leto pričakujejo z optimizmom in napovedujejo, da bodo proizvodnjo povečali na rekordnih več kot pol milijona ton odlitega jekla, poleg tega pa, je dejal predsednik uprave skupine SIJ – Slovenska industrija jekla Tibor Šimonka, si obetajo tudi rast na ključnih evropskih trgih. ■

www.acroni.si

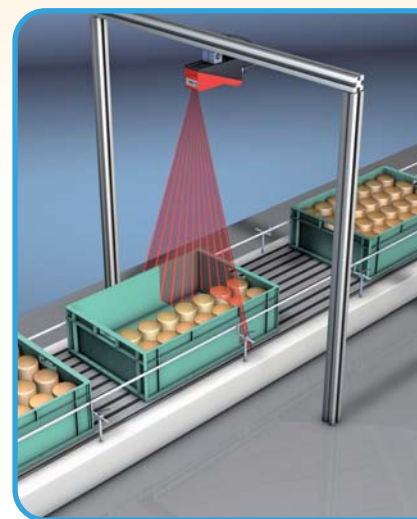
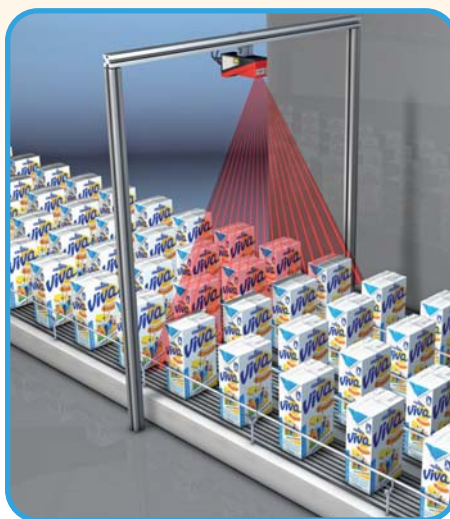
Leuze electronic

Linijski profilni senzor LRS36/6



Lastnosti/prednosti:

- » Linijski profilni CCD senzor za detekcijo objektov
- » Kontrola prisotnosti, odsotnosti, višine, sortiranje s 4 binarnimi izhodi
- » Konfiguracija 16 kontrolnih oken v programu
- » Do 16 kontrolnih programov
- » Dolg merilni doseg: 200–800 mm po globini, do 600mm po širini
- » OLED prikazovalnik na senzorju za nastavev IP naslova, mehansko nastavev senzorja, prikaz merilnih rezultatov in prikaz stanja izhodov



Za dodatne informacije in preizkus senzorja nas kontaktirajte.

tipteh

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 21, 1000 Ljubljana

Tel.: +386 1 200 51 50 • Faks: +386 1 200 51 51 • e-pošta: info@tipteh.si • <http://www.tipteh.si>

Tretja mednarodna konferenca o dodajalnih tehnologijah – iCAT 2010

Tretja konferenca o dodajalnih tehnologijah je med 22. in 24. septembrom v Novi Gorici zbrala vodilna imena na področju hitre oziroma dodajalne izdelave (angl. Additive Manufacturing), kot se ti postopki zdaj uradno imenujejo. Več kot sto avtorjev je v 40 predavanjih in 14 posterskih predstavitev predstavilo novosti, smeri rasti in primere uspešne uporabe dodajalnih tehnologij pri izobraževanju, razvoju in izdelavi izdelkov na zelo različnih področjih, od splošnega strojništva, preko medicine, do obutvene industrije.

iCAT 2010
International Conference on Additive Technologies

Damir Godec, Igor Drstvenšek

Foto: Dušan i Vojko Pogačar,

Damir Godec, Ana Pilipović

Prof. dr. Igor Drstvenšek, človek, ki je pred šestimi leti spoznal pomembnost področja dodajalne izdelave (angl. *Additive Manufacturing* – AM) in začel organizacijo mednarodne konference na to temo (angl. *International Conference on Additive Technologies* – iCAT), je 22. septembra v Novi Gorici (Slovenija) odprl tretjo mednarodno konferenco iCAT 2010. Organizatorji so tudi letos pritegnili pozornost mnogih vodilnih imen na področju dodajalnih izdelovalnih postopkov, ki so se v velikem številu znašli na seznamu predavateljev. Terry Wohlers, Ian Gibson, Paul Bates, Ian Campbell, Jukka Tuomi, Stephen Rouse, Paulo Bartolo je samo del seznama uglednih strokovnjakov, ki pri svojem vsakodnevnem delu uporabljajo in razvijajo dodajalne izdelovalne postopke, ki jim mnogi pripisujejo značaj nove industrijske (r)evolucije.

Med otvoritveno slovesnostjo sta poleg predsednika organizacijskega odbora dr. Igorja Drstvenška približno sto udeležencev konference nagovorila še dr. Aleš Mihelič, direktor Direktorata za tehnologijo pri Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, ter Mirko Brulc, župan občine Nova Gorica.

Prvi predavatelj Terry Wohlers (Wohlers Associates), čigar letna poročila na področju dodajalne izdelave so obvezno branje za vse, ki se kakor koli ukvarjajo s tem področjem, je v svojem predavanju predstavil trenutno stanje in razvojne usmeritve na področju dodajalnih tehnologij. Omenil je nastanek iniciativne skupine F42 za področje dodajalne izdelave pri ameriškem združenju za preizkušanje in materiale ASTM

(American Society for Testing and Materials). Skupina se je med svojimi prvimi nalogami lotila izrazja in za krovni izraz, ki zajema dosedanje pojme hitra izdelava prototipov (angl. *Rapid Prototyping*), hitra izdelava (angl. *Rapid Manufacturing*), neposredna digitalna izdelava (angl. *Direct Digital Manufacturing*), Solid Freeform Fabrication in mnoge druge, ki so se pojavili, izbrala poimenovanje dodajalna izdelava (angl. *Additive Manufacturing*). ASTM omogoča sodelovanje komur koli, ki ga zanima to področje in se včlani v organizacijo, odločitve pa se vedno sprejemajo samo soglasno.

Organizatorji konference iCAT 2010

Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo – Inštitut za proizvodno strojništvo

Danube Adria Association for Automation and Manufacturing – DAAAM International

RAPIMAN – Rapid Prototyping and Innovative Manufacturing Network
Tehniška univerza Dunaj

Univerza v Ljubljani, Inovacijsko-razvojni inštitut

Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

APRI – Italijansko združenje za hitro prototipiranje

Konferenco sta finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije – ARRS ter Emerald Group Publishing Ltd – Rapid Prototyping Journal.



Slika 1: Slovesno odprtje konference iCAT 2010 (Foto: Pogačar)



Slika 2: Terry Wohlers (iCAT 2010)

Wohlers je poudaril, da se je število prodanih naprav za dodajalne tehnologije leta 2009 kljub gospodarski krizi povečalo za skoraj 14 odstotkov, kar je še posebno zanimivo ob podatku, da sta bila hkrati zabeležena padec prihodkov za skoraj 10 odstotkov in padec prodaje »delovnih mest« za CAD-programe za skoraj 34 odstotkov. Ta paradoks gre pripisati dejstvu, da so večina naprav, prodanih leta 2009, cenene naprave, ki jih štejemo predvsem k tako imenovanim 3D-tiskalnikom. Tretjino vseh sistemov, prodanih leta 2009, so izdelali v družbah Zcorporation in Stratasys. Podrobnejši povzetek poročila Wohlers Report 2010 bo objavljen v prihodnji številki revije IRT3000.

V nadaljevanju je Ian Campbell (Loughborough University) predstavil prve poskuse izdelave baze znanja oziroma ekspertnega sistema za podporo konstruiranju za dodajalno izdelavo. Tovrstni podporni sistemi sledijo predvidevanjem, po katerih v prihodnosti ljudje ne bodo kupovali serijskih končnih izdelkov, temveč digitalne načrte izdelkov. Nadaljnje izpopolnjevanje siste-

mov za dodajalno izdelavo, razvoj novih materialov in padanje cen sistemov bo vsakemu gospodinjstvu omogočilo nakup in uporabo enega od sistemov za dodajalno izdelavo. To bo omogočilo tako imenovano »a la carte« proizvodnjo, pri čemer bodo na »jedilnem listu« digitalni načrti želenih izdelkov, ki se jih bo do neke mere lahko tudi spreminjalo. Ker se dodajalni proizvodni postopki bistveno razlikujejo od klasičnih (odrezovanje in preoblikovanje), je treba z inovativnim oblikovanjem izkoristiti njihove prednosti in izdelke prilagoditi novim postopkom. Zato mnogi raziskovalci vlagajo precej truda v sistemizacijo možnih konstrukcijskih rešitev prihodnjih izdelkov, ki bodo kar najbolj izkoristili možnosti dodajalnih tehnologij.

Ian Gibson (National University Singapore) je na drugi strani predstavil RapidPRE, novi sistem za dodajalno izdelavo, ki temelji na reakcijskem brizganju poliuretana (PU). Gre za postopek, ki precej spominja na Solidscapeove tiskalnike za voščene izdelke. Tudi tu se najprej tiska ogrodje izdelka, ki je v tem primeru vosek, nato pa njego-



Slika 4: Ian Gibson (iCAT 2010)

va notranjost iz poliuretana, ki reagira na kraju samem. Sistem je tako sestavljen iz tiskalnika za vosek in RIM-naprave, ki v brizgalni glavi meša poliol in izocianat ter ju brizga v voščeni kalup. Po zamrežitvi poliuretana se voščeni kalup odstrani z vodnim curkom. Sistem je še v razvojni fazi projekta, zato se srečuje še z mnogimi težavami, ki pa jih po besedah predavatelja uspešno premagujejo.

Prvi dan konference sta sklenila sklop predavanj o uporabi dodajalnih tehnologij v praksi in pregled mednarodnih usmeritev v dodajalno izdelavo. Deon DeBeer (Vaal University of Technology, Južnoafriška republika) je razvoj aplikacij in vzdržne rabe dodajalnih tehnologij v Južnoafriški republiki pojasnil na primerih uporabe in prenosa znanja na južnoafriških univerzah. Richard Hague (Loughborough University) je predstavil raziskovalni projekt, s katerim želijo ugotoviti okoljsko upravičenost dodajalne izdelave in skupen ogljični odtis, ki ga pusti za sabo izdelek, narejen po teh tehnologijah. Med pomembnejšimi ugotovitvami je predavatelj izpostavil možnost postavitve proizvodnje v bližino porabnikov, kar bi bistveno zmanjšalo porabo energije za transport izdelkov, ki je danes eden glavnih virov toplogrednih plinov z vidika življenjske poti izdelka.

Sledila je okrogla miza, ki jo je organizator pripravil v sodelovanju s svetovnim združenjem za hitro izdelavo (GARPA), na kateri so strokovnjaki iz različnih dežel in ustanov na kratko predstavili, v katero smer gre razvoj dodajalne izdelave na njihovem koncu globalne vasi. Taka okrogla miza je bila letos izvedena prvič, doživela pa je zelo pozitiven odziv, saj so obiskovalci na enem mestu dobili informacijo in sliko o temah in stanju raziskav na svetovno vodilnih razvojno-raziskovalnih institucijah ter pregled nad dejanskim stanjem trenutne rabe in trga dodajalnih tehnologij. Konferenca se je zaključila s predstavitvijo del v posterski sekciji, na kateri so avtorji v kratkih, 7-minutnih predstavitvah pojasnili svoje raziskave, sekcija pa se je zaključila z razpravo ob posterjih.

Prvi konferenčni dan je bilo organizirano tudi letno srečanje združenja GARPA (GARPA Global Summit), ki je bilo prvič v Sloveniji, ki je članica GARPA preko mreže RAPIMAN od leta 2006.

Drugi dan konference je bil razdeljen na dva dela. V prvem so medicinski strokovnjaki v treh blokih in na osmih predavanjih predstavili uporabo dodajalnih tehnologij na medicinskem področju. Predavanja so predstavila izdelavo in uporabo medicinskih vsadkov, uporabo 3D-skeniranja in dodajalne izdelave v diagnostične namene



Slika 3: Ian Campbell (iCAT 2010)



Slika 5: Skupinska slika GARPA Summit

ter celo izdelavo organskih tkiv po dodajalnih postopkih. Izpostaviti velja obe otvoritveni predavanji, na katerih je Stephen Rouse (Walter Reed Army Medical Center, Washington, ZDA) predstavil dosežke pri izdelavi obraznih vsadkov za vojake, poškodovane v spopadih na Bližnjem vzhodu in v Afganistanu, Nataša Ihan Hren (Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani) pa problem diagnosticiranja in predoperativnega načrtovanja posegov pri prirojenih obraznih anomalijah, ki ga poskušajo uspešno reševati s 3D-skeniranjem obrazov in interdisciplinarnim sodelovanjem s Fakulteto za strojništvo Univerze v Mariboru.

Drugi del konferenčnega dodajanja je polnila strokovna ekskurzija v podjetje MBN Nanomaterialia v Trbižu (Italija). Gre za podjetje, ki proizvaja mikro- in nanomateriale (predvsem kovine), s pomočjo evropskega projekta v 6. okvirnem programu pa je šlo še korak dlje in razvilo napravo Manudirect za mikrododajalno izdelavo kovinskih mikroizdelkov.

Drugi konferenčni dan se je sklenil v Goriških brdih, natančneje v kleti Dobrovo, z bogatim družabnim programom. V idiličnem okolju vinske kleti so člani odbora za nagrade podelili nagrade organizatorja in nagrado uredništva revije Rapid Prototyping Journal. Na konferenci organizator že tradicionalno podeljuje nagrado za najboljši članek in nagrado za najboljšega mladega znanstvenika. Nagrado za najboljši članek in letno naročnino na Rapid Prototyping Journal ter denarno nagrado uredništva RPJ je letos prejel Sadegh Rahmati (Univerza Azad, Iran) za članek o načrtovanju operacij zamenjave kolkov in



Slika 6: Ureditev mikroproizvodnje v podjetju Manudirect (MBN Nanomaterialia); a) naprava Manudirect, b) mikroizdelki. (Foto: Pilipović)

izdelavi kolčnih protez z dodajalnimi tehnologijami.

Zadnji dan konference je bilo še šest blokov predavanj v dveh vzporednih sekcijah ter po eni otvoritveni in eni zaključni sekciji. Otvoritveno predavanje je bilo namenjeno edini preoblikovalni tehnologiji, ki torej ni dodajalna, vendar pa poteka po slojih, ne vključuje orodij ter se že ves čas uporablja pri izdelavi prototipov in manjših serij izdelkov. Gre za postopek inkrementalnega preoblikovanja pločevin, ki so ga na Finskem pripeljali do stopnje, da ga serijsko uporabljajo mnoga finska podjetja. Jouni Partanen (Helsinki University of Technology) je predstavil vse vidike in poslovni model inkrementalnega preoblikovanja, kot se je razvil med sodelovanjem univerze in industrijskih partnerjev.

Slovenija v tretjem četrtletju z 0,3-odstotno rastjo BDP

V Sloveniji se je BDP v tretjem četrtletju v primerjavi z drugim zvišal za 0,3 odstotka, v letni primerjavi pa je bila rast 1,7-odstotna. Gospodarska rast se je v tretjem četrtletju umirila, kar je skladno s pričakovanji. Glavni dejavnik rasti je še naprej izvozno povpraševanje, problematična pa je nizka raven investicij, so sporočili z državnega statističnega urada. ■



Slika 7: Podelitev nagrade za najboljši članek na konferenci iCAT 2010 (dobitnik Sadegh Rahmati)

Eden od vzporednih blokov v nadaljevanju je bil namenjen medicinskim aplikacijam dodajalnih tehnologij, ki imajo na tovrstnih konferencah vse več prostora. Ostali bloki so obravnavali pomen uvajanja dodajalnih tehnologij v izobraževanje, zagotavljanje kakovosti pri dodajalni izdelavi ter analizo in primerjavo postopkov in materialov za dodajalno izdelavo.

Zaključna sekcija je bila namenjena podjetjem, ki so na konferenci razstavljala svoje dosežke, in uporabnikom, ki dodajalno izdelavo uporabljajo pri vsakodnevnom delu.

Ob predstavitvenem in posterskem delu konference velja omeniti še razstavljeni izdelke predstavila podjetja VoxellJet (velikoformatni tiskalniki po 3DP-postopku in PMMA-materiali), EOS (vodilni sve-

točni proizvajalec naprav in materialov za dodajalno izdelavo po postopkih laserskega sintranja in taljenja), Objet Geometries (proizvajalec opreme in materialov za postopke PolyJet in PolyJet Matrix), Solido (proizvajalec naprav, ki delujejo po postopku nalaganja krojenih plasti (LOM) iz PVC-folij) in RPS (slovensko podjetje s storitvami na področju vzvratnega inženirstva).

Prof. Drstvenšek je že v uvodniku zbornika, ki je izšel ob konferenci, izpostavil pomen sodelovanja strokovnjakov z različnih področij pri skupnih projektih kot eno temeljnih prednosti razvoja in uporabe dodajalnih tehnologij. Tovrstni projekti omogočajo vključevanje novih strokovnjakov, ki svoje novo zanimanje najdejo na novem raziskovalnem področju. To vnaša nove poglede in rešitve obstoječih problemov, kar odpira vedno nove vidike ustvarjanja.



Slika 8: Izložbeni prostor konference iCAT2010

V preteklih letih smo bili priče množični preusmeritvi zanimanja z na primer čistega strojništva na področje medicine. Pri tem se strojni inženirji popolnoma prilagajajo strokovnjakom na področju medicine, da bi jim lahko dajali tehnično podporo pri reševanju vsakodnevnih nalog in problemov. V prihodnje lahko tako sodelovanje, kot nakazujejo usmeritve letošnje konference iCAT, privedejo do uresničitve sanj o možnostih na primer kupovanja umetnih po meri narejenih človeških organov po internetu. Razen omenjene interdisciplinarnosti, ki jo zahteva polno izkoriščanje potenciala dodajalne izdelave, ne smemo pozabiti na primerno izobraževanje prihodnjih strokovnjakov, ki bodo s svojimi inovativnimi in ustvarjalnimi idejami pomikali meje možnega v razvoju in proizvodnji novih izdelkov.

Žal ustanove formalnega izobraževanja še vedno niso pripravljene na polno izkoriščanje potenciala novih dodajalnih tehnologij kot izobraževalnih in didaktičnih pomagala. Na konferenci je bil jasno prikazan motivacijski potencial, ki ga imajo te tehnologije pri izobraževanju prihodnjega tehniškega kadra. Zanimiv je podatek, da je mogoče s tovrstnimi tehnologijami v tehniške poklice pritegniti tudi deklice in s tem pridobiti popolnoma nov ustvarjalni potencial, ki mu ob vseh mogočih ženskih kvotah še nihče ni pripisal resničnega razvojnega pomena. Eno od opravičil za tako stanje je relativna nedostopnost tehnologij zaradi še vedno zelo visokih cen dodajalnih izdelovalnih sistemov. Te predstavljajo visoke investicije v izobraževalni sistem, ki pa je zelo odvisen od politike in zakonodaje. Vendar so se na konferenci že pojavili ceneni sistemi, dostopni vsem in kot nalašč za izobraževalne namene. Čeprav rezultati teh sistemov še zdaleč niso primerljivi z izdelki dražjih »daljnih soročnikov«, pa so še kako primerni za uporabo v izobraževalnih sistemih. Ob tem tudi pozitivno vplivajo na nižanje cen večjih sistemov, kar pomeni, da bomo v bližnji prihodnosti počasi doživeli cenovni preobrat, ki je na začetku 90. let prejšnjega stoletja sledil tudi pojavu laserskih tiskalnikov (20 let pozneje stanejo manj kot barvilo zanje).

Poleg naštetega lahko tudi upamo, da bodo dodajalni izdelovalni postopki in njihova uporaba v prihodnje spremenili način razmišljanja večine ter s tem tudi izobraževanja novih strokovnjakov. Ne nazadnje upamo, da se bo tako našlo več politikov, ki bodo proizvodno usmerjeni in bodo lahko doumeli, da se lahko večina svetovnih problemov reši samo s primernimi tehnologijami, ne pa s praznimi obljubami in dolgočasnimi razpravami. ■

Euroblech 2010 presegel pričakovanja tudi Gorenje Orodjarne iz Velenja

Gorenje Orodjarne, d. o. o., se je udeležila največjega sejma v Evropi, namenjenega problematiki preoblikovanja pločevine. Odločitev za aktivno udeležbo na sejmu ni bila težka. Leta 2006 smo prvič razstavljali na tem sejmu v okviru skupnega razstavnega prostora Gospodarske zbornice Slovenije. Na sejmu smo doživeli velik uspeh, saj smo pridobili tri nove kupce, s katerimi dosegamo letni promet več kot 500.000 evrov.

Dr. Blaž Nardin

Glede na rezultate zadnjega sejma smo se odločili, da bomo na sejmu Euroblech 2010 ponovno aktivno nastopili, tokrat v še prepoznavnejši obliki – na samostojnem razstavnem prostoru. Maja 2010 smo rezervirali svoj razstavni prostor (5 x 6 m) z dvema odprtima stranicama. Idejni osnutek za postavitve sejma je pripravilo podjetje EMS Sejmi, s katerim smo se dogovorili za celotno izvedbo postavitve. Na *Sliki 1* je predstavljen koncept postavitve, ki ga je potrdila Gorenje Orodjarne, d. o. o.



Slika 1: Idejni koncept razstavnega prostora

Odločili smo se, da bomo zaradi racionalizacije stroškov na sejmu predstavljali samo izdelke, za katere smo zadnja leta izdelali orodja. Zato smo lahko na 30

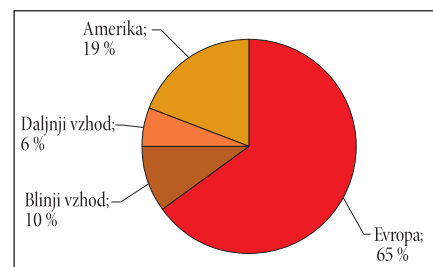
kvadratnih metrih predstavili več kot 20 različnih izdelkov naših najpomembnejših kupcev oziroma najzahtevnejše projekte za avtomobilsko industrijo in belo tehniko.

Na *Sliki 2* je prikazana realna postavitve razstavnega prostora v hali 13, razstavni prostor B 25.

Rezultati sejma

Na sejmu so nas obiskali vsi sedanji kupci iz Nemčije in Avstrije, s katerimi smo se pogovarjali o prihodnjem sodelovanju. Zanimivo je, da francoskih kupcev na sejmu skoraj ni bilo. Večina sedanjih kupcev je bila zelo pozitivno naravnana glede projektov, ki se napovedujejo za leti 2011 in 2012. Z nekaterimi kupci smo se pogovarjali o možnostih, kako bistveno povečati obseg medsebojnega sodelovanja (povečanje obsega tudi za 200 odstotkov glede na trenutni obseg poslovanja).

Na sejmu nas je obiskalo tudi precej novih potencialnih kupcev, s katerimi smo se dogovorili za različne nadaljnje korake (medsebojni obiski, priprava okvirnih



Slika 3: Kontakti po državah – samo novi kupci

ponudb itn.). Na *Sliki 3* so prikazani novoustvarjeni kontakti po delih sveta, brez sedanjih kupcev, samo novi potencialni kupci.

Sklep

Na sejmu Euroblech je bilo leta 2010 63.100 obiskovalcev, razstavljalo pa je 1.455 razstavljalcev iz 43 držav. Sejem je prav gotovo pravi sejem za podjetja, ki se ukvarjajo z oblikovanjem in preoblikovanjem pločevine. Na sejmu smo videli najnovejše dosežke na področju varilne opreme, opreme za 2D- in 3D-preoblikovanja pločevina, strojev in naprav itn.

Po besedah direktorice sejma Nicole Hamann iz Mack Brooks Exhibitions je



Slika 2: Utrip na razstavnem prostoru





The World's No.1

industrija predelave pločevine po težavnem obdobju krize spet v vzponu. Mnogi razstavljalci poročajo o občutnem povečanju poslovne dejavnosti, kar je doprineslo tudi k dobremu vzdušju na sejmu. Število razstavljalcev je bilo le za 4 odstotke manjše kot rekordnega leta 2008.

Prve raziskave po zaključku sejma kažejo, da je v trenutnem gospodarskem položaju



ju glavna namera razstavljalcev osvajanje novih trgov. Mednarodni značaj dogodka potrjujejo tudi številke: iz tujine je prišla skoraj polovica razstavljalcev in kar 39 odstotkov obiskovalcev. Med obiskovalci so bili razen Nemcev najbolj zastopani Švircarji, Italijani, Nizozemci, Avstrijci, Belgij-

ci, Poljaki in Britanci, veliko pa je bilo tudi Čehov in Rusov. V primerjavi z letom 2008 se je občutno povečalo število obiskovalcev iz Azije in ZDA.

Organizatorji so prepričani, da se morajo proizvajalci iz tega industrijskega sektorja

za ohranitev konkurenčnosti nujno oskrbeti s pravo opremo, zato je sejem potekal pod motom »Čas za inovacije«. Izdelki in storitve prinašajo predvsem novosti na področja energijske učinkovitosti, fleksibilnosti, trajnosti, novih materialov in inovativnih izdelovalnih procesov.

Na sejmu so bili skoraj vsi vodilni svetovni proizvajalci strojev in opreme za preoblikovanje pločevine. Glavni hit na sejmu pa so bile servostiskalnice. Skoraj ni bilo proizvajalca strojev, ki na razstavnem prostoru ne bi oglaševal uporabe le-teh, ki zaradi svojih karakteristik bistveno izboljšujejo pogoje preoblikovanja.

Uporaba različnih prebijalnih in rezalnih tehnologij (laser, vodni curek, klasične prebijalke) je tako ali tako že stalnica pri preoblikovanju pločevine, zato ni treba posebej poudarjati, da je bil laserski del prav tako izjemno dobro zaseden.

Aktivna udeležba na sejmu se bo prav gotovo izplačala tako s komercialnega kot tudi strokovnega vidika. Na sejmu so si tudi naši sodelavci lahko natančno ogledali novosti na področju preoblikovanja pločevine.

Mack Brooks Exhibitions bo naslednje leto organiziral več sejmov tehnologij za obdelavo pločevine na različnih ciljnih trgih. Marca bo v Sankt Peterburgu BLECH Russia 2011, aprila BLECH India v Mumbaiu, oktobra pa prvi BLECH Nordic v Stockholmu.

Naslednji sejem EuroBLECH 2012 bo med 23. in 27. oktobrom 2012 (Hannover, Nemčija). ■

Dr. Blaž Nardin, direktor Gorenje Orodjarna, d.o.o.

Nova orodna jekla za povečevanje obrabne odpornosti

Podjetje Bohler-Uddeholm Corp. iz Elgina predstavlja orodno jeklo iz kovinskega prahu Uddeholm Vancron 40, ki ponuja dobre tribološke lastnosti (nizek koeficient trenja) ter izjemno odpornost na abrazijo in adhezijo. Pri uporabi orodja pri temperaturi okolice (v hladnem), na primer pri preoblikovanju naprednih visokotrdnostnih jekel, pa tudi nerjavnih jekel in nizkoogljčnih jekel, sta abrazijska in adhezijska obraba pogosto prevladujoča mehanizma porušitve orodja. Taki mehanizmi se pogosto pojavijo tudi pri stiskanju prahov, hladnem iztiskavanju, globokem vleku in rezanju pločevine.

Preoblikovalni inženirji običajno povečujejo abrazijsko in adhezijsko odpornost orodij z investiranjem v nitriranje orodja ali z nanosom trdnih prevlek, na primer CVD ali PVD. Z Vancronom 40 se izognemo takim procesom oplemenitenja orodja. Jekla so zmešana z dušikom, ki ustvari integrirano površinsko prevleko in površino orodja z zelo nizkim koeficientom trenja, kar izboljša odpornost orodja na adhezijsko in abrazijsko obrabo. ■

www.bucorp.com

Varen in stabilen delovni proces reznih obdelav medicinskih komponent

Mehanične **precizne vpenjalne glave** obvladujejo rezkarje

Proizvajalec kirurških navigacijskih sistemov postavlja visoke zahteve pri rezanju nosilcev zaslonov za te naprave. Zato so za rezo obdelavo iz polnega kosa vpenjalne glave s toplim navlečenjem, kakršne so bile do zdaj v uporabi, zamenjale mehanične precizne vpenjalne glave.

S približno 40.000 zaposlenimi v več kot 50 državah je podjetje B. Braun Meslun-gen AG vodilni svetovni ponudnik zdravstvenih storitev. Podjetje je svoje izdelke in storitve zasnovalo v štirih segmentih na različnih medicinskih področjih. Za klinično področje je pristojno podjetje Aesculap AG iz Tuttlingena, ki skrbi za proizvode in storitve za vse ključne kirurške procese.

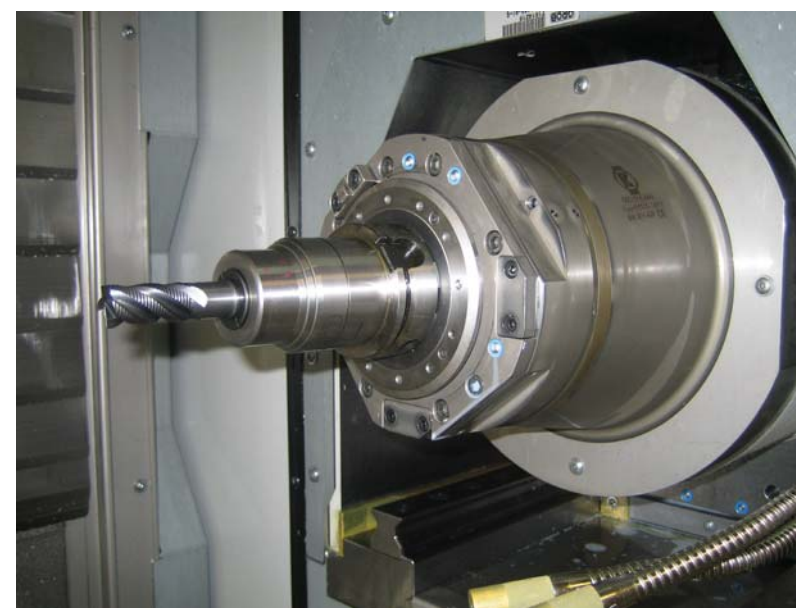
Izjemno kratek čas do začetka trženja

S približno 3000 zaposlenimi v obratu proizvaja Aesculap tudi kirurške instrumente, vsadke (na primer za ortopedijo, nevrokirurgijo in ortopedsko kirurgijo), sterilne posode, pripomočke za šivanje, motorne in navigacijske sisteme, pa tudi proizvode za kardiologijo. Visoka stopnja inovativnosti teh izdelkov zahteva zelo sodobno proizvodnjo, še posebno pri strojih, orodju in vpenjalnih sredstvih, ki morajo zadostiti najvišjim standardom, tako da sta po navadi potrebni dve leti za uresničitev ideje do izdelka. Medtem se izvajajo tako izboljšave oz. optimizacija proizvodnega inženiringa kot tudi praktični preizkusi v različnih razmerah delovanja.

Za zaključno optimizacijo odgovarja ekipa proizvodnje in izdelave prototipov. Kot del te dejavnosti se šteje tudi izdelava vzorčnih delov, preverjanje procesov v teoriji in praksi ter iz tega izhajajoča priporočila za proizvodnjo ključnih nalog Wolfganga Kunza, vodje strojne tehnologije. Tako on kot njegovi sodelavci namenjajo posebno pozornost rezkalnim orodjem in njihovim vpenjalnim sredstvom, kot kaže primer nosilca zaslona pri navigacijskih napravah.

Optimiranje vpenjanja orodja za obdelavo nosilca zaslona

Nosilec zaslona nosi navigacijsko napravo OrthoPilot®, ki pomaga kirurgom pri implantaciji kolenskih protez in protez kolkov,



Kompaktna precizna vpenjalna glava APC zaradi velikega vpenjalnega obsega prihrani mesto avtomatskemu obdelovalnemu centru v menjalniku orodij.

tako da zagotavlja natančne podatke o anatomiji in spremembe v geometriji med pripravo vsadka. Nosilec zaslona je izdelan z rezanjem polnega kvadra z merami 146 x 121 x 102 mm. Rezanje nerjavnih kovin postavlja visoke zahteve za orodja in vpenjalne glave, ki jih niso mogle v želeni meri izpolniti glave, ki so jih uporabljali do zdaj. Pri potrebnem volumnu rezkanega materiala na časovno enoto 90 cm³/min

bi namreč začele vibrirati, kar bi povzročilo visoko raven hrupa in slabšo kakovost površine.

Od toplotnavlečenih vpenjalnih glav do mehaničnih preciznih vpenjalnih glav

Ekipa Wolfganga Kunza si tako zastavlja nalogo ali izboljšati delo s toplotnavlečenimi vpenjalnimi glavi ali predlagati drugačne postopke vpenjanja. V iskanju novih metod je prišel Wolfgang Kunz v stik s tehničnim direktorjem podjetja Albrecht Präzision, Dietreom Shwarzem. Ta mu je priporočal precizno vpenjalno glavo APC in tako preusmeril pozornost na vrtno glavo iz žlahtne kovine SBFN podjetja Albrecht, ki je že lep čas v osnovni opremljeni kirurških orodnih kompletov. Komplet orodja vsebuje tudi motorno napravo na baterijski pogon tipa Acculan 3Ti za ortopedijo, travmatologijo, kardiokirurgijo in dermatologijo. Tričeljustna glava podjetja Albrecht z vpenjalnim obsegom največ 7,4 mm se uporablja kot vrtni nastavek za vrtno stroje, pa tudi za vrtno-rezkalne stroje tipa Acculan 3Ti.



Vpenjalno glavo APC odlikujeta visoka stopnja togosti in dušenje vibracij.

Pred odločitvijo ali uporabiti toplotnavlečeno glavo ali mehanično precizno vpenjalno glavo APC je treba dokazati njihovo učinkovitost, predvsem njihov vpliv na rok uporabnosti orodja, volumen reznega materiala v časovni enoti in s tem višino stroškov za posamezen izdelek.

Precizna vpenjalna glava APC s polžastim prenosnikom

Serijski patentiranih preciznih vpenjalnih glav APC je narejena za rezkanje, vrtanje, razvrtavanje in rezanje navojev. Dobavljive so v premerih od 2 do 32 mm. Polžasti prenosnik skupaj z vpenjalno pušo s posebno obliko in ravnim kotom konusa prenaša največje vpenjalne sile. Moment držanja znaša pri premeru vpenjanja največ 12 mm najmanj 200 Nm, pri premeru vpenjanja največ 20 mm približno 400 Nm, pri premeru vpenjanja največ 32 mm pa približno 750 Nm. V teh premerih momenti vpenjanja pri preciznih vpenjalnih glavah Albrecht prenašajo momente toplotnavlečene vpenjalne glave. Poleg tega te vpenjalne glave navdušijo tudi s svojo togostjo in visoko stopnjo dušenja vibracij. Posebno velja poudariti preciznost rotacije največ 3 µm ali manj pri 2,5 x D (premer). S temi lastnostmi APC-glava povezuje veliko natančnost rotacije in silo vpenjanja ter pozitivne lastnosti dušenja z najenostavnejšim posluževanjem. Nastavljiv mejnik omogoča točno nameščanje dolžine v držalu orodja. Za potrebe različnih avtomatskih obdelav



Z glavo APC se je za približno 30 odstotkov podaljšal rok uporabnosti rezkarja z držalom.

centra in rezkalnika so dostopne vpenjalne glave s konusnim držalom po DIN 69871, JIS B 6339 (MAS BT), DIN 69893 (HSK), ISO 26623 in spojko ABS 50.

Preizkus mehničnega preciznega vpenjanja

Pri grobi obdelavi in piljenju nosilca zaslon na vodoravnem avtomatskem obdelovalnem centru Grob G350 z rezkalom iz trde kovine premera 16 mm dopušča pre-

cizna vpenjalna glava visok osni dovod, kar v primerjavi z drugimi držali orodja omogoča večji volumen reznega materiala v časovni enoti. Za preizkus je izbrana globina reza a_p 32 mm, širina reza a_e pa 4 mm. Pri teh obdelovalnih vrednostih se je APC-glava izjemno izkazala v smislu vzdržljivosti orodja, volumna reznega materiala v časovni enoti, točnosti rotacije in kakovosti površine, ki se lahko doseže. Njena dvodelna izvedba zagotavlja visoko



Nosilec zaslon se izdeluje iz polnega kvadra materiala.

Kitajska predstavila svoj najhitrejši vlak doslej

Kitajska je odprla najnovejšo linijo hitre železnice, ki bo povezovala šanghajsko predmestje Hongqiao in šestmilijonsko metropolo Hangzhou. Za približno 200-kilometrsko razdaljo bo novi hitri vlak kitajske izdelave CRH380 potreboval približno 45 minut. Vlak je po navedbah kitajskih inženirjev med preizkušnji zrušil tudi svetovni hitrostni rekord.

Čas potovanja med milijonskima vlemestoma se bo tako prepolovil, največja hitrost pa naj bi bila 350 kilometrov na uro. Kot pravijo na kitajski železniški agenciji, je vlak, ki je proizvod domačega znanja, s 416,6 kilometra na uro zrušil tudi dosedanja železniški hitrostni rekord.

Dela na novi hitri železniški povezavi so se začela februarja lani, oblasti pa niso izdale natančne vrednosti naložbe. Po poročanju kitajskih državnih medijev naj bi bila ta investicija blizu 4,5 milijarde dolarjev (3,2 milijarde evrov). ■

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.

Obiščite nas na **FORMATOOL-u!**
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

stopnjo togosti in dušenja vibracij, a vendar odličen kinetični moment G 2,5 do 20.000 1/m (obratov na minuto). S tem varuje ležaj vretena. Razen tega zmanjšuje mikrorazpoke na rezilu. V enakih pogojih rezalne obdelave je tudi mejna globina reza, pri kateri se prvič pojavlja brazdanje, pri toplonavlečenih glavah na znatno višji vrednosti.

Rezultati poskusov vodijo do zamenjave vpenjalne glave

Visoka stopnja dušenja vibracij, ki je pri preciznih vpenjalnih glavah ugotovljena s poskusom, njen izredno mirni hod in s tem povezano zmanjšanje hrupa ter izboljšana kakovost površine potrjuje tudi praktična uporaba na avtomatskem obdelovalnem centru Deckel Maho Gildemeister DMC 60 U. Dosežen je cilj – stabilen delovni proces z rezkalom v eni izmeni. Odgovorne osebe bo najbolj razveselilo to, da so se vpenjalne glave izkazale kot dobre v mokri obdelavi, tako da so ustvarile predpogoje za povečanje želene vzdržljivosti orodja s približno šest nosilcev zaslonu na osem nosilcev, kar pomeni 30-odstotno podaljšanje roka uporabnosti. Prav tako je z vpenjalnimi glavami APC možen boljši dostop do vdolbin in lukenj pri obdelovanju s petimi osmi, saj je Albrechtova precizna vpenjalna glava znatno tanjša od toplonavlečene v njeni »stabilni« izvedbi, je izjavil Michael Faitsch, vodja rezkalne skupine.

V družbi Aesculap AG iz Tuttlingena je v uporabi več kot 50 vpenjalnih glav APC. Prav tako so tudi stroji za obdelavo, ki se tam sestavljajo za odpremo na Daljni vzhod, opremljeni z APC-glavami. ■



Serijski patentirani vpenjalni glav APC je primerna za rezkanje, brušenje, razvrtavanje in rezanje navojev. Na razpolago so glave za vpenjanje obsegov od 2 do 32 mm.

Novi ABS Terluran

Podjetje BASF je na sejmu K 2010 predstavilo nov material Terluran® BX 1307, ki je del linije ABS. Primeren je za galvanizacijo, uporablja pa se v vodovodnih instalacijah, gospodinjstvih in avtomobilski industriji. Pri času zadrževanja in temperaturi galvanizacijske kopeli ima široko procesno okno. Je zelo zanesljiv.

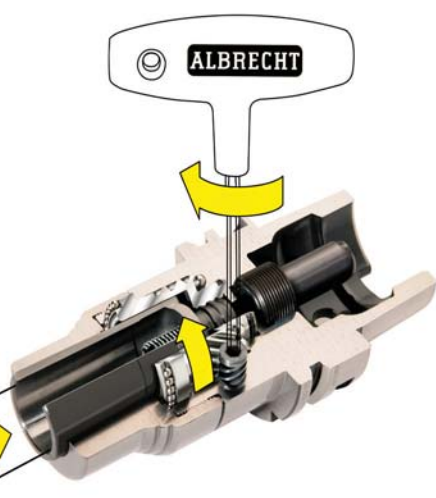


Lastnosti materiala so izjemne. Sila odlepljanja doseže visoke vrednosti, material pa je prestal tudi stroge preskuse adhezije. Odlikuje se po odličnih lastnostih tečenja in zapolnjevanja, ki so značilne za vse materiale Terluran®. Material so že uporabili pri izdelavi mehanizmov za splakovanje. Druge možne aplikacije pa so pipe, glave za prhe in druge svetleče površine v kopalnicah ali kuhinjah. Pri avtomobilih se uporablja pri mrežah hladilnika in okrasnih letvah. ■

www.basf.com

industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si

VENTIL
REVUIA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO



Vpenjalni sistem preciznih vpenjalnih glav APC, ki ne zahteva vzdrževanja, zagotavlja pri orodjih z držalom tolerančnega razreda h6 točnost rotacije 3 µm ali manj pri 2,5 x D (premer). Polžasti prenosnik in vpenjalne puše z zelo ravnim konusom čvrsto držijo orodja (zaradi enostavnega rokovanja) in olajšajo zamenjavo orodij.

TRUMPF stroji za upogibanje pločevine



TRUMPF TruBend 3000

- vaš vstop v Trumpf tehnologijo upogibanja
- moč upogibanja od 66 do 180 ton
- dolžina upogibanja od 2.080 mm do 4.140 mm
- uporabna vgradna višina 347 mm
- krmilje T 3000

TRUMPF TruBend 5000

- fleksibilni in produktivni Trumpf stroji za zahtevne uporabnike
- moč upogibanja od 50 do 320 ton
- dolžina upogibanja od 1.275 mm do 4.420 mm
- uporabna vgradna višina od 385 mm ali 615 mm
- krmilje TASC 6000



TRUMPF TruBend 7000

- upogibanje hitreje kot kadarkoli
- visoko produktivni električni upogibni stroj
- ergonomičen in operaterju prijazen stroj
- moč upogibanja od 18 do 36 ton
- dolžina upogibanja od 510 mm do 1.020 mm

MASTROJ 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 62, Faks: 00386 2/ 234 28 60, GSM: 031/625 227, 041/625 227

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

TEHNIKA PRIHODNOSTI

Mednarodna konferenca o inovacijskih tehnologijah IN-TECH 2010

V Pragi (Češka) sta Svetovno združenje za inovacijske tehnologije (*World Association for Innovative Technologies* – WAIT) in Center za površinsko obdelavo iz Prage (*Center for Surface Treatment*) organizirala mednarodno konferenco o inovacijskih tehnologijah IN-TECH 2010, kjer so bili predstavljeni najnovejši dosežki tehniških znanosti in tehnologije. Konferenca je potekala v znanem praškem hotelu Pyramida, v neposredni bližini praške tehniške univerze.

Prof. dr. Branimir Barišić

Na konferenci IN-TECH 2010 je bilo približno 300 udeležencev iz 40 držav. Predstavljeni so bili znanstveno strokovni referati, od tega 165 ustno in 60 v poster sekciji. Cilj tega posveta je bil predstaviti najnovejše dosežke v tehniških znanostih in tehnologiji, zato so bili tam proizvodne tehnologije, merilna tehnika in kontrola, inženirsko oblikovanje, oblikovanje optimalne oblike, preizkušanje materialov, nanotehnologija, inteligentni proizvodni sistemi, mehatronika/robotika, modeliranje in simulacija, nevronske mreže, genetski algoritmi, natančno inženirstvo, metalurgija, avtomobilska industrija, tribologija, varstvo okolja, biološki proizvodni sistemi, internetne mreže in povezovanje, energija in energetski sistemi, menedžment proizvodnje ter menedžment kakovosti, vzdrževanje, logistika, virtualno inženirstvo ipd.

Konferenco je odprl predsednik organizacijskega odbora in predsednik WAIT-a prof. dr. Branimir Barišić (Hrvaška). V pozdravnem nagovoru se je ozrl na simbol, ki predstavlja uradno oznako konference, modifikacijo Vitruvijskega človeka Leonarda da Vincija, ki opisuje devet zgodovinskih merskih enot in človekovo prizadevanje za inovacijo od samih začetkov človeštva, tj. merjenje z lastnim telesom na začetkih civilizacije. Simbol konference je predlagal prof. dr. Barišić, člani svetovnega združenja za inovacijske tehnologije pa so ga soglasno sprejeli kot uradno oznako



Prof. dr. Barišić (Hrvaška), prof. dr. Kudlaček (Češka), prof. dr. Ohkura (Japonska) in prof. dr. Velay (Velika Britanija) so bili organizatorji konference.

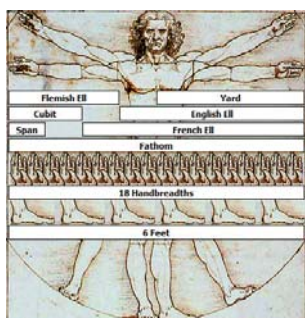


konference. Nato so imeli nagovor še trije profesorji, namestnik predsednika organizacijskega odbora prof. dr. Jan Kudlaček (Češka), prof. dr. Xavier Velay (Anglija) in prof. dr. Kazuhiro Ohkura (Japonska), ki so v kratkih uvodih predstavili stanje v tehnologiji in načrt aktivnosti, povezanih s konferenco.

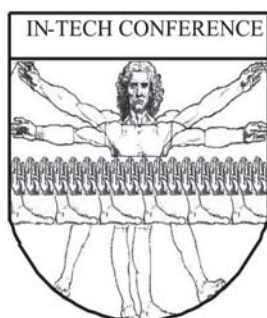
Izvrstno izbrana gostujoča predavanja so se začela z referatom o analizi oblikovanja magnezija v digitalnem okolju, ki ga je vodil doc. dr. Pepelnjak (Slovenija). Prof. dr. Ohkura (Japonska) je imel predavanje o analizi skupnega obnašanja skupine robotskih sistemov. Prof. dr. Kuric (Slovaška) pa je predstavil predavanje o uporabi računalnika kot orodja za izboljšanje inženirskih aktivnosti s poudarkom na planiranju proizvodnih procesov.

je pripravil predavanje o eksperimentalnih rezultatih v oblikovanju steklenih leč, sicer pa dela evropskega projekta v raziskovanju mikrotehnologij mikroleč. Tehnologijo reznih orodij je uspešno predstavil prof. dr. Cep (Češka) z gostujočim predavanjem o simulaciji fleksibilnosti keramično reznih orodij pri obdelavi z zaporednimi prekinitvami ter njihovi sposobnosti prenašanja delovnih obremenitev. Skupina hrvaških avtorjev, ki sta jo vodila prof. dr. Šercer in prof. dr. Raos, je prikazala pomembno raziskavo toplotnih značilnosti poliuretana na osnovi biomase. Tudi delo hrvaških znanstvenikov pod vodstvom prof. dr. Matha, ki je prikazal rezultate raziskave krivulje učvrščenja pri uporabi sfere pri modificiranem hidravličnem oblikovanju, je bilo deležno pozornosti.

V okviru konference je bila organizirana tudi CEEPUS-ova (*Central European Exchange Program for University Studies*) delavnica za mlade znanstvenike v okviru projekta CEEPUS CII-HR-108. Na delavnici je bilo predstavljenih 31 del, izdana je bila tudi priložnostna zgoščenka z deli mladih znanstvenikov (urednika sta prof. dr. Jan Kudlaček in prof. dr. Branimir Barišić). V okviru delavnice so mladi znanstveniki vodili niz predavanj, obenem pa so se tudi spoznali z možnostmi skupnega



Originalna slika Vitruvijskega človeka (levo) in simbol konference IN-TECH (desno)



Izjemno je izstopalo predavanje prof. dr. Remona Pop-Illieva (Kanada), ki je predstavil svojo inovativno raziskavo sinergijskih učinkov pri združevanju raztopljenega materiala pri brizganju v rotacijski kalup. Uspešno je bila predstavljena tudi raziskava prof. dr. Szalayja, prodekana strojne fakultete v Budimpešti, ki



Predavanje na eni od sekcij in dobitniki letnih nagrad svetovnega združenja za inovacijske tehnologije



sodelovanja in znanstvenega izpopolnjevanja. V okviru delavnice so imeli dostop do laboratorijev in elektronskih baz podatkov Karlove univerze v Pragi. S češkega ministrstva za znanost je delavnico pozdravila voditeljica češkega nacionalnega CEEPUS-ovega urada dr. sc. Jitka Novakova. Za svoje delo v okviru CEEPUS-ovega programa sta bila pohvaljena še mag. sc. Davor Šovagović, vodja hrvaškega nacionalnega CEEPUS-ovega urada, in mag. sc. Michal Skowronski, vodja poljskega nacionalnega CEEPUS-ovega urada.

V okviru konference je bil možen brezplačen obisk enega od najbolj znanih evropskih tehnoloških sejmov MSV, ki poteka v Brnu. Obisk sejma je sponzorirala znana češka tovarna avtomobilov

Škoda. Na sejmu so bili postavljeni paviljoni iz industrijskih merenj in kontrole, obdelovalnih strojev in orodij, livarstva, tehnologije varjenja, tehnologije površinske obdelave, osebne zaščitne opreme, investicij in poslovnih priložnosti ter ICT-tehnologij.

Znanstveni posvet konference IN-TECH 2010 je na koncu izpeljal tudi tematski sestanek v obliki okrogle mize. Njen cilj je bil promovirati boljše povezovanje znanosti v industriji in akademski skupnosti ter vladnih organizacijah, od upoštevanju pomembne tehnološke inovacije v znanosti.

Zaradi izvrstne organizacije in kakovosti konference IN-TECH 2010 je bilo izraženo

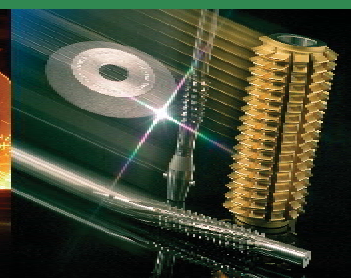
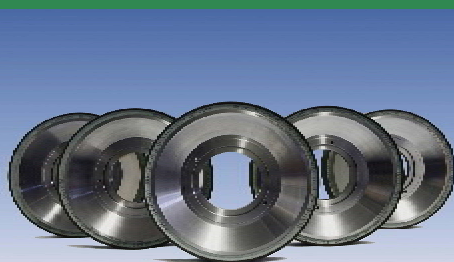
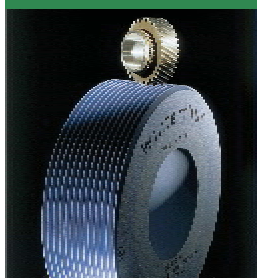
veliko zanimanje za ponovno snidenje na naslednji konferenci septembra 2011, ki bo v Bratislavi (na Slovaškem). ■

Prof. dr. Branimir Barišić, Fakulteta za strojništvo in brodogradnjo, Reka, Hrvaška



WINTERTHUR
TECHNOLOGY GROUP

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 gredic
- ▲ 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

BENZ – inovativno, precizno, strastno

BENZ GmbH je vodilno svetovno podjetje z več kot 30-letno tradicijo na področju razvoja in proizvodnje delov za CNC-stružnice, vrtalne stroje ter rezkalne CNC-centre. Desetletja izkušenj je osnova za zadovoljstvo kupcev in izpopolnjeno paletto izdelkov.

INOVATIVNO – Podjetje BENZ omogoča tehnične rešitve na najvišji ravni za gnana orodja in kotne glave v kovinski in lesni industriji. Nenehna težnja k razvoju napredne tehnologije razlikuje podjetje BENZ od konkurence.

PRECIZNO – To je njihov moto vsak dan posebej. Pri izdelavi svojih orodij težijo k doseganju najvišje stopnje preciznosti in zanesljivosti. Od načrtovanja, preko razvoja in proizvodnje, do poprodajnega servisa pri kupcih so predani najvišjemu merilu kvalitete. Prav zato se uporabniki vedno in znova odločajo za proizvode podjetja BENZ.

STRASTNO – Precizni proizvodi, kot so orodja BENZ, so sestavljeni iz različnih delov in komponent. Ti so rezultat odličnega procesa, ki se začne z načrtovanjem in sega čez vso proizvodnjo, od izbire materialov do obdelovalnih procesov. Tako se tudi v izdelkih odražata strokovnost ljudi in njihova strast do nenehnih izboljšav.

Zadnja leta se je **BENZ** uvrstil v sam vrh najboljših izdelovalcev orodnih sistemov za CNC-struženje in rezkanje. Njihov inovativni sistem ozobljenja **X line** se od konkurence razlikuje po naslednjih karakteristikah:

- večji torzijski moment
- večji obrati
- gladko in tiho delovanje

- manj segrevanja med obratovanjem
- možnost tudi 15.000 obratov
- možnost hlajenja tudi 100 bar

PREMIUM PLUS – kronska znamka, gnana in statična orodja:

- visoka tehnologija zaradi **X line**
- konkurenčna cena, kratek dobavni rok in stalna zaloga
- novi dizajni, geometrično optimizirani
- kompaktno ohišje

Proizvodni program BENZ obsega

GNANA ORODJA za stružnice in stružno rezkalne centre:

- aksialna in radialna gnana orodja za vrtanje in rezkanje
- kotna fiksna gnana orodja za vrtanje in rezkanje
- kotna nastavljiva gnana orodja za vrtanje in rezkanje
- večvretenska gnana orodja za vrtanje
- dvojna radialna gnana orodja za vrtanje in rezkanje
- specialne izvedbe gnanih orodij, npr. gnano orodje za odvalno rezkanje

KOTNE GLAVE za rezkalne in vrtalne centre

- 90-stopinjska kotna glava MONO WSX ali FORTE WWX
- 90-stopinjska dvostranska kotna glava DUO WZX



- od 0- do 100-stopinjska nastavljiva kotna glava FLEX WDX
- večvretenska glava MULTI
- multiplikatorji RAPIDO SL/SLI
- specialne izvedbe kotnih glav

Modularni sistemi BMS

Prav tako ne smemo pozabiti njihovega edinstvenega sistema za fino nastavitev **ACE**, ki omogoča fino nastavitev gnane orodja, s čimer zmanjšamo nastavitveni čas in izboljšamo točnost samega orodja.

Vsa njihova orodja, gnana orodja in kotne glave se lahko dobijo z modularnim priklopom: **BMS, ABS, CAPTO, HSK-T, KM ...**

www.hsc-schmidt.si
www.benz-tools.de

S polno paro naprej v leto 2011

Spet s polno paro naprej že na samem začetku leta – to vam bo omogočil sejem Metall München 2011. Od 16. do 19. marca bodo na njem strokovni obiskovalci iz industrije in obrtništva našli najnovejšo tehnologijo obdelave kovin. Vzdušje novega zagona v stroki se že čuti – GHM Društvo za obrtniške sejme, organizator sejma, beleži veliko zanimanje podjetij za razstavljanje na sejmu. Razširili in popestrili bodo tudi ponudbo na sejmu.

Nova središčna točka sejma Metall München 2011 je tehnologija obdelave površine. Ponudba sega od praškastih premazov do lakiranja, od galvaniziranja do brušenja. »To smiselno dopolnjuje tehnologijo rezkanja in druge tehnologije obdelave kovin, ki jih sejem obsega,« pravi Klaus Plaschka, namestnik direktorja GHM-ja. »Tako bodo obiskovalci poleg orodjarskih strojev, preciznih orodij, merske tehnike in različnih storitev lahko našli rešitve za vse tehnične korake procesa. Sejem Metall München pravzaprav popolnoma oskrbuje uporabnike za delo na področju obdelave kovin.« Poleg tega je sejem še bolj vabljen zaradi svoje lokacije. Bavarska in Baden-Württemberg sta s tujimi trgi v svojem območju in s svojo močjo na področju obdelave kovin samo središče te panoge v Evropi.



Metall München obiskovalcem ponuja dodatne spodbude, in sicer s posebnimi razstavami – na primer izobraževalni park. Znana podjetja, kot so DMG, Kunzmann, GDW Werkzeugmaschinen in FPS, bodo podmladku predstavila delo na področju obdelave kovin. Pod sloganom »Izkoristite svojo prihodnost« bodo učenci lahko spoznali panogo in preizkusili delo v praksi – ne glede na to, ali gre za brušenje, struženje, rezkanje, vrtanje ali programiranje. Ponudbo bodo zaokrožile informacije o poklicih in kariernih možnostih na področju obdelave kovin. V ponudi so tudi posebni obhodi, prilagojeni učiteljem, ki tako lahko izpolnijo svoje znanje o obdelavi kovin. ■

www.metall-muenchen.de

VISOKA NATANČNOST, VEČJA STORILNOST

NOVO ORODJE ZA REZKALNO REBRIČENJE A2. ENOSTAVNO, VSESTRANSKO IN TOGO

Orodje za rezkalno rebričenje A2 podjetja QUICK omogoča rebričenje z maksimalno natančnostjo in dosega optimalno kvaliteto površine. Visoka hitrost pomika omogoča večjo storilnost, hkrati pa so sile pri obdelavi majhne, kar pozitivno vpliva na življenjsko dobo stroja. Zelo toga, a vsestranska konstrukcija orodja A2 zmanjšuje vibracije, tako je zagotovljena optimalna življenjska doba orodja.



Križno rebričenje



Ravno rebričenje



SCHMIDT
PREDANI USTVARJANJU REŠITEV

Schmidt HSC d.o.o.
Trg celjskih knezov 3
3000 Celje, Slovenija
t: (03) 49 00 850
f: (03) 49 00 852
www.hsc-schmidt.si

WWW.QUICK-TOOLS.AT

QUICK


**SWAROVSKI
OPTIK**

HAIMER – kakovost zmaga

Podjetje HAIMER GmbH je največji nemški proizvajalec vpenjalnega orodja. Razvija in izdeluje inovativne in visokoprecizne izdelke na področju vpenjanja orodij: mehanska vpenjala za vrtanje, rezkanje in rezanje navojev, vpenjala in naprave za vroče nakrčevanje, balansirne naprave, centrirna tipala in pribor. Na sejmu AMB 2010 v Stuttgartu so predstavili novo članico družine naprav za vroče nakrčevanje Power Clamp Nano.

Kot ostale naprave Power Clamp ima tudi Nano induktivno segrevanje, njena tuljava ima moč 10 kW. Namenjena je vpenjanju rezilnih orodij v držala, namenjena HSC-

in mikroobdelavi, po standardih od HSK25 do HSK50 ter SK/BT 30. Horizontalna izvedba olajša rokovanje z orodji majhnih gabaritov. Naprava je zgrajena modularno, tako da omogoča kar največjo prilagoditev zahtevam uporabnika. Dodatno je možno prednastavljanje dolžine, do natančnosti $\pm 0,01$ mm. Možno je vpenjanje orodij s premerom največ 16 mm, tako iz karbidne trdine kot tudi iz hitroreznega jekla. Hlaenje je izvedeno s stisnjenim zrakom.

HAIMER izdeluje tudi pripadajoča držala za nakrčevanje, nova je serija Power Mini Shrink, namenjena predvsem petosni obdelavi v orodjarstvu in medicinski tehniki. Pametna kombinacija zelo vitkega sprednjega dela in ojačane osnove omogoča učinkovito obdelavo na težko dostopnih mestih brez neželenih vibracij. Sprednji del je izveden s konusom naklona 3 stopinje, kar ustreza kotom pri orodjih za brizganje in tlačni liv.



Držala Power Mini Shrink so na voljo s premeri med 3 in 16 mm v standardni in posebno vitki izvedbi, v treh dolžinah. ■

www.hsc-schmidt.si
www.haimer.com



V Sloveniji letos 1,1-odstotna rast in 5,8-odstotni primanjkljaj

Slovenija bo letos beležila 1,1-odstotno rast, javnofinančni primanjkljaj v višini 5,8 odstotka bruto domačega proizvoda in 7,2-odstotno brezposelnost, kaže jesenska gospodarska napoved, ki jo je objavila Evropska komisija. Za prihodnje leto Komisija Sloveniji napoveduje 1,9-odstotno rast, za leto 2012 pa 2,6-odstotno. Letos naj bi torej Slovenija beležila nižjo rast kot območje evra v povprečju, prihodnji dve leti pa naj bi bila rast v Sloveniji višja od povprečja v območju evra. ■

V EU inovativna več kot polovica vseh podjetij

V 27 državah članicah EU se je med letoma 2006 in 2008 z inovacijami ukvarjalo 52 odstotkov podjetij. Največji delež inovativnih podjetij imajo v Nemčiji (80 odstotkov vseh), najmanjši pa v Latviji (24 odstotkov). V Sloveniji je delež družb, ki se ukvarjajo z inovacijami, 50-odstoten. Po izračunih evropskega statističnega urada Eurostat je delež inovativnih podjetij poleg Nemčije zelo visok še v Luksemburgu (65 odstotkov), v Belgiji in na Portugalskem (58 odstotkov) ter na Irskem (57 odstotkov); nizek pa poleg Latvije še na Poljskem (28 odstotkov), Madžarskem (29 odstotkov), v Litvi (30 odstotkov) in Bolgariji (31 odstotkov). ■



VENTIL

REVUJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

e-mail: ventil@fs.uni-lj.si

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.

Ferromix, Inoxmix, Alumix in Formirni plini

so naša mednarodna imena plinov za vse vrste materialov in postopkov varjenja v zaščitni atmosferi. Imamo razvitih več kot 30 standardnih plinov in plinskih mešanic.

Lasersko varjenje in rezanje

Pod imenom **Megalas** vam ponujamo resonatorske pline in mešanice za vse vrste CO₂ 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**.

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.

**Naši strokovnjaki vam bodo z veseljem
svetovali in z vami pregledali ter poiskali
optimalno rešitev za vaše proizvode in
proizvodne procese varjenja in rezanja!**



Tehnološka podpora kupcem:

Obločni in laserski postopki varjenja in rezanja:

Matej PEČNIK, IWT, IWI-S

tel.: 051 689 547

matej.pecnik@messergroup.com

Plamenski postopki varjenja in rezanja:

Stanko JAMNIKAR, EWT

tel.: 041 339 842

stanko.jamnikar@messergroup.com



Messer Slovenija d.o.o.

Jugova 20

2342 RUŠE

tel.: +386 2 669 03 00

faks: +386 2 661 60 41

info.si@messergroup.com

www.messer.si

Part of the **Messer World** ■ ■ ■

MECSPE

**Velesejem v Parmi, Italija
24./26. Marca 2011**

**V letu 2011 bomo napisali novo
stran v tehnološki inovaciji za
proizvodno industrijo.**

**Velesejem v Parmi, Italija
24./26. Marca 2011**



MECSPE

Specializirana
Mehanika



EUROSTAMPI

Orodjarstvo
in Brizganje



PLASTIEXPO

Izdelava Plastike



**TRATTAMENTI
& FINITURE**

Površinske Zaščite
in Obdelave



SUBFORNITURA

Industrijska Dobava



MOTek ITALY

Automatizacija



CONTROL ITALY

Metrologija in
Zagotavljanje Kakovosti



AUTOMOTIVE

Tehnologije in
Dobava za Mobilnost



LOGISTICA

Logistika

Sejem RESALE se prihodnje leto seli v Stuttgart

RESALE, na svetu vodilni sejem rabljene opreme in strojev, se prihodnje leto iz Karlsruha seli v Stuttgart. Po besedah Ulricha Kromerja, direktorja sejma v Stuttgartu, so razstavljalci dobro sprejeli spremembo: »Pogovorili smo se z mnogimi razstavljalci, med katerimi imajo mnogi tržno vodilni položaj. Večina se jih sicer še ni odločila za potrditev nastopa, vendar na selitev gledajo pozitivno.«



Sejem RESALE bo med 6. in 8. aprilom 2011, skupaj pa ga bosta organizirala sejem v Stuttgartu in sejem iz Karlsruha, slednji z vlogo partnerja in nosilca licence. RESALE se je zadnja leta razvil v vodilno sejmsko prireditev za rabljene stroje in opremo, kjer približno 500 razstavljalcev iz 20 držav skoraj 10.000 obiskovalcem iz več kot 100 držav predstavi več kot 160.000 eksponatov.

RESALE je prevzel vlogo tržne platforme za prodajalce rabljenih strojev za obdelavo in predelavo kovin, lesa in plastike, pa tudi za prodajalce medicinskih naprav in opreme, opreme za bolnišnice, velike kuhinje, tiskarsko in papirniško industrijo, procesno industrijo, robotov in avtomatizacije ter gradbene in kmetijske mehanizacije. Sejem ima z novo lokacijo in bogatimi izkušnjami sejmskega organizatorja Messe Stuttgart odlične možnosti za nadaljnji razvoj in širitev.

Izdelki in storitve, ki jih bodo predstavili na sejmu, se uvrščajo v programske skupine rabljene opreme, orodij, opreme za naknadno vgradnjo, predelav, demontaže, rekonfiguracije in recikliranja. V vsakem tematskem področju se bodo predstavili tržno vodilni proizvajalci strojev in postrojenj iz Nemčije, Evrope, Azije in od drugod.

RESALE s svojim razstavnim programom cilja na podjetja z vsega sveta, ki si želijo hitro in učinkovito razširiti svojo proizvodnjo, na podjetja, ki so šele na začetku svoje poslovne

poti, in na organizacije za razvojno pomoč. Temu ustrezno je razgiban tudi spekter obiskovalcev, ki vključuje vse tehnične nosilce odločanja in ključne kadre, odgovorne za proizvodnjo na različnih ravneh organizacije ter za nakup rabljenih strojev in opreme.

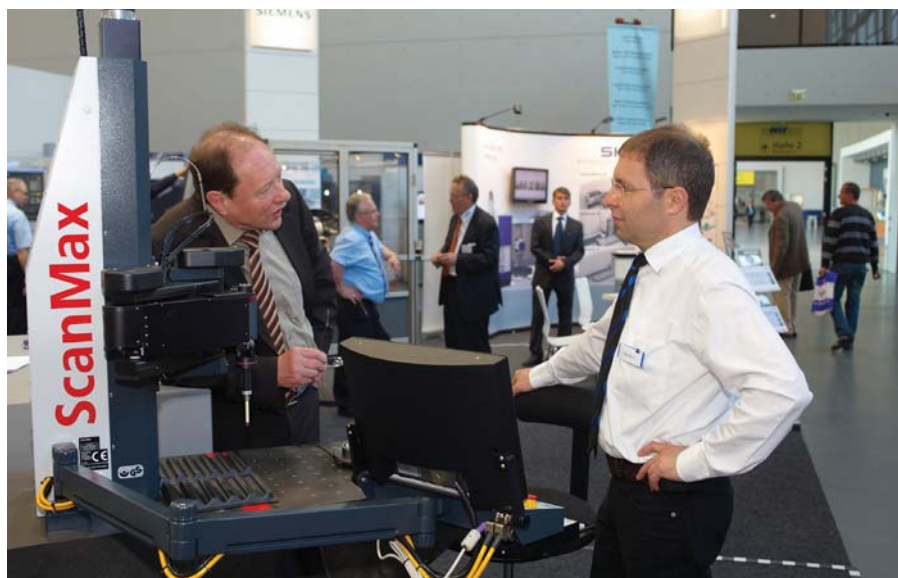
Sejem v Stuttgartu je s sejmom RESALE dobil priložnost, da še dodatno razširi svoj visokotehnološki portfelj. Svoje uspešne visokotehnološke specializirane sejme, kot so AMB (stroji in natančna orodja), LASYS (tehnologija laserskih sistemov), O&S (obdelava površin) in VISION (vodilni sejem za strojni vid), dopolnjujejo s številnimi gostujočimi dogodki, kot so BLECHEXPO (preoblikovanje in spajanje pločevine), CONTROL (zagotavljanje kakovosti), MOTEK (montaža in manipulacija), MEDTEC (medicinska tehnologija) in evropski sejem komponent za avtomobilsko industrijo. Organizatorji teh na svetu vodilnih dogodkov s tem izkazujejo svoje zaupanje kompetencam in znanju stuttgartskega sejma na področju industrije in tehnologij. V portfelju stuttgartskega sejmskega organizatorja so tudi sejmi Südback (sejem pekarstva in slaščičarstva), SÜFFA (vodilni evropski sejem mesarske obrti) in INTERVITIS INTERFRUCTA (eden vodilnih sejmov kmetijske mehanizacije in industrije pijač).

Sejem v Stuttgartu je s svojim novim sejmskim centrom tudi vodilno sejmsko prizorišče za visokotehnološke sejme v Evropi. Novi center ni le ena najbolj funkcionalnih in so-

dobnih sejmskih platform z arhitekturnega vidika, temveč ima tudi odlično transportno infrastrukturo. Sejmišče je neposredno na stuttgartskem letališču, od koder so zagotovljene notranje in mednarodne letalske povezave s 112 destinacijami v 34 državah, vključno z nizkocenovnimi. Novi sejmski prostor je neposredno povezan z avtocesto A8 med Münchnom in Frankfurtom, mestna železnica pa pripelje obiskovalce iz središča mesta v 25 minutah. Nova lokacija je zaradi globalne strateške usmeritve ustrežnejša za razvoj sejma RESALE. Sejem v Stuttgartu ima dobro razvito omrežje 40 tujih predstavništev v tujini, ki podpira trajnostni razvoj mednarodnega značaja sejma. Še posebno ekipe v Veliki Britaniji, Franciji, Italiji, na Nizozemskem in v Švici kot ključnih državah, ki se ukvarjajo s strojegradnjo, so si po zaslugi ostalih visokotehnoloških sejmov, ki jih organizirajo v Stuttgartu, pridobile visoko raven znanja in izkušenj.

RESALE kljub selitvi na novo lokacijo ostaja v gospodarsko močni regiji Baden-Württemberg, kjer gostuje že zadnjih 16 let. Stuttgart kot glavno mesto Baden-Württemberga je odskočna deska do trgov v srcu Evrope, ko gre za prodajo investicijskega blaga. V tretji največji nemški zvezni deželi so doma visoke tehnologije in številne inovativne industrije. V okolici delujejo številni vodilni proizvajalci strojev in opreme, mnogi pa tudi sami trgujejo s svojo rabljeno opremo. 20 odstotkov razstavljalcev sejma pride iz Baden-Württemberga in 30 odstotkov iz Nemčije, zato je ta dežela idealno okolje za pionirski sejem, kot je RESALE, pa tudi platforma z mnogimi priložnostmi za razstavljalce in obiskovalce z vsega sveta.

RESALE je zato eno glavnih mest, kjer se srečujejo mednarodni strokovnjaki, ki kupujejo ali prodajajo stroje. Lastniki še posebno v težavnih časih dobro pretehtajo vsako novo naložbo in ocenijo, kdaj se bolj izplača nakup rabljene opreme. Sodelovanje med sejmom podpira tudi dežela in njeno gospodarsko ministrstvo na čelu z Ernstom Pfisterjem. ■



Trije novi *Haas Factory Outleti* – evropski distributerji z zaupanjem vlagajo v prihodnost

Zaupanje v pozitiven razvoj gospodarstva po vsej Evropi še naprej raste, tako da proizvajalci zamenjujejo zastarelo proizvodno opremo s produktivnejšimi in stroškovno učinkovitejšimi stroji. Zato je tudi Haas Automation Europe odprl tri nove Haas Factory Outlete (HFO), v Varšavi, Münchnu in slovaški Beluši.

Novi centri, ki ponujajo prodajne, servisne in podporne storitve, so vrata odprli sredi septembra, sočasno s prihodom posodobljene in izboljšane zadnje generacije CNC-obdelovalnih strojev Haas, ki vključuje popolnoma nove stružilne centre ST in rezkalno-vrtalni stroj DT-1. Slovesnih dogodkov ob odprtju vseh treh outletov se je udeležil tudi Gene Haas, lastnik družbe Haas Automation Inc.

Slovaški HFO, divizija družbe Teximp International, ima 4.200 kvadratnih metrov razstavnih prostorov ter ekipo sedmih inženirjev in podpornega osebja. Odprtje novega objekta bo po besedah Ivana Bornatica, izvršnega direktorja družbe Teximp International, podjetju omogočilo izkoriščanje hitrega okrevanja gospodarstva v regiji in državi, kar je povezano s povečevanjem neposrednih naložb mnogih znanih proizvodnih podjetij. »Vedno boljša poslovna infrastruktura na Slovaškem je v zadnjih petih letih pritegnila številna velika imena. Doživeli smo prihod tujih koncernov, kot so VW, Siemens, 3M in Kia Motors, zato je bil pravi čas za naložbo v nov HFO. Na Slo-



Direktorja Herbert P. Schmitz in Eugen Jetzfellner

vaškem trenutno obratuje več kot 250 strojev Haas, zato imamo tudi dva popolnoma opremljena servisna kombija Haas. HFO bo poskrbel, da bodo vse Haasove stranke deležne najvišje ravni servisa in podpore.«

Novi HFO sta slovesno odprla Vlado Vučkoja, predsednik Teximpa, in Jan Bedna, vodja slovaške podružnice Teximpa, prisostvovali pa so tudi Gene Haas, direktor Haas Europe Peter Zierhut in direktor prodaje Alain Reynvoet.

Novi varšavski HFO je divizija nagrajene partnerja Haas Automation Abplanalp Consulting. Na čelu slovesnega odprtja 14. septembra so bili direktor Wojciech Ratynski, Gene Haas in Peter Zierhut. Razstavni prostor novega HFO ima površino 200 kvadratnih metrov, v njem pa je na ogled šest CNC-strojev HAAS ter več vrtljivih miz in indeksirnih enot. Dogodka se je udeležilo več kot 70 gostov in novinarjev, ki jih je sprejelo 31 zaposlenih družbe Abplanalp.

Direktorica trženja Jolanta Kowalska poroča: »Poljska je edino evropsko gospodarstvo, ki v zadnjih dveh letih ni zdrsnilo v recesijo. Gospodarstvo doživlja enakomerno rast in Abplanalp je to priložnost izkoristil za selitev v večji, boljši in sodobnejši objekt. Zadnja generacija strojev Haas nas navdušuje, še posebno DT-1 in stružnice ST, ki so



Gene Haas podeljuje certifikat HFO Wojciechu Ratynskemu, direktorju HFO Poljska (divizija podjetja Abplanalp Consulting).

zelo toge, zanesljive in prinašajo številne funkcije za visoko produktivnost.«

Abplanalp je leta 2009 dobil zlato nagrado Haas Automation HFO za posebno visok standard storitev za uporabnike v prejšnjem letu. »Pričakujemo, da bo naš tržni delež na Poljskem letos še rasel, naša naložba v novi HFO pa nam bo pomagala ohraniti visoko raven storitev in podpore,« sklene Kowalska.

Z zadnjim nemškim HFO-jem, ki ga je v Münchnu odprlo podjetje GEFAS GmbH, se je skupno število HFO-jev v državi povečalo na osem. Dneva odprtih vrat po slovesnem odprtju se je udeležilo več kot 100 obiskovalcev, ki so si lahko ogledali najnovejše Haasove izdelke, med njimi vrtni stroj DT-1, stružilni center ST-20 in visokohitrostni vertikalni obdelovalni center VF-3SS.

Dr. Eugen Jetzfellner iz GEFAS-a je z novim HFO-jem zelo zadovoljen: »Lokacija je za našo bazo strank idealna, v konsignacijskem skladišču pa imamo popolno zalogo nadomestnih delov iz HAE, zato lahko hitro in učinkovito odgovorimo na klice kupcev.«

Novi center v Münchnu tako kot mnogi drugi evropski HFO-ji organizira predstavitvene dneve v zadnjem četrtletju. »Tudi sami sodelujemo v sklopu 50 predstavitvenih dogodkov, ki jih Haas organizira konec leta. Zaupanje v pozitiven razvoj gospodarskega položaja se izboljšuje, tako da v zadnjih treh mesecih lahko pričakujemo dober in pozitiven poslovni rezultat. Naša naložba prihaja ob pravem času, saj nam je že ob samem odprtju uspelo prodati dva Haasova stroja,« zaključuje Jetzfellner. ■

www.mbm-uk.com

Novi material v družini Ultrason PESU

Novi material Ultrason® E Dimension podjetja BASF se odlikuje po visoki dimenzijski stabilnosti in enostavni predelavi, kar do zdaj pri termoplastih, odpornih na visoke temperature, ni bilo mogoče. Material je zelo tog in dimenzijsko stabilen tudi pri temperaturah med 120 in 220 °C. Kljub temu ima nizko viskoznost, zaradi česar lahko zanesljivo zapolni kompleksna orodja. Ker ima odlične lastnosti tečenja, je v njem tudi večji delež steklenih vlaken.

Medtem ko se večina togih, delnokristaliničnih polimerov, kot sta PEEK ali PPS, med brizganjem zvije, pa je dimenzijsko stabilne materiale, kot je PESU, težko predelovati. Nova komponenta v klasičnem materialu Ultrason E vpliva na večjo togost pri visokih temperaturah in izboljšuje lastnosti tečenja taline PESU, dimenzijska stabilnost pa ostane nespremenjena. Modul elastičnosti Ultrasona E Dimension doseže vrednosti, višje od 10 000 Mpa, tudi pri 120 °C. Koeficient toplotnega raztezanja je tako visok kot pri aluminiju, predelava materiala pa veliko preprostejša, saj ne zahteva naknadne obdelave. Material se lahko uporablja pri batih, stikalih in mehanizmih, ki so v stiku z vročim oljem in morajo zanesljivo delovati tudi pri temperaturah nad 140 °C. Material se lahko uporablja tako v avtomobilski kot tudi v prehrabni industriji. ■



www.basf.com

EU se obeta nadaljnje, a neenakomerno gospodarsko okrevanje

Evropska komisija napovedala nadaljnje, a neenakomerno okrevanje evropskega gospodarstva. Območje evra naj bi letos beležilo 1,7-odstotno rast, prihodnje leto 1,5-odstotno, leta 2012 pa 1,8-odstotno. Celotna Evropska unija naj bi letos beležila 1,8-odstotno, prihodnje leto 1,7-odstotno, leta 2012 pa dvoodstotno rast.

Javnofinančni primanjkljaj se po napovedi Komisije zmanjšuje, tako da bo letos v območju evra povprečno 6,3 odstotka bruto domačega proizvoda (BDP), prihodnje leto se bo zmanjšal na 4,6 odstotka BDP, leta 2012 pa na 3,9 odstotka BDP. Celotni Evropski uniji Komisija za letos napoveduje 6,8-odstotni, naslednje leto 5,1-odstotni in leta 2012 4,2-odstotni primanjkljaj. ■

VODILNE CAD/CAM REŠITVE

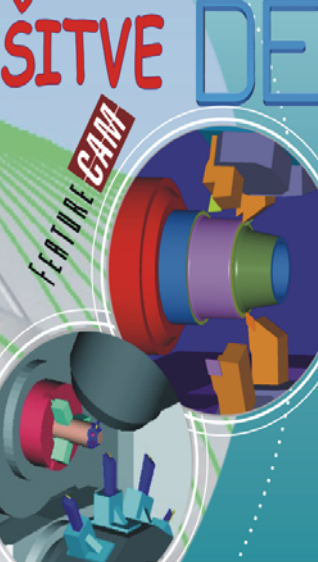
DELCAM



PowerSHAPE



**PowerMILL
HSC & 5 axis**



PowerINSPECT



Misko d.o.o.

Tel.: 01/256-14-98

www.misko.si

Izdelava postprocesorjev, šolanje, podpora

Konecranes Smart Solutions

Pametne rešitve, po potrebi

Pametnejši žerjav povečuje varnost vaših ljudi in proizvodov

Najbolj si želite preprečiti nesreče, v katerih se lahko poškodujejo vaši delavci. Ko se gibljete v bližini težkih strojev, je ta skrb nenehno v vaših mislih, pa tudi v mislih vaših delavcev. Ko eden od vaših žerjavov premika dolg in težek tovor, lahko že majhna upravljavčeva napaka pomeni zelo resne posledice.

Naš in vaš cilj je preprečiti nesreče

Najpomembnejša prednostna naloga je varnost osebja, obenem pa vas skrbi še za varnost materiala. Pri premikanju več deset tisoč evrov vrednega proizvoda z enega mesta na drugo si ne želite in ne morete privoščiti poškodb. Tudi če se vam pripeti le ena taka nezgoda letno, vas bo namestitve primerne pametne rešitve (Smart Solutions) za vse vaše žerjave stala manj kot posledice nesreče.

Popolni nadzor nad žerjavom

Prva izbira za varno ravnanje s tovorom je naš sistem za nadzor nihanja. Ne nazadnje je večinski tovor, ki niha po prostoru, v katerem delajo ljudje in kjer so stroji, materiali in stene, zelo nevaren. Naša ponudba zajema naslednje pametne rešitve (Smart Solutions). Sistem prilagodljive obratovalne omejitve izboljša varnost in upravljavcu omogoča določitev delovnega območja žerjava. Sistem premeščanja mu dovoljuje, da določi največ osem točk, kamor se lahko postavi tovor. Sistem za nadzor tresljajev zmanjšuje tresljaje zaradi nenadnega vodoravnega pospeška ali zaviranja tovara. Sinhronizacija omogoča sočasno delovanje tudi štirih žerjavov med dvigovanjem. Primer prihrankov v servisnem centru za železarne.

Pametnejši žerjav vsak dan naredi več

Ko upravljavec žerjava vozi vaš žerjav po težavnih mestih, se mora tok procesov upočasniti. Če je potrebnih veliko težavnih manevrov, ki jih morajo vaši upravljavci izvesti vsak dan, vam ponujamo rešitev, ki vam lahko prihrani veliko časa.

Odmor za upravljalca

Če vaš upravljavec nihanje tovara ustavlja ročno, potem to zahteva nekaj časa. Tudi ročno premeščanje tovara na cilj mu vzame čas. Dodaten čas je potreben za sledenje žerjavu po obratu. Največ časa pa zahteva usposabljanje upravljavca, da je sposoben opravljati vse te naloge. Seveda lahko vaš upravljavec tako kot prej vse te naloge opravlja ročno. Ampak zakaj si ne bi življenja malo olajšali in obenem povečali produktivnosti?

Lažje upravljanje

S pametnimi rešitvami podjetja Konecranes bo upravljanje vašega žerjava veliko enostavnejše. To pomeni, da bo čas, potreben za učenje in urjenje, krajši. Seveda ostaja izurjen in izkušen upravljavec ključ do uspeha vaših delovnih procesov, vendar se novemu upravljavcu ne bo več treba učiti, kako ročno zmanjšati nihanje tovara. Pametne rešitve prinašajo tudi zmanjšanje pritiskov, ki jim je upravljavec žerjavov izpostavljen vsak dan. To pomeni, da bosta upravljavec ali upravljavka bolj pozorna in sproščena ter da bosta svoje delo bolje opravljala.

Več delovnih ciklusov z manj stresa

Pametnejši žerjav bo imel daljšo življenjsko dobo

Ob nakupu žerjava k vaši odločitvi veliko pripomore podatek o tem, kako dolgo bo žerjav izpolnjeval vaše zahteve. Razmišljate o tem, kako močan in vzdržljiv je, kako dobro se bo prilagodil spremembam v proizvodnji, torej kako se ga bo dalo nadgraditi. Te podatke primerjajte s pričakovanimi stroški za vzdrževanje in ceno žerjava.

Zaščita vašega žerjava

Smart Solutions podjetja Konecranes bodo življenjsko dobo vašega žerjava podaljšale glede na povprečno življenjsko dobo navadnega žerjava. S pametnimi rešitvami zaščitite žerjavno konstrukcijo pred tresljaji, preprečite nihanje žerjavnega mostu in preobremenitve žerjava. Manjša obraba prinaša občutno manjše stroške vzdrževanja in povečuje produktivnost med obratovanjem. Preprosto rečeno, Smart Solutions poenostavijo vaše življenje in podaljšajo življenjsko dobo vašega žerjava.

Prilagodljivi žerjav

Žerjav je dolgoročna naložba, vendar se stvari spreminjajo. Vaši procesi rastejo, investirate v nove stroje, razvijajo se nove tehnologije, ki spreminjajo način proizvodnje vaših proizvodov. Preteče pet let, in vaš obrat se popolnoma spremeni. Se sliši znano? Verjetno na vaših žerjavih potrebujete nekoliko drugačno opremo. Dobra stran te zgodbe je, da je na vaš stari žerjav mogoče preprosto namestiti vse Smart Solutions. Sistem za nadzor nihanja, sistem za nadzor premeščanja in prilagodljive obratovalne omejitve so rešitve, ki omogočajo, da se vaš žerjav veliko bolje prilagaja spremembam v vaši proizvodni liniji.

24/7 Globalna tehnična podpora

Ponujamo vam oddaljene storitve v realnem času, ki omogočajo neprekinjen nadzor nad delovanjem vaših žerjavov. Paketi oddaljenih storitev podjetja Konecranes vsebujejo sistem nadzora zanesljivosti, ki omogoča učinkovitejšo iskanje in odpravljanje napak, povečanje produktivnosti in nadzor učinkovitosti. V GOS-centrih (24/7) podjetja Konecranes, ki so v Združenih državah Amerike, na Finskem in Kitajskem, je zaposlenih nekaj najbolj izobraženih inženirjev v tej industrijski panogi. Naše oddaljene storitve – 24/7 zanesljive storitve ter produktivne in učinkovite storitve – lahko povečajo učinkovitost med obratovanjem, izboljšajo varnost, optimizirajo delovanje in dosežejo največjo vrednost vaše opreme med delovanjem. ■

Če želite izvedeti, kako lahko podjetje Konecranes pomaga pri težavah v dvigovanju, obiščite www.konecranes.si ali pišite na naslov: slovenija@konecranes.com.

Primer
prihrankov v
servisnem centru
za železarne

S SMART SOLUTIONS

Brez poškodb navojev,
večja produktivnost v času obratovanja
in učinkovitejša manipulacija navojev

5-10 poškodovanih navojev
60.000 EUR/kos
~ 600.000 EUR

PREJ

KONČNI IZRAČUN

INFORMACIJE o podjetju

Konecranes je v svetovnem merilu vodilna skupina družb na področju dinamičnih podjetij, ki ponujajo dvizne tehnologije. Podjetje je dejavno v številnih gospodarskih panogah in deluje v 43 državah. Konecranes razvija in proizvaja industrijske žerjave, procesne žerjave, luško tehnologijo, portalne prenosnike majhnega razpisa – pajke in vilicarje za težke obremenitve – ter ponuja vse pomembne storitve v okviru dviznih tehnologij. Kot vodilno podjetje na trgu išče rešitve za vse zahteve trga ter razvija visoke standarde na področju varnosti in zanesljivosti dviznih naprav.

SMART SOLUTIONS

PREVERJENE REŠITVE IN APLIKACIJE

Te tehnologije smo razvili v realnih razmerah, da bi se lažje spopadli z resničnimi problemi, s katerimi se soočate vsak dan. Vsaka od teh rešitev je pripravljena za takojšno uporabo, kar pomeni, da je ni potrebno prilagajati.

Lahko jih vgradimo tako v stare kot nove žerjave. Te rešitve smo dostavili več kot 1000 proizvodnim obratom po vsem svetu, zato verjemite, da vemo, o čem govorimo.

Smart Solutions podjetja Konecranes bodo izboljšale delovanje Vašega žerjavnega sistema, povečale učinkovitost Vašega podjetja in Vam prinesle večji dobiček.

SISTEM ZA NADZOR NIHANJA

Preprečite nihanje tovora.



SISTEM ZA NADZOR PREMESCANJA

Prenesite tovar na vnaprej določeno mesto.



PRILAGODLJIVE OBRATOVALNE OMEJITVE

Določite delovno območje Vašega žerjava.



SINHRONIZACIJA

Z dvema ali več dvigali dvigujte tovar s sinhroniziranim premikanjem kavljev.



SISTEM ZA NADZOR TRESLJAJEV

Zmanjšajte tresljaje zaradi nenadnih sprememb tovora.



SISTEM ZA NADZOR POŠEVNEGA PREMESCANJA

Preprečite poševno premikanje mostu žerjava in zmanjšajte vodoravne obremenitve na zgradbo.



RAZŠIRJENA PONUDBA HITROSTI

Dvignite kavelj hitreje brez tovora.



ODDALJENA DIAGNOSTIKA

Izkoristite preventivno vzdrževalno diagnostiko.



GLOBALNE ODDALJENJE STORITVE - GOS 24/7

Uporabite globalno tehnično podporo 24/7 kjerkoli na svetu.



Bystronic: Best Choice na EuroBLECH-u 2010

Bystronic je na letošnjem EuroBLECH-u predstavil številne povsem nove stroje ter več inovacij za produktivnejše in učinkovitejše procese rezanja in upogibanja pod motom Bystronic: Best Choice. Na največjem sejmu opreme za obdelavo pločevine so prvič nastopili z dvema razstavnima prostoroma, eden od njiju pa je bil posvečen izključno rabljenim strojem.

Vlakenski laser in avtomatizacija procesov

Bystronic je v segmentu laserskega rezanja ob 50. obletnici laserja predstavil svoj prvi produkcijski model laserskega rezalnega sistema, opremljenega z vlakenskim laserjem. BySprint Fiber 3015 z dvokilovatnim laserskim virom Fiber 2000 omogoča visokonatančno obdelavo tankih pločevin z debelino največ štiri milimetre. Laserski vir ima dovolj zmogljivosti za rezanje pločevine z debelino največ 12 mm. Sistem je tudi izjemno fleksibilen ter lahko zanesljivo in natančno reže še jeklo, nerjavno jeklo, aluminij in neželezne kovine, kot sta baker in medenina. Uporabniki bodo znali ceniti tudi visoko raven energetske učinkovitosti in všečen dizajn BySprint Fiberja.

Naslednji poudarek v segmentu laserskega rezanja je visokoproduktivno lasersko rezanje z avtomatiziranimi procesi na in ob stroju. Prikazali bodo popolnoma avtomatizirano lasersko celico, ki vključuje številne novosti. Srce delovne celice je laserski rezalni sistem BySpeed Pro 3015, ki je na voljo z laserskim virom ByLaser 4400 moči 4,4 kW oz. ByLaser 6000 moči 6 kW. BySpeed Pro je opremljen z novimi funkcijami avtonomije stroja, z novo rezalno glavo, samodejnim menjalcem kaset z lečami in samodejnim menjalcem šob, ki je bil predstavljen že prejšnje leto.

Mesto ob stroju pripada novemu sistemu za strego BySort, ki samodejno odstranjuje, razvršča in zлага razrezano pločevino za hitrejšo izvedbo delovnih nalogov in boljši izkoristek zmogljivosti sistema, poenostavljena pa je tudi predaja izdelkov naslednjim procesom.

Vodni curek – od mikra k makru

V segmentu rezanja z vodnim curkom je debitiral Microwaterjet, ki je namenjen izdelavi (zelo) majhnih natančnih delov in odpira povsem nove trge. V delovnem prostoru dimenzij 1000 x 600 mm lahko izdeluje celo palice s premerom 0,2 mm in hrapavostjo največ N6. Microwaterjet je tudi edini sistem za rezanje z vodnim curkom, ki lahko dosega ponovljive tolerance v višini stotinke milimetra, zato bo uporaben v industriji medicinskih izdelkov, pri proizvodnji električnih naprav, ur, v avtomobilski, letalski in vesoljski industriji.

Nova je tudi ultravisokotlačna črpalka ByPump Ultra, ki lahko ustvari tlake tudi 5300 bar. Črpalka je idealna za uporabnike, ki delujejo v dobičkonosni niši razreza zelo debelih materialov, na primer pločevin z debelino več kot 150 mm. Za Bystronic pa je seveda še vedno najpomembnejši ekonomičen in produktiven razrez najrazličnejših materialov in debelin, kar

pomeni priporočeni delovni tlak 3600 bar v povezavi z rezanjem z več glavami. Na EuroBLECH-u so zato prvič predstavili PrecisionAligner, ki omogoča rezanje posamičnih izdelkov z več glavami. Position-Pointer omogoča natančno pozicioniranje rezalne glave in učinkovito izrabo materiala, FixMaster pa med obdelavo zanesljivo vpne obdelovanec in ga tako obvaruje pred poškodbami.

Upogibanje – vedno korak pred konkurenco

Segment upogibalnih strojev je bil zastopan s tremi stroji in z novostmi, ki še dodatno izboljšujejo produktivnost sistemov. Novi varnostni sistem Fast Bend+ izboljšuje varnost stroja in povečuje produktivnost za 20 odstotkov. Bralnik črtne kode omogoča še hitrejšo pripravo na nov delovni nalog. Sistem Energy Saver prinaša zmanjšanje porabe energije in manj hrupa. Takoj ko zgornji del po upogibanju doseže zgornjo mrtvo točko, se glavni motor Xperta samodejno zaustavi do začetka naslednjega procesa upogibanja.

Novi pripomočki za upogibanje, kot so valji za težke dele in krtače za skrbno rokovanje z nerjavnim jeklom, zagotavljajo še večjo fleksibilnost pri rokovanju z materialom, predvsem pri majhnih serijah. LED-luči skrbijo za optimalno osvetlitev delovnega mesta in ne utrujajo operaterjev.

Na EuroBLECH-u 2010 je bil tudi Bystronic Software Forum, kjer so se obiskovalci lahko poučili o tem, kako se že z razmeroma

majhnimi naporji na področju programske opreme doseže izjemne prihranke v tovarni. ■

www.bystronic.com



The Bystronic logo is located in the top right corner. It consists of the word "Bystronic" in a white, bold, sans-serif font, positioned over a red square background. A white, stylized diamond shape, composed of a grid of dots, is centered behind the text.

Bystronic

Best choice. Švicarska kakovost

Laser | Upogibanje | Vodni curek
bystronic.com

Ali je inženirska deformacija neuporabna in varljiva

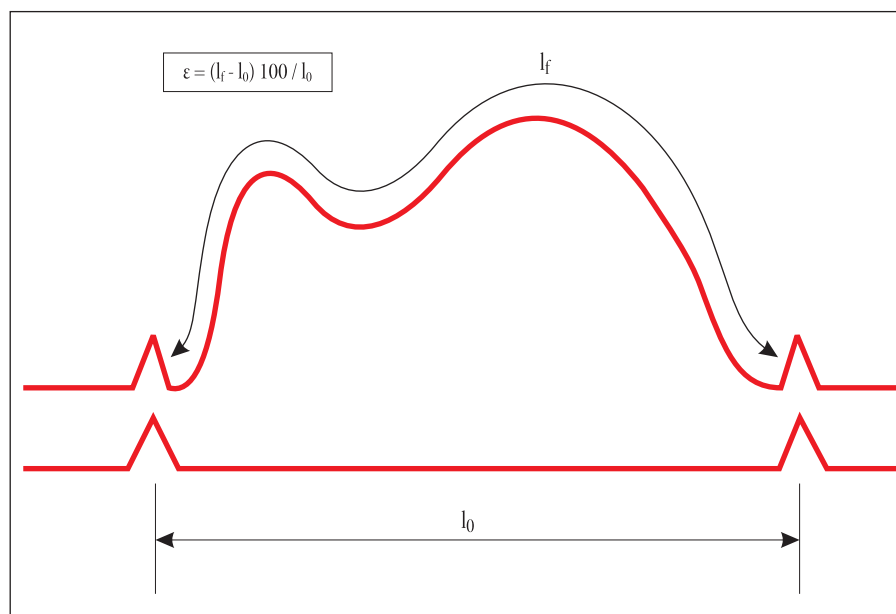
Večina proizvodnih podjetij, ki se ukvarjajo s preoblikovanjem pločevine, pogosto uporablja za mero velikosti deformacije inženirsko deformacijo. To lahko opišemo tudi kot povečanje dolžine linije ali odstotek raztezka. Inženirska deformacija je definirana z enačbo:

$$\varepsilon = (l_f - l_0) \cdot 100 / l_0$$

Končna dolžina (l_f) je dobljena iz meritev (Slika 1). Začetna dolžina (l_0) pa je začetna dolžina izbranega merilnega področja na preizkušancu. Izračun inženirske deformacije predpostavlja, da je velikost deformacij enakomerno porazdeljena po celotnem izbranem področju merjenja dolžine linije.

Naslednja pomembna mera deformacije je dejanska deformacija, imenovana tudi logaritemska deformacija. Ali to pomeni, da je inženirska deformacija napačna deformacija? Ne, inženirska deformacija je pravilna in pri definiranju tehnologije izdelave izdelka enostavnejša mera za deformacijo, ki izračunava, koliko se je začetna dolžina izbranega področja na preizkušancu raztegnila ali skrčila.

Kakor koli že, ko želi laboratorijsko osebje opisati, koliko se pločevina utrdi med plastično deformacijo, je treba uporabiti različne in kompleksnejše osnove kot le definiranje začetne dolžine in merjenje raztezka. Enostavna analogija nam bo pomagala pri razumevanju razlike med inženirsko in dejansko deformacijo.



Slika 1: Shematski prikaz računanja inženirske deformacije od začetne dolžine runde (l_0) do končne dolžine krivulje (l_f)

Predpostavimo, da začnemo s 50 kovanci, kar naj bo označeno z N_0 . Vsak dan vam nekdo da pet kovancev več. Celotno število kovancev, ki jih imate do tega dne, označimo z N_i . Z enačbo za inženirsko deformacijo lahko izračunate dnevno povečevanje števila kovancev po enačbi:

$$\% \text{ povečevanja} = (N_i - N_0) \times 100 / N_0$$

1. dan = 50 + 5 kovancev
% povečanja = $(55 - 50) \times 100 / 50 = 10 \%$
2. dan = 55 + 5 kovancev
% povečanja = $(60 - 50) \times 100 / 50 = 20 \%$
10. dan = 95 + 5 kovancev
% povečanja = $(100 - 50) \times 100 / 50 = 100 \%$

Iz izračunavanja dnevnega povečevanja števila kovancev po enačbi inženirske deformacije lahko ugotovimo, da vsakih nadaljnjih pet kovancev vpliva na konstanten odstotek povečanja, ki v tem primeru znaša 10 odstotkov.

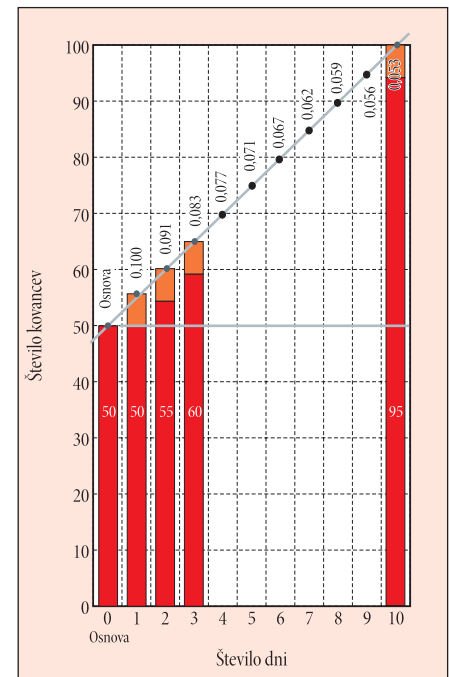
Z enačbo za izračun dejanske deformacije je začetno število kovancev (N_0) zamenjano z začetnim številom kovancev (N_i) na začetku vsakega dne. Izračunavanje povečevanja kovancev se spremeni glede na naslednjo enačbo:

$$\text{Povečevanje} = (N_i - N_i) \times 100 / N_i$$

1. dan = 50 + 5 kovancev
povečanje = $(55 - 50) \times 100 / 50 = 0,1$
2. dan = 55 + 5 kovancev
povečanje = $(60 - 55) \times 100 / 55 = 0,09$
10. dan = 95 + 5 kovancev
povečanje = $(100 - 95) \times 100 / 95 = 0,05$

Opazimo dve razliki. Prva je, da povečevanje deformacije ni izraženo v odstotkih. Druga pa, da je vrednost povečanja deformacije zmanjšana na vsakem nadaljnjem koraku, saj se začetna vrednost kovancev na začetku vsakega naslednjega dne večja.

Slika 2 prikazuje različne inkremente v procesu izračunavanja dejanske deformacije. Tak način računanja je smotrno uporabiti, če nekdo preoblikuje izdelek v desetih stopnjah in želi izračunati vrednost deformacije za vsak inkrement povečane deformacije, ki je posledica individualnega povečevanja globine giba pestiča v posameznih korakih preoblikovanja.



Slika 2: Ko za računanje uporabljate metodo za izračun dejanske deformacije, naslednjih pet kovancev na dan zmanjša vrednost dnevnega povečanja, ker je namesto začetne osnove 50 kovancev uporabljeno trenutno število kovancev.

Zelo verjetno je, da bo nekdo za merjenje raztezka na preizkušancu pri nekem gibu pestiča na neki globini izračunal celotno deformacijo, torej od nične deformacije na nedeformirani platini do vrednosti končne deformacije. Ker se vsako majhno povečanje dolžine pojavi skupaj z ustreznim povečanjem širine, je dejanska deformacija izračunana kot povprečje vseh celotnih majhnih inkrementov med prvim in zadnjim inkrementom deformacije. Računanje takega povprečenja je lahko izredno obsežno in dolgotrajno. Pravzaprav obstaja način avtomatskega generiranja tega pov-

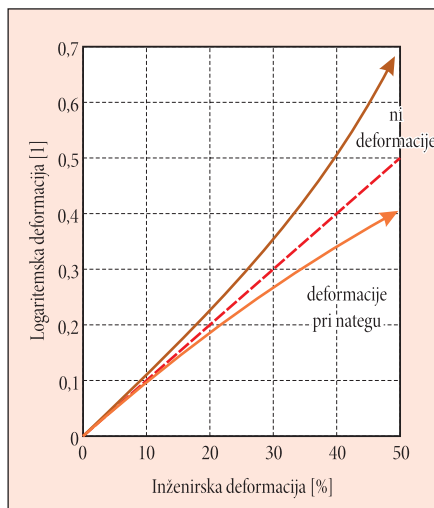
prečja z integralnim računom, ki oblikuje enačbo v enostavno obliko:

$$\varphi = \ln(l_f / l_0),$$

kjer je $\ln$ naravni logaritem, ki ga lahko najdemo na večini ročnih matematičnih računalnikih. Simbol za dejansko deformacijo (logaritemsko deformacijo) je po svetu različen. Pri nas se uporablja mala grška črka φ , simbol za inženirsko deformacijo pa je mala grška črka epsilon (ϵ). Enačba, ki povezuje inženirsko deformacijo in logaritemsko deformacijo, je izražena kot:

$$\varphi = \ln(1 + \epsilon)$$

Izpeljana je iz osnovnih enačb logaritemске in inženirske deformacije. Žal si je matematične enačbe običajno zelo



Slika 3: Diagram, ki prikazuje razmerje med inženirsko in dejansko (logaritemsko) deformacijo

težko predstavljati. Zato Slika 3 grafično opisuje razmerje, ki ga lahko imamo za grafični pomen za pretvorbo deformacij iz inženirskih v dejanske in obratno. Poleg tega Slika 3 prikazuje, da je dejanska deformacija pri nategu vedno manjša od inženirske pri enakem deformacijskem stanju. Razlog je, da se trenutna vrednost širine povečuje. Nasprotno je možno zaslediti pri tlačnih deformacijah, ker se trenutna vrednost širine konstantno zmanjšuje.

Kdaj in zakaj bi se odločili za uporabo dejanske (logaritemske) deformacije namesto inženirske? O tem bomo pisali v naslednji številki revije IRT3000. ■

www.metalformingmagazine.com

Nova servomehanska stiskalnica nemškega proizvajalca

Nemško podjetje H&T Produktions Technologie GmbH je predstavilo večnamensko servostiskalnico, ki združuje hitrost mehanske stiskalnice in fleksibilnost hidravlične, zaradi česar je primerna za natančno preoblikovanje kovin. Servomotor stiskalnice deluje vzajemno s posebnim krogličnim vretenom, ki zagotavlja doseganje potrebne sile pri vsakem pomiku pehala in pri vsaki hitrosti – maksimalna sila stiskalnice je zagotovljena takoj po tem, ko je pehalo v ničelni ali skrajni legi (hitrost pehala je takrat enaka nič). Stiskalnica je zasnovana tako, da senzori zaznajo pozicijo pehala kot kontrolno spremenljivko med delovanjem. Pehalo je vedno pozicionirano glede na določeno točko – odvisno od obremenitve, ki se kompenzira z vsakim odstopanjem v sistemu.

Pri H&T so na servostiskalnici preskusili orodje, ki je bilo prvotno oblikovano za 35 pomikov na minuto, s 100 pomiki na minuto, pri čemer ni bila potrebna nobena modifikacija orodja. Orodje je bilo pred tem razvito le za mehansko ekscentrično stiskalnico.

Visokozmogljiva dinamika deluje vzajemno s kontrolo hitrega pozicioniranja, ki dopušča kombiniranje preoblikovalnih operacij z dodatnimi tehnologijami, na primer z varjenjem, laserskim graviranjem, kovičenjem, stranskim luknjanjem, kombinacijo kovine in polimera ali s toplotno obdelavo.

Večnamenska servostiskalnica je bila razvita v sodelovanju podjetij H&T in SIBEA GmbH Zwickau. Slednje je razvilo elektroavtomatski sistem, ki temelji na Siemensovih komponentah. Glede na velikost imenske sile servostiskalnic so dosegljivi modeli od 630 kN do 2500 kN. Vse so lahko uporabljene tako za transferna kot progresivna orodja. ■



www.ht-pt.com

Mastercam[®] X⁵

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Prilagoditve postprocesorjev



CIMCO
Integration

DNC povezave strojev

Programiranje robotov **Robotmaster**

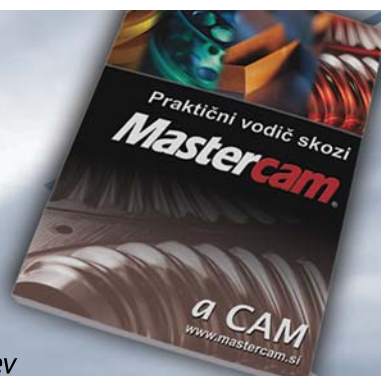
a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 257 63 21 www.mastercam.si

NA ZALOGI NOVA SLOVENSKA KNJIGA:
Praktični vodič skozi **Mastercam**.
celovit priročnik za delo s programom
s priloženimi nalogami
in video tutoriali na DVD-ju



Konferenca uporabnikov programske opreme za vodenje inovacijskih procesov Goldfire

Deževno jutro 27. oktobra 2010 v Bostonu, mestu s 600.000 prebivalci in 300.000 študenti. Komaj najdem taksi, da me odpelje na slavno Route 128, nekaj deset kilometrov dolgo obvoznico okoli Bostona, kjer je eno od območij z največjim deležem visokotehnoloških podjetij na svetu. Imenujejo jo tudi tehnološka avtocesta Amerike. Samo Silicijska dolina v Kaliforniji ima še večji delež visokotehnoloških podjetij.

Dušan Bevc

Potovanje po tehnološki avtocesti

Proti Route 128 me pot vodi mimo Massachusetts Institute of Technology (MIT). V daljavi se vidijo obrisi Harvarda. Iz tega okolja prihaja ekipa, ki je ustanovila biotehnološko družbo Joule Unlimited, ki je po oceni MIT Technology Review med 10 najperspektivnejšimi tehnološkimi podjetji. Joule Unlimited je genetsko modificirala modrozeleno alge, ki neposredno proizvajajo dizel ali etanol z vodo, ogljikovim dioksidom in sončnim sevanjem. Dovolj so nekmetsko zemljišče, ogljikov dioksid, nepitna voda in sonce, da s fotosintezo dobimo v enem letu 15 litrov dizla na kvadratni meter zemljišča. Cena take nafte bo manj kot 30 dolarjev za sodček (158,983 litrov). Ali smo na pragu nove energetske revolucije?

Podjetje Joule Unlimited je bilo na konferenci uporabnikov programske opreme Goldfire večkrat omenjeno. Vodja aplikacij Jim Belfiore iz Invention Machine je prav na primeru Joule Unlimited ponazoril, da so tehnološke rešitve pogosto izven tehnoloških usmeritev na obstoječih tehnoloških osnovah (platformah). Podjetja se morajo zavedati, kje so njihove tehnološke omejitve, in iskati nove rešitve izven teh tehnoloških okvirov. Patentne raziskave so pokazale, da evolucija tehnologij ni naključna, ampak zaporedje sledljivih vzorcev. Goldfire omogoča prepoznavanje teh vzorcev in dolgoročno tehnološko planiranje za doseganje konkurenčnejših tehnoloških platform. Na konferenci je bilo na to temo izredno zanimivo predavanje.

Promet na avtocesti iz Bostona proti Route 128 je vedno gostejši. Vozni pas proti Bostonu je skoraj prazen. Na Route 128 moram obiskati podjetje YET2.COM, ki upravlja vodilno svetovno platformo za trgovanje s tehnologijami. Z njimi poslovno sodelujem približno leto z namenom, da bi lahko po njihovi platformi slovenska pod-

jetja in institucije znanja ponujali ali iskali tehnološke rešitve. V laboratoriju ene od naših univerz imajo zanimivo tehnološko rešitev, ki bi bila lahko uporabna za eno od večjih družb, ki po YET2.COM išče ponudnika. Zadeva je vroča in z vodikom v YET2.COM preanaliziramo stanje in se dogovorimo za naslednje korake.

S taksistom se med vožnjo nazaj v Boston zapleteva v zanimiv pogovor. Od njega izvem, da Route 128 ne omogoča več širjenja in ustanavljanja novih podjetij, ker je gostota že prevelika. Zdaj se te aktivnosti selijo na naslednji skoraj 200 kilometrov dolg avtocestni obroč okoli Bostona, imenovan Interstate 495.

Goldfire za vodenje inoviranja

Še pred poldnevom sem spet na konferenci uporabnikov Goldfire. Preden nadaljujem s predstavitvijo konference, sem bralcem dolžan kratek opis, kaj Goldfire sploh je. Goldfire je edinstveno programsko orodje za vodenje inovacijskih procesov. Uporabljajo ga predvsem razvojniki, raziskovalci in znanstveniki za tvorjenje novih inovativnih idej, izdelkov ali tehnoloških procesov, za analizo usmeritev tehnološkega razvoja, spremljanje konkurence in obvladovanje intelektualne lastnine. Pomembno vpliva na prihodke in tržne deleže ter zmanjšanje stroškov in tveganj razvoja novih izdelkov ali njihove uporabe.

Trenutni seznam več tisoč uporabnikov je izredno dolg. Če naštejemo samo nekatere: proizvodnja medicinskih naprav (Boston Scientific), industrija pijače in hrane (Nestle, Coca Cola), izdelkov za osebno nego (Johnson & Johnson, L'Oreal), letalska in vesoljska industrija (Airbus, Boeing, NASA, Northrop Grumman), naftna industrija (Shell, Statoil), proizvajalci avtomobilov (Ford, Honda, Renault, Hyundai, Bentley), kemična industrija (Poly One, BASF), pro-

izvodnja tovarnjakov in gradbenih strojev (Cummins, Caterpillar, Bobcat), dobavitelji prvega reda (Delphi, Johnson Controls, Goodyear, Robert Bosch), zabavne elektronike (Philips, LG, Sony), proizvodnja gospodinskih aparatov (General Electric, Whirlpool, Arcelik, BSH) in še bi lahko naštevali.

Seveda uporabniki niso samo velika podjetja, ki imajo tudi po več tisoč delovnih mest s stalnim dostopom do programa Goldfire, ampak se vedno bolj uveljavlja tudi v manjših podjetjih. Tako se na primer v Nemčiji danes za Goldfire odločajo podjetja, ki so v trenutni gospodarski krizi spoznala, da potrebujejo radikalen zasuk v tehnološkem in produktnem razvoju, ali pa te krize ne bodo preživela.

Goldfire tudi v Sloveniji

Tudi v Sloveniji je že nekaj uporabnikov programa Goldfire. V dobrem letu in pol, kar sem postal zastopnik in distributer Goldfire za Slovenijo, sem imel vrsto predstavitev po naših podjetjih in institucijah znanja. Najpogostejša vprašanja na predstavitvah so se nanašala na zahtevnost uporabe in na merjenje ekonomskih učinkov investicije v Goldfire. Seznam primerov dobrih praks uporabe programa Goldfire drugod po svetu je sicer impresiven in marsikdaj se investicija povrne v izredno kratkem času. Vendar je v našem poslovnem okolju še zmeraj veliko dvoma in nezaupanja v to, da se inovacijski procesi lahko strukturirajo v zaporedje logičnih korakov ter da se z orodji digitalne dobe lahko občutno povečata njihova učinkovitost in kakovost. Vse prepogosto je prisotno mišljenje, da je inovacija težko napovedljiv naključni dogodek in da je vse, kar se lahko naredi na povečanju inovativnosti, da se poveča število inženirskih ali raziskovalnih ur v posameznem projektu. Goldfire ta mit uspešno ruši, vsaj drugod po svetu.

Konferenca uporabnikov Goldfire

Prav zaradi teh pomislekov sem se odločil, da se udeležim konference uporabnikov Goldfire, ki je bila od 25. do 27. oktobra v Bostonu. Na sedežu podjetja Invention Machine se je zbralo več kot 100 uporabnikov Goldfire z vseh koncev sveta. Po udeležbi so izstopali uporabniki iz Francije, Nemčije in iz držav z Daljnega vzhoda. Konferenca je namenjena predvsem izmenjavi izkušenj pri uvajanju in uporabi Goldfire ter predstavitvam strokovnjakov Invention Machine o novostih in načrtovanih nadgradnjah.

Konferenca se je začela s predstavitvijo predsednika Invention Machine Marka Atkinsa. Predstavil je rezultate svetovne analize o inovacijskih usmeritvah, ki jo je pripravilo vodilno svetovalno podjetje za poslovne strategije Boston Consulting Group (BCG). Zaradi svetovne gospodarske krize dajejo vodstva podjetij po vsem svetu vedno večji poudarek inovacijskim procesom in inovacijam. Zanimivo je, da je ta trend bistveno izrazitejši v hitro rastočih gospodarstvih Kitajske, Indije in Brazilije (države BIC) kot pa v razvitih ekonomijah. Več kot 85 odstotkov direktorjev iz podjetij na Kitajskem, v Indiji in Braziliji pospešeno vlaga v inovacije, v razvitih državah pa je takih direktorjev samo 53 odstotkov. Če se bo to gibanje nadaljevalo, bo resno ogrožena konkurenčnost razvitih ekonomij. Po



drugi strani pa je to tudi znak, da bo treba pri poslovnih in tehnoloških analizah vedno bolj upoštevati konkurenco podjetij iz držav BIC.

Sledilo je izredno zanimivo predavanje Jamesa Todhunterja, direktorja za tehnologijo v Invention Machine, ki je predstavil novosti in načrt nadaljnjega razvoja Goldfire. Za prihodnje leto je predvidena izdaja t. i. tankega odjemalca (angl. *Thin Client*), ki bo še bolj približal uporabo Goldfire manjšim podjetjem in razvojno-raziskovalnim sku-

pinam. Zaradi enostavnejše namestitve in vzdrževanja programske opreme ne bo več potrebe po vključevanju strokovnjakov za IT za namestitev programa na strežniku in vzdrževanje podatkovnih baz.

Naslednja pomembna novost se nanaša na vsebino semantičnih baz. Semantično orodje, ki ga uporablja Goldfire, je eno najnaprednejših, saj omogoča prepoznavanje tehničnega pomena v digitalnih vsebinah. Tako že danes Goldfire omogoča semantični dostop do več kot 30 milijonov patentov

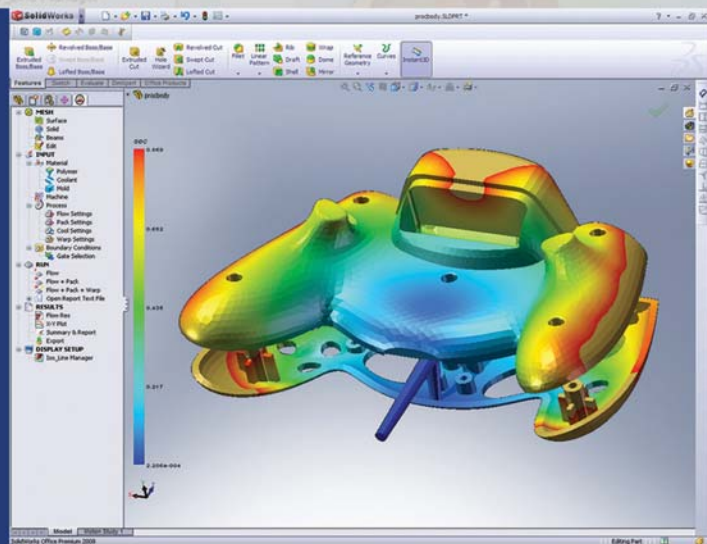


SimpoeWorks

SimpoeWorks je modul za simuliranje brzganja plastike, ki deluje v okolju SolidWorks. Je enostaven za uporabo, cenovno dostopen in deluje povsem integriran v okolje Solidworks (SolidWorks Zlati partner).

Z uporabo modula SimpoeWorks lahko že v zgodnji fazi razvoja ugotovimo potencialne težave pri kasnejši izdelavi, simuliramo alternativne rešitve in se odločimo za optimalno.

Integriranost v okolje SolidWorks predstavlja veliko prednost pri sodelovanju med različnimi uporabniki v podjetju in zunaj njega, saj se vse odvija znotraj intuitivnega SolidWorks grafičnega okolja.



IB-CADDY D.O.O.
DUNAJSKA CESTA 106
1000 LJUBLJANA
tel.: (01) 566 12 55
e-pošta: solidworks@ib-caddy.si
www.ib-caddy.si



Certified
Gold
Product



Authorized
Reseller

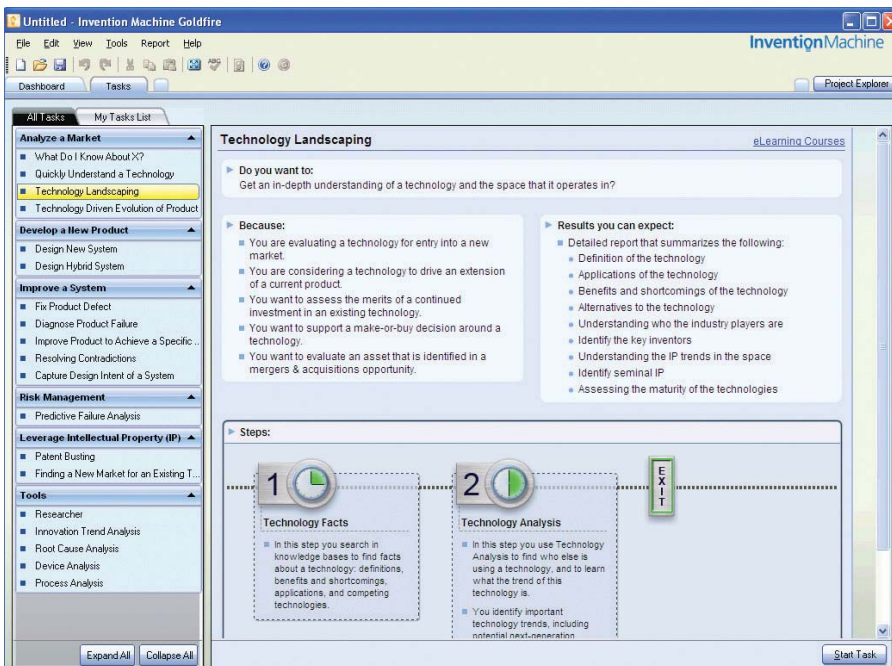
in patentnih prijav iz ameriških, japonskih, francoskih, nemških in angleških patentnih uradov, več kot 20 milijonov člankov v bazah IEEE, MEDLINE/PubMed, Institute of Physics, ASABE in OnePetro ter semantične indekse vsebin z več tisoč izbranih strokovnih spletnih strani. Tem bazam bodo dodali še baze Springer Verlag, American Chemical Society, Massachusetts Institute of Technology, Reed Elsevier, Tech Ing, Patent Research Association, če naštejemo samo nekatere najbolj znane in pomembne. Z vnaprejšnjim semantičnim indeksiranjem Goldfire olajša in poceni dostop ter nadomesti uporabnikom lastno semantično indeksiranje vsebin, do katerih morda niti nimajo dostopa. Semantično orodje Goldfire danes podpira angleški, nemški, japonski in francoski jezik. Naslednje leto bo dodalo še semantično orodje za kitajski jezik.

James Todhunter je imel za konec konference še predavanje o inovacijski ustvarjalnosti. Mit, da velike ideje pridejo od briljantnih posameznikov v trenutkih posebnega navdiha, je soočil z dejstvom, da nobena ideja ni sama sebi namen in da velike inovacije nastanejo v zanje primernem času. Miselni procesi, ki vodijo do inovativnih idej, postajajo strokovnjakom vedno bolj jasni: iz analize problemov in asociacij, ki nastajajo iz relevantnega znanja, sledi sinteza in kreiranje inovativne rešitve. Iz tega sledi, da so inovacijske sposobnosti učiljive. Vendar brez dostopa do relevantnega znanja, iz katerega črpamo ideje za rešitev problema, ne bomo prišli do inovativne rešitve. Na povečanje verjetnosti za nastanek inovativnih rešitev lahko vplivamo s ponovljivimi metodami reševanja problemov, dokumentiranim notranjim in zunanjim

Mind» (Popolnoma novi um) s podnaslovom Zakaj bodo v prihodnosti zavladali »desni možganarji« (angl. *right brainers*) avtorja Daniela H. Pinka. Seveda jo kupim. Na letalu jo začnem prebirati. Strokovnjakom je že nekaj časa jasno, da se v različnih delih naših možganov dogajajo različni miselni procesi. Tako je leva polovica možganov zadolžena za logične, analitične miselne procese, smisel za podrobnosti. To je tudi prevladujoči način razmišljanja v podjetjih, kjer sta znanje in logika ključna atributa uspešnosti. Vendar je za ustvarjanje inovativnih idej nujno potrebna desna polovica možganov, ki je med drugim zadolžena za ustvarjalnost, prepoznavanje celote, vzorcev in pomenov ter zaznavanje čustev drugih oseb. Ta spoznanja že zelo vplivajo na ameriške in japonske študijske in ostale izobraževalne programe na univerzah. Načrtno se v študijske programe vpeljujejo vsebine, ki študente spodbujajo k takim miselnim procesom, ki zahtevajo tudi uporabo desne polovice možganov. Tega se vedno bolj zavedajo vodstva v podjetjih in vedno večja je potreba po ustvarjalnih poklicih. Torej, prehod v inovacijsko družbo zahteva tudi spremembo načina razmišljanja. Ključni nosilec te spremembe pa so univerze in ostale izobraževalne ustanove.

In kako v to sliko umestiti Goldfire? Goldfire inženirjem, razvojnikom in raziskovalcem z avtomatiziranim dostopom do relevantnih vsebin in zasnov omogoča, da bistveno lažje vzpostavljajo miselne procese, ki vodijo do kreativnih idej, prepoznavanja kompleksnih celot in usmeritev ter ki pripeljejo do svetovno inovativnih rešitev, idej in zasnov. ■

Dušan Bevc, udeleženec konference uporabnikov Goldfire in zastopnik podjetja *Invention Machine* v Sloveniji



Uporabniki Goldfire so imeli vrsto zanimivih predavanj o svojih izkušnjah z uporabo in novimi načrti uporabe. Predavatelji so prihajali iz zelo različnih poslovnih okolij, od proizvajalcev medicinskih instrumentov, izdelkov široke potrošnje, proizvajalcev strojne opreme, bolnišnic, pa do elektronske in obrambne industrije. Velik poudarek je bil na postopkih uvajanja Goldfire v prakso, in to v podjetjih z nekaj licencami Goldfire, pa do tistih, ki uvajajo nekaj tisoč licenc. Kakovostno ustvarjanje lastnih semantičnih baz znanja je ključno za uspešno vpeljavo Goldfirea v prakso. Zanimive so bile tudi izkušnje z izvajanjem zapletenejših inovacijskih nalog, na primer z izdelavo funkcijskih modelov in izdelavo analiz tveganj razvoja izdelka in izdelovalnega procesa (FMEA). Večina inovacijskih nalog in orodij Goldfire se lahko uporablja brez posebnega usposabljanja, za kompleksnejše naloge pa je primernejše, da se najprej ena oseba usposobi za delo na teh nalogah in potem prenaša izkušnje na ostale uporabnike v podjetju ali organizaciji.

znanjem ter jasno poslovno vizijo. Torej, inovacijske procese je treba združiti s poslovno politiko. To pa je naloga vodilnih v podjetjih, ki morajo inovacijske procese v podjetju usmerjati na strateški, pa tudi na operativni ravni. Inženirjem, razvojnikom in raziskovalcem v podjetjih morajo biti jasni cilji inoviranja, kako so ti cilji povezani s poslovno strategijo podjetja in katera so merila za merjenje uspešnosti inovacijskih procesov. Inovacije niso enkratni dogodek, ampak mora inovativnost zaradi nenehnega spreminjanja poslovnih ciljev in trga, novih tehnologij, novih tekmecev na trgu, novih kupcev in ne nazadnje novih poslovnih modelov postati trajen proces v podjetju. In Goldfire je programsko orodje, ki omogoča vzpostavitev trajnostne inovativnosti.

Pot nazaj

Ko se vračam v Slovenijo, na letališču v New Yorku zavijem v knjigarno. Pogled se mi ustavi na knjigi z naslovom »A Whole New

Nissan leaf kot prvi električni avto postal EU avto 2011

Nissanov model leaf, ki ga v celoti poganja elektrika, je postal evropski avto leta 2011, s čimer je postavil zgodovinski mejnik za vozila z ničelno stopnjo izpusta. Prvič v 47-letni zgodovini letnega izbora je naslov najboljšega namreč pripadel električnemu vozilu.

Nissan leaf je po mnenju 57 avtomobilskih novinarjev iz 23 evropskih držav za seboj pustil vse tekmece, tudi vseh šest tekmecev, ki so se uvrstili v finalni izbor za evropski avto leta. Poleg leafa so se za naziv potegovali še Alfa Romeo giulietta, Citroenov c3/DS3, Daciin duster, Fordov c-Max/grand C-Max, Opelova oz. Vauxhallova meriva in Volvov model s60/v60. ■

PRIHODNOST POT V

vrhunski bienalni mednarodni
strokovni sejmi

4

NAJVEČJI SEJMI
NAJPOMEMBNEJŠIH
PODROBNOSTI

11 FORMA TOOL

orodja, orodjarstvo, stroji

9 PLAGKEM

plastika, guma, kemija

5 GRAF&PACK

grafika, embalaža, pakiranje

4 LIVARSTVO

livarski stroji, oprema, materiali



EVROPA, SLOVENIJA, CELJE
12.-15. april 2011

4 specializirani poslovni sejmi so platforma za predstavitev najbolj aktualne ponudbe in novosti, novih tehnologij in najbolj inovativnih izdelkov.

Premišljena razdelitev razstavnih programov omogoča ciljno usmerjeno promocijo izdelkov in storitev. Zato nikjer drugje ni mogoče srečati toliko novih kupcev in poslovnih partnerjev.

Spremljevalni strokovni program razkriva trende in izzive v nosilnih in sorodnih panogah.

Nove poslovne priložnosti, srečanja, možnosti financiranja, podpora razvoju, zaposlitve.



KUKA je na sejmu EuroBLECH predstavila novo Cobro

Podjetje Kuka iz Augsburga je dobavitelj posebnih strojev, naprav in rešitev za spajanje, sestavljanje in rokovanje z materialom. Nenehno razvijajo nove rešitve za avtomatizacijo izdelovalnih postopkov, med katerimi so v ospredju predvsem varjenje, lepljenje, rezanje in preoblikovanje. Na 21. mednarodnem sejmu za obdelavo pločevine EuroBLECH 2010, ki je bil od 26. do 30. oktobra v Hannoveru, so predstavili rešitve za avtomatizacijo stiskalnic ter za lasersko varjenje in rezanje.



Posebno zanimiva je bila nadgradnja rešitve Kuka Cobra za avtomatizacijo strege stiskalnic za pločevino. Osnova novega načina povezovanja stiskalnic v proizvodno linijo je robotsko prijemalo z dodatnim obračalnim pogonom, ki omogoča dodatno prostostno stopnjo in prilagodljivo vstavljanje ali jemanje pločevine oziroma obdelovanca iz stiskalnice. Nadgradnja oziroma združitev osnovnega načina z obračalnim pogonom in dodatnega linearnega pomika še dodatno olajša neoviran dostop do preoblikovalnega orodja. To so dosegli z dodatno pomično osjo, pri čemer so izdatno zmanjšali premikajočo se maso. S tem so uspeli zagotoviti prilagodljiv transport obdelovancev v vzdolžni osi preoblikovalne linije s poljubno programirno krivuljo poti obdelovanca med dvema stiskalnicama.

www.euroblech.kuka-systems.com

Poljubno povezovanje področnih vodil

Podjetje Turck je razširilo družino kompaktnih modulov BL z novimi vhodno-izhodnimi blokovnimi moduli za področna vodila CANopen, Ethernet/IP in Modbus TCP. S tem so podprli splošno usmeritev avtomatizacije v povezovanje v omrežje Ethernet tudi na ravni vhodno-izhodnih modulov. Novi robustni moduli v načinu zaščite IP67 združujejo doslej razpoložljive povezovalne module za Profibus-DP in Devicenet z najnaprednejšimi standardi na področju področnih vodil in Ethernet. Različica za Ethernet je opremljena z notranjim stikalom in omogoča postavitev mreže v linijski topologiji. Kompaktni bloki BL so zelo majhni, omogočajo pa veliko pasovno širino prenosa signalov, od diskretnih signalov do posebnih uporab, kot je RFID. S prenosom največ 16 digitalnih ali analognih signalov omogočajo nove možnosti povezav in nov korak v avtomatizaciji. Kombinacija različnih področnih signalov, kot so analogni in digitalni vhodno-izhodni signali, PT100, signali s termočlenov, RS232, SSI in RFID, v enem ohišju poenostavi izdelavo posebnih rešitev in zmanjša stroške avtomatizacije procesov. Zasnovan je na preizkušenem sistemu BL67 in združuje elektroniko različnih modulov BL67 v popolnoma zalitem ohišju. Moduli so na izbiro s kovinskimi priključki velikosti M8, M12 ali M16, omogočajo pa popolni način uporabe »priključi in dela«. Opremljeni so tudi s svetlečimi diodami za kontrolo delovanja in z vrtljivim kodirnim stikalom za nastavljanje naslovov.



www.turck.de

Za vse klimatske pogoje

Družba Weiss Umweltechnik GmbH je predstavila prvi preizkuševalni sistem z omaro za preizkušanje pod različnimi klimatskimi pogoji in z robotom za merjenje. Sistem WK BM 1000 so razvili v sodelovanju s podjetjem Battenberg Robotic. V omari za preizkušanje pod različnimi klimatskimi pogoji lahko preverjajo za neki stroj ali napravo ključne sestavine pri izrednih klimatskih pogojih in hitrih spremembah temperature. Omaro lahko uporabljajo v sobi za preizkuse ali neposredno v proizvodnji. Preizkusi s kombiniranjem in spreminjanjem temperature, uporabe in prostorskega vplivanja so zanimivi predvsem za avtomobilsko industrijo, medicinsko tehniko, elektro- in elektronsko industrijo, industrijo informacijske in komunikacijske opreme ter industrijo bele tehnike. Merilni robot izvaja meritve in samodejno rokuje s preizkušanci. Merilna osnova omogoča hitro postavitve od posamezne sestavine do celotnega preizkusnega sistema. Uporabnik lahko merilni sistem prilagodi zahtevam neke naloge oziroma potrebam preizkusa. Klimatska omara ima temperaturno območje od -40 do 85 stopinj Celzija pri od 5- do 95-odstotni relativni vlagi zraka. Temperaturne spremembe lahko dosežejo največ 5 kelvinov na minuto. Klimatska omara ima 1000-litrski preizkuševalni prostor, njene zunanje mere pa so 2.300 milimetrov v višino, 1.600 milimetrov v širino in 2.500 milimetrov v globino.



www.wut.com

(Do)končne rešitve podjetja SAP in partnerjev

Številna velika in uspešna podjetja po vsem svetu izboljšujejo svoje poslovne procese z obsežno poslovno programsko rešitvijo podjetja SAP in partnerjev. Primer podjetja Wiska z bogato poslovno tradicijo kaže, da je tak pristop primeren in uspešen tudi za srednje velika podjetja. Družinsko podjetje Wiska že več kot 90 let dobavlja mednarodnim ladjedelnicam in industrijskim podjetjem elektro-inštalacijski material in pomorska svetila. Prodajni program obsega spojke za kable, stikala, vtičnice, razdelilnike, pa tudi različne žaromete in reflektorje.



Z rastjo podjetja se pomembno večja tudi obseg različnih izdelkov. Nova poslovna programska rešitev podjetja SAP in partnerji je osnova za uspešno poslovanje podjetja Wiska. Podjetje posluje zdaj bistveno učinkoviteje po vsej preskrbovalni verigi oziroma verigi vrednosti. Za neko proizvodno podjetje je posebno pomembno, da poteka sodelovanje z velikimi kupci in dobavitelji brez težav. S panogi prilagojeno rešitvijo SAP imajo srednje velika podjetja neposreden dostop do podatkov o stanju v skladišču in dobavah, kar je predpogoj za uspešno poslovanje. Referent v podjetju Wiska takoj vidi, ali je neki izdelek na zalogi in kako dolgo traja transport oziroma dobava. Glede na potrebo lahko naročeno blago še isti dan zapusti skladišče. Srednje velika podjetja lahko z rešitvijo SAP bistveno zmanjšajo zaloge in povečajo učinkovitost poslovanja. Poleg tega so podatki o finančnem stanju preglednejši, letno poročilo pa je tudi prej končano. Vse to daje podjetju Wiska jasno usmeritev pri poslovanju.

www.sap.de/mittelstand

Zanesljivo notranje prijetanje

Raztezno prijemalo je namenjeno jemanju in odlaganju ter drugemu rokovanju s predmeti z luknjo, kot so na primer steklenice ali posode. Patentirano raztezno prijemalo podjetja Gimatic je na voljo v različnih vrstah (MFU in MFD) in izvedbah, tudi z zaznavalom prisotnosti predmeta in v izvedbi za prehransko industrijo. Nova raztezna prijemala imajo premer od 4 do 85 milimetrov. Sila prijemanja je odvisna od več dejavnikov, predvsem od premera luknje na predmetu za prijemanje, pa tudi od strukture površine luknje, tornega količnika in tlaka stisnjenega zraka. Z uravnavanjem tlaka stisnjenega zraka, ki je običajno od 4 do 8 barov, lahko uravnava silo prijema. Raztezni del prijemala je iz silikona ali EPDM. Silikon je uporaben za večja temperaturna območja in ima daljšo dobo uporabnosti, vendar ga ne moremo uporabljati povsod. EPDM ima večji torni količnik in ne pušča ostankov. Zato je primeren za uporabo v prehranski industriji. Obe modelski vrsti sta lahko opremljeni s koaksialnim priključkom za zrak ali središčno luknjo. Slednja omogoča napeljavo dovoda za zrak, hlajenje ali preverjanje tesnosti. Vse različice so lahko že v osnovi opremljene z zaznavalom prisotnosti, kar razširja uporabnost in zagotavlja večjo varnost delovnega procesa. Prijemala vrste MFU in MFD ne potrebujejo posebnega vzdrževanja, zamenjava obrabljene raztezne dela pa je hitra in preprosta.



www.gimaticvertrieb.de/

Z malo različnih aluminijastih profilov do veliko rešitev

Brez sistemov iz aluminijastih profilov si ne moremo več zamisliti gradnje strojev in naprav, pa tudi v drugih panogah so postali nepogrešljivi. Proizvajalci strojev in naprav morajo nenehno razvijati nove različice in nove uporabe tehnologij. Pri tem lahko hitro izgubijo pregled nad vsemi sestavinami, ki jih potrebujejo za svoje rešitve. Zato je podjetje Minitec razvilo sistem gradnikov, s katerim lahko uporabnik z razmeroma majhnim številom različnih profilov zgradi veliko različnih rešitev. Osnovni cilj sistema po načelu osnovnih gradnikov je s čim manjšim številom različnih profilov doseči največjo prostostno stopnjo oblikovanja in največjo pestrost uporabe. Še posebno gradnja strojev in naprav zahteva kakovost in stabilnost, vse bolj pa tudi prilagodljivost, s katero lahko uporabnik izvede različne rešitve, hitre spremembe glede na menjavo proizvodnega programa in nadgradnje oziroma širitev zmogljivosti glede na potrebe trga. Rezultat doslednega upoštevanja načela gradnikov omogoča podjetjem, da z manj kot 50 različnimi profili izdelajo široko paleto različnih strojev in naprav od ergonomsko oblikovanih ročnih delovnih mest in dinamičnih linearnih vodil do visokozmogljivih linij za sestavljanje v avtomobilski industriji in v proizvodnji fotonapetostnih modulov in panelov za sončne elektrarne.

www.minitec.de



Intervju z **Ziyanom Amramom**, podpredsednikom Digital Manufacturing Solutions pri Siemens PLM Software

Digitalna izdelava in programske rešitve Tecnomatix

Dr. Tomaž Perme

Digital Manufacturing Solutions oziroma programske rešitve, poznane pod blagovno znamko Tecnomatix, so del celovite ponudbe podjetja Siemens PLM Software. Na uporabniški konferenci PLM Europe, ki je bila od 18. do 20. oktobra 2010 v Linzu v Avstriji, je imela revija IRT3000 edinstveno priložnost za intervju z Ziyanom Amramom, podpredsednikom rešitev za digitalno izdelavo (angl. *Digital Manufacturing Solution*), da izvemo več o njihovih rešitvah iz prve roke.

Katere programske rešitve, zbrane pod blagovno znamko Tecnomatix, so del rešitev digitalne izdelave (Digital Manufacturing Solutions)?

Najprej naj pojasnim zmedo med rešitvami Tecnomatix in rešitvami za digitalno izdelavo (*Digital Manufacturing Solutions*). Osebnostno rad govorim o rešitvah na nekem področju delovanja oziroma o domeni, v tem primeru digitalni izdelavi. V tej domeni so NX CAM, ki je tudi del CAM-platforme, ter Teamcenter Manufacturing in Tecnomatix. Osnovna zamisel je združitev tehnologij in programskih rešitev za digitalno izdelavo v enotno uporabniško okolje za uporabnike Teamcentra oziroma za posamično uporabo za tiste, ki to niso. Včasih je bil Tecnomatix samostojno podjetje z lastno bazo uporabnikov oziroma kupcev, med katerimi so tudi taki, ki ne uporabljajo Teamcentra. Zato želimo ostati odprti. Lahko rečem, da ponujamo rešitve za uporabnike Teamcentra, pa tudi za tiste, ki Teamcentra ne uporabljajo. Obojim ponujamo povsem enake tehnologije. Čeprav lahko uporabniki Teamcentra izkoristijo pred-

nosti združevanja podatkov in upravljanja programskih rešitev iz enotnega uporabniškega okolja, lahko ostali prav tako uporabljajo in izkoristijo vse značilnosti programskih rešitev Tecnomatix.

Tecnomatix obsega tri programske rešitve za tri področja uporabe. Prvo področje je robotska simulacija, izvirna tehnologija prvotnega podjetja Tecnomatix za simulacijo robotskih celic, danes pa tudi za simulacijo robotskih linij predvsem v avtomatizaciji kosovne industrije, kot je na primer avtomobilska industrija. Drugo in tudi največje področje je načrtovanje sestavljanja (*Assembly Planning*), ki se uporablja za načrtovanje procesov sestavljanja v različnih industrijah. Zadnje čase tudi za načrtovanje sestavljanja v letalski in obrambni industriji ter ladjedelništvu. Načrtovanje sestavljanja vključuje simulacijo, navodila za delo, povezavo s proizvodnjo (*shopfloor*) in preslikavo kosovnice izdelka v tehnološko kosovnico. Načrtovanje sestavljanja lahko največ pridobi s povezavo s Teamcentrom in inženirskimi podatki na ravni organizacije (podjetje, koncern).



Na splošno so to tri glavna področja uporabniških rešitev Tecnomatix. Čeprav je Assembly Planning lahko del ponudbe rešitev Teamcenter Manufacturing, ga še vedno imenujemo programska rešitev Tecnomatix.

Kako da je NX CAM del domene Digital Manufacturing, ne pa tudi rešitev Tecnomatix, čeprav izvira iz slednjega?

Res je, NX CAM izvira iz rešitev, ki so bile del Tecnomatixa. NX CAM ima povezavo s Teamcentrom, ki se imenuje Part Planner (načrtovalec sestavnega dela) in s katerim lahko pogledamo značilnosti nekega kosa oziroma sestavnega dela. V programu NX CAM lahko zanj načrtamo in preverimo izdelavo, v načrtovanju sestavljanja (Assembly Planning) pa lahko določimo in preverimo procese sestavljanja glede na podstavek ali celoten izdelek. Pravzaprav je samostojen sestavni del povezava med njegovim oblikovanjem (NX) in izdelavo (NX CAM) ter načrtovanjem procesov sestavljanja v izdelek. Ker NX CAM obravnava izdelavo sestavnega dela, je bolj primerno, da je del NX-okolja. Povezava v Teamcenter pa vse to združi v eno uporabniško okolje.

Virtual Machining oziroma simulacija delovanja obdelovalnih strojev je del simulacije v rešitvi NX CAM. V kakšni povezavi pa je s programom Tecnomatix Process Simulate?

Izvirno je bila tehnologija, uporabljena v Virtual Machining, del Tecnomatixa in se je imenovala RealNC, ni pa bila del Process Simulate. Bila je edinstvena tehnologija, katere del je bila tudi simulacija delovanja strojev oziroma Virtual Machining. Ker je bila to samostojna tehnologija, smo jo morali nekam vključiti. Za to je bilo okolje NX primernejše kot simulacija procesov. Danes je Virtual Manufacturing vključena v Teamcenter in je del rešitev NX. Le-te so namenjene izdelavi sestavnih delov, Process Simulate pa sestavljanju izdelkov. Zato tudi taka odločitev.

Sicer imamo več različnih simulacij in vedno je vprašanje, katera je najprimernejša za neko uporabo. Trenutno je za procese sestavljanja najprimernejše orodje na trgu prav Process Simulate. Prilagojeno je načrtovanju in simulaciji procesov sestavljanja ter omogoča tvorjenje zaporedja in upoštevane omejitve sestavljanja. Process Simulate lahko uporabljamo samostojno ali pa združenega v Teamcenter. S tem lahko uporabnik izkoristi vse prednosti enotne podatkovne hrbtnice.

Ali načrtujete popolno združenje Process Simulate in morda celo Plant Simulation v Teamcenter?

Zaenkrat od uporabnikov in trga nismo dobili povpraševanja po združitvi



programske rešitve Plant Simulation v Teamcenter. Plant Simulation je diskretna simulacija, ki se uporablja za modeliranje proizvodnje in analizo toka materiala ter načrtovanje logistike. To je običajno delo za malo strokovnjakov na določenem mestu v podjetju. Process Simulate je v primerjavi s programom Plant Simulation orodje za celotno organizacijo, saj potrebuje veliko inženirskih in drugih podatkov iz različnih oddelkov, ki so lahko tudi na oddaljenih lokacijah po svetu. Podatki za Plant Simulation so običajno omejeni na neko lokacijo oziroma tovarno in na vsega nekaj sodelujočih oseb. Zato ne potrebujejo take povezave z informacijsko hrbtnico kot Process Simulate. Za združitev ni tehnološke ovire, vendar je za uporabnike lažje, da je orodje samostojno. S tem je tudi bolj prilagodljivo in neodvisno ter primerno za majhna ali velika podjetja z enim ali več uporabniki.

Na drugi strani imamo opredeljena prednostna področja razvoja. Vlagamo prednostno v razvoj rešitev, ki uporabnikom prinašajo kar največ nove vrednosti. Povezava rešitve Plant Simulation trenutno ni med njimi. Tudi uporabniki v največjih podjetjih nimajo nobene želje in potrebe po povezavi. V prihodnosti pa povezava vsekakor ni izključena

Koliko uporabnikov imata Process Simulation in Plant Simulation?

Običajno je v velikem podjetju nekaj uporabnikov rešitve Plant Simulation in nekaj deset ali nekaj sto uporabnikov Process Simulate. V letalski industriji in ladjedelništvu je vsekakor tako, saj dela veliko ljudi z izdelki z veliko sestavnimi deli, in to na različnih koncih sveta. Zato potrebujejo tudi veliko uporabniških mest za Process Simulate. Plant Simulation za modeliranje in simulacijo toka materiala v proizvodnji pa uporablja nekaj ljudi v oddelku načrtovanja in vodenja proizvodnje. Orodji sta različni glede na uporabnike, pa tudi glede zahtev po informacijskih tehnologijah.

Katero orodje obravnava preskrbovalno verigo (supplychain)?

Preskrbovalno verigo obravnava rešitev Supply Chain Management oziroma upravljanje preskrbovalne verige, ki je del Teamcentra.

Kakšno je sodelovanje družbe Siemens PLM Software z drugimi deli Siemens na področju celovito združene avtomatizacije (Total Integrated Automation) in digitalne tovarne (Digital Factory)?

Sodelujemo predvsem z oddelkoma za industrijske avtomatizirane sisteme AS (Automation Systems) in za vodenje gibanja MC (Motion Control). S prvim se povezujemo na področju proizvodnega izvršnega

(informacijskega) sistema MES (Manufacturing Execution System) SIMATIC-IT, z drugim pa na povezavi simulacije NX s krmilniki strojev in naprav.

Naša filozofija je ponuditi uporabniku celovito rešitev, ki združuje strojno in programsko opremo, kot so v tem primeru krmilniki in proizvodni izvršni sistem MES. Vendar pa to povezovanje ne pomeni, da smo uporabnika omejili na opremo enega ponudnika. Naši sistemi so popolnoma odprti. Uporabnik lahko naše rešitve poveže s sistemom MES ali krmilniki drugih ponudnikov. Naša želja je ponuditi uporabniku povezano rešitev brez omejitve na neko tehnologijo oziroma rešitev, ki bi ga ovirala pri povezovanju z drugo strojno ali programsko opremo. Naši tekmeci imajo na primer povsem drugačen pristop. Rešitve gradijo na enem orodju oziroma tehnologiji, kot je na primer neka programska rešitev CAD, brez katerega druge rešitve ne delujejo. Mi pa nudimo popolnoma odprte rešitve, kar je bila že filozofija podjetja UGS (predhodnik podjetja Siemens PLM Software), pa tudi podjetja Tecnomatix.

Virtual Machining s povezavo na krmilnik Siemens SINUMERIK je na trgu kot celovita rešitev. Povezava na Siemensov sistem MES pa je še v pripravi za trg. V osnovi je bil SIMATIC-IT namenjen procesni industriji, Tecnomatixovo področje delovanja pa je industrija s kosovno oziroma diskretno proizvodnjo. Zato je povezava malo bolj zapletena, razvoj pa zahteva malo več časa. Tesno sodelujemo z nekaj uporabniki, ki bodo prvi preizkusili to povezavo kot celovito rešitev iz škatle. Sicer smo pred nekaj meseci že pripravili prvo predstavitev, vendar pa tehnologija še ni pripravljena za trg. So pa priprave za to v polnem teku.

Pred nekaj leti je Siemens predstavil zamisel o virtualni tovarni (Virtual Factory) kot del celovito združene avtomatizacije TIA. Ali bo Tecnomatix vključen v virtualno tovarno?

Celovito združena avtomatizacija TIA je zasnova Siemens (o. a.: Siemens PLM Software je samostojno podjetje, katerega lastnik je Siemens AG). Nedavno je Siemens objavil, da je Teamcenter hrbtenica zasnove TIA, zato so tudi vsa programska orodja in tehnologije, vključene v Teamcenter, del te zasnove. S tem sta del TIA tudi Process Simulate z vsemi rešitvami za robotiko in virtualni zagon (virtual commissioning), pa tudi Assembly Planning. Pravzaprav je del virtualne tovarne vse, kar je povezano s Tecnomatixom.

Omenili ste že Process Simulate in robotsko simulacijo. Kakšna pa je prihodnost programske rešitve za simulacijo robotov Robcad?

Robcad je bil in je še vedno vodilna programska rešitev za simulacijo in nesprotno (off-line) programiranje robotov v robotski celici. Tega ne nameravamo spreminjati oziroma nimamo v načrtu zamenjave Robcada z drugo rešitvijo. Smo pa razvili novo generacijo robotske simulacije Process Simulate Robotics, ki je del programske rešitve Process Simulate in namenjen povsem drugemu trgu kot Robcad. Želeli smo namreč razširiti robotsko simulacijo s celice na robotizirane linije. Z novo tehnologijo lahko tako simuliramo delovanje robota v celici ali celotni proizvodni liniji.

Za uporabnike z enim ali nekaj roboti je Robcad še vedno najboljša rešitev, tako da ni razloga za zamenjavo oziroma prehod na Process Simulate Robotics. Ciljni trg programske rešitve Process Simulate Robotics so predvsem večji uporabniki z veliko roboti, ki imajo korist od simulacije robotske linije. Novi kupci oziroma uporabniki pa se seveda lahko takoj odločijo za Process Simulate Robotics.

Razvoja rešitev Robcad in Process Simulate Robotics tečeta trenutno vzporedno. Robcad je že zrela tehnologija, zato je njegov nadaljnji razvoj počasnejši od razvoja nove tehnologije, kot je Process Simulate Robotics. Nekatere v prihodnosti, ko bomo ugotovili, da je veliko povpraševanje po programski rešitvi Process Simulate Robotics in da je dosegla funkcionalnost Robcada, bomo uporabnikom Robcada ponudili združitev s Process Simulate pod ugodnimi licenčnimi pogoji.

Trenutno sta to dva različna izdelka in ne načrtujemo upočasnitve ali celo prenehanja nadaljnega razvoja Robcada. Dokaz za to je tudi prehod večjega obsega uporabnosti Robcada, ki je bil klasičen uporabniški program na osnovi Unix, na osnovi Windows. Tudi za v prihodnje načrtujemo izdajo nove različice Robcada na običajnih 15 ali 18 mesecev. Imamo zelo dobro bazo zelo zadovoljnih uporabnikov, česar ne nameravamo spreminjati. Ko bo Process Simulate Robotics zrela tehnologija, bomo začeli razmišljati o njeni združitvi z rešitvijo Robcad. Seveda je treba poudariti, da se velika podjetja z veliko avtomatizirane in robotizirane proizvodnje že zdaj odločajo za prehod na rešitev Process Simulate Robotics, saj jim omogoča boljše upravljanje in vodenje večjih robotskih zmogljivosti. Ko bomo prepričani, da je Process Simulate Robotics dobra rešitev, jo bomo priporočili vsem velikim uporabnikom. Za upo-

rabnike z nekaj roboti v celicah pa prehod z Robcada na Process Simulate Robotics še ne bo nujen.

Kako lahko uporabniki robotov dobijo model robota, ki ga uporabijo v rešitvi Robcad?

Ko da nek ponudnik robotov na trg novo različico ali model robota, naredimo v sodelovanju z njim paket za nesprotno programiranje OLP (off-line programming), ki ga dobi uporabnik ob nakupu robota oziroma programa Robcad. Pakete za različne robote tudi sproti vzdržujemo. To je dolgoletna praksa, in to prakso bomo tudi nadaljevali. Tako sodelovanje je zanimivo tudi za ponudnike robotov, saj je lahko pomemben gonilnik prodaje.

Ali se število uporabnikov oziroma licenc Robcada povečuje in kakšno je to gibanje v primerjavi s številom robotov v industriji?

Število licenc Robcada se počasi povečuje predvsem pri obstoječih uporabnikih, ki potrebujejo za več robotov tudi več uporabniških mest. S številom robotov običajno narašča tudi potreba po nesprotnem programiranju in simulaciji. Število novih uporabnikov pa se ne povečuje.

Del ponudbe Tecnomatixa sta bila tudi X-Factory in Factory Link. Kaj je zdaj z njima?

Po priključitvi podjetja UGS Siemensu ti dve tehnologiji oziroma rešitvi nista več del Tecnomatixa oziroma sta vodilni tehnologiji na tem področju SIMATIC-IT in WinCC. Skupina, ki je skrbela za X-Factory in Factory Link, je zdaj del drugega oddelka, skrbi pa predvsem za vzdrževanje in podporo obstoječim uporabnikom.

Ali je zajem podatkov iz proizvodnje povezan s Teamcentrom?

V Teamcentru je programska rešitev Dimensional Planning and Validation (DPV), ki tudi zajema podatke o kakovosti v proizvodnji in jih prikazuje ter analizira glede na podane zahteve izdelka. Druga možnost zbiranja podatkov pa je povezava Teamcentra s sistemom MES. V obeh možnostih ustvarimo povratno zanko, ki zagotavlja zajem in prenos podatkov iz proizvodnje v Teamcenter oziroma v uporabniški program v Teamcentru.

Ali rešitve Teamcenter oziroma Tecnomatix podpirajo metodologijo 6-sigma?

Predvsem orodje za načrtovanje in preverjanje mer DPV (Dimensional Planning and Validation) ima uporabnosti, ki jih lahko primerjamo z metodologijo 6-sigma oziroma jih lahko uporabimo kot orodja za podporo izvajanju metodologije 6-sigma. Uradno oziroma iz škatle celovite rešitve za 6-sigma še ni, je pa v pripravi. ■



S tako produktivnostjo vas ne bo nikoli zametlo

Izdelek: snežni plug Rasco
Varjenje z roboti Motoman
Material: jeklo S235JR



Izboljšati produktivnost podjetja ne pomeni nič drugega kot narediti več, bolje in v krajšem času. Ne glede na to, v kateri panogi delujete, vam bo avtomatizacija v vsakem primeru zagotovila prihranek časa in sredstev.

V Motomanu bomo skupaj z vami oblikovali rešitve, prirojene specifikam vaše panoge in podjetja. Zagotovili bomo popolno podporo projekta robotizacije, od planiranja in implementacije do servisiranja in izobraževanja.

**Dvignite pričakovanja, izpolnite vaš potencial.
Prestopite v svet avtomatizacije!**

YASKAWA
MOTOMAN

www.motoman.si

Sistem za avtomatsko končno kontrolo elektromotorjev

V prispevku je predstavljen diagnostični sistem za končno kontrolo kakovosti elektromotorjev za sesalnike, ki je rezultat dolgoletnega uspešnega sodelovanja podjetja Domel s programsko skupino Sistemi in vodenje Instituta Jožef Stefan iz Ljubljane. Gre za izredni dosežek sodelovanja gospodarstva in znanstvenoraziskovalnega okolja, ki na najvišji ravni rešuje konkretne industrijske probleme in s tem zagotavlja najvišjo konkurenčnost izdelka na zelo zahtevnem svetovnem trgu. Zato so na Industrijskem forumu IRT 2010 prejeli priznanje TARAS, ki ga podeljuje organizator Industrijskega foruma in izdajatelj revije IRT3000 za najboljše sodelovanje znanstvenoraziskovalnega okolja in gospodarstva na področju inoviranja, razvoja in tehnologij.

Andrej Biček
dr. Janko Petrovčič
dr. Bojan Mussiza
dr. Gregor Dolanc
Janez Koblar
Dejan Petelin
dr. Đani Juričič

Uvod

Konkurenčne razmere na trgu malih elektromotorjev silijo proizvajalce k nenehnemu zmanjševanju stroškov proizvodnje in izboljševanju kakovosti izdelkov. Domel Železniki je eden od vodilnih evropskih proizvajalcev elektromotorjev za sesalnike (Slika 1). Ena od možnosti za dvig konkurenčnosti – predvsem v primerjavi s proizvajalci z Daljnega vzhoda in njihovimi nizkimi cenami – je v nadaljnjem dvigu kakovosti izdelkov in učinkovitosti proizvodnje z zmanjševanjem proizvodnih stroškov. Pomemben korak v tej smeri je modernizacija sistema nadzora kakovosti, predvsem v smislu popolne avtomatizacije končne kontrole z namenom zagotavljanja 100-odstotno brezhibnih motorjev.

Na trgu je nekaj ponudnikov avtomatskih testnih postaj za manjše elektromotorje, npr. Vogelsang & Benning [1], Schenck [2] in Artesis [3]. Glavni problem je, da omenjeni sistemi

le delno rešujejo specifični problem kontrole kakovosti Domelovih elektromotorjev. Sistem podjetja Vogelsang & Benning omogoča merjenje vibracij le v eni točki, kar pa ne ustreza zahtevam kupcev. Podobno je s Schenckovim sistemom. Zato z njihovo uporabo ne bi v celoti odpravili potrebe po ročni kontroli.

Rešitev, ki jo predlagamo v pričujočem prispevku, zagotavlja popolnoma avtomatsko

končno kontrolo elektromotorjev:

- natančno ugotavlja ključne parametre kakovosti elektromotorja,
- identificira vse parametre kakovosti, ki odstopajo od predpisanih meja, ter
- lokalizira napake, če je enota neprimerne kakovosti.

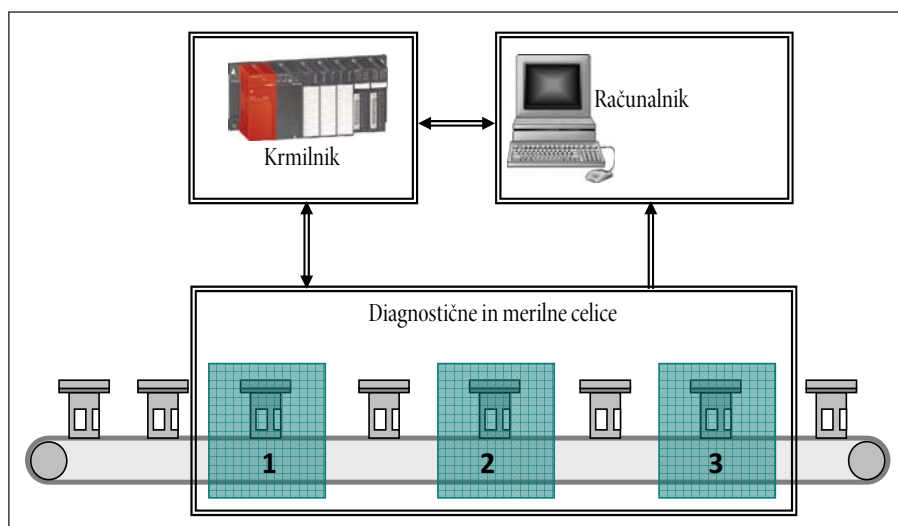
Omenjene funkcionalne lastnosti vodijo do zmanjšanja stroškov proizvodnje, ker pov-



Slika 1: Elektromotor za sesalnike



Slika 2: Diagnostični sistem za elektromotorje



Slika 3: Funkcionalna zgradba diagnostičnega sistema

sem odpade potreba po dodatnih ročnih preizkušanjih oziroma pregledih.

Zgradba diagnostičnega sistema

Diagnostični sistem (Slika 2) je sestavljen iz petih glavnih modulov (Slika 3):

- treh merilnih in diagnostičnih celic,
- krmilnika za strogo in
- računalnika s karticama za zajem podatkov.

Diagnostični sistem temelji na neposrednem merjenju desetih fizikalnih veličin: napetosti na motorju, toka, podtlaka, moči, hitrosti vrtenja, vibracij, signala hrupa, temperature zraka, vlažnosti in atmosferskega tlaka.

Glavni testi kakovosti se opravijo na treh merilnih moduli, ki delujejo paralelno. Paralelnost je v tem primeru potrebna iz dveh razlogov:

- zaradi razmeroma velikega števila različnih testov, ki jih je treba izvesti, ter
- zato, da se ujame takt proizvodnje, ki znaša 9 s.

Za usklajeno delovanje vseh operacij diagnostičnega sistema in strogo skrbi zmožljiv Mitsubishijev krmilnik MELSEC-Q. Krmilnik daje takt diagnostičnemu sistemu, ki mora ustrezati taktu ostalega dela proizvodne linije. Z informacijami, ki jih dobi s pozicijskih senzorjev (zaznaval položaja) na liniji ter pnevmatskih aktuatorjev (pnevmatičnih pogonov), skrbi za pravilno pozicioniranje in vklapljanje testiranih elektromotorjev v različnih fazah testiranja. Skrbi tudi za transport enot skozi diagnostični sistem.

Sistem za zbiranje podatkov temelji na dveh merilnih karticah za vzorčenje merjenih veličin, NI 6220 in NI 6221. Zbrani podatki se najprej predprocesirajo in potem pošljejo skozi algoritme za generiranje značilk, katerih rezultat je vektor značilk. Vsaka značilka odraža en vidik kakovosti, tako da s preverjanjem, ali je v predpisanem intervalu, sklepamo o tem, ali naprava ustreza zahtevanim standardom kakovosti. Če ne ustreza, potem algoritem ugotovi izvor oz. lokacijo napake. Vsa programska oprema je izdelana v grafičnem programskem okolju LabVIEW.

Uporabljeni krmilnik je po vodilu RS 232 povezan s krmilnikom. Slika 4 prikazuje krmilno omaro in čelno ploščo za upravljanje celotnega diagnostičnega sistema.

Diagnostične celice

Prva merilna celica je namenjena preverjanju karakterističnih veličin elektromotorjev in kakovosti komutacije. Karakteristika motorja je opredeljena z naslednjimi podatki: električni tok motorja, električna moč, podtlak in hitrost vrtenja. Ob tem se kontrolirajo tudi merilni pogoji: napajalna napetost, temperatura okolice, vlažnost ter atmosferski tlak. Pri tem se podtlak najprej korigira glede na atmosferski tlak in temperaturo okolice, nato pa se vse karakteristične veličine korigirajo še glede na razliko med nazivno (230 V) in dejansko napajalno napetostjo.

Kakovost komutacije se preverja z merjenjem RMS (RMS – koren povprečja kvadratov, ang. *root mean square*), vrednosti



Slika 4: Krmilna omaro in pult za upravljanje

PROFILNA
tehnika

TRANSPORTERJI

LINEARNA
tehnika

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
vrtenja, grezenja,
režanja,
režanja navojev,...

MiniTec

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

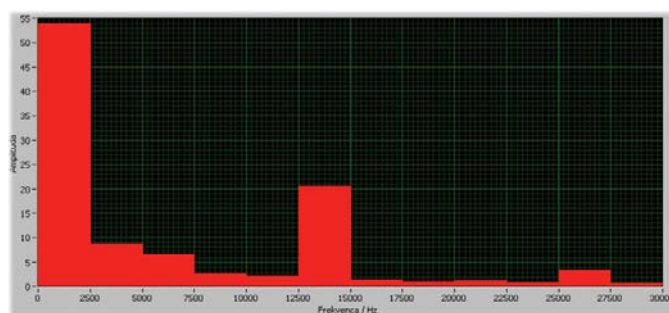
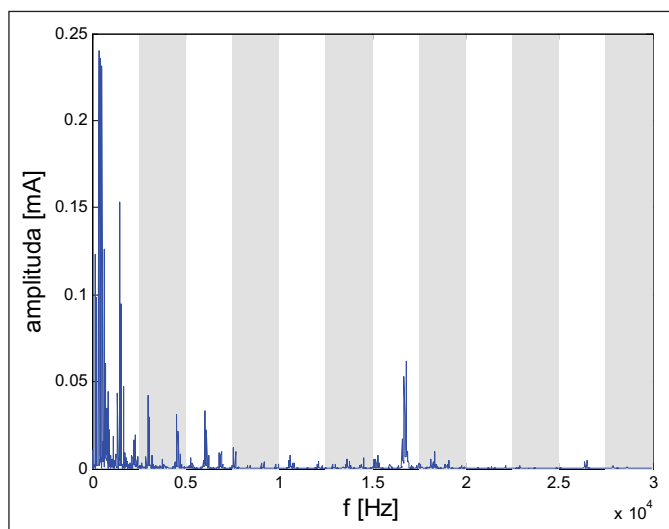
T: +386 (0)59 071 390
F: +386 (0)59 071 399
E: info@minitec.si
www.minitec.si

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronics
SLOVENIJA, Celje, 26.-28.01.2011

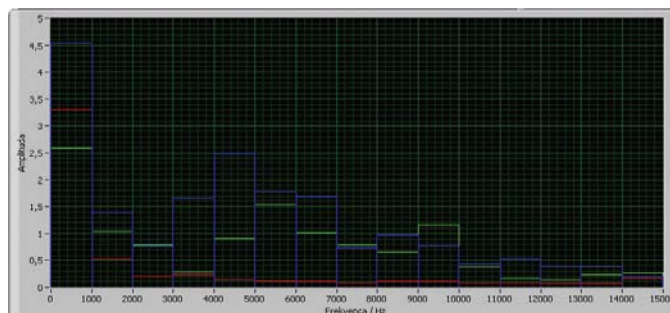
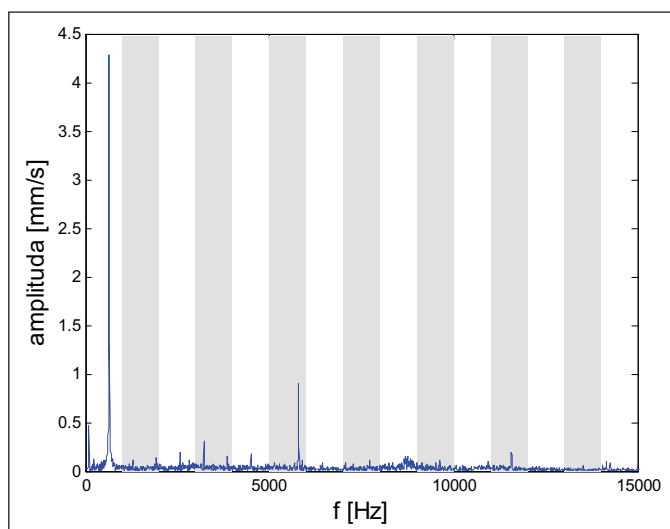
V letu 2011 vas
pričakujemo v Celju
na sejmu IFAM

NOVA ZASTOPSTVA

mini motor
MECHATRONIC SOLUTIONS
Miniaturna gonila z elektromotorji / servo pogoni in krmilniki



Slika 5: Primer frekvenčnega spektra toka (zgoraj) in pripadajočih značilk oz. RMS-vrednosti posameznih pasov (spodaj)



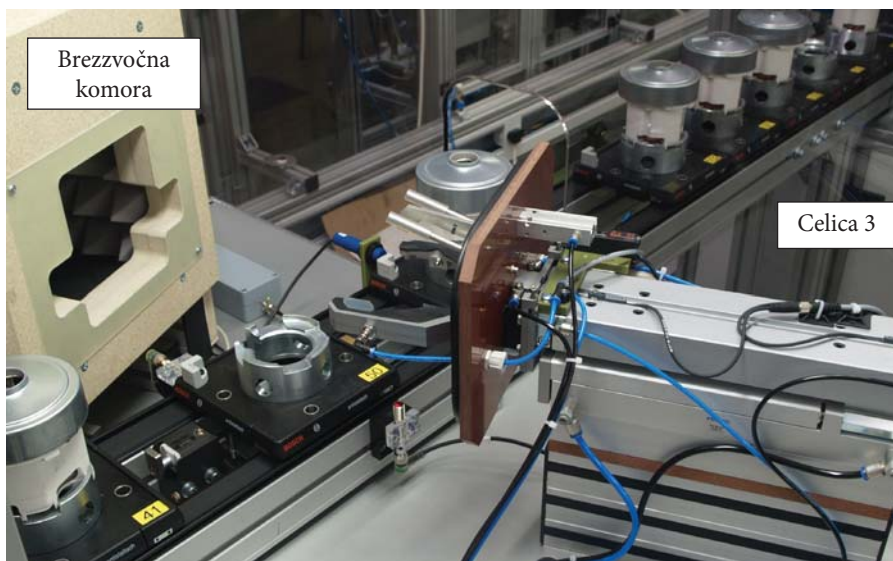
Slika 7: Primer frekvenčnega spektra vibracij (zgoraj) in pripadajočih značilk oz. RMS-vrednosti posameznih pasov (spodaj)

toka v 12 frekvenčnih področjih širine 2,5 kHz. Zato tok vzorčimo s frekvenco vzorčenja 60 kHz, izračunamo njegov frekvenčni spekter in iz tega določimo RMS-vrednosti posameznih pasov (Slika 5).

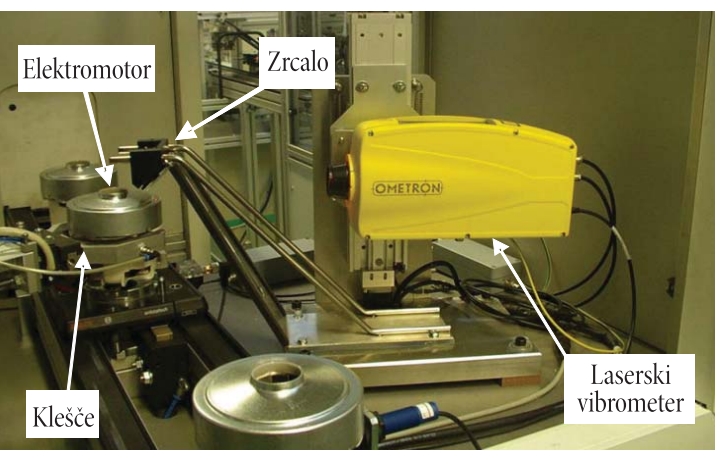
Meritve vibracij

Drugo merilno celico, ki je prikazana na Sliki 6, uporabimo za merjenje vibracij. Na zahtevo kupca jih je treba pomeriti v treh točkah: na turbini v aksialni smeri, na turbini v radialni smeri in na ohišju elektromotorjev, spet v radialni smeri.

Meritev vibracij poteka tako, da najprej posebne klešče primejo elektromotor. S tem ga vibracijsko ločijo od okolice (palette) in tako preprečijo, da bi na meritev vplivale vibracije, ki jih povzroča proizvodna linija. Vibracije enot se merijo z laserskim



Slika 8: Merjenje hrupa



Slika 6: Merjenje vibracij

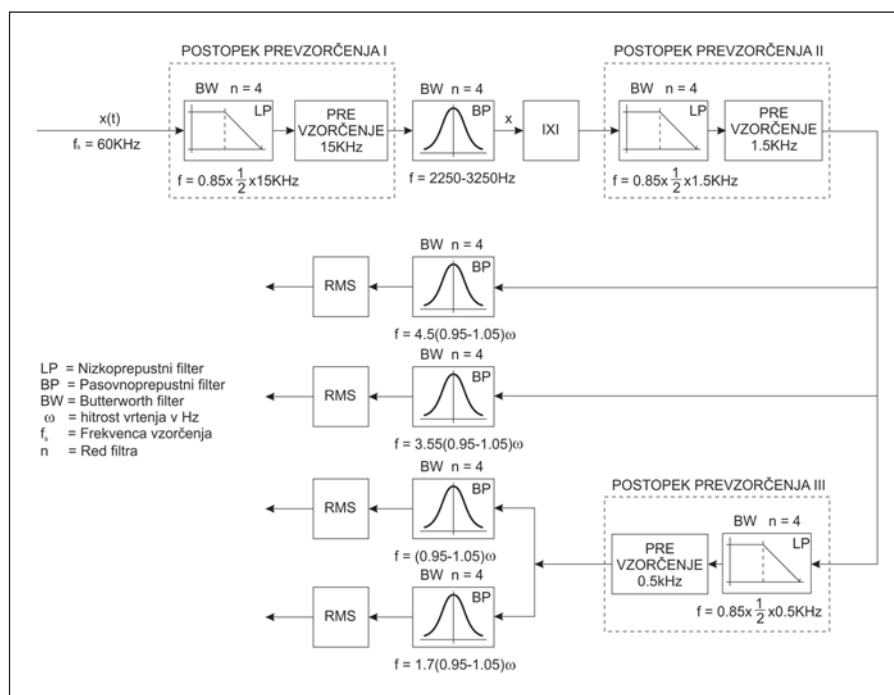
merilnikom Ometron VQ-500-D, pritrjenim na pozicionirni mehanizem, ki omogoča njegovo vertikalno premikanje, meri pa vibracije v radialni smeri. Meritev v aksialni smeri enote (vertikalni smeri) se izvede z zrcalom, ki laserski žarek preusmeri v omenjeno smer. Nato pozicionirni mehanizem premakne laserski merilnik v še dve točki, tako da se lahko izmerijo še vibracije

v radialni smeri – na turbini in na ohišju. Po končanih meritvah se laserski merilnik vrne v začetni položaj, klešče pa izpustijo elektromotor.

Vibracije elektromotorja se ovrednotijo na podlagi njihovih RMS-vrednosti v 15 frekvenčnih pasovih širine 1 kHz, in sicer od 0 do 15 kHz. Zato se signal vibracij vzorči s frekvenco 60 kHz, izračuna njegov frekvenčni spekter in iz tega določi RMS-vrednosti posameznih pasov (Slika 7).

Merjenje hrupa

Tretja merilna celica (Slika 8) je namenjena merjenju zvoka elektromotorja pri



Slika 9: Blokovna shema postopka za obdelavo signala hrupa motorja za potrebe zaznavanja napak na ležajih: če so vse vrednosti na izhodu RMS-blokov ustrezno nizke, pomeni, da je ležaj v redu.

majhnih hitrostih vrtenja (približno 30 vrtljajev na minuto). Zaradi nizke intenzitete zvoka pri omenjenih vrtljajih je treba meritve izvajati v akustično izolirani komori, s čimer se zmanjša vpliv motilnega hrupa iz okolice.

Pri majhnih hitrostih vrtenja elektromotorja pridejo v signalu zvoka do izraza značilni vzorci, ki so posledica napak v ležajih ali drgnjenja med rotirajočimi in statičnimi deli. Ti vzorci imajo obliko izbruhov, katerih pogostost pojavljanja je v primeru napake v ležaju odvisna od dimenzij ležaja in hitrosti vrtenja elektromotorja, v primeru drgnjenja pa ustreza frekvenci vrtenja oz. njenim večkratnikom [7]. S Hilbertovo transformacijo najprej določimo ovojnico signala zvoka, nato pa izračunamo njen frekvenčni spekter [8]. Napaka se odrazi v RMS-vrednosti ovojnice v ustreznih frekvenčnih pasovih, značilnih za posamezno napako. Postopek prikazuje Slika 9.

Delovanje diagnostičnega sistema

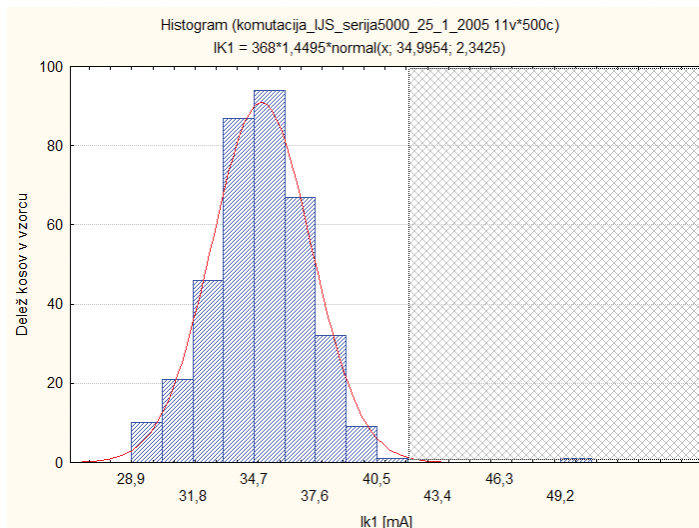
Na vходу v diagnostični sistem se najprej odčita številka palete, na katero je postavljen elektromotor. Pod to številko se nato v računalniku shranjujejo diagnostični rezultati elektromotorja. S tem se zagotovi sledenje enoti, ko potuje skozi posamezne merilne celice diagnostičnega sistema. Številka palete se ponovno prebere na izhodu sistema in primerja s tisto v računalniku. Če se številki uje-

meta, pomeni, da je bilo testiranje uspešno. V nasprotnem primeru pa se sproži ustrezni alarm. V zadnji operaciji diagnostičnega sistema se v čip na paleti testiranega elektromotorja vpiše, ali je brezhiben, oz. ustrezna koda morebitne napake.

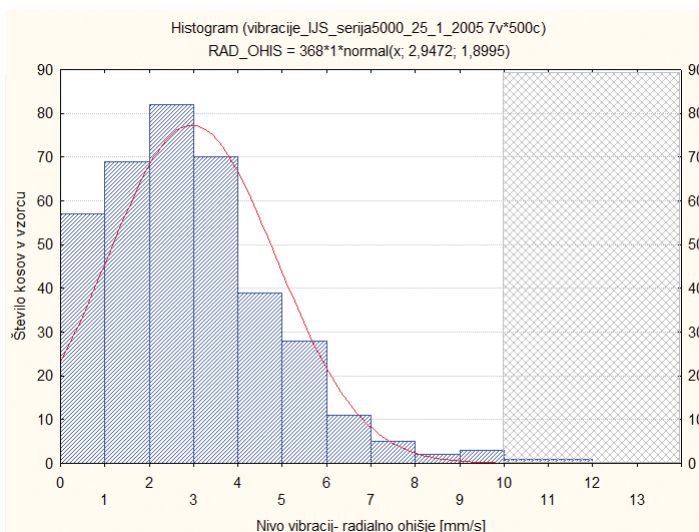
Uporabniški vmesnik obravnavanega sistema (Slika 10) je namenjen prikazu diagnostičnih rezultatov testiranih elektromotorjev. Poleg tega nam omogoča še nastavitev mejnih vrednosti značilk v obeh merilnih celicah, izračun nekaterih statističnih parametrov na izmerjenih vrednostih in pregled preteklih rezultatov testiranj.

Na Sliki 11 je prikazana porazdelitev RMS-vrednosti signalov tokov v frekvenčnem območju od 0 do 2,5 kHz za poskusno serijo elektromotorjev, ki so bile izdelane med testiranjem proizvodne linije. Vidimo, da je pri večini elektromotorjev kakovost komutacije ustrezna. Le pri nekaterih značilka preseže še dopustno mejo (osenčeno območje na grafu).

Slika 12 prikazuje porazdelitev značilke vibracij, tj. RMS-vrednosti signalov vibra-



Slika 11: Porazdelitev značilke kakovosti komutacije za serijo 368 elektromotorjev



Slika 12: Porazdelitev značilke vibracij za serijo 368 elektromotorjev



Slika 10: Uporabniški vmesnik

cij v frekvenčnem pasu v okolici frekvence vrtenja elektromotorja (600–800 Hz) za serijo 368 enot. Predstavljene so vibracije na ohišju v radialni smeri. Vibracije večine enot so v še dopustnih mejah (pod 10 mm/s), le pri nekaterih enotah jo presežejo (osenčeno območje na grafu). Pri tem je treba omeniti, da je srednja vrednost vibracij precej pod postavljeno mejo.

Oba primera kažeta na visoko kakovost postopka montaže na liniji, pa tudi stabilno kakovost sestavnih delov, ki jih izdelujejo poddobavitelji.

Po opravljenem testiranju elektromotorja, ki se opravi na procesnem računalniku, se vse vrednosti značilk prenesejo v podatkovno bazo na strežniku. S tem je omogočen neodvisen dostop do njih s posebnim programom oz. brskalnikom. Brskalnik omogoča enostavno pregledovanje in izvoz podatkov, kar pomeni možnost izbiranja in filtriranja podatkov, ki naj bi se izpisali v obliki tabele oziroma izrisali v obliki grafa. Tudi kupci imajo dostop do podatkov, seveda le do povezanih z njihovimi naročili.

Vrednotenje diagnostičnega sistema

Diagnostični sistem je podoben klasičnemu merilnemu inštrumentu, saj ga lahko obravnavamo kot navidezni inštrument, ki meri stanje motorja. Zato lahko diagnostični sistem vrednotimo podobno kot običajne merilne inštrumente, tj. na podlagi primer-

jave z odzivi etalonov. V primeru diagnostičnega sistema žal ni etalona, na katerega referenčno vrednost bi se lahko oprli. Zato je edina referenčna vrednost mnenje operatorjev. Žal so mnenja operatorjev subjektivna in zato včasih protislovna, predvsem ko napaka ni izrazita. Problem ugaševanja diagnostičnega sistema smo rešili tako, da smo uporabili iterativni postopek v fazi preizkusne proizvodnje elektromotorjev. Pragovne vrednosti so bile izbrane glede na:

- skladnost z uporabnikovimi zahtevami,
- enotno mnenje operatorjev, ki so zadovoljeni za nadzor kakovosti,
- izkušnje iz preteklosti, ki se nanašajo na podobne motorje,
- statistiko, dobljeno v fazi preizkusne proizvodnje.

Sklep

V prispevku je predstavljen sistem za avtomatsko končno kontrolo elektromotorjev, ki omogoča ovrednotenje vseh njihovih najpomembnejših parametrov kakovosti. Njegova odlika je neprimerno večja zanesljivost in natančnost v primerjavi z ročno kontrolo. Sistem nam daje tudi globlji vpogled v stanje elektromotorja. Spremljanje kakovosti pa omogoča hitre reakcije na proizvodni liniji. Popolna avtomatizacija končne kontrole in zagotavljanje visokih standardov kakovosti omogočata tudi zmanjšanje stroškov procesa zagotavljanja kakovosti ter povečanje zaupanja kupcev. ■

Viri:

- [1] Vogelsang & Benning (2005). Routine test systems, URL: www.vogelsangbenning.de/intro.html.
- [2] Schenck (2005). Schenck Motor Test Systems, URL: www.schenck-usa.com/prod_motor_test.html.
- [3] Artesis (2005). Motor Quality Monitor, URL: www.artesis.com/mqm.asp.
- [4] Tinta, D., Petrovčič, J., Benko, U., Juričič, Đ., Rakar, A., Žele, M., Tavčar, J., Rejec, J., in Stefanovska, A. (2005). Fault diagnosis of vacuum cleaner motors. *Control Engineering Practice*, 13: 177-187.
- [5] Edwards, S., Lees, A. W., in Friswell, M. I. (1998). Fault diagnosis of rotating machinery. *Shock and Vibration Digest*, 30, 1: 4-13.
- [6] Yang, D. M., in Penman, J. (2000). Intelligent detection of induction motor bearing faults using current and vibration monitoring. *Proceedings of COMADEM 2000*, Houston. 461-470.
- [7] Benko, U., Petrovčič, J., Juričič, Đ., Tavčar, J., in Rejec, J. (2005). An approach to fault diagnosis of vacuum cleaner motors based on sound analysis. *Mech. syst. signal process*, 19: 427-445.
- [8] Randall, R. B. (2002). State of the art in monitoring rotating machinery. *Proceedings of ISMA 2002*, 4: 1457-1477.

Andrej Biček in Janez Koblar, Domel, d. d., Železniki, dr. Janko Petrovčič, dr. Bojan Musizza, dr. Gregor Dolanc, Dejan Petelin in dr. Dani Juričič, Institut Jožef Stefan, Ljubljana

Inovativno varnostno položajno stikalo za zaščitna vrata

Inovativno varnostno položajno stikalo za zaščitna vrata SIRIUS 3SF1324 podjetja Siemens Industry Automation Division ima številne uporabne prednosti. Izpolnjuje varnostni standard ASIsafe (AS-Interface Safety), pa tudi stroge zahteve varovanja kategorije SIL 2/PL d. Opremljeno je s posebno logiko: operator dobi povratni kontrolni signal iz magneta, tako da mu ni več treba odpreti zaščitnih vrat, vsakič ko je magnet izklopil stroj, da bi s tem postavil stroj oziroma proizvodno opremo ponovno v varno stanje. To omogoča hitrejši ponovni zagon po odpiranju zaščitnih vrat. Novo položajno stikalo s pregibnim mehanizmom in ASIsafe je dobavljivo v treh različicah: s pomožno zaustavitvijo na sprednji strani, z izhodom v sili na sprednji strani, pa tudi s pomožno zaustavitvijo na sprednji strani in z izhodom v sili na zadnji strani.

Položajno stikalo Sirius 3SF1324 je še posebno uporabno za varovanje vrat, opremljenih s pregibnim mehanizmom, ko jih je več povezanih zaporedno ali ko je treba nadzorovati več zaščitnih vrat v skupini. Tako ni več treba odpirati in zapirati vsakih vrat posebej, da bi povrnili varno stanje. To skrajšuje trajanje zaustavitve in zagotavlja hitrejši ponovni zagon stroja in druge proizvodne opreme. Inženirji pri Siemensu so razvili posebno logiko za nova položajna stikala: dvojno vrednotenje sprožilca, zahtevano za kategorijo varovanja SIL 2/PL d, je vgrajeno kar v stikalo. Ta podatek je nato varno posredovan krmilnemu ali nadzornemu sistemu po enem od dveh prenosnih kanalov ASIsafe. Istočasno se po drugem kanalu prenašajo signali o stanju delovanja ali zahteve za stanje magnetov zaščitnih vrat. ■



VISION 2010 z rekordnim obiskom



Strokovni sejem VISION 2010, najpomembnejši sejem za strojni vid na svetu, ki je bil od 9. do 11. novembra v Stuttgartu, je s približno 6.800 obiskovalci iz 50 držav presegel rekordni obisk iz leta 2008. Leta 2008 je bilo na sejmu 6.200 obiskovalcev, v kriznem letu 2009 pa 5.700. Letošnji sejem je s 323 razstavljalci presegel magično mejo 300. Kar 44 odstotkov razstavljalcev je prišlo iz tujine, kar je tudi največ doslej. S 35 odstotki je rahlo večji tudi delež obiskovalcev iz tujine. Večina obiskovalcev je prišla na sejem z resnimi poslovnimi nameni, saj jih je kar 84 odstotkov spraševalo po konkretnih ponudbah.



V središču pozornosti obiskovalcev so bile sestavine in uporaba strojnega vida. Skoraj vsak četrti obiskovalec je iskal sisteme z računalniškim vidom na ključ. Četrtnina obiskovalcev so bili končni uporabniki in končni kupci strojnega vida. Približno 20 odstotkov obiskovalcev je bilo izdelovalcev strojev in naprav za proizvodnjo, se pravi kupcev sestavin in programske opreme za vgradnjo v stroje in naprave originalnega ponudnika (OEM). Obiskovalci so bili z različnih področij, kot so strojegradnja, elektro- in elektronska industrija, finomehanika in optika, medicinska tehnika, avtomobilska industrija, dobavitelji avtomobilske industrije, pa tudi s področja strojnega vida samega. Polovica obiskovalcev dela v razvoju, tretjina pa v raziskavah. Obiskovalci so bili s ponudbo na sejmu zadovoljni. Kar 92 odstotkov se jih namerava udeležiti sejma VISION 2011, ki bo od 8. do 10. novembra 2011 na sejmišču v Stuttgartu. ■

www.messe-stuttgart.de/vision

Power and productivity
for a better world™



ABB-jev najmanjši robot - IRB120 Za fleksibilno in kompaktno proizvodnjo

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
www.abb.si

Sistematično inoviranje s TRIZ-om

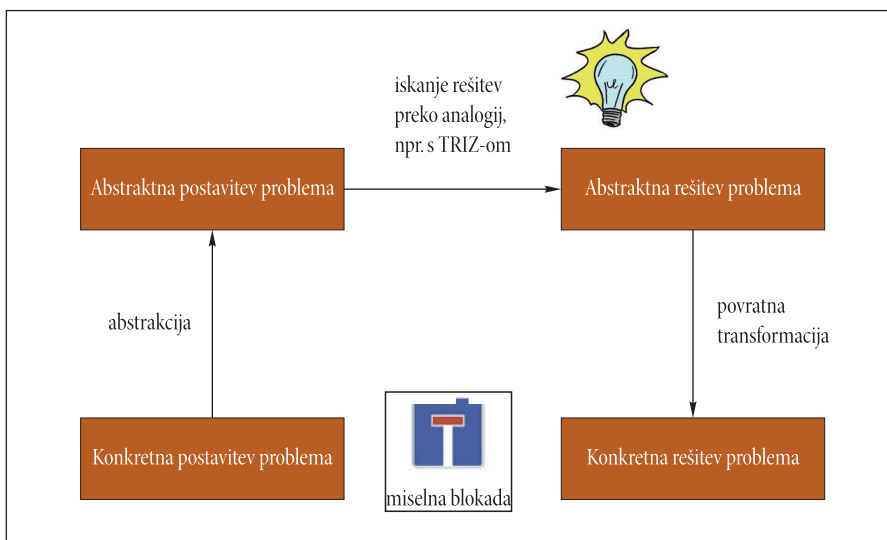
Sistematično inoviranje? TRIZ? Verjetno se marsikomu postavljajo različna vprašanja in dvomi o vsebini tega prispevka. Tako kot poznamo različne sistematične pristope za izboljšave (vitkost, 6-sigma), poznamo tudi sistematičen pristop za inoviranje. Pogosto velja prepričanje, da je inovacija nključen pojav, ki se zgodi redkim posameznikom. Najnovejše usmeritve to miselnost obračajo na glavo.

Mag. Matej Hohnjec

Tak primer je t. i. moderni TRIZ, ki ga v času hitre rasti uporabnikov po vsem svetu uvajajo in uporabljajo v podjetjih, kot so Proctor&Gamble, General Electric, Intel, Siemens, Ford, Honda, Motorola itn. V veliko podjetjih uvajajo TRIZ kot dopolnilno metodologijo 6-sigma. Do zdaj je v General Electricu veljajo pravilo, da je moral biti vsak vodja zeleni pas po metodologiji 6-sigma. Zdaj pa morajo vodje razvojnih služb in oddelkov pridobiti še certifikat za tretjo stopnjo uporabe TRIZ-a. Trenutna velesila v uporabi TRIZ-a je Koreja, kjer so glavni uporabniki LG, Samsung in Hyundai.

Kaj je TRIZ

TRIZ je ruska kratica za teorijo reševanja inventivnih problemov, katere oče je Rus Genrich Altshuller (1926–1998). TRIZ je sistematično uporabljiva zbirka miselnih orodij za strukturirano obdelavo problema, kjer je v središču odkritje, izostritev in premostitev tehničnih protislovij z izrabo razpoložljivih sistemskih virov ter prepoznavanje evolucijskih lastnosti, prisotnih v tehničnih sistemih. Začetki TRIZ-a segajo v obdobje takoj po drugi svetovni vojni. Altshullerjev cilj je bil narediti inovativnost za eksaktno znanost, kot so matematika, fizika, kemija itn.



Slika 2: Izognitev miselni blokadi z abstrakcijo

Raziskal je 200.000 patentov in ugotovil, da se v njih pojavlja »samo« 40 različnih principov (glejte Sliko 1), ki jih lahko uporabljamo na več načinov. Prva možnost je viharjenje možganov (angl. brainstorming) za naš tehnični problem na izdelku, podsklopu ali sestavnem delu s pregledom vseh principov in zbiranjem idej za rešitev problema.

Druga možnost je uporaba protislovij, ki so delo Altshullerja. Ločimo tehnična (in-

ženirska) protislovja in fizikalna protislovja. V vsakdanjem življenju smo velikokrat pripravljeni sprejemati kompromise, ker zelo težko rešujemo protislovja. Altshuller je razvil dva postopka za reševanje protislovij.

Primer tehničnega protislovja bi bil: »Če je miza debela, potem je stabilna, vendar je težka.« Pri tem se en parameter (stabilnost) izboljša, drugi parameter (masa) pa poslabša. Tehnična protislovja rešujemo z matriko protislovij, v kateri je 39 parametrov. Za vsako kombinacijo izboljšanja oz. poslabšanja parametra so podani predlogi za uporabo inventivnih principov, ki so že bili uporabljeni za enak problem.

Primer fizikalnega protislovja je: »Če je miza debela, potem je stabilna, in če je miza tanka, potem je lahka.« Miza mora biti debela, da je stabilna, in tanka, da je lahka. Fizikalna protislovja rešujemo s separacijo (v času, prostoru, povezavi in v stopnji sistema), z zadostitvijo ali izoginitvijo.

Za reševanje tehničnih problemov je Altshuller razvil še dve orodji. 76 standardnih rešitev uporabljamo pri t. i. analizi snovi in polj. Sistem, ki ga želimo izboljšati, razsta-

1. Segmetiranje (razstavitev)	21. Preskočiti (hiteti)
2. Ločevanje	22. Spremeniti škodljivo v koristno
3. Lokalna kakovost	23. Povratna vezava
4. Asimetrija	24. Posrednik
5. Združevanje (vezava)	25. Samo oskrbovanje/posluževanje
6. Univerzalnost	26. Kopiranje
7. Sklapanje ("Matrjoschka")	27. Poceni kratka življenska doba
8. Protiutež (nasprotna masa)	28. Nadomestitev mehanike
9. Poprejšnji nasprotni učinek	29. Pnevmatika in hidravlika
10. Poprejšnja akcija (vnaprejšnje delovanje)	30. Fleksibilne ovojnice in filmi
11. Preventivni ukrepi	31. Porozni materiali
12. Potencial enakosti	32. Sprememba barve
13. Obrnitev (obrnitev funkcije)	33. Homogenost
14. Ukrivljenost (krogličasto)	34. Odstraniti in obnoviti
15. Dinamizacija	35. Sprememba agregatnega stanja
16. Delni ali presežni učinek	36. Fazni prehod
17. Višje dimenzije	37. Toplotno raztezanje
18. Mehansko nihanje	38. Močna oksidacija sredstev
19. Periodično delovanje	39. Interni medij (nosilni medij)
20. Kontinuiran proces delovanje	40. Sestavljeni materiali

Slika 1: 40 inventivnih principov

vimo na snovi in polja. Nato s petimi glavnimi skupinami (glejte *Sliko 3*), kamor je razvrščenih 76 rešitev, poiščemo primerno rešitev našega problema:

1. skupina: izgradnja in razstavitev modela snovi in polj
2. skupina: izboljšanje modela snovi in polj
3. skupina: prehod v super- in podsisteme (makro- in mikrostopnja)
4. skupina: zaznavanje in merjenje
5. skupina: pomoč (standardi za uporabo standardnih rešitev)

Zadnje orodje za reševanje problemov je funkcijsko usmerjeno iskanje. Najprej poiščemo glavno funkcijo našega sistema, potem pa preiščemo bazo zbranih funkcij in poiščemo najustreznejšo rešitev. Ta metoda je vedno bolj priljubljena, saj temelji na iskanju že znanih rešitev. Na tej osnovi je Altshuller zgradil TRIZ, saj ga je vodila zamisel, da je več kot 99 odstotkov stvari že odkritih. Poleg opisanih orodij je Altshuller razvil še algoritem za reševanje kompleksnejših problemov s čim manjšim vložkom (ARIZ). Pomembno delo pa je začel z raziskovanjem evolucijskih usmeritev, ki izvirajo iz mikrobiologije. Izkaže se, da to spoznanje velja tudi v tehničnih sistemih.

Sodobni TRIZ

Predhodna orodja pripadajo t. i. klasičnemu TRIZ-u za reševanje problemov. Marsikdo bo menil, da je TRIZ staro orodje, saj njegovi zametki segajo 50 let v preteklost. Tako kot vsi sistemi se razvija tudi TRIZ, saj je Altshuller poskrbel tudi za nadaljnji razvoj njegovih orodij, tudi s standardizacijo izobraževanja, ki jo upošteva večina korporacij, ki uvajajo in uporabljajo TRIZ.

Certificiranje je razdeljeno na pet stopenj. Samo pridobivanje znanja poteka v prvih treh stopnjah, praktična uporaba z vodenjem projektov pa zadostuje za stopnjo štiri. Če želite osvojiti peto stopnjo in pridobiti naziv TRIZ Master, morate dati nov doprinos znanj v TRIZ. Tako je poskrbljeno za njegov razvoj. Trenutno je na

svetu 75 TRIZ Mastrov. Na spletni strani <http://www.matriz.ru> so vsi certificirani po postopku MA TRIZ. Kmalu bo na tem seznamu objavljeno tudi ime avtorja tega prispevka, in sicer za drugo stopnjo.

Njegovi učenci so nadaljevali z razvojem TRIZ-a. Nastala so orodja za prepoznavanje pravega problema, saj so se prej ukvarjali samo z reševanjem tehničnih problemov. Vendar to ni dovolj, saj lahko rešimo manj pomemben problem, kar nam ne prinese dodane vrednosti. Glavna orodja za prepoznavanje ključnih problemov so:

- funkcijska analiza
- analiza vzročno-posledične verige
- analiza evolucijskih usmeritev
- 9 oken razmišljanja
- uravnoteženje sestavin oziroma komponent (angl. trimming)
- prenos značilnosti

To je ena od pomembnejših vej razvoja TRIZ-a, ki je tudi zelo praktična. Tako so TRIZ-u dodali orodja v skupek, ki se uporablja za sistematično inoviranje. Prav tako so razvili orodja za obhod patentov. Vedno pogostejše se TRIZ uporablja za reševanje poslovnih in organizacijskih problemov. Zato so bili poiskani ustrezni inventivni principi in ustrezna matrika protislovij.

Vsi Altshullerjevi učenci, ki se še ukvarjajo s TRIZ-om, večinoma razvijajo svojo vejo znanj v TRIZ-u. Ena bolj poznanih je še OTSM-TRIZ, ki pa je že bolj »mehka« znanost s poudarkom na razvoju osebnosti za ustvarjalno mišljenje. Pravzaprav je to poenostavljen postopek za reševanje univerzalnih problemov. Ta znanja zdaj že podajajo v vrtcih in šolah v mnogih državah po svetu.

ETRIA

Je evropsko združenje za TRIZ, ki vsako leto organizira konferenco. Letošnja je bila jubilejna in je potekala od 3. do 5. novembra v Bergamu (Italija). Italija je ena od evropskih držav, kjer je TRIZ najbolj razširjen. Konference se je udeležilo približno 100 ljudi z vsega sveta (Amerika, Japonska,

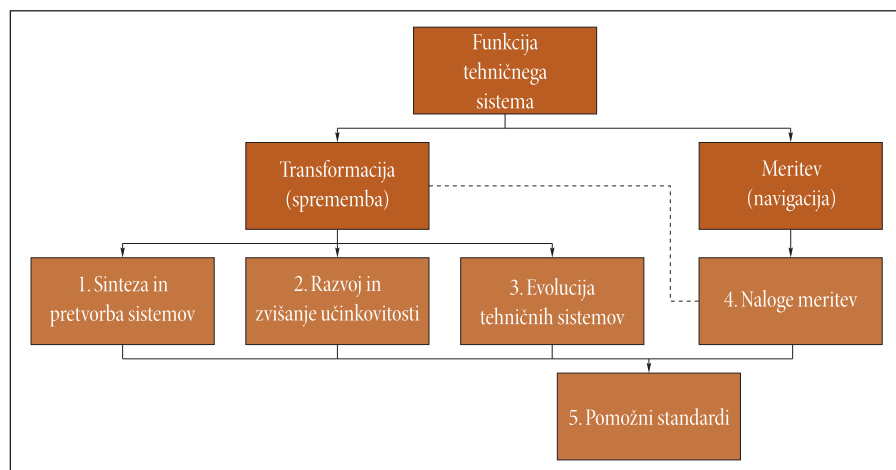
Koreja, Malezija, Rusija in iz različnih držav Evropske unije). Glavna tema tokratne konference je bilo funkcijsko usmerjeno iskanje z glavnim poudarkom na paradigmi, da je večina stvari na nekem področju že izumljenih. Sami si vse prevečkrat omejimo možnosti s preozkim pogledom.

Prikazan je bil lep primer razvoja filtra za pritrnitev v nos za alergike in v primerih onesnaženega zraka. Vsi poznamo bele maske, ki jih veliko uporabljajo v onesnaženih mestih Azije. Podobne maske naj bi nosili tudi alergiki, vendar s tem takoj pokažejo svojo bolezen. Po opredelitvi glavne funkcije tega sistema so primerno rešitev našli v podjetju, ki proizvaja cement. Seveda so našli samo princip, ki ga je treba potem še predelati za uporabo v filtru za nos. Tako so zelo hitro prišli do principa za rešitev problema. To je bila zelo prijetna izkušnja, izmenjava dobrih praks in priložnost druženja tako z vele mojstri kot tudi z začetniki uporabe TRIZ-a. Bili smo kot ena velika družina.

Sklep

Slovenija tako kot pri sistematičnih izboljšavah z vitkostjo in 6-sigmo zaostaja tudi pri uporabi TRIZ-a. Večina svetovnih korporacij je najprej postavila temelje s sistematičnimi izboljšavami. Že pri uporabi teh metodologij se naš zaostanek za razvitim industrijskim svetom iz leta v leto povečuje, tako da trenutno znaša približno 15 let. Čaka nas veliko dela, če bomo želeli biti konkurenčni in inovativni. V Sloveniji se veliko govori o inovativnosti, drugje po svetu pa pridno uporabljajo razpoložljiva znanja in metodologije. Slovenska pregovorna pridnost nam kmalu ne bo več nič pomagala. Poleg rok bo treba motivirati še možgane. ■

Mag. Matej Hohnjec, predsednik Strokovnega društva za operativno odličnost in samostojni podjetnik v podjetju Six Sigma Akademija Matej Hohnjec, s. p.



Slika 3: Pet skupin standardnih rešitev

Mag. Matej Hohnjec že več kot dve leti redno pripravlja prispevke o kakovosti, metodologiji 6-sigma, nenehnem izboljševanju, učinkovitosti, inoviranju in operativni odličnosti. Za predano pisanje ter za prenos bogatega znanja in izkušenj med bralce revije se mu uredništvo revije tudi v imenu bralcev iskreno zahvaljuje. Od pričujoče številke revije IRT3000 bo kolega Hohnjec morda manj pisal, bo pa kot član strokovnega sveta revije še naprej in še bolje skrbel, da bodo ta, za konkurenčnost slovenskega gospodarstva tako zelo pomembna področja in tematike še bolj prisotna v reviji in slovenski strokovni javnosti.

Nagel upad povpraševanja v letu 2009 in ponovno oživljanje v letu 2010

Svetovna ekonomska in finančna kriza sta leta 2009 povzročili hiter upad prodaje industrijskih robotov. V primerjavi z letom 2008, ki je bilo po prodaji eno najboljših, je leta 2009 prodaja upadla za kar 47 odstotkov. S 60.000 roboti je to najmanjša prodaja industrijskih robotov po letu 1994. Tako poroča statistični oddelk mednarodne robotske organizacije IFR, ki vsako leto objavi poročilo o robotiki v svetu, v reviji IRT3000 pa povzamemo podatke po njihovem izvršnem poročilu.

Dr. Tomaž Perme

Največji upad je v Aziji

V preteklih letih se je rast prodaje industrijskih robotov na posameznih trgih spremenjala zelo različno. Leta 2009 pa je prav vse trge oziroma regije zaznamoval občuten upad prodaje. V Aziji, Avstraliji in na Novi Zelandiji so prodali 30.100 robotov, kar je 50 odstotkov manj kot leta 2008. Na največjem trgu, na Japonskem, je prodaja robotov dobesedno strmoglavila, saj je bil upad skoraj 62-odstoten. Upad potreb po robotih so zabeležili v vseh industrijskih panogah, prodaja pa je dosegla raven prodaje iz sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja.

Na drugem največjem trgu robotov, v Republiki Koreji, je prodaja robotov z 11.600 leta 2008 upadla na 7.800 leta 2009. Celo Kitajska, najbolj rastoči trg industrijskih robotov zadnjih nekaj let, je občutila krizo. Prav tako Indija. Na Kitajskem so prodali 30 odstotkov manj robotov, in sicer 5.500. Indija, ki je sicer majhen, vendar obetajoč trg industrijskih robotov, je leta 2009 beležila upad prodaje za 60 odstotkov na 360 robotov. Prodaja robotov je tudi na drugih azijskih trgih zelo upadla. Izjema sta le Singapur in Nova Zelandija.

V Ameriki napreduje le Mehika

Prodaja robotov je leta 2009 upadla tudi v Ameriki, in sicer za 48 odstotkov s 17.200 na 9000. Prodaja robotov je v Združenih državah Amerike, največjem ameriškem trgu robotov, in v Kanadi upadla že leta 2008. Obe državi sta najbolj občutili recesijo, ki se je začela konec leta 2007, in kolaps finančnih trgov jeseni leta 2008. Skoraj vse industrijske panoge so občutile gospodarsko krizo, najbolj pa avtomobilsko industrijo. Prevelike zmogljivosti, upad povpraševanja, napačna modelska politika in finančna kriza so zelo vplivale na avtomobilsko industrijo v Severni Ameriki. Proizvodne zmogljivosti so zmanjšali ali pa jih premestili na druge lokacije. Naložbe v nove robote so bile v prvi polovici leta 2009 povsem ustavljene. Pošiljke robotov v Združene države Amerike in Kanado so se obnovile šele v tretjem četrtletju, vendar so bila naročila bistveno manjša od naročil v najuspešnejših letih od 2005 do 2007.

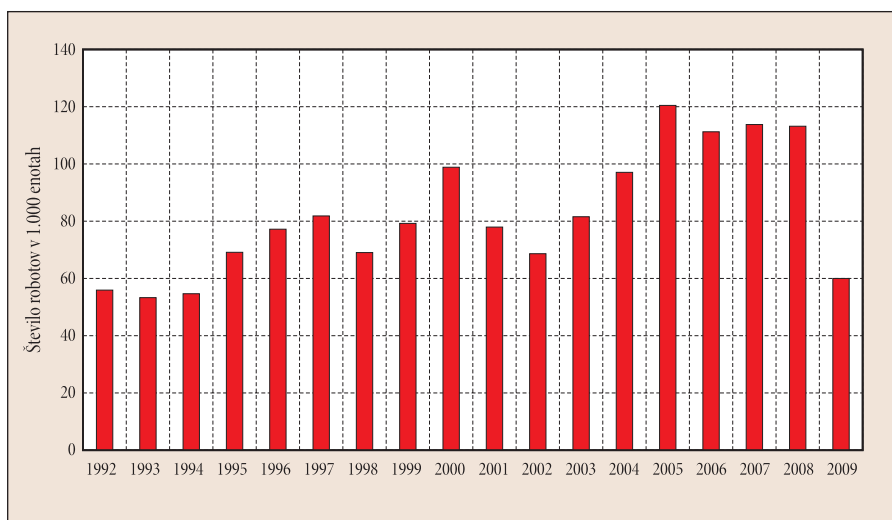
V Združenih državah Amerike so leta 2009 prodali 6.800 robotov, kar je 49 odstotkov manj kot leta 2008. V Kanadi pa je prodaja leta 2009 upadla celo za 72 odstotkov na

500 robotov. Prodaja robotov v Mehiki se je rahlo povečala in je bila leta 2009 1.100 robotov. Na to so zelo vplivali evropski in azijski proizvajalci avtomobilskih motorjev, ki so želeli z robotizacijo povečati zmogljivost proizvodnje. Mehika postaja namreč pomembna proizvodna lokacija za avtomobilsko industrijo predvsem zaradi finančnih razlogov. Povpraševanje po robotih v Argentini in Braziliji je bistveno upadlo.

Upad tudi v Evropi

Prodaja industrijskih robotov v Evropi je leta 2009 upadla za 41 odstotkov na 20.500 enot. To je najnižja prodaja robotov po letu 1997. Med letoma 2005 in 2008 je bilo obdobje intenzivne avtomatizacije, ki je pospeševalo prodajo robotov. To gibanje se je ustavilo zaradi ekonomskega preobrata v letih 2008 in 2009. Skoraj vse industrije so bistveno zmanjšale naložbe v robotizacijo, še najbolj pa avtomobilsko. Po treh letih nenehne rasti in vrhu s 15.100 enotami leta 2008 je najbolj strmoglavila prodaja robotov v Nemčiji, in sicer za 44 odstotkov na 8.507 robotov leta 2009. Največ so k temu prispevale avtomobilsko in kovinsko industrijo ter industrijo gume in plastike, ki so najbolj zmanjšale naložbe v robotizacijo. Rahlo rast ali pa vsaj zmeren upad povpraševanja je bil v industrijskih panogah, kjer imajo razmeroma malo robotov, kot so industrija hrane in pijače, industrija stekla, keramike in kamna, industrija polprevodnikov ter industrija medicinske opreme.

V Italiji, ki je drugi največji trg robotov v Evropi, je bila prodaja industrijskih robotov leta 2009 manjša za 40 odstotkov. Z 2.900 prodanimi roboti leta 2009 se tako v Italiji nadaljuje upad prodaje po letu 2007, kar je posledica zmanjšane izvoza in manjše domače porabe ter posledično manjših naložb v proizvodne zmogljivosti. Leta 2009 so v Franciji prodali 1.450 robotov, kar je za 44 odstotkov manj glede na leto 2008. To je najnižja prodaja po letu 1995. Proda-



Slika 1: Ocenjena letna prodaja industrijskih robotov (vir: International Federation of Robotics)



ja v Španiji se je zmanjšala za 41 odstotkov (1.350 robotov) in v Združenem kraljestvu za 26 odstotkov (600 robotov). Vse tri države so pomembne proizvodne lokacije avtomobilске industrije in beležijo upad prodaje robotov že od leta 2006.

Gospodarski obrat in upad oziroma stagnacija povpraševanja na trgu avtomobilov v Zahodni Evropi zadnjih nekaj let so vzrok za prevelike proizvodne zmogljivosti v regiji. Medtem ko Nemčija prestrukturira avtomobilsko industrijo, druge proizvodne lokacije v Zahodni Evropi zmanjšujejo naložbe v avtomobilsko industrijo že od leta 2005. Prodaja robotov v Srednji in Vzhodni Evropi je upadla za 44 odstotkov. Rast prodaje beležijo le v Ruski federaciji, kjer pa je število robotov še vedno precej majhno.

Zmanjšane naložbe v robotiko

Avtomobilska industrija, s 36-odstotnim deležem največji kupec industrijskih robotov, je leta 2009 kupila 52 odstotkov manj robotov kot leta 2008. Po velikih investici-

jah v robotiko v letih 2004 in 2005 je tudi v elektro- in elektronski industriji (vključno z industrijo računalnikov in računalniške opreme, radijskih in TV-aparatov, naprav in opreme za telekomunikacijo ter medicinske opreme, preciznih in optičnih instrumentov) v svetu nastopil čas zmanjševanja novih namestitvev robotov. Leta 2009 so bile investicije v teh panogah v robotiko manjše za 34 odstotkov. Z 10.850 roboti imajo te panoge 18-odstotni delež.

Po letih nenehne rasti je upad naložb v nove robote beležila tudi industrija plastike in gume. S 5.800 novimi roboti leta 2009 ima panoga 10-odstotni delež prodaje robotov v svetu leta 2009. Naložbe v nove robote v farmacevtski in kozmetični industriji so se leta 2009 le malo zmanjšale (1.044 robotov) glede na leto 2008, saj kriza na to panogo ni vplivala. Industrija hrane in pijače je zmanjšala naročila za nove robote za 10 odstotkov na skoraj 3.300 enot (5-odstotni delež svetovne prodaje robotov leta 2009). Kar 60-odstotkov te prodaje je bilo v Evropi. Prodaja

robotov kovinskopredelovalni industriji ter industriji strojev in orodij je doživela največji upad. S 5.253 industrijskimi roboti je panoga zabeležila upad novih robotov za 64 odstotkov in imela 9-odstotni tržni delež. Do leta 2008 se je število novih robotov v kovinskopredelovalni industriji ter industriji hrane in pijače nenehno povečevalo.

Leta 2009 zmanjšanje števila delujočih robotov in upad prihodkov od prodaje

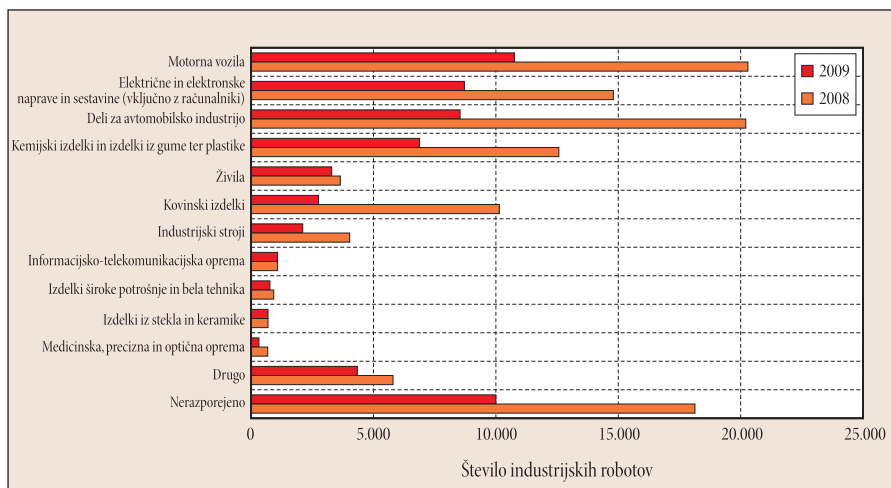
Od uvedbe prvih robotov v industrijo leta 1960 do konca leta 2009 je bilo v svetu prodanih več kot 2.230.000 industrijskih robotov, vključno z robotu podobnimi napravami na Japonskem. Veliko od teh robotov ni več v uporabi. Po oceni statističnega oddelka pri IFR od teh še deluje 1.021.000 robotov. Ocena je narejena po metodi, ki predvideva povprečno dobo uporabnosti industrijskih robotov 12 let. Po zadnjih raziskavah, ki so pokazale, da je povprečna doba industrijskih robotov 15 let, bi bilo lahko na svetu delujočih približno 1.300.000 robotov. Zaradi izredno velikega upada novih robotov v industriji leta 2009 je prvič v zgodovini štetja robotov najmanjše ocenjeno število delujočih robotov 1.021.000 manjše za en odstotek v primerjavi z letom 2008.

Prihodek od prodaje industrijskih robotov se je leta 2009 zmanjšal za 39 odstotkov, tako da je znašal 3,8 milijarde ameriških dolarjev. V to ni vštet strošek za programsko opremo, periferno opremo in inženiring. S temi stroški bi bil trg industrijske robotizacije lahko dva- ali trikrat večji. Tako je bila ocena trga industrijskih robotskih sistemov leta 2009 približno 12 milijard ameriških dolarjev.

Tržne priložnosti storitvene robotike

Schunk pripravlja za leto 2011 že četrte strokovne dneve storitvene robotike, na katerih bodo govorili o aktualnih razvojnih in raziskovalnih usmeritvah, pa tudi o ekonomskih in gospodarskih vidikih storitvene robotike. 23. in 24. februarja 2011 se bodo strokovnjaki storitvene robotike z vsega sveta zbrali na sedežu podjetja Schunk v Brackenheim-Hausnu v Nemčiji. Strokovni dnevi storitvene robotike so v svetu vodilna komunikacijska platforma uporabe robotov v storitvah. Približno 20 predavateljev iz akademškega okolja in industrije bo predstavilo smeri razvoja in številne konkretne uporabe storitvenih robotov v industriji. Strokovni dnevi so odlično mesto za izmenjavo izkušenj, pa tudi za navezovanje mednarodnih stikov in dogovarjanje o mednarodnih projektih na tem vse bolj zanimivem področju robotike. ■

www.schunk.com



Slika 2: Ocenjena letna dobava industrijskih robotov v glavnih industrijskih panogah (vir: International Federation of Robotics)

Tabela 1: Prodaja in število delujočih industrijskih robotov po državah in geografskih območjih leta 2009 ter ocena in napoved za leta 2010 in 2013 (vir: International Federation of Robotics)

Država	Število novih robotov na leto			Delujoči roboti na koncu leta		
	Leto 2009	Leto 2010	Leto 2013	Leto 2009	Leto 2010	Leto 2013
Amerika	8.992	11.900	15.300	172.141	174.600	178.700
Severna Amerika (Kanada, Mehika, ZDA)	8.417	11.000	13.500	166.183	167.800	169.100
Srednja in Južna Amerika	575	900	1.800	5.958	6.800	9.600
Azija in Avstralija	30.117	40.500	57.100	501.422	504.600	528.500
Kitajska	5.525	8.500	16.500	37.312	45.800	84.500
Indija	363	600	1.500	4.079	4.700	8.100
Japonska	12.767	17.000	21.000	332.720	315.900	263.700
Južna Koreja	7.839	9.800	12.000	79.003	87.400	109.800
Tajvan	1.474	2.000	2.800	24.365	25.600	31.000
Tajska	774	1.000	1.400	7.185	8.200	11.900
preostala Azija	866	1.600	1.900	10.061	17.000	19.500
Avstralija in Nova Zelandija	509			6.697		
Evropa	20.483	23.000	29.100	343.661	344.400	337.200
države Beneluksa	1.286			11.678		
Francija	1.450	1.700	2.000	34.099	34.200	29.500
Nemčija	8.507	10.000	12.600	144.133	144.200	143.300
Italija	2.883	2.900	4.200	62.242	60.800	54.500
Španija	1.348	1.500	1.800	28.781	28.500	24.900
Švedska	587			9.396		
Velika Britanija	635	650	900	13.923	13.300	10.800
Srednja in Vzhodna Evropa	1.448			10.268		
ostala Evropa	2.339	6.250	7.600	29.141	63.400	74.200
Afrika	196	300	500	1.973	2.300	3.300
Skupaj	60.018	76.000	102.300	1.020.731	1.027.000	1.049.000

Robotska industrija okreva

Povečanje povpraševanja po industrijskih robotih po izredno slabem letu 2009 presega pričakovanja. Leta 2010 bo po zadnjih napovedih in ocenah prodanih več kot 100.000 industrijskih robotov, kar je bilo pričakovano šele za leto 2013. Glavni razlogi za ponovno obuditev avtomatizacije so povečanje povpraševanja po okolju prijazni proizvodnji in izdelkih, izboljšanje produktivnosti kot konkurenčne prednosti na svetovnih trgih in tekmovanje za deleže na hitro rastočih trgih splošnih dobrin. Povečanje robotizacije je lahko hiter in učinkovit odgovor na nezadostne naložbe v avtomatizacijo zadnji dve leti.

Gonilni panogi pri tem sta avtomobilska in elektronska industrija. Tudi industrija izdelkov iz plastike je začela z novimi naložbami v robotiko. Gibanja v smeri izdelkov z majhno težo povečujejo povpraševanje po izdelkih iz plastike v avtomobilski industriji, v industriji bele tehnike in pakirni industriji. Povpraševanje po izdelkih iz plastike raste tudi v elektronski industriji in industriji medicinske opreme. Tudi kovinskopredelovalna industrija in industrija delov za avtomobilsko industrijo povečuje naložbe v robotiko.

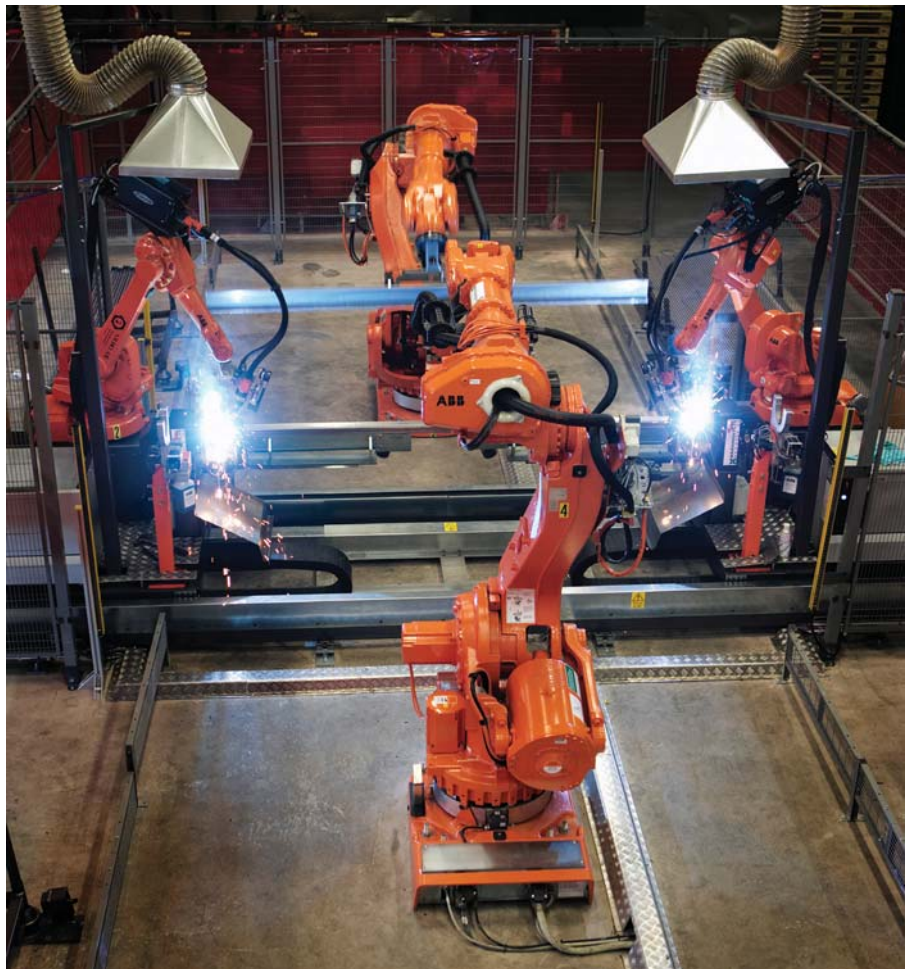
V Evropi je bila rast prodaje robotov posebno velika v tretjem četrtletju 2010. V prvih dveh četrtletjih je bila velika rast predvsem v avtomobilski industriji, v tretjem četrtletju pa so se ji pridružile še druge panoge.

Povečanje prodaje robotov na Japonskem od januarja do septembra 2010 je predvsem posledica velikega povpraševanja na azijskih trgih. K temu je še posebno pri-

speval izvoz na Kitajsko, pa tudi povečano povpraševanje avtomobilske industrije in industrije električnih ter elektronskih naprav in sestavin. V Severni Ameriki je na živahno rast prodaje industrijskih robotov vplivalo predvsem zavedanje pomena robotov za izboljšanje produktivnosti v vseh industrijskih panogah.

Sklep

Po izredno slabem letu 2009 za trg industrijskih robotov je leta 2010 povpraševanje spet optimistično. To zaznavamo tudi v slovenski industriji. V nam dostopnem poročilu IFR za leto 2010 podatkov o stanju na področju robotike v Sloveniji ni. Tako kot že zadnjih pet let smo zato poskušali pri reviji IRT3000 podatke o prodaji robotov v tem letu dobiti od slovenskih ponudnikov industrijskih robotov. Tokrat je bil odziv najslabši do zdaj, saj so se od dvanajstih nam znanih ponudnikov odzvali le trije. Zato se lahko tokrat zahvalimo le podjetjem ABB, Mikron in Miel Elektronika, ki so nam posredovali podatke o prodaji robotov ABB, Fanuc in Yamaha leta 2009. Do naslednjic nam tako ostanejo le ocene in napovedi mednarodne organizacije IFR. ■



Power and productivity
for a better world™

ABB



YAMAHA
Industrijski roboti - www.miel.si

MIKRON

Podarite revijo Podjetnik, kot novoletno darilo

PODJETNIK

Prvi medij podjetništva

www.podjetnik.si

Podjetniški poklic je eden najzahtevnejših. Podjetje je kot sestavljanka, v kateri se morajo ujeti vsi dejavniki: osebni cilji podjetnika, zaposleni, tržne priložnosti in poslovni procesi. Lažje je, če vam kdo pri tem stoji ob strani. Zaupajte Podjetniku.

Podjetnik vam bo vsak mesec prinesel podjetniške izkušnje in nasvete, tržne priložnosti ter kratka in jasna opozorila glede predpisov.



+ redna priloga SVETOVALEC na straneh revije in druge aktualne strokovne priloge



Neomejen dostop do zakladnice podjetniškega znanja in informacij na **www.podjetnik.si**

Naročite se na revijo Podjetnik!

Z naročilom pridobite geslo za dostop do arhiva znanja na www.podjetnik.si in pravico do objave brezplačnega malega oglasa na Podjetnikovih spletnih straneh in v reviji.

Najhitreje gre po faksu: 01/5193 496

Redna letna naročnina na revijo Podjetnik znaša 120 EUR. (cena vključuje 8,5% DDV). Naročniki imajo 5% popust.

Revijo Podjetnik naročam s 35% priložnostnim popustom za prvo leto v vrednosti 78 EUR (z DDV), naročilo velja do pisne odpovedi naročnika!

Revijo Podjetnik želim prejemati na naslov:

ime in priimek

podjetje/organizacija

naslov

davčni zavezanec

DA

NE

e-mail

davčna št.

datum

podpis in žig

telefon

Revija Podjetnik, OZS, Celovška 71, Ljubljana, www.podjetnik.si

35% CENEJE!

Poliamid 66 brez halogenov in rdečega fosforja



Poliamid 66 Durethan DP AKV 30 FN00 podjetja LANXESS se je izkazal za zelo primerne pri uporabi v negorljivih komponentah potrošne elektronike na azijskih trgih. Številni proizvajalci se odločajo za negorljivo plastiko brez halogenov. Na preizkusih gorljivosti dosega material najboljše rezultate, ima široko procesno okno pri brizganju (stene izdelkov so lahko tanjše od 1 mm) in je odličen za komponente s tankimi stenami, kot so konektorji, mali USB-priključki itn. Zaradi boljšega ugleda in ozaveščenosti so podjetja začela uporabljati plastiko brez halogenov, ki ne vsebuje rdečega fosforja. Slednji lahko vpliva na barvo in varnost izdelkov, v stiku s kovino pa lahko v toplih in vlažnih pogojih povzroča korozijo. **Material je zelo odporen proti plazilnim tokovom in toploti ter se odlikuje po odličnih mehanskih lastnostih. Ojačan je s steklenimi vlakni (njihova vsebnost je približno 30-odstotna). V številnih aplikacijah je nadomestil negorljivi PBT, poliamid 46 in polifitalamid.**

<http://lanxess.com/en/home/>

Reševanje ugank pred obrokom

Podjetje BASF je na sejmu K 2010 predstavilo tudi jedilni pribor JOIN, izdelan iz poliamida Ultramid® A3EG6 FC. Inovativni pribor je delo oblikovalskega studia ding3000 iz Hannovra. Izdelek ni le pribor, ampak tudi miselna igra in namizni okras. Pribor je izdelal Konstantin Slawinski, ki je znan po nenavadnih in privlačnih gospodinjskih izdelkih. Vsak od treh kosov pribora ima na sredini odprtino, ki omogoča, da se nož, vilice in žlica držijo skupaj, tako da tvorijo majhno skulpturo, ki uporabniku pred obrokom ponuja še izziv.



S simulacijskim orodjem ULTRASIM™ so v podjetju prišli do ustreznega materiala, ki je tog, odporen proti visokim temperaturam, primeren za stik s hrano, se lahko umije v pomivalnem stroju in obarva.

www.basf.com

Novo pri Meusburgerju

Centrirna enota – precizna E 1306

- » Kakovostna centrirna enota E 1306 za precizno centriranje
- » Prihranek prostora pri vgradnji, primerna tudi za zelo majhna ohišja ali vložke
- » Odlične drsne lastnosti in visoka odpornost proti obrabi s prevlek W-C:H

Izmetalo – z omejitvijo hoda E 1525

- » Selektivno omejevanje hoda posameznih izmetal ali izmetalnih enot
- » Možno dvostopenjsko izmetavanje z le enim izmetalnim paketom
- » Idealno za uporabo s poševno izmetalnim drsnikom E 3250 in E 3252

NOVO – zaskočne ploščice za nosilce odmičnika E 3045, E 3047 in E 3049

- » Zmanjšujejo obrabo orodnih plošč – še posebno primerne za uporabo pri nekaljenih ploščah
- » Enostavna vgradnja s prihrankom prostora, uporabna tudi pri čeljustnih orodjih
- » Na voljo v treh izvedbah, primerne za vse nosilce odmičnikov

www.meusburger.com

Brizganje brez dolivnih kegljev

Podjetje BOY je na sejmu MSV 2010 predstavilo kompakten stroj BOY XS, namenjen mikrobrizganju v enognezdna orodja brez dolivnih kegljev. Na stroju se lahko brizgajo izjemno majhni in natančni kosi, kar omogoča toplokalna šoba v 12-milimetrski plastificirni enoti. Postavitvena površina stroja je 0,74 m². Stroj BOY XS V je opremljen z vertikalnimi zapiralnimi in brizgalnimi enotami, primeren pa je tudi za zabrizgavanje vložkov.



Uporaba manjših vsestranskih strojev in enognezdnih orodij ima v primerjavi z velikimi in kompleksnimi orodji številne prednosti. Orodje je še vedno pritrjeno na fiksno ploščo, menjava vložkov pa je zelo hitra. Dodatna prednost je še krmilnik Procan ALPHA®, ki zagotavlja natančnost in ponovljivost ter omogoča preprosto upravljanje.

www.boymachines.com

Prevodni poliamid 6 za prašno barvanje

Prevodni poliamid 6 Durethan BCF 30 X H2.0 podjetja LANXESS, ki se že uporablja pri proizvodnji prevodnih ohišij filtrov za gorivo in antistatičnih komponent, je primeren tudi za uporabo v aplikacijah s prašnim barvanjem. Predhodna obdelava komponente s prevodnim premazom ni potrebna. Material lahko nekaj minut prenese tudi temperature od 180 do 200 °C, pri čemer na kosih ne prihaja do pomanjkljivosti. Ojačan je s steklenimi in ogljikovimi vlakni, zato je dobro prevoden in ne vpliva na mehanske lastnosti termoplastov. Uporaba tega materiala prinaša pri zasnovi kompleksnih komponent vse prednosti standardnega poliamida 6 s steklenimi vlakni (30 odstotkov). Tudi prašno barvanje prinaša nekatere prednosti pred mokrim barvanjem. Možne aplikacije so poliamidna podnožja stolov in naslonjala za roke s kovinsko površino. Uporaba je možna še pri kovinskih in plastičnih komponentah, ki jih je treba združiti in prebarvati z enako barvo. S prašnim barvanjem se vse to lahko naredi v enem samem cenovno ugodnem koraku.

<http://lanxess.com/>

Udobje brez kovine

Podjetje BASF je na sejmu K predstavilo plastično naslonjalo avtomobilskega sedeža, ki ga je razvilo v sodelovanju s podjetjema Faurecia in PMC. Naslonjalo je izdelano iz poliamida, ki nadomešča kovinsko strukturo, tako da je lažje za 20 odstotkov in tanjše za približno 30 mm. Izdelano je iz več plasti, ojačanih z vlakni, čez katere je zabrizgan poliamid Ultramid*.



V tem projektu so združili strokovno znanje na področju materialov, tehnologij, konstrukcije in proizvodnje sedežev. Opravljeni so bili tudi preizkusi trka, pri čemer so uporabili simulacijsko orodje ULTRASIM™, ki so ga za namene projekta nadgradili.

www.basf.com

Optimizacija vzdrževanja rezervnih delov

Ekstruzijske linije, na katerih poteka proizvodnja cevi, profilov, folij in plošč, so lahko učinkovite in cenovno ugodne, samo če je čas mirovanja strojev zelo kratek. Oprema, ki se uporablja na koncu ekstrudiranja, se pogosto uporablja več let, zaradi česar so se v podjetju battenfeld-cincinnati odločili, da povečajo zaloge rezervnih elektronskih delov. V prihodnje nameravajo svoje zaloge povečati tudi z mehanskimi deli, kot so pogonske enote, ventili in drug potrošni material, ki bodo naročnikom na voljo zelo kmalu.

www.battenfeld-cincinnati.com



K 2010: FKUR z novimi bioplastičnimi materiali

Podjetje FKUR je na sejmu K 2010 predstavilo razširjeno linijo izdelkov, v kateri je tudi **Bio-Flex® F 4110**, osnovan na obnovljivih virih. Uporablja se pri proizvodnji folije na klasičnih LDPE-ekstrudiranjih. Zaradi inovativne kombinacije surovin in večplastne strukture se folija iz tega materiala dobro krči in napne.

Bio-Flex® S 5630 je kompaund z visoko vsebnostjo obnovljivih virov. Vse surovine so biološko razgradljive. Material ima zaradi dobrega ravnovesja med elastičnostjo in togostjo odlične lastnosti. Izdelki iz tega materiala so kakovostni in prijetni na otip. Primeren je za ekstrudiranje, naknadno termoformiranje, brizganje in brizganje s pihanjem.

www.fkur.com

industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si

Optimistično razpoloženje na svetovnem festivalu plastične in gumarske industrije – K 2010

Sejem K 2010 je kot vedno potekal v mestu Düsseldorf od 27. oktobra do 3. novembra. Na sejmu se je zbralo 3.102 razstavljalcev z vsega sveta, obiskalo pa ga je več kot 220.000 obiskovalcev. Revolucije ni bilo, našlo pa se je kar nekaj zanimivih tehnoloških rešitev. Na sejmu sta se predstavili tudi dve slovenski podjetji, in sicer podjetje ISOKON iz Slovenskih Konjic ter podjetje Javor iz Pivke. Podrobneje smo si pogledali razstavne prostore podjetij strojne opreme, ki so tudi pri nas dobro zastopana, skočili pa smo še do vseh glavnih proizvajalcev granulata, ki so predstavili kar nekaj zanimivih aplikacij.

Matjaž Rot
Damir Godec

V primerjavi s sejmom leta 2007 je število obiskovalcev padlo za 9 odstotkov, čeprav po občutku tega ne bi mogli trditi. Največja skupina obiskovalcev je prišla iz Azije (več kot 30.000), pri čemer je imela Indija z 11.000 obiskovalci največji delež. Na sejmu sta se predstavili tudi dve slovenski podjetji, podjetje ISOKON in podjetje Javor.

ISOKON, d. o. o.

Podjetje se je predstavilo v sklopu koncerna Constantia Industries AG. Poleg splošnega asortimenta proizvodov so se v podjetju osredotočili na področja, za katera menijo, da bodo za njihove proizvode prihodnje obdobje perspektivna.

Modifikacija osnovnih polimerov z različnimi dodatki omogoča polimerom uporabo v različnih segmentih za najrazličnejše aplikacije. Dve kompaunderski liniji za ekstruzijo plošč in kompaunderska linija za granularanje podjetju omogoča, da lahko z neposrednim dodajanjem različnih dodatkov proizvede materiale s krojenimi lastnostmi za različne namene uporabe. S polnili, kot so kalcijev karbonat, talk, wollastonit, barijev sulfat, lesna moka, elektroprevodne saje, kratka in dolga steklena vlakna, lahko spremenimo mehanske, fizikalne, toplotne in reološke lastnosti polimerov ter jim tako dodamo uporabno vrednost. Uporaba takih kompozitnih polimernih materialov je zelo raznolika, in sicer v gradbeništvu, avtomobilski, prehrambni, pohištevni in kemični industriji ter v embalaži in strojegradnji.

Proizvod umetna drsališča predstavlja možnost, da lahko drsamo vse leto in z

enako opremo kot na ledenih drsališčih. Umetno drsališče je narejeno iz sintranih polietilenskih plošč. Lahko se uporabljajo v notranjosti različnih dvoran, pa tudi zunaj, saj so polietilenske plošče UV-stabilizirane. Dodatki omogočajo, da se dosežejo izjemne drsne lastnosti, ki so povsem primerljive drsnim lastnostim klasičnega leda. Poleg tega uporaba polietilenskih plošč pri izgradnji umetnih drsališč prispeva tudi k večji okoljski prijaznosti in prihrankom pri energiji. V primerjavi s klasičnimi drsališči ne potrebujemo dodatne energije za vzdrževanje leda, tudi čiščenje je bistveno lažje in cenejše.

Euromat[®] in Tufftrak[®] so plastične plošče za zaščito zemeljskih površin in omogočanje dostopa do območij, do katerih ne vodijo poti ali pa so blatne oz. kamnite. Plastične plošče Euromat[®] in Tufftrak[®] so narejene iz 100-odstotno recikliranega materiala in imajo zato pozitivni učinek na okolje ter so odlična zamenjava za plošče iz lesa oz. kovin.

Glede na to, da je na slovenskem tehnologija brizganja najbolj razširjen postopek predelave, poročilo s sejma začenjamo s predstavitev novosti na področju brizgalnih strojev in opreme, nadaljujemo pa z novostmi na področju termoplastičnih materialov.

Brizgalni stroji

ENGEL

Engel se je na letošnjem sejmu predstavil z največjim razstavnim prostorom doslej. Videli smo namreč 11 novih aplikacij, ki so

rezultat nezmanjšanega razvoja med finančno krizo. Vsi razstavljeni stroji so bili električni ali pa vodeni s servoelektrično gnano črpalko ecodrive. Na vseh strojih se je tudi videla poraba energije za vsak cikel in za povprečje zadnjih petih ciklov. Zagotovo je bil eden od vrhuncev predstavitev stroja **e-cap 420**. Gre za popolnoma električni stroj s 420 ton zapi-ralne sile, ki je v ciklu manj kot tri sekunde s



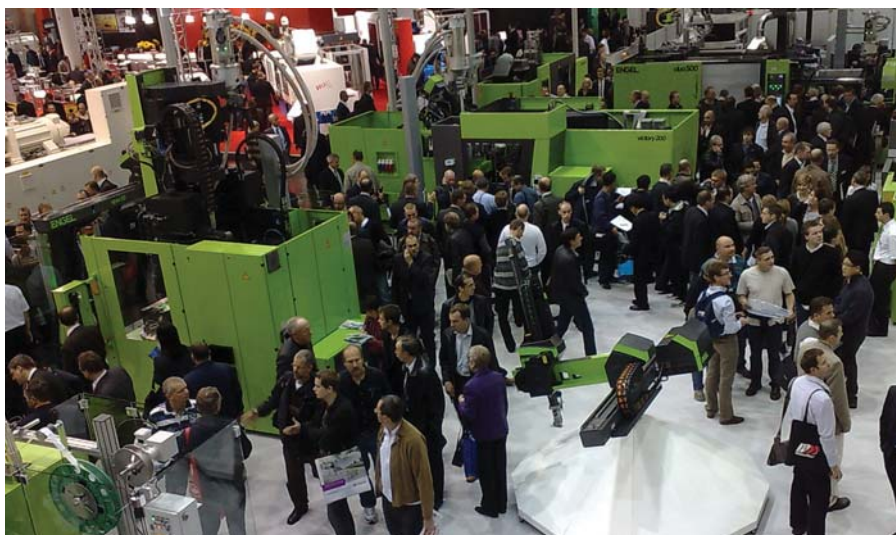
razstavni prostor podjetja Isokon (foto: Matjaž Rot)

96-gnezdnim orodjem brizgal zaporkе. Vsa-ka zaporka se je optično preverila s kamero (proizvodnja približno 120.000 zapork na uro). Drugi vrhunec je bilo brizganje tub z vlaganjem folije (IML) in integriranim »flip-top« pokrovčkom, ki so že pripravljene za polnilno linijo. Stroj je bil 2K-električni, 280 tonski **e-motion** z rotacijsko »kocko« za vrtenje vmesne orodne plošče.



Stroj Engel e-motion, izdelek tuba (IML + pokrovček), (foto: Engel)

Sledila sta dva stroja za medicino. Prvič na svetu je bilo prikazano brizganje petrijevke (posodic za bakterijsko analizo) v večetažnem 8+8-orodju s časom manj kot 4 sekunde. Za izdelavo sta skrbela 280-tonske električni stroj e-motion ter robot z odvzemom v 0,6 sekundah, sestavljanjem, stolpičenjem in pakiranjem. V primerjavi z akumulatorsko podprtim hidravličnim strojem je



Englov razstavljeni prostor na sejmu K 2010 (foto: Engel)

znašal prihranek energije kar 70 odstotkov. Drugi stroj je bil 2K **Victory** brez vodil in z rotacijsko ploščo za izdelavo 2K-medicinskega ventila v čistem prostoru. Tu je deloval robot Stäubli, ki je bil povsem integriran v Englov krmilnik (torej brez vmesnika Euromap in robotskega krmilnika proizvajalca robota). Prikazana je bila tudi nova serija robotov **VIPER**, ki zdaj zazna težo kosa ter glede na težo prilagodi pospeške in zmanjša vibracije. Ti roboti niso več aluminijasti kot običajno, ampak so z analizo končnih elementov izdelani iz jeklenih lasersko var-

jenih profilov. Zaradi jeklenih profilov so hitrosti gibanj večje, manipulacijska teža večja, cena pa nižja. Kot smo že vajeni, smo te robote večkrat videli vgrajene v stroj tako, da so bila zadnja vrata stroja razširjena le za širino transportnega traku.

Zanimiv je bil tudi vertikalni stroj **e-insert** z električno vertikalno brizgalno enoto, brezvodilno 100-tonske zapiralno enoto in zelo hitro servoelektrično rotacijsko mizo. Izdeleval je ohišje, v katerega je robot vlagal kovinske vložke. Poleg vertikalnega stroja smo



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

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

colortronic

Krauss Maffei
Berstorff

LWB
STEINL

single
temperierteknik

COLOTRONIC - transportni, sušilni in dozirni sistemi za plastični granulati
KRAUSSMAFFEI - stroji za brizganje plastike, ekstruzijo in reakcijsko tehniko
LWB - stroji za brizganje gume
SINGLE - temperirne naprave

lahko videli stroj **e-max 100**, ki je cenovno zelo ugoden električni stroj z majhnim tlorisom in močno brizgalno enoto. Ta stroj je izdeloval nosilce za LED-diode. Na področju avtomobilske industrije je bilo na stroju **duo 500** ton prikazano vlaganje in zabrizgovanje »organskih pločevin«, na stroju **e-motion 280** ton pa zabrizgovanje lesenega furnirja in na drugi strani prekrivanje s PUR za visoko sijajno površino, odporno na praske.

KraussMaffei

Podjetje KraussMaffei se zadnje čase ukvarja predvsem z integracijo različnih tehnoloških postopkov. Večinoma gre za večkomponentne in večfunkcionalne lastnosti ter prvorazredne površine. Primer, ki je pritegnil pozornost, je bila izdelava poli-



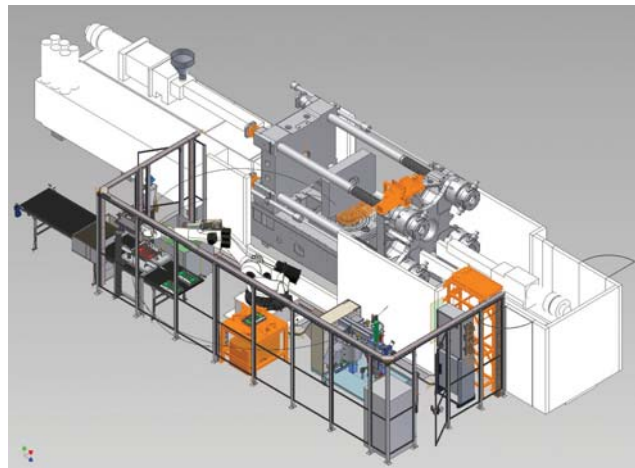
Večkomponentni polimerni kovček narejen s postopkom ColorForm (Foto: Messe Düsseldorf)

merne kovčka. Sam po sebi izdelek ni nič posebnega, razen tega da gre za dvokomponentni izdelek. Da se brizganec lakira neposredno v orodju, pa je vsekakor inovacija (novi postopek **ColorForm**). Lakiranje polimernih izdelkov v domeni avtomobilske industrije in industrije embalaž pomeni velik izziv. Še posebno ker je lakiranje postopek, ki je pogosto najzahtevnejši v verigi procesa. Poleg tega se pri lakiranju pogosto proizvaja velika količina škarta.

Lakiranje neposredno v orodju (z barvo brez razredčila in topila) povečuje zanesljivost proizvodnje, pa tudi ekonomičnost. Sam kovček je izdelan iz ABS-a in obdan z elastoplastomerom TPU. S postopkom **ColorForm** se na površino kovčka nanaša zaščitni lak z visokim sijajem, na osnovi poliuretana. Za izdelavo kovčkov je bila uporabljena proizvodna celica, sestavljena iz brizgalnega stroja MX 1000-8100/3000 za postopek SpinForm 2K (zapiralna sila 10.000 kN) ter s KraussMaffeievim energijsko učinkovitim pogonom **BluePower**. Del sistemov, v katerih so dozirne in mešalne komponente, potrebne za lakiranje, je speljan skozi dozator RimStar Nano 4/4. Proces izdelave kovčka je razdeljen v nekaj faz. V prvo gravuro orodja se brizga ABS,

sledi rotacija kalupa za 180 stopinj okrog navpične osi, v preostale gravure orodja (ostanejo 3) pa se nanaša dvakrat TPU in enkrat lak. S 6-osnim robotom se polovica kovčka izvleče iz orodne votline in prenese do sistema, kjer se odstrani filmski dolivek. Potem se polovice prenašajo do elementov za sestavljanje kovčka. **ColorForm** je postopek, primeren za nanašanje različnih vrst zaključnih slojev na polimerne brizgance. V primerjavi s klasičnim postopkom

lakiranja ne zahteva predhodne priprave površin. Faze klasičnih postopkov, kot so priprava površine, nanos prajmerja, ventilacija, sušenje itn., niso potrebne.



Shematski prikaz celotnega procesa proizvodnje kovčka (foto: KraussMaffei)

osnim robotom KR16. Stroški proizvodnje sterilnih delov se lahko zmanjšajo tudi za 25 odstotkov, z neposrednim pakiranjem proizvoda po odstranjevanju iz orodne votline.

V domeni avtomobilske industrije je bila prikazana proizvodnja lahkega, vendar trdnega dela, katerega lastnosti so boljše od tistih iz jekla ali aluminija. Postopek je združil prednosti injekcijskega brizganja in termoformiranja, sestavljen pa je iz termoformiranja organske folije in naknadnega zabrizgavanja na stroju za brizganje s steklom ojačenim poliamidom.

Na področju elektronike je podjetje prikazalo novi sistem, ki združuje injekcijsko brizganje in reakcijsko predelavo s ciljem znižanja cene elektronskih komponent. Na popolnoma električnem brizgalnem stroju AX 50-180 se je v prvi fazi izdelalo ohišje elektronske komponente iz PC. Sledilo je vstavljanje komponente v ohišje, z robotom. V naslednji fazi se komponenta zatesni s PUR-om in sistemom Rim Star za mešanje in doziranje PUR-a.

Poleg navedenih rešitev in sistemov je podjetje KraussMaffei Berstorff razstavilo tudi nekaj primerov uporabe ekstrudorjev in kalanderjev.

Sumitomo-Demag

Podjetje je na sejmu premierno predstavilo novo serijo hitrih strojev **El-Exis SP**. Kratica SP pomeni »Speed Performance«. Stroji so na voljo od 1.500 do 7.500 kN. Razstavljeni eksponat (3.000 kN zapiralne



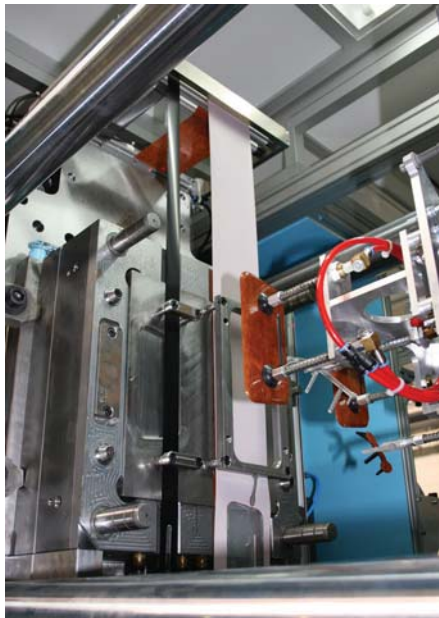
Stroj serije El-Exis (foto: Sumitomo-Demag)

sile) je v 72-gnezdnom orodju (teža brizga 115 g) proizvajal pokrovčke iz HDPE-ja v ciklu, krajšem od 2,5 s. Serija El-Exis je opremljena z električnim pogonom za doziranje in elektro-hidravličnim za odpiranje orodja. Za brizganje uporablja hidravlični akumulator.

Serija strojev **Systec** je zdaj na voljo v razredu od 350 do 10.000 kN, leta 2011 pa tudi do 20.000 kN. Stroj je na voljo v treh paketih, in sicer **Basis**, **Smart** in **Performance**. V nižjem razredu (zapiralna sila največ 1.200 kN) je enota zapiranja hidravlično izvedena, pri večjih pa Demag uporablja škarje. Na razstavnem prostoru je bil razstavljen

Na področju medicine je KraussMaffei predstavil novi postopek **CleanForm**, razvit za serijo brizgalnih strojev **CX** in **EX**. Novi sistem **EX CleanForm** omogoča najvišje zahteve za čistočo (GMP-razred A). Osrednji del sistema je bil popolnoma električen brizgalni stroj **EX 160-750 CleanForm** z orodjem za izdelavo cilindrov medicinskih injekcij v orodju z 48 gnezdi. Odstranjevanje izdelkov iz orodja se je izvajalo s 6-

večkomponentni brizgalni stroj (2.100 kN). Glavna brizgalna enota je brizgala PC/ABS Bayblend T65, druga pa prozorni ABS Teralux. Vse skupaj je z orodjem združevala tehnologija IMD-Multi K. Izdeloval se je dekorativni izdelek za avtomobilsko notranjost, kjer so na enem stroju in orodju združili operacije brizganja dveh komponent in dveh dekorjev. Za vsak brizg in folije je poskrbela pomožna delovna postaja ob stroju.



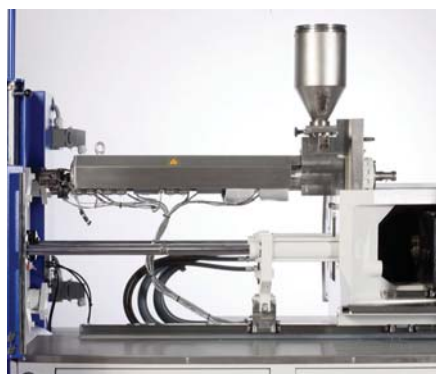
2K brizganje + 2 dekorja v enem orodju na stroju Demag Systec (foto: Sumitomo-Demag)

Na področju električnih strojev je podjetje svojo ponudbo serije IntElect razširilo do velikosti 4.500 kN. Omenjena serija strojev je sinonim za varčnost in natančnost obenem. Razstavljeni eksponat stroja IntElect smart z zapiralno silo 4.500 kN je izdeloval 34-polni konektor in PBT-ja v 16-gnezdnom toplokanalnim orodju. Drugi stroj IntElect preformance 1.000 kN je v 32-gnezdnom orodju brizgal pipete iz PP v času cikla 6,5 s.

Wittmann Battenfeld

V središču pozornosti so bili brizgalni stroji popolnoma nove serije *PowerSeries*. Številne inovacije so bile prikazane na serijah *EcoPower* (popolnoma električni), *MicroPower* (mikrobrizganje) in *MacroPower* (veliki stroji).

Novost na sejmu je bila integracija sistema KERS (*Kinetic Energy Recovery System*, razvit v formuli 1) v električne brizgalne sisteme serije *EcoPower*. Sistem uporablja energijo zaviranja na dinamičnih elementih brizgalnega stroja. Energija se lahko dobi med upočasnjavanjem enote za zapiranje orodja ali polža med procesom brizganja. Takrat elektromotorji postanejo generatorji, proizvedena elektrika pa se shranjuje na posebno mesto v brizgalnem stroju po DC-krogu (ni vračanja v mrežo in s tem povezanih izgub).



Sistem KERS na električnem brizgalnem stroju Wittmann Battenfeld (foto: Wittmann Battenfeld)

Dodatna inovacija na brizgalnih strojih *EcoPower* je vgradnja servohidravličnih pogonov. Hidravlični blok je popolnoma integriran v okvir brizgalnega stroja ter pomičen s servomotorjem. Prednost take rešitve je enostavnejše krmiljenje z orodji s hidravličnimi jedri, raven hrupa je nizka,

natančnost sistema visoka, dodatno pa je zmanjšana tudi poraba energije.

Na brizgalnih strojih serije *MacroPower* je treba poudariti novost v obliki sistema *Quicklock* za hitro zamenjavo orodja, ki omogoča izvek vodil stroja. Orodja zato ni treba dvigovati čez stroj in ga nameščati od zgoraj, ampak ga lahko namestimo od strani.



Enota za brizganje na brizgalnem stroju *MicroPower 5* (foto: M. Katalenić, Wittmann Battenfeld)

Tudi najmanjša serija brizgalnih strojev *MicroPower* je osvežena z novostmi. Predvsem gre za novo enoto za brizganje, ki sestoji iz dveh osnovnih elementov polžnega vijaka in bata, omogoča pa brizganje volumna od 0,05 do 3 cm³. Nova enota omogoča brizganje zelo homogenizirane taline. Enota je sestavljena iz polžnega vijaka premera 14 mm, s katerim se polimerni

Wittmann

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
- Pnevmatiki in servo roboti
- Avtomatizacija procesov
- Regulatorji pretoka vode
- Temperirne naprave
- Hladilne naprave
- Mlini za plastiko
- Sušilci za plastični granulati
- In-Mold Labeling roboti in orodja

Technology working for you.

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

Innovative Injection Molding

material plastificira in dozira batu, ki talino brizga s hitrostjo največ 750 mm/s. Manjši premer bata v primerjavi s polžem omogoča natančnejše upravljanje s hitrostjo brizganja. Na sejmu je bil prikazan brizgalni stroj MicroPower 15/3 za izdelavo mikrobrizgancev volumna borih $0,0035 \text{ cm}^3$ ob času cikla 3,8 sekunde.

Na brizgalnem stroju EcoPower 55/130 je bil prikazan postopek injekcijskega brizganja praškastih materialov (*Powder Injection Moulding* – PIM). Na večjem brizgalnem stroju EcoPower 110/350 je bil prikazan postopek BFMOLD za proizvodnjo okvirja visokega sijaja za navigacijske naprave (postopek je bil natančneje opisan v prejšnji številki revije IRT3000).

Na brizgalnem stroju EcoPower 180/750 je potekala proizvodnja medicinske komponente – dela naprave za dializo v pogojih čiste sobe. Na največjem brizgalnem stroju EcoPower 240/750 pa je potekala izdelava izdelka iz ABS-a. Posebnost sistema je termokamera, ki je nadzirala vsak izvrženi kos, merila njegovo temperaturo in po regulacijski zanki uravnavala pretok medija skozi temperirne kanale orodja. Z izdelki je delal robot W821 WITTMANN.



Robot W821 WITTMANN z vgrajeno termokamero (foto: Wittmann Battenfeld)

Devet izdelkov je na sejmu doživelo svojo svetovno premiero, in sicer iz skupine izdelkov robotov in avtomatizacije, temperirnih naprav, sušenja in transporta granulato, doziranja ter recikliranja.



Največji brizgalni stroj iz Lossburga: a) Allrounder 920 H, b) orodje za izdelavo vrečke (foto: Arburg in Messe Düsseldorf)

Kot je bilo pričakovati, je bila pravi magnet za obiskovalce multirobotska celica. Z osmimi roboti iz širokega razpona modelov je sodelovala pri igri, kjer so delovali kot enoten sistem. Proces je zajemal jemanje žoge iz košare na začetku dela celice, podajanje žoge od robota do robota in na koncu met žoge v košaro na nasprotnem koncu celice. Skozi celoten proces so bile uporabljene različne realno časne funkcionalnosti učinkovite krmilne platforme Wittmann R8. Med drugim tudi optični sistem, ki v povezavi s krmilnikom R8 pridobiva X-/Y-koordinate žoge za natančno seganje v košaro in odvzem. V nadaljevanju naloge so bile prikazane funkcije **SmartVacuum**, **SoftTorque**, **TruePath**, **PartTrack** in seveda usklajeno gibanja posameznih robotov. Prav neverjetno je bilo videti, ko je velik robot serije W873 pobral majhnega robota W811 s težo 180 kg. Še bolj neverjetno pa je bilo, da se je lahko robot W811 gibal neodvisno in v povezavi z W873, čeprav ga je W873 pobral in vrtel na glavo. Ob zaključku dela celice je model W821 Ultra High Speed Servo prikazal vertikalne hitrosti 6G, z metom žoge in ponovnim lovljenjem v zraku. Ta robot je izkazal izredno natančnost, ko je vrغل žogo s C-osjo v drugo košaro nekaj metrov stran.

Arburg

Podjetje je na sejmu predstavilo nekaj novih rešitev iz palete svojih osnovnih proizvodov. Premierno so prikazali nov, do zdaj največji brizgalni stroj iz družine Allrounder 920 H. Novi brizgalni stroj odlikujeta nova servoelektrična enota za zapiranje orodja (sila zapiranja 5.000 kN) in razdalja med vodili 920 x 920 mm. Stroj je proizvajal vrečko, podobno papirnati.

Včasih je bila pri mikrobrizganju težava v doziranju, saj lahko masa le ene granule preseže težo brizganca. Novi sistem predstavlja kombinacijo enote s polžnim vijakom premera 8 mm (za brizganje) in drugega večjega polža, zadolženega za plastifikacijo. Ta sistem omogoča mikroinjekcijsko brizganje »normalnih« granulatov oziroma ne zahteva posebne priprave ma-

teriala v obliko mikrogranul, bistveno pa je skrajšan tudi čas zadrževanja materiala v cilindru.

Zanimiv je bil tudi sistem, ki omogoča štiri operacije v enem orodju – vstavljanje, magnetiziranje, injekcijsko brizganje in montažo. Gre za tehnično zahteven tridelni izdelek, rotacijski enkoder z integriranim magnetnim senzorjem. Za izdelavo tega dela so uporabljali brizgalni stroj Allrounder 370 S. Proces se začne z izdelavo magnetnega diska iz PA z vsebnostjo ferita. Med samim brizganjem nastajata orientacija in magnetiziranje samega materiala. Nato se brizgani diski prenašajo v drugo gravuro, z robotskim sistemom Multilift V, ki istočasno v drugo postajo vlaga senzor (tega vstavi v brizgalno stran orodja). Potem se vse zabrizga z ojačanim PBT (ta oba dela poveže na nosilno ploščico). Nazadnje, na tretji postaji, se izdela zaščitni pokrov magnetnega diska iz MABS.



Kompleksen polimerno-kovinski izdelek (foto: Arburg)

S podjetjem Zahoransky Group so predstavili tudi popolnoma nov koncept orodja za dvokomponentno brizganje zobnih krtačk. Sistem je vključeval električni brizgalni stroj Allrounder 720 A s silo zapiranja 3.200 kN z dvema brizgalnima enotama (vodoravno in navpično) ter orodje za dvokomponentno brizganje (12 gnezd). Telo zobne krtačke se izdela iz dveh materialov, trdnega PP, na katerega se na določena mesta doda mehki TPE. Čas cikla je znašal približno 20 sekund. Posebnost novega orodja za izdelavo krtačk je servosistem za pozicioniranje orodnih vložkov (*Servo Cavity Positioning System* – SCPS). SCPS-sistem nadomešča podsisteme znotraj orodja za večkomponentno injekcijsko stiskanje, ki so opravljali funkcije rotacij, premikov jeder itn. Obstoječi sistemi so zahtevali izdelavo velikih orodij, kar je zahtevalo uporabo velikih brizgalnih strojev (z velikimi zapiralnimi silami). Nova rešitev temelji na navpičnem gibanju dveh nosilcev brizgancev, nameščenih na premičnem delu orodja, premik pa je speljan čez navojno vreteno. Pri odpiranju orodja nosilci prenašajo brizgance (kot polizdelek ali končni izdelek) na določena mesta. Po brizganju prve komponente nosilci prenašajo polizdelke do mesta, na katerem se bo brizgala druga komponenta. Drugi nosilec istočasno odstranjuje gotove krtačke iz kalupa in se pri zapiranju orodja vrača v prvotni položaj.

Podjetje je predstavilo tudi modul Set-up Assistant za enostavno in intuitivno krmljenje z brizgalnim strojem, še posebno pri nastavitvi parametrov pred začetkom poskusne proizvodnje.

BOY

Podjetje BOY je na sejmu predstavilo kar 16 brizgalnih strojev, vključno z ultrakompaktnim brizgalnim strojem BOY XS (zapiralna sila 100 kN), kompletno paletno vertikalnih brizgalnih strojev ter s strojem BOY 90 E, opremljenim s servomotorjem.

Brizgalni stroj, od katerega se je na sejmu največ pričakovalo, je bil bistveno izboljšan BOY

35 E s silo zapiranja 350 kN. Novi brizgalni stroj je opremljen s servomotorjem za pogon črpalke. Srce brizgalnega stroja je sinhroni elektromotor. Pritisk in druge nominalne vrednosti se nastavljajo s krmilno enoto Procan ALPHA. Med fazama »konec časa doziranja« in »konec časa hlajenja« motor in črpalka mirujeta – ne trošita energije. V mnogih primerih je poraba energije tako nizka, da ni potrebno dodatno hlajenje olja. Površina za instalacijo brizgalnega stroja znaša borih 1,9 m² – gre za najmanjši brizgalni stroj v tem razredu. Ob prikazanem brizgalnem stroju BOY 35 E HV (vodoravna enota za brizganje) je bil predstavljen tudi stroj BOY 35 E VV (vertikalna enota za brizganje), ki za namestitev potrebuje površino 1,7 m².

Dodatni brizgalni stroji BOY E-serije s servomotorji vključujejo BOY 55 E in BOY 90 E s silama zapiranja 550 kN in 900 kN. Brizgalni stroj BOY 55 E predstavlja hibridni brizgalni stroj in dosega zelo kratke cikle.

Na sejmu je bilo predstavljeno tudi devet novih brizgalnih strojev serije BOY XS. Z brizgalnimi stroji iz te serije se lahko proizvajajo mikro-

in manjši izdelki s prostornino od 0,1 do 8,0 cm³. Brizgalni stroji iz serije BOY XS so na razpolago v vodoravni in navpični izvedbi enote za brizganje. Površina brizgalnih strojev XS je velika od 0,6 do 0,8 kvadratnih metrov.

Ferromatik Milacron

Ferromatik je predstavil povsem novo serijo strojev F. Modularna zasnova stroja omogoča povsem poljubno konfiguracijo glede na potrebe naročnika. Serija F je Ferromatikova prihodnost, tako da se bo ves nadaljnji razvoj v podjetju vrtil v tej smeri. Že na



Brizgalni stroji iz serije BOY XS z vodoravno in navpično enoto za brizganje (foto: BOY)



Nov brizgalni stroj F160 (foto: Ferromatik Milacron)



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

Top Teh d.o.o.

Reber pri Škofljici 10
1291 Škofljica
Slovenija

PE Grosuplje

Cesta Toneta Kralja 26
1290 Grosuplje
Slovenija

Tel.: ++386 1 787 16 61
Faks: ++386 1 787 16 62

Prodaja: +386 41 322 355
Servis: +386 51 398 065

El. naslov: info@topteh.si; Splet: www.topteh.si



Zastopamo:

Sumitomo DEMAG - stroji za injekcijsko brizganje plastičnih mas

Wemo - avtomatizacijski sistemi

Comau - šestosni roboti

Fipa - elementi za izdelavo robotskih prijemal, vakumska tehnika

Plastic systems - sušenje in manipulacija granulotov

Transitec - dozirna in mešalna tehnika za praškaste materiale

Dynapurge - čistilni materiali za čiščenje plastifikacijskih enot

Sella - temperirne naprave vseh velikosti in moči



daleč se opazi tudi popolnoma prenovljena podoba stroja. Nove barvne kombinacije, sodobna oblika, in kar se skriva pod tem, vse to je popolnoma na novo zasnovano. Na sejmu je bil predstavljen stroj nove generacije F160. Naročila za nove stroje bodo začeli sprejemati leta 2011. Predstavljeni stroj F160 bo nadomestil obstoječo popolnoma električno serijo Elektra, hidravlično serijo K-Tech, pa tudi hibridno serijo Vitesse. Stroji serije F bodo na začetku na voljo z zapiralno silo 500–6,500 kN.

Enotna platforma nove serije omogoča vgradnjo najrazličnejših modulov ter vseh kombinacij pogonov, kar omogoča izpolnjevanje vseh naročnikovih zahtev. Na sejmu je bil predstavljen 160-tonski stroj s polžem premera 50 mm (brizgalna enota velikosti 50), ki je v dvognezdnem orodju brizgal 500-ml PP-pokrovčke. Nastavljen čas cikla je znašal 4,9 sekunde.

Drugi brizgalni stroj je bil predstavnik serije VITESSE. Gre za visokoučinkovite hibridne brizgalne stroje v štirih velikostih zapiralnih sil (2.000, 3.000, 4.000 in 5.000 kN). Na sejmu je bil prikazan brizgalni stroj VITESSE 300 s silo zapiranja 3.000 kN. Na tem brizgalnem stroju se je v etažnem orodju 4+4 izdelovala posoda IML s ciklom 3,9 sekunde. Posebnost samega postopka je bila v tem, da so se na enem delu orodja izdelovale posodice z eno vrsto etikete, na drugem delu kalupa pa z drugo vrsto etikete.

Normalije – orodja

Čeprav je pravkar zaključen sejem Euro-Mold večjega značaja za orodjarje in podjetja, ki proizvajajo normalije in posebne orodne elemente, so se na sejmu K predstavili skoraj vsi uveljavljeni proizvajalci na tem področju.

Meusburger

Podjetje Meusburger je razstavljalo številne nove izdelke iz svojega programa. Gre za nove izdelke za izmetalne sisteme, kot so sistem za dvostopenjsko izmetavanje (E 1865), drsni elementi za sprostitve negativnih kotov na izdelkih (E 3250 in E 3252),

nove tlačne plošče brez utora za mazanje (E 3036), ki omogočajo montažo pod različnimi koti, nova serija vodil s kroglicami, ki omogoča neomejeno število gibov itn. Predstavili so tudi novi material orodnih plošč F 50 v svojem programu. Gre za visokotrden aluminij AW-7075 (3.4365).

Hasco

Podjetje je predstavilo novosti na področju materiala za izdelavo orodja – plošče iz serije P, serije K20 in K252 v kakovosti Toolox33. Pri sistemu za temperiranje orodja je novost vložek, ki omogoča izvedbo odtoka medija skozi vrtino kanala za temperiranje in s tem poveča fleksibilnost pri konstruiranju orodja.

Na področju toplokanalnih dolivnih sistemov je podjetje predstavilo novo krmilno enoto Z1240/..., posebej pa novo serijo šob Multi Shot Z10440/... za dolivanje s strani. Izvedbe z dvema, štirimi ali šestimi dolivki omogočajo grupiranje gnezd okrog same ene šobe. Nova serija šob je prilagojena posebej za predelavo poliolefinov.



Nova serija vročih šob Multi Shot Z10440/... (foto: Hasco)

Novost v sistemu za izmetavanje je sistem za dvostopenjsko izmetavanje izdelkov Z1698/... Novi sistem omogoča velike gibe za izmet in namestitve samega elementa izven sredine orodja. Ob tem je predstavljen novi ventil za izmet z zrakom Z4912/..., katerega vgradnja v orodje je enostavnejša. Hasco je predstavil tudi novo serijo elementov za vodenje in centriranje, namenjene orodjem za izdelavo natančnih izdelkov (Z09/..., Z071/..., Z072/..., Z085/..., Z060/...).

PSG

Pri Plastic Service Group so za sejem pripravili inovacije v vseh skupinah izdelkov. ProfiTEMP je povsem nova družina regulatorjev za vročekanalne sisteme. Na področju krmilne tehnike so predstavili večkanalni temperaturni regulator z vmesnikom PROFINET IO in kompaktni krmilnik za ekstruzijske sisteme Extruvision CS. Side Gate je nova serija šob za vbrizgavanje od strani, ki je med drugim namenjena medicinskim izdelkom. Strokovna javnost se je seznanila še z ohišji Prima Kompakt in Alround Kompakt, ki so pripravljena za ta-



Nova serija šob Side Gate za vbrizgavanje od strani (foto: Plastic Service Group)

kojšnjo vgradnjo. PSG za izboljšanje kakovosti pri kaskadnem brizganju zdaj ponuja inovativno rešitev za usmerjeno krmiljenje časa in hitrosti odpiranja igel. Program novosti na področju vročekanalne tehnike je zaokrožen s kompletno produktno družino enot za pozicioniranje igel z natančnostjo 0,01 mm. Nova generacija šob Fox omogoča nemoteno delo pri tlakih brizganja največ 3000 bar.

Moretto Eureka

Podjetje je na področju sušenja materialov predstavilo sistem X max, ki ga odlikuje zaslon na dotik, novi program pa zahteva samo dva vnesena parametra, in sicer tip materiala in količinsko rabo na uro. X Max je bil zasnovan za realizacijo velikih sistemov. Z združitvijo opreme se lahko doseže sistem z zmogljivostjo največ 20.000 m³/h suhega zraka. Zmogljivost X Maxa z novo X-tehnologijo dosega manjšo porabo energije. Vsaka enota vsebuje procesno pihalo, stolpa z zeolitom in kontrolo Dew point.



Nova serija za sušenje materiala (foto: Plastic Service Group)



Razstveni prostor podjetja Meusburger

Na novo tehnološko zasnovan silos MORETTO OTX z novo geometrijsko podobo rešuje problem neenakomernega posedanja granulata v silosu in dovoljuje najboljše delovanje sušenja. Tudi razpršitev zraka se je optimizirala, s čimer so se eliminirale temperaturne razlike. V starejših silosih je prihajalo do nekontroliranega mešanja in posedanja granulata. Naši silosi dosegajo večjo izenačeno vlažnost v krajšem času, merjeno v ppm. Z novim silosom MORETTO lahko prihranimo tudi 30 odstotkov časa, potrebnega za sušenje, tudi 40-odstotno zmanjšanje potrebe po toplem suhem zraku in tudi 25 odstotkov manj v porabi volumna silosa.

Polimerni materiali

BASF

Podjetje se je na sejmu predstavilo z enim največjih in najzanimivejših razstavnih prostorov. Na področju tehničnih termoplastov so predstavili kar nekaj zanimivih aplikacij. Izdelovalec udarnih kladiv in vrtnih strojev DeWALT je pri svojem novem izdelku udarno-vrtnega stroja uporabil termoplast PBT – Ultratur B4300 G6 za izdelavo ohišja zobniškega prenosa in pogona enote. Novo ohišje je nadomestilo svojega pred-



Udarno-vrtno kladivo DeWalt v prerezu
(foto: BASF)



Streha Ferrarija v Abu Dhabiju, podprta z nosilno-montažnimi elementi iz PA 66 – Ultramida
(foto: BASF)

hodnika, ki je bil sestavljen iz dveh kosov iz magnezija. V novem ohišju je skrit tako elektromotor kot tudi zobniško-verižni prenos. Ultratur B4300 G6 zagotavlja dimenzijsko natančnost tako pri izdelavi kot tudi v težkih delovnih razmerah, vključno z visoko temperaturo in vlažnostjo delovnega prostora.

Na področju poliamidov so predstavili pritrditveno-nosilni element, ki so ga uporabili pri izdelavi Ferrarijeve največje montažne strehe na svetu v Abu Dhabiju na otoku Yas. Omenjena streha ima površino več kot 200.000 m² in je narejena iz aluminijastih panelov, ki so jih spojili s posebnimi elementi iz Ultramida A3WG10 (PA 66, ojačan s steklenimi vlakni).

Poleg omenjenega poliamida so predstavili še Ultramid Free. To je poliamid, ki je ognjevaren in narejen brez halogenskih aditivov, ki so včasih zagotavljali negorljivost. Poleg tega se omenjeni PA dobi tudi v svetlejših barvah, kar do zdaj pri negorljivih PA ni

bilo mogoče (skoraj bela barva). Omenjene novosti predstavljajo veliko prednost in nov zagon predvsem za proizvajalce električnih komponent (več kot 60 odstotkov tega materiala je iz obnovljivih virov).

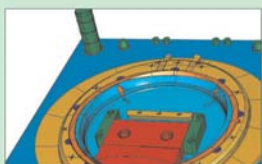
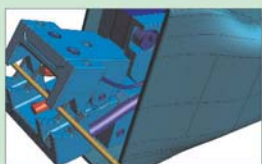
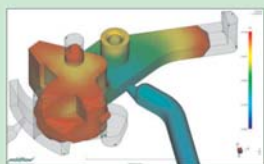
Predstavili so tudi Ultramid[®] A3EG6FC, poseben poliamid, ki se lahko uporablja za stik z živili, zato je uporaben v prehranski industriji. Na sejmu so predstavili inovativno obliko pribora, ki se na poseben način sestavi skupaj.

Prikazana je bila nova aplikacija ABS-a z oznako Terluran BX 13074. Material je še posebno primeren za galvanizacijo in zato za uporabo v industriji malih gospodinskih aparatov, pa tudi avtomobilski industriji.

Na področju termoplastov, odpornih na visoko temperaturo, so predstavili Ultrason E, ki spada v skupino PESU. Omenjeni material omogoča visoko trdnost in togost ter dimenzijsko stabilnost tudi pri tempe-

Zaupajte razvoj svojih izdelkov strokovnjakom!

- od ideje do funkcionalnega prototipa, vse na enem mestu
- oblikovanje, prijazno tehnologiji izdelave
- zmanjšanje tveganj z uporabo najsodobnejših računalniških orodij
- prototipi iz končnih materialov
- kratek odzivni čas
- prilagodljivost
- več kot 15 let izkušenj na razvoju izdelkov, orodij in tehnologij



TECOS

Razvojni center orodjarstva Slovenije

Kidričeva ulica 25, SI-3000 Celje
www.tecos.si | info@tecos.si | 03 490 09 20

Več informacij: 03 426 46 00, cae@tecos.si

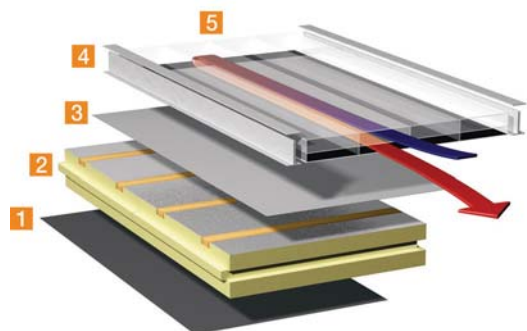
raturah od 120 do 220 °C. Njegova viskoznost ostaja dovolj nizka, da se ga lahko enostavno brizga, zato je mogoče izbrati tudi različice, ojačane s steklenimi vlakni. Material je močna in stroškovna alternativa materialom iz skupine PEEK.

Podjetje ima po novem zaposlena tudi dva oblikovalca, ki naročnikom pomagata z oblikovanjem izdelka s programskim paketom Ultrasim, nato pa v virtualnem okolju izvedejo vse potrebne simulacije od statičnih in dinamičnih obremenitev do simulacij brizganja.

Bayer

Podjetje je na sejmu prikazalo več kot 80 novih proizvodov na različnih področjih življenja, od zaščite podnebja in zdravja do mobilnosti in proizvodnje energije. Fotovoltaika je ena od področij uporabe, prikazane pa so bile tudi mnoge nove rešitve, na primer poliuretanska plošča za solarne module z integriranim montažnim sistemom, sendvič konstrukcije kompozita iz polikarbonatnih plošč s solarnimi celicami ter elastični solarni modul visoke učinkovitosti.

Na sejmu sta se letos največ omenjala prihranek energije in zmanjšanje emisije toplogrednih plinov. Razdalje, ki jih prehranbeni izdelki premagujejo, preden pridejo do potrošnika, so vedno večje, še posebno v rastočih megamestih Azije in Latinske Amerike, zato hladilniki postajajo vedno pomembnejši. Energijska učinkovitost hladilnih naprav je neposredno odvisna od izolacijskega materiala – poliuretanske pene. Če bi se vse stare naprave z energijsko učinkovitostjo, nižjo od razreda A, zamenjale s tistimi z najvišjo učinkovitostjo, bi samo v Evropski uniji emisije ogljikovega dioksida zmanjšali za 22 milijonov ton letno, kar je ekvivalentno prihranku energije tudi 6 odstotkov.



Nova serija šob Side Gate za vbrizgavanje od strani (foto: Plastic Service Group)

Še eno področje razvoja podjetja na tem področju so poliuretanske nanopene, ki bi lahko izboljšale učinkovitost toplotne izolacije. Pene s celicami, manjšimi od 150 nm, bi bistveno zmanjšale porabo energije naprave in s tem še več prispevale k zmanjšanju emisij ogljikovega dioksida. Poleg tega

bi se nanopene lahko uporabile za izdelavo tanjših sten hladilnih naprav, s čimer bi pridobili več prostora za skladiščenje blaga.

Borealis

Podjetje Borealis in Borouge delata v kooperaciji z nedavno ustanovljenim podjetjem Teamobility AG, ki ima za cilj odgovor na rastoče potrebe trga po gospodarnih lahkih cestnih vozilih. Novo vozilo bo utemeljeno na edinstveni platformi, ki se bo uporabljala kot osnova za različne modele. Ena od osnovnih značilnosti bo lahka karoserija, ki se lahko naredi po potrebah naročnika ob izpolnjenih zahtevah po uporabnosti.

Prototipna vozila načrtujejo konec leta 2011, namenjena pa bodo dostavnim službam in letališčem. Avtomobili bodo lahko prevozili tudi 150 km z enim polnjenjem akumulatorja.

Podjetje je predstavilo poskusni projekt, ki izboljša uporabo reciklata poliolefina. Prikazana sta nakupovalna voziček in košarica, narejena iz zmesi polipropilena, namenjenega recikliranju, in recikliranega polipropilena (33 odstotkov). Poleg tega so predstavili tudi cev s premerom 3400 mm, namenjeno dotokanju in odtekanju morske vode za industrijske projekte, narejena pa je iz visokomolekularnega polipropilena PP-HM.



Nakupovalna košara in voziček, narejena iz recikliranega polipropilena, podjetja Borealis (foto: M. Rujnić Sokele)

SABIC

Podjetje SABIC je na sejmu predstavilo novo družino materialov pod imenom Extem, ki omogočajo najvišjo stalno temperaturno obremenitev, možno za nepolnjeni termoplastični material. Novi samogasni termoplastični poliimidni materiali Extem so nedavno na preizkušanju pri UL po standardu UL746B dosegli relativni temperaturni indeks (RTI) 240 °C. Z dodajanjem polietereketona (PEEK) v obstoječe formulacije materialov Extem se lahko združijo najboljše lastnosti obeh materialov. Edinstvena kombinacija obeh materialov omogoča nove priložnosti za uporabo v proizvodnji aplikacij, kot so konektorji za zahtevna okolja in nadomeščanje kovin v

visokotemperaturnih okoljih, s prisotnostjo olj, plinov in goriv.

Materiali Extem združujejo najboljše lastnosti semikristalnega PEEK-materiala, kar pomeni odlično kemično odpornost ter odpornost na obrabo, poleg tega pa lastnosti visokotemperaturnega amorfne materiala, kar pomeni odlične mehanske lastnosti, dimenzijsko stabilnost in odpornost proti plazenju pri visokih temperaturah. Dosegajo relativni temperaturni indeks (RTI) 240 °C, ki nakazuje 10-letno ohranitev nekaterih mehanskih in električnih lastnosti pri tej temperaturi.

Materiali Extem so trenutno na voljo kot nepolnjeni materiali. V razvoju so še tipi, polnjeni s steklenimi vlakni, mineralnimi polnili, ogljikovimi vlakni, pa tudi lubrificirani tipi. Možne aplikacije za material so deli polprevodnikov, električne komponente, mehanski deli (ležaji, zobniki, puše) ter transportni kompoziti in konektorji.



Novi izdelki iz materialov z dodanim deležem recikliranih materialov (foto: SABIC)

Poleg tega je podjetje potrdilo svojo zavezanost varovanju okolja z dvema novima objavama: z razširitvijo svojega že tako širokega portfelja trajnostnih rešitev, ki ga sestavlja več kot 20 družin trajnostnih rešitev in na stotine materialov, kot so novi Noryl*, Cycology* in Lexan* EXL materiali, ki vsebujejo recikliran material; ter s predstavitvijo novega validacijskega programa trajnostnih materialov in aplikacij. Novi proces tako vsebuje tudi t. i. točkovno kartico trajnostnega proizvoda, ki je bila razvita v partnerstvu s podjetjem GreenOrder, ki se ukvarja s svetovanjem na področju okoljske trajnosti.

Du Pont

Podjetje je na sejmu predstavljalo veliko novosti in zanimivih izdelkov iz njihovih materialov, narejenih zadnje leto. Na področju termoplastičnih elastomerov so predstavili nov material iz obnovljivih virov, imenovan Hytrel RS. Razstavljena aplikacija je bila pokrov volanskega obroča, pod katerim je skrita varnostna blazina. Za razliko od njihovega že zdaj poznane Hytrela so novemu dodali oznako RS (*Renewably-sourced*), kar pomeni, da je v njem najmanj 35 odstotkov materiala iz obnovljivih virov. Novi material spada v skupino TPC-ET (termoplastic ether-ester elastomer).



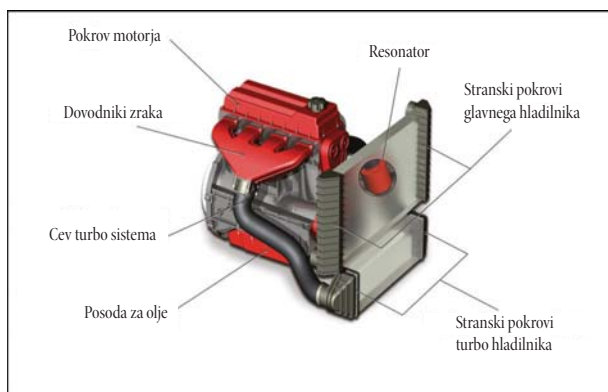
Pokrov varnostne blazine iz TPE Hytrel RS (foto: Du Pont)

Na področju avtomobilske industrije so predstavili tri nove tipe poliamidov, in sicer Zytel PLUS in dve vrsti Zytel HTN PPA.

Zytel PLUS bo v prihodnje zamenjeval aluminij in njegove zlitine pod motornim pokrovom, saj material odlikuje dobra žilavost tudi pri visokih temperaturah. V uporabo pride npr. pri izpušnem sistemu, oljni posodi, saj tudi pri več kot 5000 urah in 150 °C v olju ne izgublja svojih lastnosti. Zytel HTN PPA spada v skupino PPA. Odlikujejo ga odlična temperaturna odpornost tudi pri več kot 230 °C, kar je za 20–25 odstotkov več kot pri njemu konkurenčnem PPS.

Sklep

Čas hitro teče. Dnevi, meseci, leta bežijo in seji si sledijo drug za drugim. Že več kot desetletje sem vpet v »brizgalno« industrijo, in če se na hitro ozrem nazaj, vidim, da se pravzaprav v vsem tem času ni zgodilo nič revolucionarnega. Morda je bilo pred leti to brizganje s plinom ali vodo. Zadnja štiri leta se vse vrtilo okoli porabe energije. In? Ko opazujem razstavljene aplikacije in mi nekdo razlaga vse detajle novega stroja, se marsikdaj vprašam, kje je šel razvoj hitreje pri strojih, orodjih, morda pri



Deli pod avtomobilskim pokrovom, kjer se lahko uporabi nova vrsta Zytela (foto: Du Pont)

materialih. Pa da komu ne bi delal krivice, pogledjmo to z druge strani. Slovenci izdelovalca strojev (brizgalnih) nimamo, prav tako ne proizvajalca materialov. Torej lahko vse stavimo samo na eno karto. Pa nam bo uspelo? ■

VENTIL

REVUIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

<http://www.fs.uni-lj.si/ventil/>
 e-mail: ventil@fs.uni-lj.si

IFAM
International trade fair of
automation & mechatronics

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

26.-28.01.2011

www.ifam.si

Ali je vaš hladilnik v energijskem razredu A+ ali C? V katerem pa vaš stroj za brizganje?

Pri nakupu avtomobila nas običajno zanima njegova poraba. Tudi pri nakupu hladilnika se najbrž ne bomo odločili za hladilnik v energijskem razredu C. Kaj pa pri nakupu stroja? Uporabljate stroje razreda A ali C? Kolikšen je vaš strošek za energijo in koliko bi zaslužili, če bi ga prepolovili?

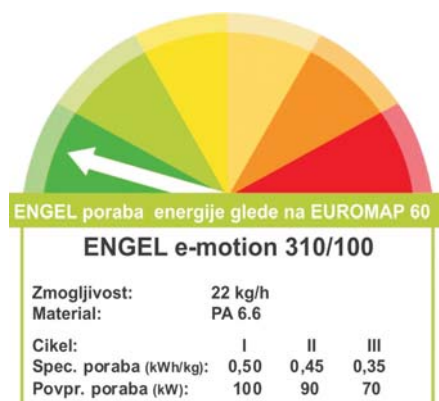
Vsi vemo, da se energenti dražijo ter da se bodo zaradi pomanjkanja surovin in okoljskih obremenitev še veliko bolj. Zato se je treba pred nakupom obvezno pozanimati o dejanski porabi energije stroja.

Vsi vemo, da so hladilniki označeni z energijskimi nalepkami, ki nam pomagajo pri izbiri pravega. Kako pa naj si pomagamo in ločimo stroje za brizganje? Tudi tu se zaradi zahtev potrošnikov razmere spreminjajo. Združenje evropskih proizvajalcev strojev za plastiko in gumo **EUROMAP** je junija 2009 izdalo standard **Euromap 60**, ki določa porabo stroja ob natančno določenih pogojih za tri različne vrste brizganja glede na cikel:

- I za tankostenske,
- II za tehnične in
- III za debelostenske izdelke.

Merjenje porabe poteka v avtomatskem ciklu ob stabilnih razmerah vsaj 10 minut z vsaj petimi cikli (oz. tremi, če je premer polža večji od 80 mm). Zahtevane so 100-odstotne hitrosti in pospeški pri odpiranju in zapiranju ter vsaj 50-odstotne hitrosti vbrizgavanja in naknadnega tlaka. Odstopanje meritve je lahko največ 2 odstotka. Rezultat meritve je podan s porabo energije glede na predelano maso materiala in s povprečno porabo energije.

Zato se je treba pred nakupom obvezno pozanimati o dejanski porabi stroja po standardu Euromap 60. Ta standard podpirajo vsi boljši evropski proizvajalci strojev za brizganje plastičnih mas.



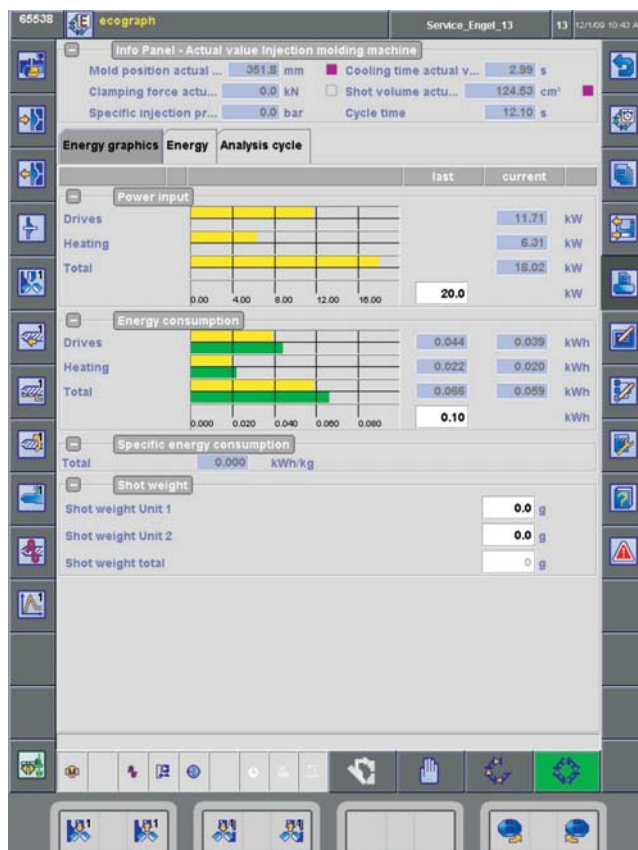
Slika 1: Primer energijske nalepke za 100-tonski električni stroj Engel e-motion

Ecograph

Energijska poraba stroja glede na standardne pogoje Euromap 60 nam je torej znana. Koliko pa znaša poraba ob naših specifičnih pogojih? Kolikšna je sprememba v porabi energije, če povečamo hitrosti gibov in skrajšamo cikel?

V avtomobilski industriji so nam proizvajalci pomagali, tako da lahko danes na armaturni plošči avtomobila preberemo porabo goriva tudi med prehitvanjem. Kako pa je s porabo energije stroja za plastiko, ko povečamo hitrosti stroja v želji prehiteti predelovalca iz sosednje vasi?

Podjetje Engel je naprimer na svojem krmilniku razvilo prikaz za porabo energije stroja in to za vsak cikel posebej pa tudi za povprečje nekaj zadnjih ciklov. In ne samo to, stroji vam danes prikažejo porabo posameznih delov stroja, torej ločeno porabo grelcev, krmilnika in pogonov. Ali pa na drugi strani ločeno porabo posameznih delov cikla, na primer porabo pri odpiranju orodja. Program v krmilniku se imenuje ECOGRAPH, ena od strani pa je prikazana na Sliki 2.



Slika 2: Prikaz porabe energije na stroju za brizganje Engel

Stroški za porabljeno energijo so vse pomembnejši, z zmanjšanjem porabe pa lahko prihranimo vedno več denarja. Zato so prikazi dejanske porabe strojev dobrodošli, saj omogočajo neposredno primerljivost med različnimi proizvajalci strojev. Standard Euromap 60 je bil sprejet zaradi zahtev kupcev, zato te podatke brez zadržkov zahtevajte od svojega ponudnika brizgalnih strojev. ■

Popoln nadzor kakovosti

Zunanji videz izdelkov je vse pomembnejši še posebno pri izdelkih, kot so mobilni telefoni, LCD-zaslani in notranjost avtomobilov. Zato se je pojavila potreba po nadzoru in morebitnih izboljšavah postopkov proizvodnje.

Na sejmu K je bila predstavljena enota za pregledovanje površinskih napak, in sicer na kosih s primeri posedanja. Vzorci so bili izdelani na stroju EcoPower 110/350. Pri pregledu sodeluje tudi robot WITTMANN W811, ki izdelke preiskuje. CCD-kamera poslika izdelke, podatki pa se nato obdelajo po matematičnem modelu, ki predvidi vidljivost posedanja. Sistem prepozna vidne napake in sproži prebiranje kosov, prepozna pa tudi linije hladnega spoja, nehomogeni sijaj in črte. ■

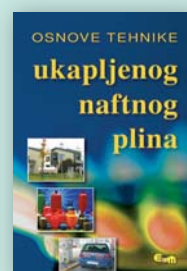
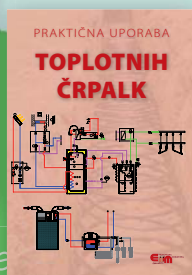
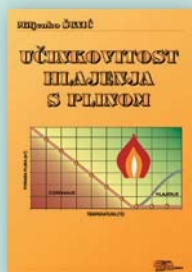
www.wittmann-robot.com



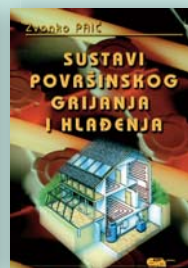
STROKOVNA REVIIJA O:

... 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 virov energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejmihi, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

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



Izdaje v hrvaškem jeziku



Izdaja v nemškem jeziku

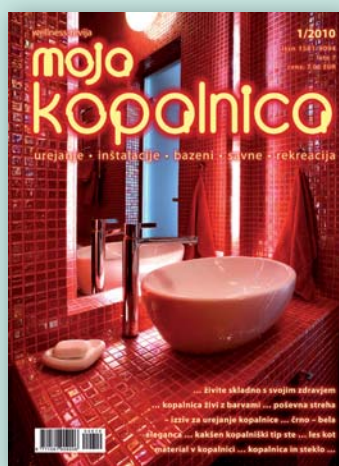
DVD



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

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Bezenškova 26, 1000 Ljubljana
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

Najboljše tehnike sestavljanja (1. del)

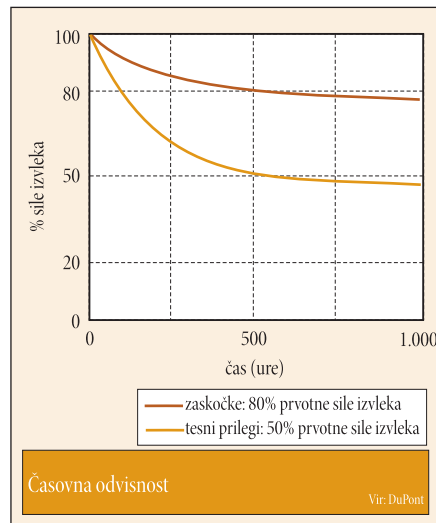
Splošna tehnologija sestavljanja

Sestavljanje z zaskočkami, tesnimi priligi in navoji so preproste tehnike, s katerimi lahko konstrukterji zmanjšajo proizvodne stroške, saj je sestavljanje hitro in preprosto.

Tehnike sestavljanja se lahko delijo v dve skupini, in sicer v skupino, kjer se sestavljene komponente lahko ponovno razstavijo, in v skupino, kjer to ni mogoče. V slednji so naslednje tehnike sestavljanja: varjenje, kovičenje, lepljenje, tehnologija sestavljanja z vložki, zaskočke z 90-stopinjskim zadrževalnim kotom. V skupino, kjer je komponente mogoče razstaviti, pa spadajo zaskočke z zadrževalnim kotom, manjšim od 90 stopinj, sestavi z navoji, sestavi z ležaji in sestavi s tesnim prilaganjem.

Sestavljanje z zaskočkami

Velika prednost zaskoček je, da pri sestavljanju niso potrebni dodatni elementi. Najpogostejše uporabljene zaskočke na področju plastike so čeljustne zaskočke, cilindrične zaskočke in krogelne zaskočke. Konstrukterji morajo ob upoštevanju različnih oblik zaskoček zagotoviti, da geometrija sestava



zaščiti komponente pred večjimi obremenitvami, do katerih lahko pride po sestavljanju, saj lahko sčasoma zrahljajo sestave.

Osnovna načela konstrukcije

Konstrukcija sestava z zaskočko je odvisna od dovoljene obremenitve uporabljene materiala. Še posebno je treba paziti pri poliamidu, ki v suhem stanju dovoljuje manjše obremenitve kot v kondicionira-

nem. Dovoljena obremenitev in posledično tudi dovoljen upogib čeljusti zaskočke (Slika 1) sta odvisna tudi od vsebnosti steklenih vlaken.

Pri čeljustni zaskočki se obremenitev lahko zmanjša z oženjem upognjene čeljusti (Slika 2), zaradi česar je obremenitev razporejena enakomerno po celotni dolžini. Obremenitve na dnu čeljusti in sile ob sestavljanju so tako manjše.

Če polmer na stiku med dnom čeljusti in glavnim delom komponente ni dovolj velik, se to odrazi v šibkih točkah. Zadosten polmer naj bi načelno preprečil koncentracije obremenitev. Cilindrične in krogelne zaskočke je treba pred sestavljanjem pogosto utoriti. V teh primerih robovi utorov ne smejo biti ostri.

Sestavi s tesnimi priligi

Tesni priligi omogočajo izdelavo trdnih sestavov plastičnih komponent z majhnimi stroški. Tako kot pri zaskočkah se tudi ti sestavi zaradi sprostitve napetosti sčasoma zrahljajo, sila izvleka pa je manjša (Slika 3). To dejstvo je treba pri konstrukciji

Material	Dovoljena obremenitev v %
homopolimer POM	okrog 5-8
neojačan PA (kondicioniran)	okrog 4-6
neojačan PA (suh)	okrog 3
PA66 GR (kondicioniran)	okrog 0,9-1,5
PA66 GR (suh)	okrog 0,8
PET GR	okrog 0,5-0,8
PBT GR	okrog 0,7-1,5

Dovoljene obremenitve materialov
(vrednosti veljajo samo za enkratno sestavljanje)

Vir: DuPont

Na tem delu je steno mogoče razširiti

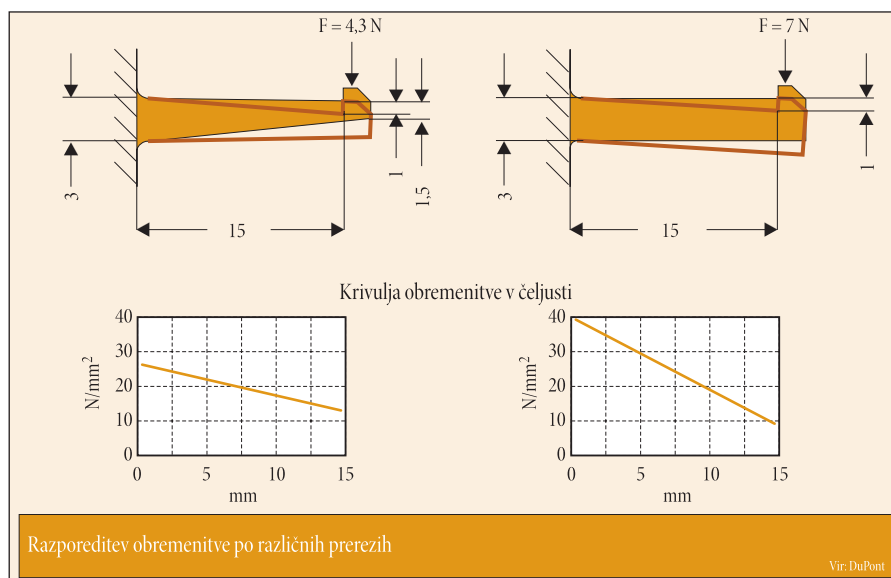
rebro 0,4 t - 0,75 t

Material	d ₁ (mm)	D ₁ (mm)	L ₁ (mm)
POM	0,75 d	1,95 d	2,0 d
PET GR30	0,80 d	1,80 d	1,7 d
PBT BR30	0,80 d	1,80 d	1,7 d
PA66 GR30	0,82 d	2,00 d	1,8 d
PA66	0,75 d	1,85 d	1,7 d

d = nominalni premer vijaka

Priporočila za konstrukcijo pri vijakih EJOT PT

Vir: DuPont



tudi upoštevati. Prav tako je treba opraviti preizkuse s predvideno obratovalno temperaturo, s katerimi se potrdi uporabnost konstrukcije.



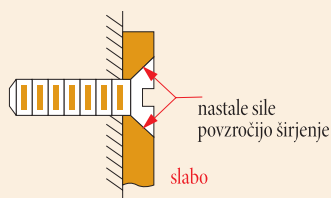
Sestavi z navoji

Sestavi z navoji se lahko izdelajo s samoreznimi vijaki ali integriranimi vložki z navoji. Upogibni modul materiala, ki bo uporabljen, je vodilo pri izbiri vrste najustrežnejšega sestava z navoji. Pri upogibnem modulu okrog 2800 MPa se lahko uporabijo samorezni vijaki.

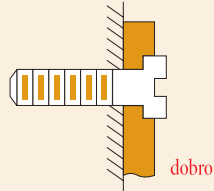
Če so potrebni metrski vijaki ali če se namerava sestav večkrat razstaviti, se morajo uporabiti vložki z navoji. Da ne bi prišlo do prezgodnjih napak na komponentah, je potrebna natančnost pri dimenzioniranju pesta (Slika 4). Priporočila so običajno na voljo pri proizvajalcih vijakov.

Vijaki z zoženimi ugreznimi glavami se pri sestavljanju plastičnih komponent odsvetujejo, saj lahko dobljene sile (Slika 5) povzročijo širjenje lukenj za vijake. Možna posledica takih dodatnih obremenitev pa so razpoke na linijah hladnega spoja.

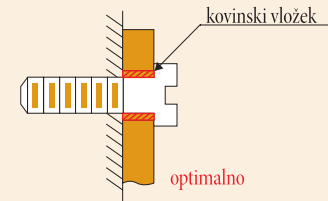
Uporaba vijaka z zoženo ugrezno glavo



Uporaba vijaka z valjasto glavo



Uporaba vijaka z valjasto glavo in vložkom



Sestavi z navoji

Vir: DuPont

S termografijo do optimalnega temperiranja orodja za brizganje

Temperiranje orodja je pri brizganju eden od ključnih parametrov. Razporeditev temperature v orodju pomembno vpliva na zvijanje in kakovost plastičnih kosov, zaradi česar morajo biti različni deli orodja enakomerno temperirani.

S termografijo lahko odkrijemo nihanja v kakovosti vsakega brizga in po potrebi reguliramo temperaturo. Tako zagotavljanje kakovosti je možno zaradi infrardeče kamere, ki »fotografira« temperature na površini brizganega kosa, zbrane podatke pa nato analizira posebna programska oprema. Zato je na liniji tudi linearni robot, ki pod kamero obrača brizgane kos. Rezultati in morebitna odstopanja se prikažejo na zaslonu.



Prednost tega postopka je merjenje zunanje temperature na brizganem kosu, ki je drugačno kot merjenje toplotnih senzorjev v orodju. Kamera je veliko bolj natančna, poslika lahko večja območja in odkrije kritične točke. V primeru okvare se lahko zelo hitro zamenja.

Konsistentno temperiranje zagotavlja optimizirane čase ciklov. Zagon proizvodnje je hitrejši, količina odpadkov na začetku pa manjša. Enakomerna razporeditev temperature zagotavlja izboljšave v kakovosti. Napake zaradi neenakomernega temperiranja se hitro opazijo in odpravijo.



Na sejmu K je podjetje predstavilo termografijo na liniji, in sicer na stroju EcoPower 240/750. Robot W821 WITTMANN z vrtljivo osjo je obračal kos, ki ga je kamera poslikala s petih strani. Toplotne slike so dokumentacija za zagotavljanje kakovosti in pomoč pri nastavljanju temperature orodja.

Pomemben pri tem postopku je sistem za ravnanje s kosi, ki mora biti natančen in ponovljiv, saj so toplotne slike le tako lahko natančne, tako da se lahko primerjajo s ciljnim stanjem. ■

www.wittmann-robot.com/

Nova dimenzija infrardečega sušilca

Največji infrardeči boben IRD podjetja KREYENBORG PLANT TECHNOLOGY se odlikuje po izjemni zmogljivosti sušenja PET mlevine, in sicer 3500 kg/h. Premer bobna je 2500 mm, dolžina 5400 mm, zmogljivost vgrajenega grelnika pa je 540 kW. Stroj je namenjen sušenju PET-mlevine z nasipno gostoto približno 0,35 kg/dm³ in največjo začetno vlažnostjo 1 %. Pri teh aplikacijah je pomembno, da se doseže homogena preostala vlaga mlevine. Zaradi postopkov predelave in skladiščenja materiala lahko prihaja do velikih razlik. Zaradi kratkega časa zadrževanja od 10 do 15 minut je v samem postopku sušenja manj materiala kot pri klasičnih sistemih. ■



www.kraiburg.de

Digitalni nadzorniki

Esad Jakupović

Zlonamerne programske kode se širijo kot plaz ter omogočajo kriminalcem dostop do osebnih in podjetniških računalnikov, podatkov in denarja, spletni prevaranti opeharjajo stranke bank za velike vsote denarja, ponaredki pa preplavljajo trge. Industrija varnostnih rešitev se trudi omejiti tovrstne kriminalne dejavnosti z novimi digitalnimi nadzorniki, ki vključujejo tudi radijsko identifikacijo (RFID) in kvantne računalnike.

Na internetu mrgoli prevarantov, med njimi tudi nešteto ponudnikov ponaredkov. Sektorji za varnost vztrajno iščejo rešitve za zmanjšanje nevarnosti in škod, ki vključujejo tudi radijske (RFID) nalepke in čipe za kvantno kriptografijo. Radijski čipi že danes spremljajo dražja zdravila, sterilne blaznice za operacijske dvorane in podobno. Banke se trudijo vsaj otežiti delo kriminalcem, ki vdirajo do spletnih bank in bankomatov ter izvajajo lažne bančne transakcije. Digitalne kamere ščitijo blagovne hiše in samopostrežbe ter otežujejo delo uničevalcem na parkiriščih, senzorji pa opozarjajo na požare. V vsakem omenjenem primeru in številnih drugih so na delu digitalni nadzorniki.

Varnost kot prednostna naloga

Pomen varnosti je vsak dan večji. Leta 2006 so v Nemčiji zabeležili blizu 6,3 milijona zločinov, v ZDA pa skoraj 11,3 milijona. Policija, organi pregona in tožilstva ne morejo zagotoviti popolne zaščite, zato se vse več podjetij in posameznikov zavaruje tudi samih. Kot je pokazal zadnji sejem o varnosti v Essnu, največji tovrstni dogodek na svetu, se je število obiskovalcev v enemu letu skoraj podvojilo, število razstavljalcev pa je precej preseglo 1000. Gonilo rasti trga vsakovrstne varnostne opreme so informacijske tehnologije (IT), saj sta delo in življenje brez računalnika in interneta skoraj nepojmljiva. Tudi nakupovanje po internetu izjemno hitro raste in v posameznih državah že presega več sto milijard evrov. Hitro se povečuje število bančnih in drugih plačilnih aktivnosti. Vzporedno pa hitro raste tudi število zlorab, ki banke in druge

finančne ustanove silijo v uvajanje naprednejših biometričnih sistemov za preverjanje pristnosti, kot so kreditne kartice z vpisanim prstnim odtisom.

Povpraševanje po varnostnih tehnologijah se je zadnja leta izjemno povečalo, delno tudi zaradi vse večjega zavedanja o tveganjih, ki se nanašajo na javno varnost. Varnostni standardi so bistveno strožji tako na letališčih in železniških postajah kot tudi v trgovskih stavbah. To vidimo tudi po precej povečani prodaji biometričnih rešitev (za prepoznavanje prstnih odtisov, govora in obraza) ter kontrolnih sistemov in tehnologij za videonadzor. Digitalizacija vsakdanjega življenja in povečane zaščite podjetniških podatkov so povečali povpraševanje po rešitvah za preprečevanje kraje identitete. Varnostne tehnologije se veliko uporabljajo tudi v procesih preverjanja pristnosti in transakcijah v internetnem in telefonskem bančništvu ter pri zaščiti pred ponarejenimi zdravili.

Boj brez konca

V svetu se odvija boj brez konca. Na eni strani kriminalci nenehno poskušajo vdirati v računalniške sisteme in razpošiljati svoje »izume« po internetu, na drugi pa se razvijalci programske opreme in javne agencije trudijo, da bi preprečili vdore in zaščitili uporabnike pred škodami. Vsakič ko razvijalcem in agencijam uspe razbiti nevarno kodo, se takoj pojavi nova. Zlonamerne programi povzročajo veliko škodo, ker spreminjajo ali brišejo datoteke, vplivajo na program za zaščito računalnika pred vdori z interneta, zbirajo podatke za



Občutljivi izdelki pod kontrolo: nalepke RFID omogočajo spremljanje zalog, gibanja in pravilne skrbi za medicinske izdelke, kot so obliži.



Na pragu trenutnega odkrivanja zlonamernih kod: raziskovalec Rodion Neigovzen (zgoraj levo) je za simulacijo nevralnega kvantnega računalnika uporabil razgradnjo natrijevega formata (model spodaj) v vodi.

marketinške potrebe in ne nazadnje vohunijo za uporabnikom oziroma njegovim delom. FBI je še leta 2006 v obsežni anketi med večjimi podjetji, javnimi ustanovami in univerzami izračunal, da je imela vsaka od teh organizacij povprečno letno izgubo približno 200 tisoč dolarjev zaradi spletnega kriminala z virusi in črvi.

Kode virusov in črvov se vsak dan odkrivajo, operacijski sistemi in aplikacije pa se s posodabljanjem usposabljujejo, da jih zaznajo ter uničijo ali zavrnejo. Ker se vsak dan pojavljajo nove zlonamerne kode, potrebujemo digitalni nadzornik – elektronski sistem, ki samodejno odkriva tudi nove grožnje. Podjetje Siemens Corporate Technology (CT) poskuša problem črvov trajno rešiti s kombinacijo nevralnega omrežja in kvantnega računalnika. V oddelku za sisteme, ki se učijo CT, so se osredotočili na procese, ki delujejo podobno kot človeški možgani. V nevralnih omrežjih so vsi vozli med sabo povezani, informacija pa se najde na podlagi posameznih povezav. Takša omrežja so sposobna prepoznati tudi nove obrazce brez posebnih pravil – strokovnjaki to sposobnost imenujejo prilagodljivo učenje.

Elektronski vohljači

To sposobnost raziskovalci CT uporabljajo v lovu na nove črve, in sicer s prepoznavanjem potencialno nevarnih podpisov,

(Ne)varnost v številkah

V svoji študiji »Varnostna industrija – strategija 2030« Inštitut za mednarodno ekonomijo in Banka Berenberg napovedujeta, da bodo varnostne storitve leta 2015 v svetu dosegle vrednost 231 milijard dolarjev, dvakrat več kot leta 2005. Analitska hiša IDC ocenjuje, da je bila rast trga varnostnih rešitev v kriznem letu 2009 kar 13,2 odstotka in letos 10,3 odstotka. Mednarodno podjetje za tržne raziskave Celent pričakuje veliko rast mobilnega bančništva v Zahodni Evropi, ki ga je leta 2008 uporabljalo le 6 odstotkov strank bank, leta 2010 pa jih bo morda 25 odstotkov. Žal se je zelo povečalo tudi število nepoblašene uporabe PIN-števil in kraje identitete z zlonamernimi programi (t. i. ribarjenje). Naj omenimo le podatek, da je pobuda proti ribarjenju APWG leta 2007 zabeležila 25.000 napadov mesečno. Danes se že govori o toliko napadih vsak dan. Zato analitsko podjetje Forrester Research napoveduje, da bodo postale v enem desetletju mobilne naprave standardno sredstvo za izvajanje bančnih poslov in transakcij ter da bo uveden dvojni proces potrditve pristnosti, na primer s prstnim odtisom in geslom.



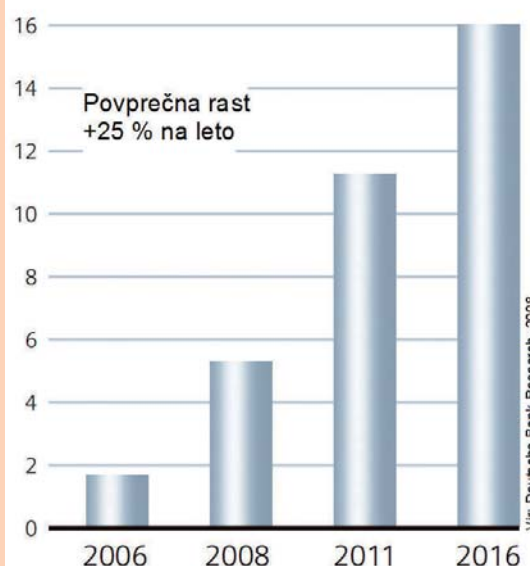
Zaščita je draga, vendar ne toliko kot tveganje: vrednost trga varnostnih rešitev se bo med letoma 2005 in 2015 kar podvojila.

Drugo področje uporabe digitalnih nadzornikov je zaščita proti ponarejanju izdelkov s čipi za radijsko identifikacijo (RFID). V Nemčiji na primer pričakujejo rast prodaje RFID-komponent z 1,1 milijarde evrov leta 2006 na 16 milijard leta 2016, po povprečni stopnji 19 odstotkov na leto. RFID-čipi se največ uporabljajo pri prometu živil, vse več pa tudi pri prometu dragih zdravil. Raziskovalno podjetje IDTechEx pričakuje, da se bo prodaja RFID-opreme v medicini povečala z 20 milijonov dolarjev leta 2008 na 400 milijonov leta 2016. V EU so carinski organi leta 2006 odkrili 2,7 milijona lažnih zdravil, leta 2007 pa za 51 odstotkov več. Stanje je še bistveno težje, ker je bilo v samo dveh mesecih leta 2008 v EU odkritih kar 34 milijonov takih ponaredkov.

Ocenjujejo, da ponaredki stanejo gospodarstvo več kot 300 milijard evrov na leto. Trg varnostnih tehnologij se čedalje hitreje povečuje, ker so grožnje vse večje, pojavljajo pa se tudi novi materiali, mehanizmi in aplikacije v poskusu, da nove varnostne tehnologije zagotovijo zaščito proti zlorabam in kraji identitete. ■

Povpraševanje po RFID v svetu

Prodaja v milijardah evrov



Digitalni nadzorniki na delu: v samo enem desetletju, 2006–2016, se bo prodaja opreme in rešitev RFID povečala z 1,1 milijarde evrov na 16 milijard.

podobno kot se prstni odtisi uporabljajo za prepoznavanje kriminalcev. Če je črv utemeljen na povsem novem procesu, ga nevalno omrežje ne more odkriti, podobno kot policija ne more s prstnimi odtisi odkriti kriminalca, ki ga ni v evidenci. Zato v CT razvijajo digitalne vohljače za hitro prepoznavanje obrazcev, ki berejo celoten proces prenosa podatkov in sprožijo alarm, vsakič ko odkrijejo nekaj novega ali nepričakovanega. Strokovnjaki takoj pogledajo, ali anomalija predstavlja grožnjo. Metoda je še posebno primerna v ustanovah ali podjetjih z ustaljenimi postopki prenosa podatkov. Opisani in drugi postopki prepoznavanja anomalij pa zahtevajo izjemno veliko hitrost, ki jo konvencionalni računalniki težko zagotovijo.

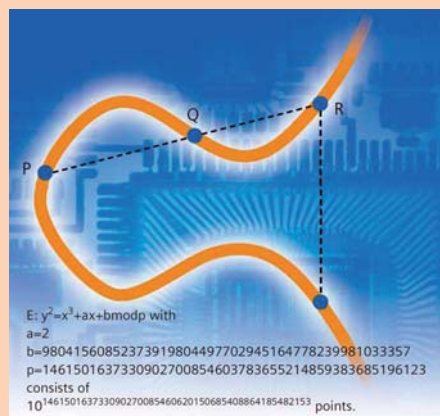
Zato v CT pogledujejo k tehnologiji, ki je šele na začetku, ampak bi brez težav zadovoljila potrebe po hitrosti – kvantni računalniki. Naj spomnimo, medtem ko konvencionalni računalnik uporablja bite, ki so lahko 1 ali 0, kvantni računalnik uporablja qubite, ki so lahko istočasno 1 in 0. Sistem s samo dvema qubitoma ima lahko stanje 00, 01, 10 in 11 istočasno, sistem z 32 qubiti pa ima že 4 milijarde možnosti. Kvantni računalniki bodo omogočili izjemno močno paralelno izračunavanje vseh stanj naenkrat ter tudi neprimerljivo hitreje prepoznavanje obrazcev kot običajni računalniki. Kvantni računalnik bi lahko hitro prepoznaval zlonamerne kode, v realnem času, v plazu podatkov, s hitrostmi prenosa v gigabitih na sekundo. Problem je, da kvantnih računalnikov zaenkrat še ni – obstajajo samo kompleksni in okorni prototipi z le nekaj qubiti.

Kvanti, na pomoč!

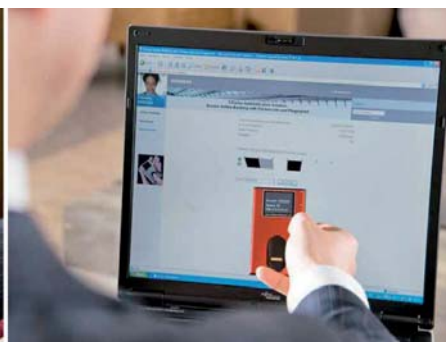
Znanstveniki iz CT poskušajo posnemati delovanje nevalnih omrežij na kvantnih računalnikih. Kot pojasnjuje 30-letni raziskovalec Rodion Neigovzen, ki je razvil postopek na CT, je bilo treba »prenesti prostorni in kronološki razvoj nevalnega omrežja v kvantni svet ter razviti s tem povezane matematične formule«. Simuliranje procesa so Neigovzen in njegovi

Kriptočip za popolno varnost

IT-industrija počasi odkriva kvantno fiziko, predvsem pa kvantne računalnike, ki bodo dosegli do zdaj nepoznano računalniško moč, in kvantne kriptografske čipe, ki bodo kodirali podatke s popolno varnostjo. T. i. kriptočip bo uporabljal t. i. eliptične krivulje, ki jih na diagramu x-y spominja na presek okrogle kljuke na vratih. Na začetku se na krivulji določita dve točki (P in Q). Prava črta skozi točki P in Q določa tretjo točko (R) na krivulji, ki se še simetrično odraža na spodnjem delu krivulje. Formula se ponavlja trilijonkrat, tako da se vsakič točke na krivulji oblikujejo na novih položajih, iz katerih se izračuna končni rezultat. Skrivnost kvantne kriptografije je skoraj neskončno število ponavljanj, tako da digitalni čip na vsak vprašaj uporabnika začne nov izračun ter po n-kratnih ponavljanjih ustvari novo točko. Izračunati nazaj število n je pravzaprav nemogoče. Metodo matematiki poznajo že 30 let, vendar je bil problem zagotoviti potrebno energijo v pasivnem čipu RFID. To je zdaj rešeno s prevzemanjem energije iz elektromagnetnega polja čitalnika. Raziskovalci so algoritem izračunavanja tako skrčili, da gre lahko v pasivne nalepke, ki bodo imele sprejemljivo ceno, poleg tega pa so našli način, da del izračunavanja s ciljem varčevanja z energijo prenesejo s čipa na čitalnik. ■



Nemogoče razbijanje: grafični prikaz metode eliptičnih funkcij



Spletni nadzor brez računalnika: novi sistem za preverjanje prstnega odtisa omogoča le enosmerno optično potrditev na računalniku.

kolegi razvijali na klasičnem računalniku, zdaj pa že uporabljajo algoritem za napovedovanje delovanja nevalnega omrežja na kvantnem računalniku pri odkrivanju obrazcev. Prvi poskus sta izvedla Rodion Neigovzen in dr. Jorge Neves s tehnološke univerze v Münchnu decembra 2007,

tako da sta ustvarila simulacijo delovanja nevalnega omrežja, sestavljenega iz dveh bitov na enostavnem kvantnem računalniku.

Za to sta uporabila raztopino natrijevega formata v vodi, ki sta jo v epruveti namestila v NMR-spektrometer (format je sol mravljične kisline, NMR pa nuklearna magnetna resonanca). Glede na to, da se večina atomskih jeder, posebno vodikova jedra, v magnetnem polju obnaša podobno kot majhni magneti, ki se postavljajo vzdolž magnetnega polja, je bilo mogoče z visokofrekvenčnimi sunki zmotiti jedra. To ponazarja vnos informacij v kvantni računalnik; jedra so se začela vrteti okoli silnic magnetnega polja in oddajati značilno sevanje, ki se lahko meri, kar ustreza branju podatkov. Simulacija je dala pričakovane rezultate in potrdila točnost simulacije nevalnega kvantnega računalnika. Njegov prototip, ki bo omogočil



Milijarde evrov škode: carinski organi in druge službe odkrivajo le del ponaredkov in jih uničujejo.

hitrejšje odkrivanje zlonamernih kod, pričakujemo kmalu.

Poplava ponaredkov

V svetu je ob legalni proizvodnji prisotna tudi proizvodnja ponaredkov – od kavbojk, parfumov in razkošnih ur do predvajalnikov MP3. Evropska komisija ocenjuje, da svetovno gospodarstvo zaradi ponaredkov trpi izgube med 200 in 300 milijard evrov na leto. Dosedanji sistemi za preverjanje pristnosti izdelkov se dolgoročno niso izkazali kot dovolj zanesljivi, ker so jih proizvajalci ponaredkov uspevali posnemati. Ena boljših rešitev je posebna dvodimenzionalna črtna koda na izdelkih, ki jo proizvajalec skenira in shrani v bazo podatkov za poznejša potrjevanja pristnosti po internetu. Tudi taka rešitev omogoča pojav lukenj kjer koli v dobavni verigi, koda pa se lahko kopira in natisne tudi na ponareduku. Trenutno najboljša rešitev je RFID-čip z zaščito proti kopiranju, utemeljen na javnih kriptografskih ključih, ki prihaja v širšo uporabo. Strokovnjaki opozarjajo, da tudi RFID-čipi ne ponujajo dokončne rešitve obsežnega problema ponaredkov, tako da se bo stalna igra mačke in miši med praviimi proizvajalci in javnimi sistemi na eni strani ter neusmiljenimi izdelovalci ponaredkov na drugi nadaljevala.

Podobno bo med bankami in državo na eni strani in kriminalci vseh vrst na drugi. Javnost pritiska na banke, češ da niso dovolj naredile za varnost svojih strank in njihovega denarja. Banke večinoma zares poskušajo narediti vse, kar je v njihovi moči, kar je tudi drago. Kljub temu pa se število zlorab nenehno povečuje, tako da so posledice za banke in stranke ponekod katastrofalne. Pojavljajo se tudi nove rešitve, kakršne na primer razvija podjetje Siemens. Preverjanje pristnosti uporabnika se zdaj lahko izvaja z bralnikom prstnega odtisa v velikosti kreditne kartice neodvisno od računalnika. Kartica omogoča začasen dostop do banke po katerem koli računalniku, ki je povezan z internetom. Siemens je razvil tudi novo rešitev za bankomate, ki vključuje bralnik neponovljive slike krvnega ožilja na dlani. Kot smo že zapisali, se torej igra mačke in miši nadaljuje. ■

Digitalni nadzorniki prihodnosti

Da bi predstavili inovativne možnosti digitalnega nadzora v bližnji prihodnosti, so si raziskovalci zamislili scenarij o prihodnji biološki postaji hipotetičnega podjetja ReLife na otoku Svalbard (med Norveško in Grenlandijo), ki naj bi bila zgrajena v notranjosti gore, s ciljem varnega preučevanja neznanih mikroorganizmov, ki so bila milijone let zamrznjena v ledenih tleh. Največji laboratorij na svetu za arktične raziskave je podjetje ReLife zgradilo, potem ko so znanstveniki odkrili alge, zamrznjene milijone let, še iz časov ko so bile na današnji Arktiki subtropske temperature. Namen ogromnega laboratorija, zgrajenega v osrčju gore, je vrnitev alg v življenje in preučevanje doslej neznanih genov, ki lahko revolucionarno vplivajo na celotno biotehno-loško industrijo. Zaradi biološkega in poslovnega tveganja je laboratorij opremljen z večstopenjsko zaščito proti nesrečam, vderom in drugim nevarnostim. Celotno okolje je pokrito z množico videokamer in senzorjev.



Biološka postaja leta 2020: medtem ko eden raziskovalec skrbi za sani in pse, si drugi (ki ga ne vidimo) na prozornem E-papirnem zaslonu medijske tablice ogleduje skico notranjosti gore, ki jo vidimo v ozadju.

Na vseh vseh vhodih se opravlja biometrična identifikacija s preverjanjem dlani (krvnega ožilja) in glasa, pa tudi analiza izdihanega zraka, ki zaznava DNK posameznih bakterij in drugih organizmov, ki jim ni dovoljeno v laboratorij. Za IT-sistem biološke postaje so razvili poseben sistem zaščite pred virusi in drugimi zlonamernimi programi, ki ga upravljajo s kopnega, v povezavi s kvantnim računalnikom za simuliranje vseh množnih kombinacij škodljivih kod in preprečevanje napadov. Povezava s satelitom dodatno skrbi za kvantno-kriptografski sistem kodiranja, ki odklanja vsako možnost vdora. Za varnost prostorov v gori skrbijo številni senzorji, tudi za preverjanje temperature, vlage in ustrezne sestave zraka, ki je različna za različne segmente laboratorija in različne vrste organizmov v komorah. Drugi senzorji odkrivajo nevarne snovi v zraku (kot je dim oz. požar) ter biološke nevarnosti in druge organizme. V primeru nevarnih sprememb ogroženi deli izolirajo zrak iz lastnih tankov, dokler nevarnost ne mine. ■

22. bienale industrijskega oblikovanja

22. bienale industrijskega oblikovanja je od 7. oktobra mesec dni predstavljal izbor izdelkov in zasnov iz 34 držav na področjih industrijskega oblikovanja, produktne grafike in informacijskega oblikovanja. Uspešnost BIO 22 potrjujejo dobra obiskovanost razstave in spremljevalnih dogodkov v Ljubljani in Sloveniji ter pozitivni odzivi tako stroke kot širše javnosti. K pestrosti oblikovalskega dogajanja je poleg razstave in dogodkov na gradu Fužine prispeval tudi zanimiv spremljevalni program z razstavami, predavanji in konferencami na drugih lokacijah.

Žirija je izbrala izdelke, ki odražajo raznolikost prijavljenih del in segajo od visokotehnoloških do vsakdanjih. Tri zlate medalje BIO so prejeli dvosedežno jadralno letalo z uvlačljivim električnim motorjem za samodejno poletanje Pipistrel Taurus Electro podjetja Pipistrel iz Ajdovščine, obrnjen cvetlični lonček Sky Planter podjetja Boskke iz Nove Zelandije ter sistem znaka in plakati za premiere mestnega gledališča v Žilini oblikovalca Emila Drličiača iz Žilina na Slovaškem. ■

Fakulteta za strojništvo s superračunalnikom

Digitalna doba je za izobraževalne ustanove precej zahtevnejša z vidika podajanja in usvajanja znanj. V dobi prevlade tehnologije je povsem jasno, da se večina razvoja opravlja v okoljih korporacij in sponzoriranih megainstitutov, akademska okolja pa pobirajo drobtinice. Na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani so novembra pognali svojo najnovejšo pridobitev, 768-jedrni superračunalnik, s katerim imajo smeje načrte na področju razvoja tehnologij in znanj.

Miran Varga

V času svetovnega gospodarstva se moramo zavedati, da rešitev ne snujemo več samo za lokalne vrtnice, temveč so med strankami podjetij in izobraževalnih ustanov lahko uporabniki z vsega sveta. To od snovalcev rešitev zahteva preizkušanje njihove primernosti na bistveno večjih modelih, predvsem računalniških. Na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani so v dobo računalništva v oblaku vstopili z novim superračunalnikom HPCFS, ki je pravzaprav zasebni računalniški oblak v malem. Gre za 768-jedrni superračunalnik proizvajalca HP, ki ga poganjajo procesorji Intel Xeon, pri

delu pa uporablja 3 terabajte (TB) hitrega DDR3-pomnilnika in podatke shranjuje na 20 terabajtov diskovnega prostora. Konfiguracija računskega dela superračunalnika je sestavljena iz 64 vozlišč, ki so med seboj povezana s izjemno hitro povezavo QDR InfiniBand. Virtualizacija virov superračunalnika se vrši v prilagojenem operacijskem sistemu z jedrom Linux.

Superračunalnik na Fakulteti za strojništvo se v regiji Jugovzhodne Evrope uvršča na sam vrh v skupini računalnikov za znanstvene namene na univerzah in inštitutih.

Namenjen je poglobljenim matematičnim in kemijskim izračunom ter analizam dinamike tekočin. Posebna skupina bo s HPCFS sodelovala v skupnem evropskem projektu EFDA-EURATOM, ki se ukvarja z gospodarsko učinkovito uporabo jedrske energije. Na Fakulteti za strojništvo se bodo z novo pridobitvijo še kakovostneje posvetili razvoju rešitev na področju numeričnih analiz, kjer jim izjemne računske zmogljivosti superračunalnika odpirajo povsem nove možnosti.

»Do zdaj so imeli raziskovalci na voljo različne kombinacije osebnih računalnikov z od štirimi do osmimi procesorskimi jedri. Na teh računalnikih so svoje projekte računali od štiri dni pa do enega meseca. Raziskovalno delo bo zdaj potekalo precej hitreje in bo opravljeno z večjo natančnostjo, večina nalog bo končana v nekaj urah oziroma vsaj v eni noči. Zmogljivosti naših raziskovalcev se bodo objektivno

povečale, saj je bilo zadnje čase že opazno zamujanje pri pridobivanju rezultatov raziskav,« je svoje navdušenje nad novo pridobitvijo izrazil prof. dr. Jože Duhovnik, dekan Fakultete za strojništvo v Ljubljani.

Dekan je dodatno pojasnil, da bodo zmogljivosti superračunalnika, ki je namenjen izključno za znanstvene namene, na voljo tudi študentom, dosedanjim in tistim s programi po bolonjski prenovi. Vsak študent bo imel pri svojem raziskovalnem in razvojnem delu na voljo največ 24 procesorskih jeder na enem vozlišču že pri vajah. »Študij na fakulteti bo tako po bolonjski prenovi zanesljivo kakovostnejši. Prav superračunalnik bo dal našim študentom konkurenčno prednost, saj bodo že med študijem prepoznavali tehniko programiranja na večjem številu procesorjev. To je znanje za prihodnost, saj napovedi iz sveta IT-industrije kažejo, da bodo v desetih ali dvajsetih letih vse računalniške, tako procesorske kot hrambene, kapacitete distribuirane,« je še dodal prof. dr. Duhovnik.

Naložba v superračunalnik je vredna 750.000 evrov, za njeno financiranje pa so poskrbele kar tri strani, in sicer pristojno ministrstvo, posamezni raziskovalci v raziskovalnih projektih ter Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani. ■

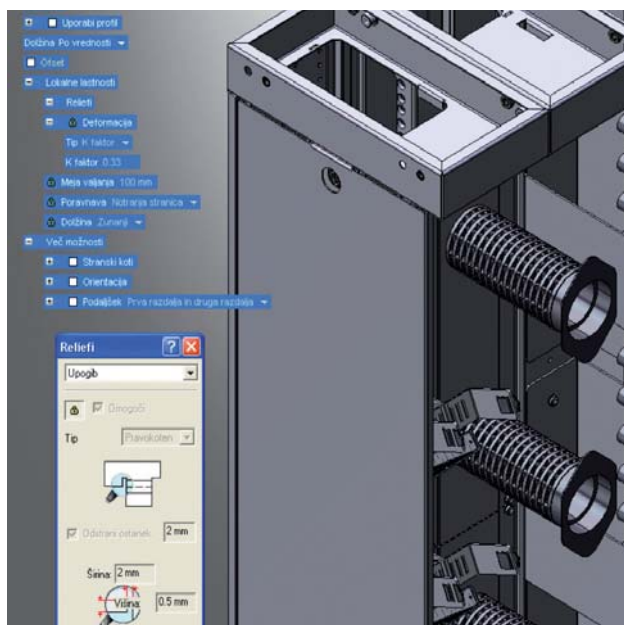
Uporaba 3D miške v novih inženirskih orodjih

Podjetje 3Dconnexion je v seznam orodij za 3D CAD modeliranje, v katerih je mogoče uporabljati tudi 3D miške dodala še dve novi. To sta PTC CoCreate Modeling 17.0 in Personal Edition 3.0, ter Graphisoft ArchiCAD 14, 3D programska oprema za arhitekte. S tem je tudi v teh paketih omogočena nadgradnja tradicionalne uporabe miške in tipkovnice z naprednejšo tehnologijo, ki omogoča hitrejšo in bolj intuitivno računalniško načrtovanje. ■



Skrbnik nove pridobitve na Fakulteti za strojništvo dr. Leon Kos

3D-modeliranje in 2D-risanje tudi v slovenskem jeziku



CAM-program hyperMILL v slovenskem jeziku je na razpolago že od lanskega leta. 3way tako na široko odpira vrata vsem slovenskim uporabnikom, ker s ThinkDesign/hyperMILL CAD-/CAM-programsko opremo delo poteka bistveno lažje in učinkoviteje. Slovenska različica bo na voljo vsem uporabnikom, ki imajo pogodbo o vzdrževanju, in novim uporabnikom v obliki servisnega zbiranja jezikovnega paketa (*service pack* oziroma *language pack*).

uporabniki poleg vrhunske strokovne pomoči pridobili tudi različice v slovenskem jeziku, tako da bodo pri svojem delu še boljši, hitrejši in uspešnejši. Ovire pri komunikaciji se torej odpravljajo in končni izdelek bo lahko izdelan v krajšem času. ■

www.3way-sp.si

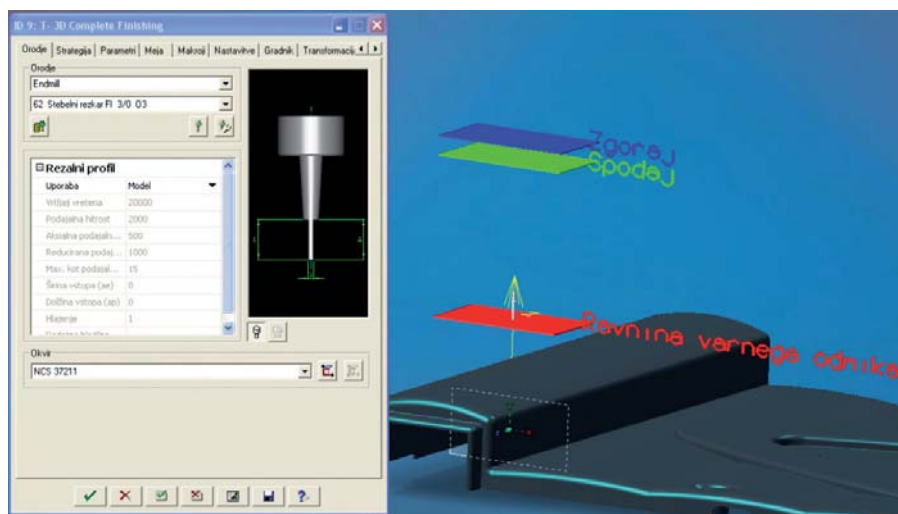


strojnistvo.com
križišče strojnikov

ThinkDesign, program za prostorsko 3D-modeliranje in 2D-risanje, je eden prijaznejših in enostavnejših programov v tem okolju. Program se razvija po vsem svetu, tako da je tudi slovensko podjetje 3way k temu prispevalo svoj delež. 3way se že vrsto let ukvarja s programskimi paketi CAD/CAM/PLM, zato so se letos odločili, da domačemu trgu ponudijo tudi slovensko različico programa ThinkDesign in tako domačim uporabnikom omogočijo bistveno lažje razumevanje oziroma uporabo programa.

Pred tem prevodom so v 3way že opravili prevod CAM-programa (angl. *computer aided manufacturing*) hyperMILL, ki se je med uporabniki zelo uveljavil. S prevodom programa ThinkDesign pa so naredili še večji korak, saj so zdaj združili CAD-/CAM-programa v slovenskem jeziku.

Čas pomeni denar, in če uporabnik bolje razume program, s katerim dela, ker je v slovenskem jeziku, potem s tem prihrani ogromno časa. Tako bodo



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.

www.3way.si



ZASTOPSTVO:

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

Hitra izdelava prototipov in končnih izdelkov

DLP – postopek strjevanja z UV-osvetljevanjem

Razvoj izdelka si je danes težko zamisliti brez virtualnih tehnik (virtualni prototipi in modeliranje), vendar še tako dobra programska oprema in izdelan virtualni model ne moreta nadomestiti realnega funkcionalno razumljivega izdelka. Zato potrebujemo vzporedno, z različnimi prioriteta, tako virtualni kot fizični model, narejen po različnih tehnikah izdelave prototipov.

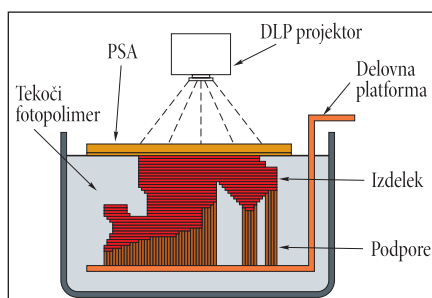
dr. Slavko Dolinšek

V našem primeru govorimo o tehnologijah hitre izdelave prototipov (RP) in o hitri izdelavi končnih izdelkov (RM): uporaba računalniško vodenih izdelovalnih procesov, s katerimi po principu dodajanja plasti materiala (LM – angl. *Layer Manufacturing*) oblikujemo in neposredno izdelujemo prototipe ali končne izdelke ali komponente.

Tudi v Sloveniji imamo na voljo že kar nekaj LM-opreme različnih proizvajalcev (na primer Gorenje, UM FS, RTCZ ...). Nabavna vrednost tovrstnih naprav je večinoma v cenovnem razredu od 50.000 do 500.000 evrov.



Naprava ZBuilder Ultra



Izdelava modela z UV-osvetljevanjem

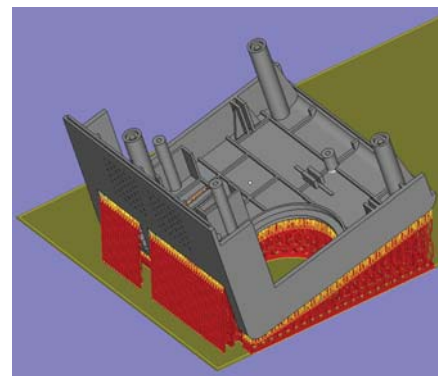
Za univerze je neposreden nakup običajno neizvedljiv, zato iščemo druge možnosti za uporabo te opreme. Septembra letos smo v sodelovanju s podjetjem IB-PROCADD, d. o. o., na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani dobili v uporabo ZBuilder Ultra proizvajalca Z Corporation (na fotografiji). Naprava je namenjena potrebam raziskovalnega in pedagoškega dela, z njo pa izdelujemo natančne in trpežne prototipe in končne izdelke iz različnih polimerov.

Način izdelave temelji na osvetljevanju tekočega fotopolimera (DLP – angl. *Digital Light Processing*), podobno kot pri postopku stereolitografije. Razlika je v načinu strjevanja plasti materiala; pri stereolitografiji z laserskim žarkom osvetljujemo posamezne točke posamezne plasti, pri DLP pa s svetlobnim UV-projektorjem osvetljujemo celotno površino plasti naenkrat. Hitrost izdelave zato ni odvisna od tlorsne površine plasti oziroma števila izdelkov, ki jih istočasno osvetljujemo. Čas izdelave je odvisen le od višine izdelka, zaradi česar je izdelava na napravi Z-BUILDER tudi do dvakrat hitrejša kot pri drugih postopkih, ki delujejo po principu nalaganja plasti materiala.

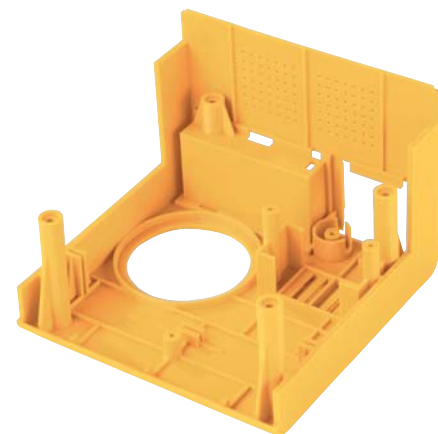
Osvetljevanje in izdelava fizičnega modela po postopku DLP je prikazano na sliki. DLP-projektor osvetli tekoči fotopolimer skozi PSA-ploščo, ki jo sestavljata steklena plošča in folija. Z osvetljevanjem z UV-svetlobo na-

stane strjen sloj debeline 0,05 ali 0,1 mm. Po osvetlitvi plasti se delovna platforma premakne navzdol za debelino plasti in postopek osvetljevanja se ponovi. Strjene plasti se med sabo trdno vežejo, tako da oblikujejo izdelek, ki ga na koncu z delovno platformo dvignemo iz zalogovnika tekočega fotopolimera in očistimo v industrijskem alkoholu.

Osnova za izdelavo je CAD-model, ki ga pretvorimo v vodotesen STL-format in mu z ustrezno programsko opremo generiramo podporje. Z namensko programsko opremo določimo položaj modela in število kopij ter izdelamo datoteko za izdelavo. Program izdelek navidezno razreže po plasteh, tako



Generiranje podpor



Končni izdelek

hitra izdelava prototipov

da ustvari dvodimenzionalne slike, ki jih enostavno prenesemo v napravo in začnemo postopek izdelave želenega modela. Na sliki je prikazan končno obdelan izdelek, pri katerem so podpore že odstranjene.

Osnovne karakteristike naprave (hitrost izdelave 0,8–1,3 cm/h, natančnost izdelave $\pm 0,2$ mm, velikost delovnega prostora 260 x 160 x 190 mm) in lastnosti izdelanih modelov (natezna trdnost 43 MPa, upogibna trdnost 60,2 MPa, trdnost 86 D po Shoreu) so take, da lahko ZBuilder Ultra uporabljamo za izdelavo prototipov in končnih izdelkov, če so zahteve glede dimenzijskih natančnosti visoke, trdnost in žilavost modelov pa primerljivi z izdelki iz ABS.

Izrazita prednost postopka je torej v natančnosti izdelave in kakovosti površine, s čimer so karakteristike izdelanih modelov konkurenčne izdelkom, narejenim po metodi brizganja polimerov. Zato lahko tovrstne modele uporabljamo za preverjanje oblike, ergonomije in ujemanja posameznih elementov pri razvoju novih izdelkov, za potrebe simulacij ter za končna preizkušanja pred izdelavo orodij. Zaradi dobrih upogibnih lastnosti se prototipne izdelke lahko uporablja tudi pri preverjanju delovanja sistemov zapiranja na klik (angl. *snap-fit*).

Modele lahko tudi naknadno dodelujemo s postopki klasične obdelave (brušenje,

lakiranje, vrtanje ...), v primeru večjih modelov pa posamezne dele tudi lepimo. Zaradi uporabljenega materiala (fotopolimer) modeli niso trajnejše UV-obstojni, tako da so namenjeni predvsem za notranjo uporabo. Sončna svetloba oz. izvor UV-svetlobe povzroča utrjevanje materiala, kar privede do krhkosti modelov in dimenzijskih odstopanj. ■

Več informacij je na spletnih naslovih:

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

www.3dt.si

www.zcorp.com

Dr. Slavko Dolinšek, Inovacijski razvojni inštitut Univerze v Ljubljani.

Skupina S&T prvi med ponudniki storitev IT v regiji Adriatik

Po rezultatih raziskave trga storitev IT, ki jo je nedavno opravila analitska hiša IDC, je bila skupina S&T največji ponudnik storitev IT v regiji Adriatik leta 2009. Skupina S&T je lani na področju storitev IT ustvarila več kot 73 milijonov ameriških dolarjev prihodkov, kar je več od drugo- in tretjevrščenih ponudnikov, družb IBM in HP, skupaj. Med prvih pet sta se uvrstili še podjetji Combis in SRC. Trg storitev IT v regiji Adriatik, v kateri so države Slovenija, Srbija, Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Makedonija, Črna gora, Kosovo in Albanija, se je v primerjavi z letom 2008 leta 2009 zmanjšal za 8,8 odstotka na 968 milijonov dolarjev. Prve tri države imajo prevladujoč delež, saj skupaj ustvarijo skoraj 90 odstotkov vrednosti IT-storitev na omenjenem trgu.

»Trg storitev IT se stalno razvija. Zadnja leta smo zaznali očiten premik od osnovnih storitev podpore in namestitve opreme h kompleksnejšim storitvam. V prihodnje pričakujemo še večjo rast zunanega izvajanja storitev, ki je s selitvijo računalništva v oblake dobilo nov zagon,« je povedal predsednik uprave S&T Slovenija Robert Trnovec.

Analitiki pričakujejo zmanjšanje trga storitev IT tudi letos, vendar naj bi že prihodnje leto trg okrevljal in rasel s 7-odstotno povprečno letno stopnjo rasti ter leta 2014 dosegel 1,36 milijarde ameriških dolarjev. ■

HP Horizont v znamenju 10. obletnice

V Portorožu se je tradicionalne IT-konference HP Horizont udeležilo 350 partnerjev, strank in HP-jevih strokovnjakov. V skladu z geslom konference »Preko meja domišljije« je tudi uvodni govor generalnega direktorja HP Slovenija Matjaža Kureša potekal v 3D-tehnologiji skupaj s posnetim filmom in osebnim nastopom. HP namreč pri razvoju in podpori na mednarodni ravni veliko pozornosti namenja tudi 3D-tehnologijam. Na dvodnevni konferenci so organizatorji ter domači in tuji predavatelji podali podroben vpogled v sedanje usmeritve na področju IT, med vodilnimi temami pa so bile računalništvo v oblaku, konvergenca računalniške infrastrukture ter njene prednosti, novosti in tehnološke inovacije na področju tiskanja in osebnih sistemov, poslovno kritične strojne rešitve, programske inovacije, varnost v IT in mnoge druge. Zaradi 10. obletnice ustanovitve hčerinske družbe HP v Sloveniji so prvi dan na organizirani večerni zabavi slavnostno torto skupaj razrezali sedanji direktor in nekdanja direktorja HP Slovenija Iztok Dernovšek in Robert Trnovec. Ob tej priložnosti je generalni direktor HP Slovenija Matjaž Kureš poudaril, da je HP eno najuspešnejših podjetij na svetu zato, ker uspešno razvija svojo poslovno prakso čez meje domišljije in ustvarjalnosti. »Uporabnikom želimo namreč olajšati in olepšati njihov vsakdan, v obliki vrhunskih tehnologij, inovativnih izdelkov in celovitih storitev, pa tudi z aktivnostmi izven naših ustaljenih poslovnih okvirjev, kot je organizacija konference HP Horizont,« je povedal Matjaž Kureš. ■



10. obletnica HP Slovenija: sedanji generalni direktor Matjaž Kureš (v sredini) ter nekdanja direktorja Iztok Dernovšek (levo) in Robert Trnovec (desno)

www.h8.hp.com

Canon z dvema novima 44-palčnima barvnima tiskalnikoma za CAD/GIS

Canon Europe je svojo ponudbo tiskalnikov velikega formata za okolja CAD in GIS obogatil z dvema novima 111-cm (44-palčnima) modeloma s petimi barvami: **imagePROGRAF iPF815** in **iPF825**. Oba odlikujeta visoka hitrost tiskanja in izvrstna kakovost izpisov, posebej pa sta prilagojena za dejavnosti, kot so arhitektura, gradbeništvo, strojništvo, elektronika, geografski informacijski sistemi in podobno.

ImagePROGRAF iPF815 in iPF825 sta naslednika modelov iPF810 in iPF820 ter bosta tudi vnaprej zagotavljala hitre in visokokakovostne izpise živih barv. Poleg tega od zdaj omogočata obračunavanje porabe, imata administracijski način, večji trdi disk, več prostora za obdelavo datotek in izboljšano podporo HP-GL/2.

Nova programska oprema za obračunavanje in spremljanje stroškov zmora natančno upravljanje dnevnikov opravil in drugih informacij, s katerimi uporabniki lahko izračunajo stroške tiskanja. Vgrajen način varčnega tiska je idealen za hitre poskusne odtise ter pomaga zmanjšati stroške produkcije in črnih. Vpeljava administracijskega načina prinaša večjo varnost, nadzor in učinkovitost v mrežnih okoljih. Oba tiskalnika sta opremljena tudi z največ 29 uporabniškimi predali, zaščitenimi z gesli. 160-GB trdi disk ponuja dvakrat več prostora kot prejšnja modela, zato je obdelava velikih tiskalniških opravil še učinkovitejša. Oba tiskalnika sta opremljena z vmesnikom USB 2.0 High Speed in omrežno povezljivostjo, iPF825 pa ima tudi prenosni sprejemnik natisnjenih medijev z veliko kapaciteto. Izboljšana podpora HP-GL/2 pomeni, da so opravila, ki jih generirajo najbolj razširjene aplikacije CAD, še bolje obdelana.

Tiskalniki dolžine 111 cm so izredno natančni, saj izpisujejo črte z debelino samo 0,02 mm. Visoka ločljivost izpisov 1200 dpi zagotavlja, da bodo slike, narejene z modeloma iPF825 in iPF815, najvišje kakovosti. Oba modela sta zelo zmogljiva, tako da načrt A1 v barvah izpišeta v 24 sekundah, kar pomeni 120 načrtov A1 na uro. Format A0 izpišeta v 45 sekundah. Valj za dva tipa medijev na tiskalniku iPF825 omogoča še večjo storilnost in prilagodljivost. Pri večjih količinah izpisov lahko nosi dva valja s papirjem enakega tipa.

Nov tiskalni pogon omogoča tiskanje z 0,3 mm roba na vseh štirih straneh, na bleščečem ali polbleščečem papirju pa je brezrobo tiskanje mogoče na papirju, širokem največ 106 cm. S tem uporabniki prihranijo čas pri končni obdelavi, samo-



dejno rezilo pa papir odreže takoj, ko je tiskanje končano.

Za večjo storilnost je na obeh modelih omogočeno menjavanje črnilnih kartuš visoke kapacitete med delovanjem. Tiskalnika sta opremljena s 330-ml in 700-ml kartušami z mat pigmentno črno barvo ter z osnovno črno, cyan, magenta in rumeno barvo.

»Tiskalniki velikega formata iPF650, iPF655, iPF750 in iPF755 so zelo uspešni ter vedno bolj priljubljeni tudi v okoljih računalniško podprtega načrtovanja in pri aplikacijah v geografskih informacijskih sistemih,« je dejal Yuichi Miyano, direktor rešitev za velikoformatni tisk v Canonu Europe. »Evolucija 111-cm modelov prinaša nove zmogljivosti na te trge, saj nove funkcionalnosti povečujejo storilnost in izkoristek. Nova tiskalnika sta še hitrejša, natančnejša in ponujata več funkcionalnosti za CAD/GIS in produkcijska okolja.«

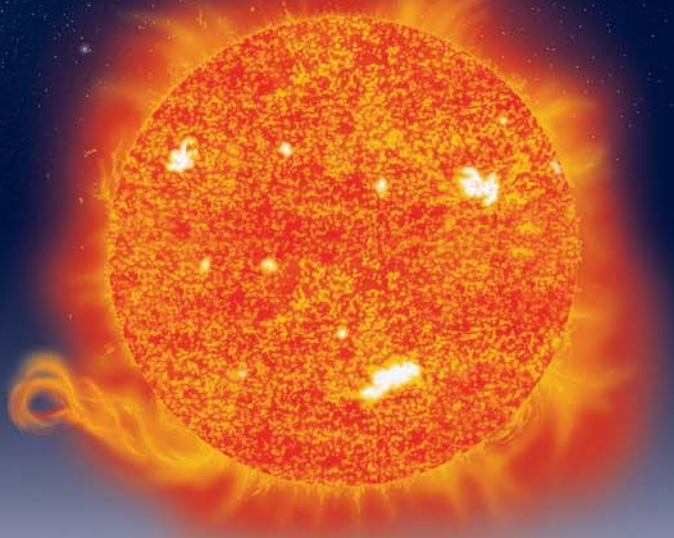
Tiskalnika imagePROGRAF iPF815 in iPF825 sta že na voljo. ■



industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si



DATACom
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij
2D/3D ilustracija in animacija



SLOTRAVELER.COM

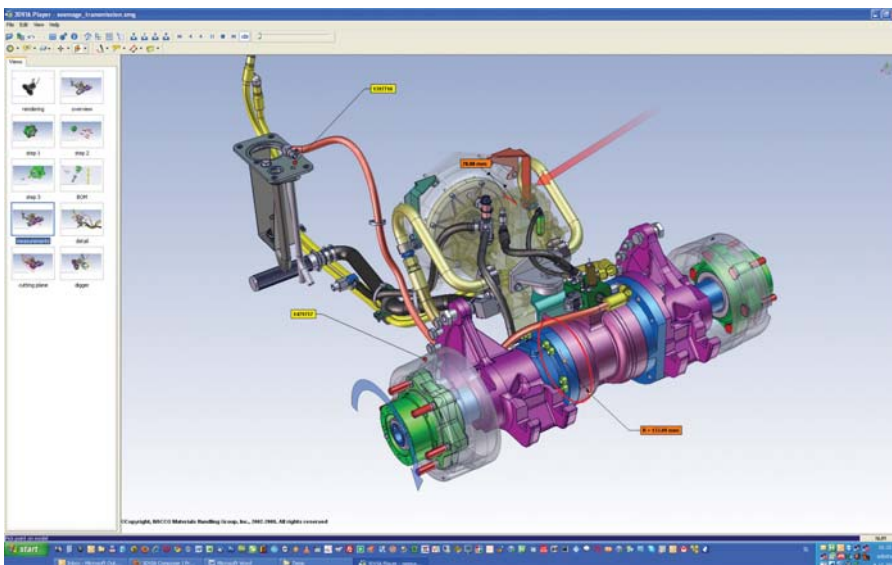
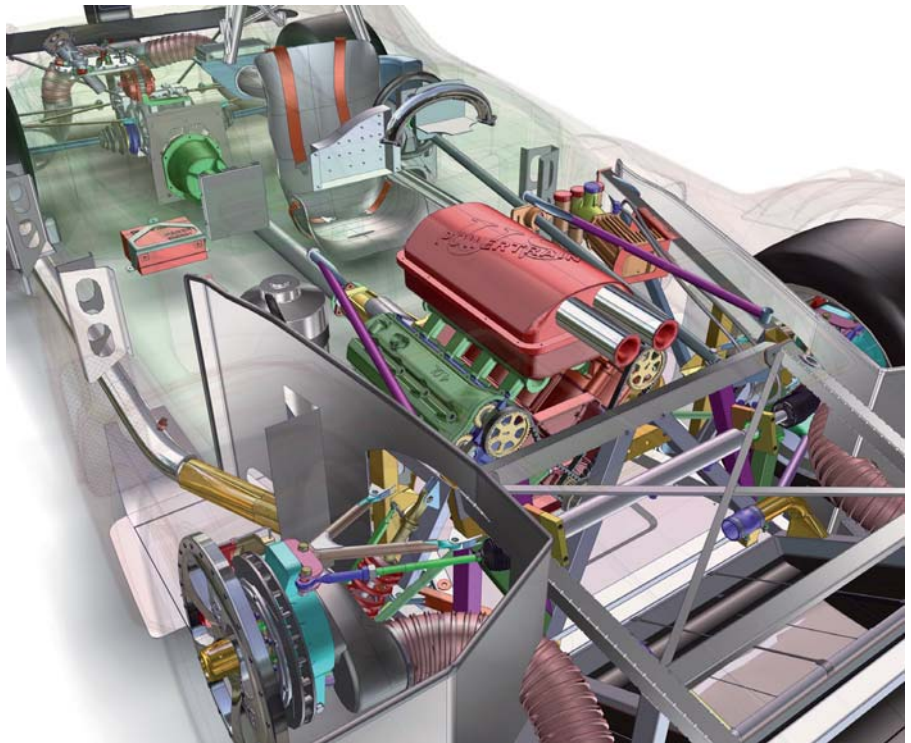
NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA
www.slotraveler.com



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE

3DVIA Composer

Orodje 3DVIA Composer je orodje za več skupin uporabnikov. Povezano je predvsem s predstavitvijo računalniškega 3D-modela v čim bolj prijazni elektronski obliki drugim uporabnikom. Med prvimi ga bodo veseli konstrukterji, sledi pa jim veliko več ljudi, ki nimajo toliko tehniškega znanja in želijo čim bolj učinkovito in enostavno predstavitev. Tako lahko služba za marketing oblikuje napredne, privlačne in interaktivne vsebine za spletna mesta in promocijske materiale. Prodajna služba pa nato enostavno in čisto na novo predstavi nove izdelke. Pri izdelavi servisne dokumentacije, navodil za uporabo ali navodil za sestavljanje boste z bistveno manjšim trudom izdelali zelo privlačne priročnike. Za naprednejšo uporabo pa se v konstrukciji lahko izredno enostavno izdelajo simulacije in animacije. S tem boste pomagali k enostavnosti uporabe interaktivne dokumentacije ali animacije tudi netehničnim uporabnikom.



3DVIA Composer zna delati z velikim številom vhodnih formatov datotek, kot so CATIA, SolidWorks, PRO/E, STEP, IGES itn. Uporabniki si rezultate lahko ogledajo z brezplačnim pregledovalnikom 3DVIA Composer Viever. Poleg namenskega pregledovalnika pa se rezultati dela lahko izvozijo tudi v formate, kot so PDF, HTML, JPG, AVI ali v samozagonske (.exe) datoteke izredno majhne velikosti, kar jih dela idealne za pošiljanje po elektronski pošti. Rezultate lahko pregledujete tudi na iPhoneu, iPodu ter na iPadu.

3DVIA Composer je izredno enostaven za uporabo in namenjen uporabnikom, ki ne uporabljajo standardnih 3D-aplikacij. Uporabe tega orodja se lahko naučite že v samo enem dnevu. Primere uporabe in izdelkov, narejenih s 3DVIA Composer, možnost brezplačnega testiranja in podrobne tehnične predstavitve si lahko ogledate na spletu. ■

<http://www.3dviacomposer.com/info/>
http://www.cadcam-group.eu/plm/slo/3dvia_composer.html
<http://www.ib-caddy.eu/>
<http://www.solidworks.com/sw/products/product-documentation-software.htm>

Microsoftova GOLD kompetenca na področju "Strežniška platforma"

V skladu s spremembami Microsoftovega partnerskega kanala, je podjetje KOPA pridobilo naziv Zaupanja vreden partner, podeljen pa mu je tudi najvišji partnerski status na področju strežniških rešitev.

Microsoft je s 1. novembrom 2010 spremenil partnersko mrežo in zamenjal statusa »Gold Certified Partner« in »Certified Partner« z »GOLD« ali »SILVER« kompetencama. KOPA, ki je že leta 2007 pridobila najvišji partnerski status, tudi sedaj izpolnjuje pogoje za izkazovanje svoje usposobljenosti za Microsoftove strežniške rešitve z GOLD kompetenco. Zanj je potrebno zaposlovati vsaj 4 ustrezno certificirane strokovnjake ali razviti certificirano rešitev na Microsoftovi platformi ter uspešno izvesti 5 projektov v zadnjih 12 mesecih. Partnerji, ki ustrezajo tem zahtevam, so dobro pripravljeni tudi na najobsežnejše projekte in so vzpostavili najbolj tesno obliko sodelovanja z Microsoftom. ■



SAP HANA – nova dimenzija obdelave podatkov v realnem času

Družba SAP AG je dosegla pomemben mejnik pri uporabi računalništva v pomnilniku. Z objavo prve različice programske platforme SAP High-Performance Analytic Appliance (krajše SAP HANA) družba svojim strankam in partnerjem omogoča nove, do zdaj še neznane zmogljivosti računalniške obdelave podatkov. Prva aplikacija, ki izkorišča prednosti SAP HANA in napoveduje novo generacijo poslovne programske opreme, je SAP BusinessObjects Strategic Workforce Planning, ki jo že uporabljajo družbe Coca-Cola, Future Group, Hilti in druge.

SAP je programsko platformo SAP HANA javnosti predstavil 1. decembra na konferenci SAP TechEd 2010, ki te dni poteka v indijskem mestu Bangalore. Obdelava podatkov in napredna analitika v realnem času sta postali del standardnih gradnikov poslovne programske opreme. Novo namensko okolje za analize še pohitri izvajanje obstoječih aplikacij ter podpira različne obremenitve in vire podatkov. Za izredno hitro obdelavo podatkov skrbi tehnologija računalništva v pomnilniku (angl. *in-memory computing*). Tehnologije napredne realnočasovne analitike se selijo tudi v programske pakete SAP Business Suite, SAP BusinessObjects ter programsko opremo za upravljanje s podatkovnimi skladišči.

Aplikacija SAP HANA prinaša vse prednosti obdelave podatkov v pomnilniku, ena od najbolj očitnih je seveda hitrost. SAP je z več tehnološkimi inovacijami uspel združiti velike količine pomnilnika s procesorskimi zmogljivostmi in jih nadgradil z napredno programsko opremo, ki vsebuje inovativen računski pogon za realnočasovno obdelavo podatkov iz najrazličnejših virov.

Na konferenci SAP TechEd 2010 so razvijalci strankam predstavili tudi praktično uporabo SAP HANA z velikimi količina-



mi podatkov. Na računalniškem sistemu z desetimi strežniškimi rezinami in skupaj 320 procesorskimi jedri je analitični pogon v manj kot minuti zmožen pripraviti kompleksna poročila iz 500 milijard podatkovnih vnosov. SAP-jev analitični pogon podpira vse industrijske standarde na področju podatkovnih baz (npr. SQL ali MDX) ter se lahko poveže neposredno v jedro podatkovne baze, s čimer še pobi-

tri obdelavo podatkov in njihovo branje ali zapis.

V SAP-ju bodo prihodnje leto na platformo SAP HANA prevedli večino svojih poslovnih aplikacij in tako uporabnikom omogočili vrsto izboljšav, ki jih prinaša računalništvo v pomnilniku. ■

www.sap.com

Slovenska podružnica Panda Security z največjo rastjo prodaje

Podjetje Panda Security je na letni konferenci podružnic Panda Security iz celega sveta svojim zaposlenim predstavilo načrte za prihodnje poslovanje in nagradilo najboljše pretekle dosežke. Nagrado za največjo doseženo rast v segmentu končnih uporabnikov za leto 2010 je v regiji EMEA prejela slovenska podružnica Panda Security.

Slovenska podružnica Panda Security je letos zabeležila 33-odstotno rast prodaje varnostnih rešitev, namenjenih končnim uporabnikom. Slabša kondicija evropskih gospodarstev sicer večini proizvajalcev programske opreme povzroča slabšo prodajo, a se slovenski uporabniki še vedno zavedajo pomena ustrezne računalniške varnosti.

V Panda Security Slovenija odlično prodajo različic z letnico 2010 pripisujejo predvsem izboljšavam v funkcionalnostih programske opreme, hkrati pa varnostni paketi Panda Security uporabnikom poleg temeljite zaščite nudijo tudi več drugih aplikacij za lažje in udobnejše delo z računalnikom. Mednje denimo sodijo orodja za varnostno kopiranje podatkov, ki poleg lokalnih varnostnih kopij ponujajo tudi varno hrambo podatkov v računalniškem oblaku. ■

www.anni.si
www.pandasecurity.com

SOLIDO SD300 Pro

Podjetje Solido vodi revolucijo pisarniškega 3D-tiskanja ter ustvarja novi standard po ceni, zmogljivostih in enostavnosti uporabe. Zadnja leta smo poslušali, da bo 3D-tiskalnik zelo kmalu na vsaki mizi – da bo vsak hip tukaj. Obljuba, da bo postal 3D-izpis enako vsakdanji kot izpis na papirju, se ni nikoli izpolnila. Z novim tiskalnikom SD300Pro podjetja SOLIDO pa smo se povsem približali tem cilju. S ceno najmanj 6500 evrov je SOLIDO SD300 Pro prva RP-naprava, ki je prebila magično mejo 10.000 evrov. Še več, v paketu z neko količino materiala za izdelavo je prototip dostopen že za ceno manj kot 3000 evrov.

Izpis tega tiskalnika s kakovostjo izdelkov odpira možnosti tudi za proizvodnjo manjših serij povsem funkcionalnih delov, v primerjavi z nekaterimi doslej znanimi rešitvami iz nižjega cenovnega razreda. Sama naprava je malo večja od klasičnega tiskalnika, tako da jo je lahko prenašati z enega mesta na drugo.

SOLIDO SD300 Pro gradi izdelke tako, da laminira in izrezuje sloje plastične (PVC) folije, namotane na kolut. Tak način izdelave 3D-teles se imenuje LOM (angl. *Laminated Object Modeling*). Včasih LOM-naprave niso bile cenjene zaradi oteženega čiščenja viška materiala in sorazmerne nenatančnosti, ki je onemogočala izdelavo tankih zidov in visoko raven detajlov. Poleg tega je sama tehnologija na

začetku uporabljala papir kot material za grajenje prototipov, zato izdelki niso imeli mehaničnih lastnosti, potrebnih za inženirsko uporabo.

SOLIDO SD300 Pro večinoma rešuje te težave. Prvič, več delov se lahko gradi istočasno, kar zmanjšuje količino odpadkov na najmanjšo možno mero. Poleg tega je proces optimiziran in omogoča izdelavo delov z zelo visoko ravno detajlov. Višek materiala se veže v neprekinjeno sled, tako da se model čisti hitro in neboleče. Izkušnje s tankimi zidovi v smeri osi Z so več kot dobre, čeprav proizvajalec opreme priporoča debelino vsaj 1 mm. Izpisani modeli imajo zelo dobre mehanične lastnosti do ravni, da se jih lahko vgrajuje v konstrukcije kot funkcionalne dele. Material za grajenje je SolidVC, izboljšani PVC, ki s svojim mehaničnimi lastnostmi dela modele zelo uporabne.

Po dostopnih informacijah nekatera zelo znana podjetja uporabljajo SOLIDO SD300 Pro tudi za proizvodnjo, med njimi SIEMENS, Iscar, ABB, Dainese in druga.

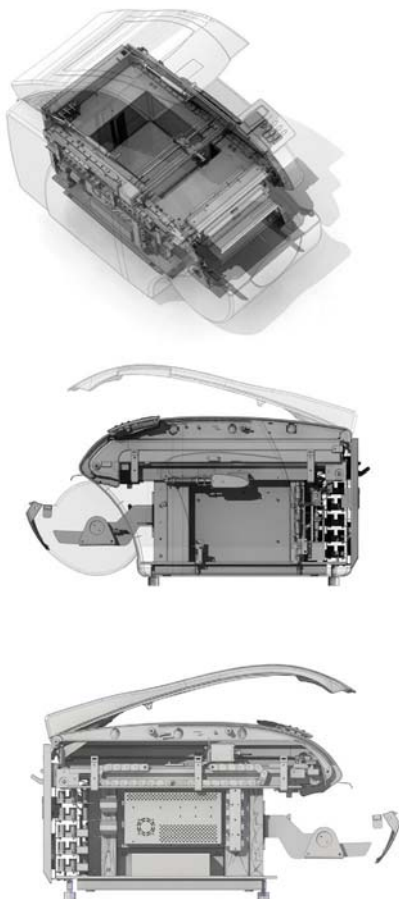
Spravljanje v pogon

Nastavljanje tiskalnika SD300 Pro in spravljanje v pogon je izjemno lahko in enostavno. Od odpiranja škatle do funkcionalnega delovanja je dovolj le nekaj minut, kar vključuje odklanjanje varnostnih pritrdjevalcev v tiskalniku, uvajanje kompleta materiala, nameščanje kontrolne programske rešitve na računalnik in povezovanje kabla USB.



Tiskalnik ima na sebi mali LCD-zaslon z vmesnikom za osnovne ukaze in informacije. Poleg tega z zvočnimi signali javlja vse osnovne informacije, ki jih potrebuje uporabnik, da bi poznal njegov status.

Aplikacija, po kateri se model polaga v delovni volumen in kontrolira izpis, se imenuje SDView. Vanjo se vnaša poligonalizirani model v formatu STL, ki se lahko obrača in spreminja, da bi se izpis optimiral. Proces izpisa se začne z datoteko STL, pridobljena bodisi iz CAD-aplikacije bodisi z neposrednim skeniranjem s 3D-čitalnikom. SDView omogoča, da se na STL-geometriji



popravijo napake, ki bi otežile ali onemogočile 3D-izpis. Poleg tega je treba z aplikacijo tudi definirati nekatere »tehnološke« reze (t. i. *peeling cuts*), ki bodo omogočili, da se del lahko osvobodi od viška materiala. Posebej je treba poudariti, da je SDView izrazito lahek za uporabo in intuitiven, da se delo z njim lahko obvlada dobesedno v trenutku.

Izdelava delov

Med pripravo modela je vsak trenutek dosegljiva informacija tako o porabi materiala kot tudi o številu slojev in času izdelave dela. Po koncu priprave je vse, kar je treba narediti, pritisniti ukaz »Build« v programu, da bi potem SDView izračunal vse sloje modela in začel izdelavo. Med izdelavo lahko spremljamo, koliko časa je še in koliko slojev je ostalo do konca izdelave prototipa. Konec grajenja SOLIDO SD300 Pro sporoči z zvočnim signalom.

SD300 Pro izpisuje modele tako, da njihovo geometrijo utopi v notranjo cono volumna, ki se imenuje zapredek (angl. *cocoon*), obkroženo s kanalom (angl. *channel*). Kanal se pušča nezalepljen, medtem ko se s preklopi in njihovim lepljenjem pretvarja v »neskončen« spiralni trak, ki se potem »lupi« z gradbenega bloka. Ko se kanal umakne, se zapredek lahko osvobodi iz bloka. Zapredek obkroža celotno geometrijo izdelka. Geometrija je razdeljena v cone, ki so določene z rezi, postavljenimi za lupljenje med pripravo v SDViewu. Vsaka cona je samodejno znova pretvorjena v »neskončno« spiralo (bolje povedano je zlepljena na cikcak), tako da se lahko z vlečenjem s pinceto uklanja z zapredka in osvobaja geometrijo izdelka. Geometrija izdelka ostaja laminirana in zlepljena s posebnim lepilom, ostali del cone zapredka pa ostaja nezalepljen. Nekoliko težje se čistijo globoki utori, tako da je dobro paziti, kako se postavijo pri sami pripravi.

Potem ko je osvobojen viška materiala, je model pripravljen za nadaljnjo obdelavo ali uporabo. Plastika, ki se uporablja za grajenje, je zelo hvaležna, tako da se lahko vrta, brusi in



obdeluje, dokler je morebitno kitanje in barvanje mogoče tudi brez posebnih materialov za plastiko. PVC-plastika se lahko tudi izrazito kakovostno lepi, tako da se večji modeli lahko »tiskajo« v segmentih in zlepijo skupaj.

Material omogoča tudi izdelavo upogljivih con na delih samo s kontrolo debeline zidu, tako da je mogoče graditi upogljive funkcionalne dele. Poleg tega je gradbena folija dobavljiva v več različnih barvah ter v prozornih in neprozornih inačicah. Prozorni material omogoča grajenje prozornih delov, kar je v tem cenovnem razredu zares izvrstna možnost.

Za konec

SOLIDO SD300 Pro je iz več razlogov prijetno presenečenje. Prvič lahko 3D-tiskamo brez velikega predznanja in šolanja.

Tiskalnik lahko uporablja prav vsak, ki zna vključiti računalnik. Poleg tega je naložba, potrebna za nabavo, v svetu 3D-tiskalnikov zelo majhna. Tiskalnik tudi ne zahteva posebnega vzdrževanja razen menjave potrošnih delov in občasnega čiščenja, tako da ni potrebe po osebju, ki bi bilo posebno usposobljeno za uporabo te naprave. Pri čiščenju modela se ne dviguje prah, ne uporabljajo se posebne raztopine ali kemikalije, zato je naprava idealna za pisarniško okolje.

SD300 Pro predstavlja korak, ki kaže, da sanje o hišnem 3D-tiskalniku niso daleč od uresničenja. Ne dovolite, da vas zavede cena. SD300 Pro je polnokrvni 3D-tiskalnik, s katerim bi veliko tehniških pisarn pridobilo pomembne koristi. ■

www.solido3d.com

Specifikacija

Tehnologija:

LOM (Laminated Object Modeling)

Material:

SolidVC (PVC), rola 8 kg, lepilo, anti-glue

Ločljivost (debelina sloja):

0,168 mm (Z)

Delovna prostornina:

160 x 210 x 135 mm

Teža:

36 kg

Moč:

620 W (največja moč – peak)

Notranja delovna temperatura:

35 °C

Daimler z NX namesto Catia

Daimler AG je sredi novembra 2010 sporočil kar presenetljivo novico, da bo zaradi optimizacije razvojnih procesov vozil odslej sodeloval tudi s Siemensom in njihovimi rešitvami. Novica je presenetila predvsem zato, ker je Daimler AG sredi letošnjega septembra že podaljšal za nadaljnjih pet let svojo pogodbo CATIA z Dassault Systemes. S poletjem 2012 bo tako Daimler integriral več kot 20 razvojnih centrov in pomembnejših dobaviteljev na enotno razvojno platformo.

Z odločitvijo za NX je tako Daimler dopolnil trenutno implementacijo programa Teamcenter, ki je hrbtenica njihovega vodenja podatkov že od sredine devetdesetih let prejšnjega stoletja. »S kombinacijo NX CAD-programa in sistema za vodenje podatkov Smaragd, ki temelji na programu Teamcenter, bomo integrirali celoten proces izdelave proizvodov od dizajna, preko produkcijskega planiranja vse do vodenja proizvodnih strojev,« je dejal prof. Bharat Balasubramanian. ■

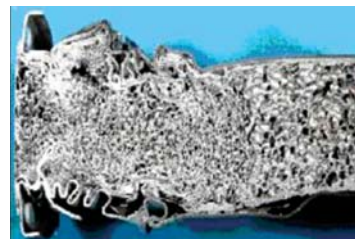
www.plm.automation.siemens.com
www.its-plm.si

V naslednji številki preberite

Kovinske pene

Kovinske pene so razmeroma nova skupina materialov, ki združuje izjemne lastnosti, saj so lahke, lahko se reciklirajo in niso strupene. Odlikujejo jih lastnosti dobre absorpcije energije udarca in elektromagnetnih valov, korozijska obstojnost, dobre toplotne izolacijske lastnosti, zelo dobra absorpcija zvoka in ognjeodpornost. Zato so kovinske pene material z veliko možnosti uporabe.

Poleg deloma neraziskanih lastnosti so pene zanimive tudi zaradi svoje strukture, ki je nastala kot poskus posnemanja naravnih celičnih zgradb in struktur ter njihovega prilagajanja tehnični uporabi.



Intervju: Bryan Ferrand, Z Corporatio Ovire za 3D-tiskanje so zaenkrat predvsem v glavah uporabnikov

Zadnji dan septembra je v prostorih Fakultete za strojništvo v Ljubljani potekala konferenca Hiter razvoj in izdelava, ki je udeležencem predstavila strojne in programske rešitve za gradnjo prototipov ali končnih izdelkov. V okviru predstavitve 3D-prototipiranja, ki jo je vodil Bryan Ferrand iz podjetja Z Corporation, smo prepoznali veliko priložnosti tako za industrijo kot domače uporabnike. Bryana, ki ima na tem področju desetletne izkušnje, smo povabili tudi na krajši klepet o razvoju 3D-prototipiranja in 3D-tiskanja.



Proizvodna in logistika

Vitkost, sistemi za sestavljanje in strojni vid

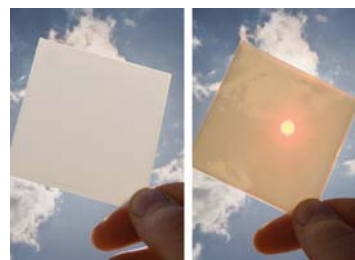
Poudarek prispevkov o proizvodnji in logistiki v naslednji številki revije bo na vitkosti, sistemih za sestavljanje in strojnem vidu. Kljub številnim znanim načelom vitke organizacije proizvodnje se pri njihovi uvedbi pogosto zatakne. Prvi prispevek bo zato predstavil umestitev sistema vlečenja (kanban) v celotno sliko vitkega razmišljanja ter njegovo sodelovanje in vplivanje na ostala orodja vitkosti. Predstavljen bo tudi primer uvajanja JIT-oskrbe s polizdelki in pogoji, ki jih mora podjetje zagotoviti, da se izogne skritim pastem pri uvajanju oskrbe ob ravno pravem času. V drugem prispevku bomo predstavili sodoben sistem za sestavljanje podjetja DEPRAG, ki ga je razvilo in uvedlo v proizvodnjo sesalnikov VORWERK. Sistem sestavi in vijači spodnji in zgornji del ohišja, vstavi in priklapi pogon ter preizkusi delovanje sestavljenega sesalnika. Prestavili bomo tudi primere uporabe strojnega vida podjetja IsraVISON za avtomobilsko industrijo.



Nekovine

Napoved vsebine s področja nekovin

Konec leta je pri plastičarjih zelo aktiven. Sejem K in Euromold sta prinesla kar nekaj zanimivih aplikacij, o katerih bomo še pisali. Kot vedno bomo zbirali tudi novice iz sveta plastike doma in po svetu. Nadaljevali pa bomo z osmim poglavjem o nasvetih za konstrukcijo izdelka, kjer bomo pisali o najboljših tehnikah za sestavljanje izdelkov.



Napredne tehnologije

Planiranje življenjskega cikla

Podjetja se vse bolj zanimajo za življenjsko dobo svojih izdelkov, tudi zaradi okoljevarstvenih posledic oziroma standardov, ki jih je treba upoštevati. Podrobne analize življenjskega cikla omogočajo projektiranje izdelkov, ki so prijazni do okolja pri proizvodnji, uporabi in na koncu recikliranju. S posodabljanjem se lahko strojem ali tovarnam podaljša življenjska doba in zmanjša okoljska škoda. Odgovornost do okolja sili podjetja v preverjanje celotnega življenjskega cikla. Trenutne analize pa vodijo do učinkovitejših novih tehnologij.



Naslednja številka izide februarja 2011



Z našimi orodji dobite dodatno korist: nas.

Kadar gre za iskanje pametnih orodnih rešitev, enostavno ni zamenjave za vrhunsko strokovno znanje. Rumena halja je garancija, ki jo dobite tako za svetovno najboljša orodja kot za znanje, ki vam bo pomagalo izkoristiti orodja v največji možni meri.

Pomagali smo najti tisoče rešitve za aplikacije rezkanja, zato imamo izkušnje, da vam lahko pomagamo zmanjšati stroške na izdelek, povečati izkoriščenost strojev in izboljšati kakovost izdelkov; najsi gre za interpolacijo po vijačnici, potopno rezkanje ali metode pristopa in umika orodja pri obdelavi vogalov.

Se sliši zanimivo? Obiščite naše spletno mesto, ali pa, še bolje, stopite v stik z nekom v rumeni halji.

Think smart | Work smart | Earn smart



Your success in focus



Novi X-razred cnc strojev

Nov mejnik cene in zmogljivosti

Vrhunska tehnologija in izvedba



Stroji serije NVX in NLX imajo drsna vodila.

Horizontalni obdelovalni center

NHX 4000, paleta 400 mm

NHX 5000, paleta 500 mm

Vertikalni obdelovalni center

NVX 5060, x-os 600 mm

NVX 5080, x-os 800 mm

NVX 5100, x-os 1.050 mm

Stružnica

NLX 2500, 2-osna, y-os

Multifunkcijski stružno-rezkalni center

NTX 1000, x1 380, y 210, z1 460, x2 155, z2 610

NTX 2000, x1 495, y 250, z1 1.560, x2 160, z2 1.402

X-razred

-Termična stabilnost z aktivnim hlajenjem postelje

-Do 35% nižja poraba energije

-MAPPS IV* krmilje v slovenščini

-Direktni motorji, digitalna tehnika

*trademark Mori Seiki za grafični vmesnik