

IRT 3000

inovacijerazvojtehnologije

www.irt3000.si

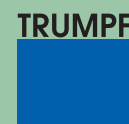
15

www.olma.si

okolju
prijazna maziva

OLMA
LUBRICANTS

Olma d.d., Poljska pot 2, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 58 73 600, faks: 54 63 200, e-pošta: komercialo@olma.si, http://www.olma.si



Vzdrževanje strojev in naprav

Na poti k polni avtomatizaciji

Strojniki izdelali športni avto

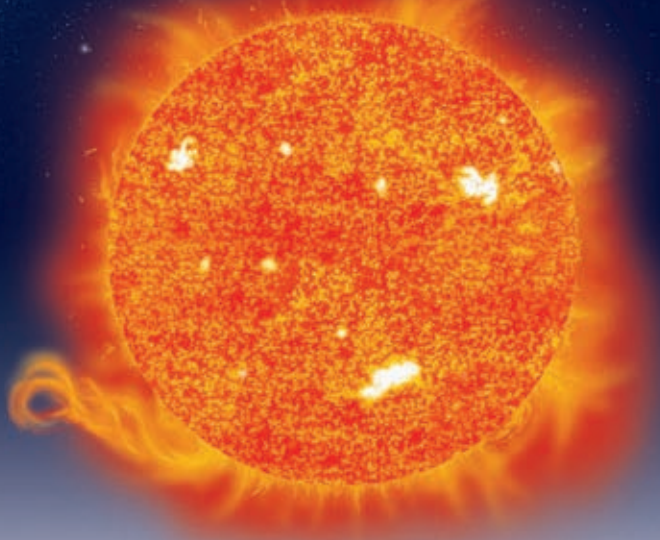
Vodenje strojev in linij za sestavljanje ter ugotavljanje napak na daljavo

Polimerni materiali z elektroprevodnimi lastnostmi

Družba, ki gradi prihodnost



DATACom
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij
2D/3D ilustracija in animacija



SLOTTRAVELER.COM

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA
www.slotraveler.com



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE

okolju prijazna maziva

Proizvodni program:

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



Style Note

by CLEVO®



Style Note
nova znamka prenosnih
računalnikov na slovenskem trgu

Style Note

Style Note je nova blagovna znamka prenosnih računalnikov priznanega proizvajalca Clevo. Kot že samo ime pove, gre za notesnike z očem prijetno zunanjo podobo. A za všečnim dizajnom se skriva tudi zmogljiva tehnološka platforma. Bogato opremljeni prenosniki iz serije **Style Note** se namreč lahko pohvalijo z odličnimi zasloni visokih ločljivosti, kopico multimedijskih dodatkov (spletne kamere, kakovostni zvočniki) ter zmogljivimi vgrajenimi komponentami.

Kot se za prenosnike s stilom spodobi, so nekateri na voljo v več različnih barvah, med katerimi bo vsak uporabnik našel sebi najljubšo.



17"

Neverjeten dizajn,
odlične zmogljivosti

Style Note M670SRU

Zaslon 17" WXGA+ 1440x900 · procesor Intel® Core™2 Duo T5550 1.83 GHz · pomnilnik 2 GB DDR2 · trdi disk 250 GB SATA · DVD RW · **NVIDIA® GeForce® 8400M** do 128MB · WLAN · LAN · bluetooth · 2.0MP spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških

669,- EUR

Več informacij o prenosnikih Style Note na www.anni.si

Promocija!

Najboljši sopotnik -
pri delu in zabavi!



15"

Style Note M660SR

Zaslon 15,4" WXGA+ 1440x900 · procesor Intel® Celeron M M550 2.0 GHz · pomnilnik 1 GB DDR II · trdi disk 160 GB SATA · DVD RW · WLAN · LAN · bluetooth · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · garancija 2 leti

399,- EUR

12"



Dobavljiv v črni,
beli, modri in
rumeni barvi.

Style Note M720SR

Zaslon 12,1" WXGA 1280x800 · procesor Intel® Core™2 Duo T5550 1.83 GHz · pomnilnik 2 GB DDR2 · trdi disk 160 GB SATA · DVD RW · VGA int. do 256 MB · WLAN · LAN · bluetooth · spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · čitalec prstnih odtisov · garancija 2 leti

599,- EUR



Pravi korak
v svet iger.

17"

Style Note 570RU

Zaslon 17" WSXGA+ 1680x1050 · procesor Intel® Core™2 Duo T5550 1.83 GHz · pomnilnik 3 GB DDR II · trdi disk 250 GB · DVD RW · **NVIDIA® GeForce® GTX 512MB DDR III** · WLAN · LAN gigabit · bluetooth · SRS WOW · **nizkotonec** · 2.0MP spletna kamera · modem · čitalec pomnilniških kartic 7v1 · čitalec prstnih odtisov DVI izhod · S/PDIF · firewire · 8 celična baterija · garancija 2 leti

1.399,- EUR

Akcija!



- 2x HDMI priključek
- slovenski meni
- garancija 2 leti

LCD televizor 94cm
DL-3700A (zaslon LG-PHILIPS)

za neverjetnih

559,- EUR

CLEVO®

www.clevo.com

Prodaja, podpora in servis za prenosnike Clevo zagotovljeni v podjetju Anni d.o.o.

Cene so informativne in vsebujejo 20% DDV.

Pridržujemo si pravico do sprememb cen. Slike so simbolične, napake so možne.

www.anni.si

Anni d.o.o., Motnica7a, 1236 Trzin
telefon 01 5800 800, telefaks 01 5800 802
www.anni.si, e-pošta: info@anni.si

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



Slika: 5-osna obdelava – komponente motorja, letalska industrija

Serija NMV – 5 osna obdelava z direktnimi pogoni rotacijskih osi.

Dejstva o seriji NMV:

- | Tehnologija DCG® z izvrstno Box-in-Box konstrukcijo in brez previsa.
- | Visoka togost mize s sistemom DDM™ (Direct Drive Motors) na B in C osi.
- | B-os z območjem 340° in popolno rotacijo mize v C-osi do 1.200 min⁻¹.*
- | Revolucionarna osemkotna konstrukcija (ORC™) nam omogoča visoke hitrosti in precizno premikanje Z-osi.
- | MAPPS III: enostaven uporabniški vmesnik, 3D vmesnik za kontrolo obdelave. Sedaj tudi v Slovenščini.

*opcija NMV5000 DCG



BTS Company d.o.o.
Bratislavská 5, 1000 Ljubljana
Tel. 01 5841 465, 041 640120
Fax 01 5841 260
stroji@bts-company.si
www.bts-company.com

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY

uvodnik 9

utrip doma 17

- 17 Odmevna predstavitev slovenskih inovatorov v Seulu
- 20 Jubilejni, 30. branžni posvet orodjarjev
- 22 Do znanja malce drugače
- 23 Svet za konkurenčnost o oblikovanju učinkovite politike
- 41 Metal Ravne bogatejši za novo kovačnico
- 50 Hidria Inštitut za avtomobilsko industrijo v Tolminu odprl svoja vrata
- 51 Sejemski trojček v znamenju slogana Prijazne energije, varčne tehnologije
- 60 V ljubljani že tretjič evropska šola o znanosti materialov
- 62 50 milijonov evrov prometa ob 50-letnici
- 64 Avtomobilska industrija počasi napreduje do avtomobilov, prijaznejših okolju

utrip tujine 92

- 92 Konferenca o visokotrdnostnih jeklih - Buenos Aires 2008
- 96 TECHNO-EDUCA 2008 in MNM 2008
- 100 Rekordne številke na letošnji LAMIERI
- 101 Natančno in zanesljivo struženje z vmesnikom CoroTurn TR
- 102 Na poti k polni avtomatizaciji
- 103 Povsem novi sistem FARO Laser ScanArm V3 - lažji, hitrejši in preciznejši
- 104 METAV 2008 - zelo kakovostni izdelki za večjo konkurenčnosti
- 111 Nova spletna trgovina z orodji Power of 3
- 118 Toyota razvila novo hibridno vozilo

avtomatizacija in informatizacija 112

- 112 Šest sigma
- 116 Delavnica Šest sigma ali kako čim bolj obvladovati procese
- 117 Inovacija »Sistem za lasersko merjenje in izdelavo zahtevnih tridimenzionalnih oblik - LASIMIL«
- 118 Transport in logistika z dnevi prevoznikov
- 120 Kjer se robotika vidi in avtomatizacija začuti
- 122 Robotsko tekmovanje za mlade
- 125 Delo na področju mikrostruktur v Laboratoriju za mikrosenzorske strukture in elektroniko
- 129 Tehnološki center SEMTO in IJS odprti vrat za povezave industrije in raziskav
- 130 EU bo podvojila investicije na področju robotike

nekovine 134

- 134 Določanje toplotnih lastnosti - nadaljevanje
- 136 Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov s tehnologijo brizganja
- 139 Tehnološki simpozij o brizganju plastike
- 140 Polimerni materiali z elektroprovodnimi lastnostmi
- 142 Seminar Grivory - zamenjava za kovine
- 144 Učinkovita uporaba energije
- 146 ARBURG - Tehnološki dnevi 2008

napredne tehnologije 152

- 155 Sinhrona tehnologija - vrhunska CAD-inovacija iz družbe Siemens PLM
- 156 Znanje za učinkovito uporabo tehnologij
- 158 Canon predstavil 44-palični tiskalnik za CAD in GIS
- 159 Nova generacija - ThinkDesign 2008.1
- 160 Indijski program za raziskovanje vesolja

novo na knjižnih policah 164

Po osamosvojitvi s svojimi izdelki na tuje trge



44

PREDSTAVLJAMO

Lama Avtomatizacija, montaži sistemi, orodjarna, d. o. o.



12

Intervju: Marijan Stele

Slovenske inovatorje ovirata predvsem neučinkovito podporno okolje in neustrezno financiranje

O inovativnosti, njenem spodbujanju in izkoriščanju tovrstnega kapitala smo se pogovarjali s strokovnim vodjo Inovatorskega centra Aktivni slovenski inovatorji (ASI) – zavoda za spodbujanje inovacij Marijanom Stetom. Ker se je kot državni podsekretar na ministrstvu za gospodarstvo s spodbujanjem inovativnosti tudi sam ukvarjal kar nekaj let, je eden od boljših poznavalcev, a hkrati tudi zelo oster kritik slovenskega okolja za podporo inovativnosti.

Zoran Jereb
Foto: Blaž Košak

UTRIP DOMA



18

Gorenje odprlo nov obrat orodjarne

V družbi Gorenje Orodjarna so zaključili strateško investicijo v nove proizvodne prostore in infrastrukturno tehnološko opremo. Približno enkrat večjo površino proizvodnih zmogljivosti so pridobili s selitvijo v nekdanje proizvodne prostore Gorenje Indop, ki od oktobra lani deluje v Šoštanj. V posodobitev proizvodne hale so investirali več kot pol milijona evrov, približno 2 milijona evrov pa so vložili v nove tehnologije in računalniško opremo.

Strojniki izdelali športni avto



28

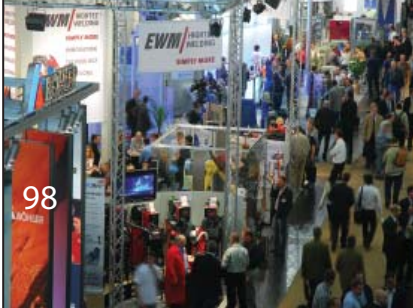
Ekipa študentov Fakultete za strojništvo v Ljubljani je pod vodstvom mladega raziskovalca na fakulteti ter asistenta na katedri za strojne elemente in razvojna vrednotenja Uroša Rose z lastnim znanjem in ob pomoči nekaj slovenskih podjetij peugeota 406 predelala v roadsterja. Projekta Student Roadster so se študentje lotili tako, kot nove avtomobile razvijajo avtomobilski izdelovalci. S projektom so dokazali, da obvladujejo najnovejšo tehnologijo razvoja novih avtomobilov, po besedah Rose pa je bilo najzahtevnejše prenašanje posameznih komponent z računalniških zaslonov v samo izdelavo.

Pomembno je učinkovito mreženje znotraj tehnološkega parka

Pol leta po odprtju prvih sedmih stavb novega kompleksa v Tehnološkem parku Ljubljana (TP Ljubljana) so te stavbe že povsem zapolnjene. V njih je našlo svoj prostor 124 podjetij, ki delujejo na področju informacijskih tehnologij, avtomatizacije v industriji, novih materialov in biotehnologij ter se ukvarjajo z okoljevarstveno dejavnostjo. Načrtujejo gradnjo še treh ali štirih objektov.

36

UTRIP TUJINE



98

EuroBLECH 2008: inovativne rešitve za obdelavo pločevine

Vodilna svetovna razstava na področju obdelave pločevine v Hannoveru bo letos od 21. do 25. oktobra. Pet mesecev pred odprtjem je sejemski prostor zakupilo že 1.350 razstavljalcev iz 37 držav. Tokrat bodo razstavljujoča podjetja predstavila svoje izdelke in sisteme za različne faze predelave pločevine v osmih sejemskih halah z neto površino 85.000 kvadratnih metrov.

kazalo oglaševalcev

- 159 3-WAY, Tomaž Vujasinovic s.p.
 1, 124 ABB, d. o. o.
 24 A-CAM, inženiring, d. o. o.
 46 Alfleth Engineering, k. d.
 3 Anni, d. o. o.
 1, 5, 168, 170 BTS Company, d. o. o.
 8 Cajhen, d. o. o.
 62 Camincam, d. o. o.
 91 Castrol Slovenija, d. o. o.
 149 Celjski sejem, d. o. o.
 33 Center za trde prevleke IJS
 1, 57 CNC-PRO, d. o. o.
 4 DATACOM, d. o. o.
 166 Društvo vzdrževalcev Slovenije
 63 EMAG GmbH
 131, 157 Energetika Marketing, d. o. o.
 89 Energo-Info sistemi, d. o. o.
 55 ERINOX, d. o. o.
 99 Fakulteta za management, UP
 69 GHG, d. o. o.
 29 HOFER, d. o. o.
 35, 105 Gazela Platit, d. o. o.
 14 GR Inženiring, d. o. o.
 109 Hyundai avto trade, d. o. o.
 110 ib-CADdy, d. o. o.
 52, 86 ICM, d. o. o.
 53 IMZ Maschinen Vertriebes GmbH
 141 Isokon, d. o. o.
 1, 154 ITS, d. o. o.
 39 JAPTI - javna agencija RS za podjetništvo in tuje investicije
 75 Jernej Lokovšek, s. p.
 1, 93, 137 KMS, d. o. o.
 119 LAMA Avtomatizacija, d. o. o.
 145 Lesnik, d. o. o.
 143 Lespatex, d. o. o.
 101 Kač Trade, d. o. o. (HURCO GmbH)
 115 Matej Hohnjec, s. p.
 1, 31 Mastroj, d. o. o.
 21 Merkur, d. d.
 1, 67 Messer Slovenija, d. o. o.
 127 Mikron, d. o. o.
 50 Misko, d. o. o.
 121 Motoman Robotec, d. o. o.
 1, 43 MURNIK, d. o. o.
 107 NC Servis Lovrek Ivan, s. p.
 70 Nubius, d. o. o.
 naslovnica, 2 Olma, d. d.
 83 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.
 100 Remic, d. o. o.
 135 Robos, d. o. o.
 1, 169 Sandvik Coromat
 85 Schmidt HSC, d. o. o.
 150 Senator, d. o. o.
 59 Siming, d. o. o.
 138, 147 Socia, d. o. o.
 103, 135 STROJNISTVO.com
 108 TBW, d. o. o.
 148 Tecos Celje
 37 Tehna Plus, d. o. o.
 77 Tehnotron, d. o. o.
 1, 26, 49 Teximp, d. o. o.
 16 TM, d. o. o.
 141 UL FS - revija VENTIL
 65 Vpenjalni sistemi, d. o. o.
 1, 97 Zibtr, d. o. o.

Naslova slika:
 OLMA, d. d., Ljubljana

IRT 3000
 inovacij razvoja tehnologije
 15

okolišju
 prijazna maziva

Vzdrževanje strojev in naprav

Naj boljši partnerji strojnarstva

Strojnik izdelek izporčni avto

Vredne stroje in linije za sestavljanje ter ugotavljanje napak na daljavo

Podporni materiali in elektroinženiringi

Družba, ki gradi prihodnost

ABB
 B&S
 Teximp
 ZEMPE
 SISE
 NIX CAM
 KMS
 SANDVIK
 MESSEUR
 CMC
 HITECH

tematski sklop

Določanje stanja zobniških gonil z analizo vibracij

Primerno skladiščenje hidravličnih tekočin

Akustična kamera

Diagnostika zahteva sistematičen pristop

TCO - Castrolov model optimiranja stroškov v vzdrževanju



avtomatizacija in informatizacija

Vodenje strojev in linij za sestavljanje ter ugotavljanje napak na daljavo

Učinkovitost, produktivnost in kakovost so ključni kazalniki, od katerih je odvisna poslovna uspešnost nekega podjetja. Podjetja, ki imajo v svoji proizvodni liniji in sisteme za sestavljanje izdelkov, želijo z njihovo avtomatizacijo in informatizacijo izboljšati kazalnike uspešnosti ter si s tem zagotoviti konkurenčno prednost na trgu.

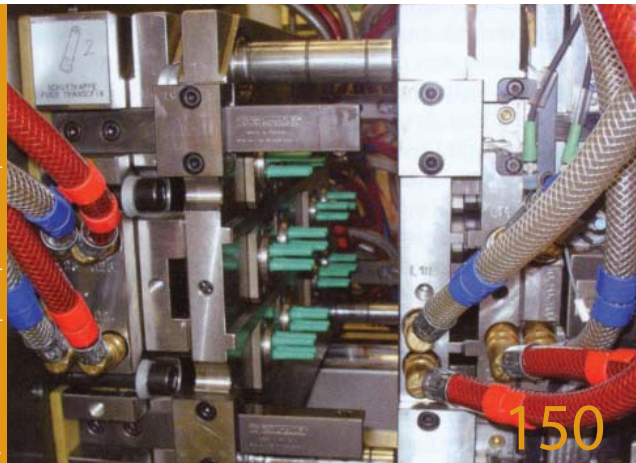
Iztok Blažević



nekovine

Vročekanalna tehnika za proizvodnjo medicinskih izdelkov

Mini-Spike in Transfix sta izdelka dobavitelja medicinskih izdelkov B. Braun iz Melsungena. Opremljena sta z zaščitnimi kapami, ki jih natančno izdelane vsako leto proizvajajo v milijonskih serijah. Vročekanalna tehnika mora obvladovati posebne zahteve za nemoteno proizvodnjo. Na izdelka Mini-Spike in Transfix se vsako leto vgradi več kot 70 milijonov zaščitnih kap. Prvi izdelek je brizga za odvzem in dodajanje tekočin pri pripravi zdravil, drugi pa je namenjen prenosu sterilnih tekočin.



napredne tehnologije

Družba, ki gradi prihodnost

Družba Fraunhofer, največja raziskovalna organizacija v Evropi in svetu, v svojih 56 inštitutih in približno 30 središčih izvaja stotine projektov, s katerimi nam bo popestrila neposredno prihodnost. Predstavljeni dosežki v naši reviji so le del od morda tisoč ali celo več najrazličnejših odkritij, inovacij in izdelkov, ki jih vsako leto razvijejo v tej največji nemški raziskovalni ustanovi. Zato družba s ponosom nosi ime slavnega nemškega fizika Josepha von Fraunhoferja (1787-1826), ki je bil znanstvenik, inženir in podjetnik.

Esad Jakupović







Darko Svetak
urednik

Avtomobilna industrija se nenehno srečuje z velikimi izzivi. Če so zadnja leta minila predvsem v prizadevanjih za povečanje varnosti vozil, je zdaj napočil čas za ekologijo. Ljudje preprosto zahtevamo okolju prijazne avtomobile, saj so ti eden večjih onesnaževalcev in kot taki slabšajo že tako vse manj zdrave bivalne razmere. In ker na Vzhodu na svoje jeklene konjičke čaka kar milijarda ljudi, je jasno, da se bodo že tako slabe ekološke razmere brez korenitih sprememb še poslabšale.

Evropska komisija se je odzvala z zahtevo, da morajo do leta 2012 novi avtomobili v zrak spuščati le še 120 gramov ogljikovega dioksida na kilometer, kar bo seveda v avtomobilski industriji povzročilo dodatne stroške (avtomobili srednjega razreda naj bi se podražili za približno četrtno, manjši manj, večji pa občutno več). Tudi nemška avtomobilna industrija, ki trenutno proizvaja daleč največ zmogljivih avtomobilov (in posledično takih z visokimi emisijami toplogrednih plinov), se bo, čeprav nerada, morala pokoriti zahtevnim ekološkim standardom.

Ekologija in dizajn v avtomobilski industriji

Ključ do uspeha leži v inovacijah – močno konkurenčnost te panoge pa poleg visokih ekoloških zahtev spodbujajo še naraščajoče cene nafte, surovin, drugih energentov in ne nazadnje tudi delovne sile. Razni hibridi in vozila s pogonom na plin že postajajo del vsakdanjika, a prava revolucija še pride. Tudi avtomobili na vodo so nam bliže, kot si mislimo ...

Zavedati se moramo, da proizvajalci avtomobilov danes že dobre tri četrtine dodane vrednosti vozil ustvarijo z izdelki svojih dobaviteljev, zato so prav ti eden ključnih dejavnikov pri snovanju novih rešitev. V tokratni številki si lahko preberete več obsežnih prispevkov s posveta o aktualnih izzivih avtomobilske industrije, ki ga je že šestič organiziral Slovenski avtomobilski grozd (ACS).

Da lahko v razvoju in inovacijah v avtomobilski industriji sodelujejo številna domača podjetja, že vemo, zelo ponosni pa smo lahko na »pomladek« – študentje Fakultete za strojništvo v Ljubljani so namreč predstavili projekt Student Roadster, ki je plod univerzitetnega znanja in industrijskih izkušenj. Avtomobil je bil izbran med pet projektov odličnosti svetovnega avtomobilskega združenja FISITA. Čestitam!

Svetak Darko

Glavni in odgovorni urednik: Darko Svetak

Urednik področja avtomatizacija

in informatizacija: dr. Tomaž Perme

Urednik področja nekovin: Matjaž Rot

Urednik področja naprednih tehnologij:

Denis Šenkinc

Urednica splošnih vsebin: Sonja Sara Lunder

Tehnični urednik: Zoran Jereb

Strokovni svet revije:

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

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

Novinar: Esad Jakupović

Prevajalci: Ivica Belšak, Damjan Klobčar,

Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., (www.lektoriranje.si)

Idejna zasnova: Saša Brunčič, Barbara Kodrun

Računalniški prelom revije:

Darko Svetak s. p., Jan Lovše

Oblikovanje naslovnice in oglasov:

Barbara Kodrun, Boštjan Čadej

Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče nad Pijavo Gorico 204, SI-1291 Škofljica, Slovenija

Uredništvo:

Revija IRT3000, Simona Jeraj - vodja uredništva
Zasavska cesta 95, 1231 Ljubljana - Črnuče

Naročnine, oglaševanje in marketing:

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

SI-1231 Ljubljana - Črnuče, Slovenija

Tel: (01) 600 3000

Faks: (01) 600 3001

E-pošta: info@irt3000.si

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

Naklada: 4.000 izvodov

Cena: 4 €/5 \$.

IRT3000 - inovacijerazvojtehnologije

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059. Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

Copyright© IRT3000

Avtorske pravice za revijo IRT3000 so last izdajatelja, podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.

Nove poslovne priložnosti

Podjetje DISTRUPOL je na sejamski prireditvi Medtec UK 2008 (od 13. do 14. februarja 2008 v Birminghamu) predstavilo nov material za izdelovalce medicinske opreme Zylar Clear, akrilni polimer iz podjetja Ineos Nova. Ta polimer je idealen za nadomestitev polikarbonata v sistemu proizvodov brizgalk in zdravil. Podjetje DISTRUPOL je znano po razvoju in strokovnem znanju na področju medicine, saj z obsežno kakovostjo polimerov zadosti potrebam številnih podjetij. Vsi medicinski polimeri iz ponudbe DISTRUPOL ustrezajo zahtevam farmacevtskih standardov v ZDA.



www.distrupol.com

5.000 visokopreciznih horizontalnih centrov »NH Serije« Mori Seiki

Mori Seiki je izdelal skupno 5.000 visokopreciznih horizontalnih centrov »NH Serije«, ki vsebuje štiri stroje v velikostih palet 400 mm, 500 mm, 630 mm in 800 mm. Prvi stroj je na trg prišel leta 2002 z namenom zagotoviti najvišjo preciznost in produktivnost. Serija je bila izboljšana s tehnologijo DCG (pogon v središču težnosti), ki omogoča izredne pospeške in izboljšano kakovost obdelane površine. Od takrat je model NH 4000 DCG vodilni horizontalni obdelovalni center na globalnem trgu.

NH Series 5.000 strojev



S tehnologijami DDM (neposreden pogon rotacije mize) in ATC (izboljšana avtomatska menjava orodja) se je skrajšal obdelovalni čas in povečala produktivnost. Leta 2007 so prejeli 1.300 naročil na področju avtomobilske in letalske industrije ter strojegradnje. Rezultat kaže na zaupanje kupcev v zanesljivost NH Serije.

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

Rezkalne glave za obdelavo aluminija WAX Sumitomo

Sumitomo je predstavil nove rezkalne glave WAX za visokohitrostno grobo in fino obdelavo aluminija in neželeznih materialov. Posebej so primerne za visokoproducijsko precizno obdelavo aluminija v letalstvu, elektroniki in avtomobilski industriji. Omogočajo tudi rezkanje po naklonu in interpolacijsko obdelavo v vijaknici. Glave imajo izvrtine za hlajenje, možna pa je tudi suha obdelava aluminija z oljno meglo (MQL). Nova prevleka ploščic DLC (*Diamond like carbon*) je odporna proti tvorjenju nalepkov in ima znatno daljšo dobo uporabnosti. Ploščice AECT omogočajo natančno rezkanje 90-stopinjskih kotov in so na voljo z radiji od 0,4 mm do 5 mm.

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



Konzola iz materiala DuPont™ Zytel® na izpušnem sistemu

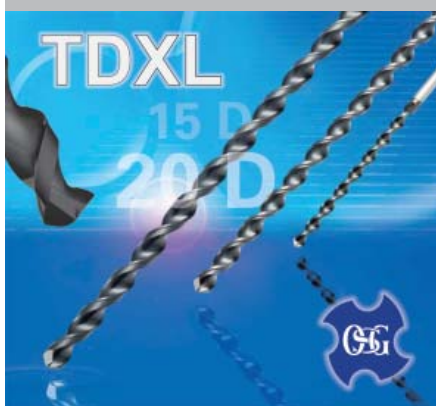


Konzola je prvi primer v Evropi, da je neki sestavni del iz polimera uporabljen za varovalo na vročem izstopu izpušnega sistema na spodnji strani avtomobila. Konzolo sestavljata dve komponenti, in sicer del, ki je narejen iz gume EPDM, in del iz VMQ. Materiala sta bila razvita v sodelovanju s podjetjem Volkswagen. Prva serijska vgraditev konzole je bila izvedena v Golfova vozila (kot podlaga). Izdelana konzola iz termoplastike je prav zaradi temperaturne obstojnosti, višje od 175 stopinj Celzija, ter dobrega prenašanja statičnih in dinamičnih sil med vožnjo, vpliva vlage in kombinacije kemikalij trenutno nenadomestljiva. Pomembno je, da je 50 odstotkov lažja od kovine, kar kaže tudi na stroškovni učinek med primerjavo izdelave, ker zaščita površine nove konzole v primerjavi s prejšnjo ne zahteva dodatnega dela.

www.uk.news.dupont.com

Svedri HSS za globoko vrtnanje 30xD TDXL OSG

OSG je predstavil nove svedre HSS serije TDXL za brezstopenjsko vrtnanje do 30xD brez izvrtin za hlajenje. Svedri so izdelani po novi patentirani tehnologiji. Ta vključuje brušenje konice, ki zagotavlja znatno manjšo silo vrtnanja, nova pa je tudi sploščena geometrija vijaknice za učinkovit odvod odrezkov. Svedri so prevlečeni s prevleko WXL, ki ima oksidacijsko temperaturo 1.100 stopinj Celzija. Na voljo so v premerih od 1,6 mm do 12 mm (dolžine 15xD in 20xD) ter s premeri od 1,6 mm do 10 mm v dolžinah 30xD. Priporočajo jih za vrtnanje ogljikovih in legiranih jekel, utrjenih jekel ter sive in nodularne litine.



www.osgeurope.com
www.bts-company.com

Izboljšane lastnosti materialov za vsadke

Na svetovnem kongresu o biomaterialih, ki je potekal od 28. maja do 1. junija 2008, je bila predstavljena novost - polietilenska vlakna Purity[®] iz podjetja Dyneema. V primerjavi z dosedanjimi izdelki je pri novem vlaknu povečan rok uporabnosti in moč za 25 odstotkov. Material je namenjen izdelavi kakovostnih vsadkov, katerih lastnosti so dobro vidne pri gibkosti, nizkem koeficientu trenja in odpornosti na utrujenost materiala. V primerjavi s kakovostnim jeklom je material Dyneema[®] Ultra močno polietilensko vlakno, ki nudi maksimalno moč glede na težo, je 15-krat močnejše od jekla in do 40 odstotkov močnejše od armidnih vlaken. Material plava na vodi, je odporen na vlago, ultravijolično svetlobo in kemikalije.

www.implantmorestrenght.com

Uspeh podjetja BUSS na sejmu wire Chinaplast 2008

Podjetje BUSS AG (BUSS, d. d.) iz Švice je na letošnjem sejmu wire Chinaplast 2008 doseglo izjemen uspeh. Prejelo je namreč šest naročil celotnega sklopa svojih linij za kompaundiranje. Naročila teh linij so pokazatelj razmerij inovativnih tehnologij, razvitih v podjetju. Novim uporabnikom se bo nakup izplačal zaradi manjših stroškov proizvodnje.



Številni znani strokovnjaki poročajo predvsem o dveh različnih sistemih ekstrudorjev. Izredno kompakten Quantec[®] Kneader, preizkušen z vsemi vrstami PVC-materialov, pa tudi s sestavljenimi materiali, ki vsebujejo peroksid v polietilenu (XLPE). Drugi iz serije ekstrudorjev MX Kneader je idealen za oplašanje žic na osnovi poliolefina, še posebno pri vrstah, ki ne vsebujejo halogena in so odporne na ogenj (HFFR).

www.busscorp.com

CNC-center za brušenje UW I F

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

Stroj je opremljen z enoto za menjavo brusnih plošč ter enoto za nalaganje, kar omogoča visoko stopnjo avtomatizacije pri maloserijski proizvodnji. Stroj omogoča kratek čas menjave brusnih plošč, obdelava



pa lahko poteka bolj ali manj avtomatizirano. Stroj ima motorno vreteno, ki omogoča do 16 kW. Novi stroj je opremljen z Numovimi digitalnimi pogoni osi nove generacije ter najnovejšo verzijo NUMROTOplus[®].

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

www.saacke.de

Marijan Stele, strokovni vodja Inovatorskega centra ASI

Slovenske inovatorje ovirata predvsem neučinkovito podporno okolje in neustrezno financiranje

Zoran Jereb
Foto: Blaž Košak

O inovativnosti, njenem spodbujanju in izkoriščanju tovrstnega kapitala smo se pogovarjali s strokovnim vodjo Inovatorskega centra Aktivni slovenski inovatorji (ASI) – zavoda za spodbujanje inovacij Marijanom Steletom. Ker se je kot državni podsekretar na ministrstvu za gospodarstvo s spodbujanjem inovativnosti tudi sam ukvarjal kar nekaj let, je eden od boljših poznavalcev, a hkrati tudi zelo oster kritik slovenskega okolja za podporo inovativnosti. Najbolj ga motita neučinkovitost institucij, ki naj bi ustvarjale ugodne pogoje za delo slovenskih inovatorjev, in delitev državnega denarja za inovativno dejavnost. »Država namreč finančno podpira le (visoko)tehnološke inovacije, ne pa tudi inovacij za široko uporabo. Ves denar, ki ga namenja inovativnosti, konča v državnih institucijah in infrastrukturi, zasebni sektor pa ga ne dobi nič,« opozarja Stele.

Znano je, da ste precej kritični do države, ki inovativnosti in inovatorjem ni posebej naklonjena. Kaj vas najbolj moti oziroma kaj najbolj zavira sproščanje potenciala slovenskih inovatorjev, ki ni majhen?

Prvi problem je vsekakor to, da so do zdaj vse vlade podpirale le razvoj v raziskovalno-razvojnem okolju, ki naj bi prinašal novosti z visoko dodano vrednostjo. Temu so bili prilagojeni tudi državni razpisi, s katerimi se delijo razvojna sredstva. Premalo pozornosti pa država namenja inovatorjem in podjetnikom, ki ne delujejo v tehnoloških parkih. V slednjih je problem tudi to, da podjetja v te parke pridejo z inovacijo, ki jo nato razvijajo zelo počasi, vmes pa se ukvarjajo še s pridobitnimi dejavnostmi. K temu jih spodbujajo ugodni pogoji za delo, saj imajo v tehnološkem parku zastoj administrativno podporo, računovodski servis in druge storitve. Z visokotehnološkimi inovacijami seveda ni nič narobe, vendar tovrstne inovacije v svetu predstavljajo samo nekaj odstotkov vseh inovacij, večina inovacij pa je vezanih na široko potrošnjo in tehniko; slednjih na inštitutih ne razvijajo. Zato bi morali več pozornosti namenjati tudi tovrstnim inovacijam in inovatorjem, ki se ukvarjajo z njimi. Druga napaka skoraj vseh dosedanjih vlad je v tem, da ves denar, namenjen inovacijski dejavnosti, usmerjajo v državne centre, za druge inovatorje pa denarja ni, saj državnega denarja ne morejo dobiti niti inovatorji, ki nimajo svojih podjetij, niti že delujoča podjetja – slednjim so bile na voljo le davčne olajšave za vlaganje v razvoj, zdaj pa še teh ni več. Zapostavljanje zasebnega sektorja pri razvoju inovativnosti in podpornega okolja so opazili tudi v Bruslju in našo državo glede tega že dvakrat opomnili.

Veliko slovenskih inovatorjev je menda neaktivnih. Kje so vzroki za to?

Menim, da je vzrok za njihovo neaktivnost predvsem v tem, da za inovativnost

preprosto nimajo ustreznih pogojev, kar je večplasten problem. Najprej inovacije zahtevajo vse več denarja, zato se inovatorju z inovacijo sploh ne splača ukvarjati, če zanjo ne more nameniti nekaj deset tisoč evrov. Ugodnega kapitala ni na voljo, tvegani kapital pa je pri nas še v povojih in se v razvojne stopnje sploh ne vključuje. Tudi delavnic in strokovne podpore za razvoj inovacij veliko naših inovatorjev nima. Naslednji problem je, da pri nas ni trga inovacij ter podpore pri cenitvah inovacij, pripravi ponudb, trženju in transferih licencah ... Zaščita je pri nas sicer poceni, vendar so naši patenti nepreverjeni, za zaščito v tujini pa je treba najprej opraviti raziskavo o trenutnem stanju tehnike, s čimer inovator ugotovi, ali je njegova rešitev res novost, šele nato pa lahko vложи prijavo patenta. Na podelitev patentne zaščite je treba čakati kar nekaj let, ker je treba patentne listine pridobiti iz vsake države, kar je tudi zelo drago.

Kako ocenjujete stopnjo inventivnosti v slovenskih podjetjih?

V raziskavah, ki so jih opravljale državne institucije, je bilo ugotovljeno, da je med našimi podjetji inventivnih od 12 do 15 odstotkov. V ASI smo ugotovili, da je med slovenskimi podjetji inventivnih (se pravi takih, ki res nekaj razvijajo) le od 6 do 8 odstotkov, dodatnih 10–15 odstotkov podjetij pa je le potencialno inventivnih, kar pomeni, da zamisli sicer imajo, vendar jih zaradi kadrovskih, finančnih ali drugih ovir ne razvijajo. Naša razmeroma nizka stopnja inventivnosti je posledica tega, ker najmanjša, tako imenovana mikropodjetja, za katera je znano, da so najbolj inventivna, nimajo take podpore kot v drugih razvitih državah. Naše podporno okolje so tehnološki parki in inovacijski centri, v katerih sta podjetjem na voljo le prostor in menedžerski servis, manjkajo pa delavnice, tržni servis in strokovnjaki za tako imenovani inovacijski inženiring. Poleg tega naši teh-



nološki parki preveč temeljijo na razvoju visokih tehnologij, premalo pa se v njih izkorišča naše tehnično-tehnološke potenciala, kjer smo uspešni. Mikropodjetja in zasebniki državnih pomoči niso deležni, saj so preprosto izključeni z javnih razpisov za inovacije.

Zakaj je stopnja inventivnosti tako nizka in ali je to stvarna slika naših podjetij ali je inovativnost zgolj prikrita ali celo zatrta?

Po naši raziskavi je v slovenskih podjetjih kar 40 odstotkov notranje inovativnosti, ki jo podjetja razvijajo za svoje poslovanje. Teh novosti podjetja ne objavljajo in ščitijo, razen pri tržnih izdelkih, saj tako zmanjšajo razvojne stroške in skrijejo rešitve. Zato podatkov o teh inovacijah ni v statistikah, kažejo se le v boljšem poslovanju. Ker tako niso deležni pomoči, spodbud in ugodnosti, nimajo potrebe za objavljanje svojih novosti. Veliko k temu pripomore tudi že desetletja star zakon o inovacijah v podjetjih, ki ga je čas povsem povozil. V večjih izvozno in inventivno usmerjenih podjetjih so si sami prilagodili lastne pravilnike za spodbujanje inovativnosti med zaposlenimi. Še najslabše je to urejeno v razvojno-raziskovalni dejavnosti, zato tam novo znanje ostaja neizkoriščeno ali pa nezaščiteno in zastoj odteka v tujino oziroma »svetovno zakladnico znanja«.

Številna slovenska podjetja so premajhna, da bi imela svoje razvojne centre, ki so navadno vir inovacij. Bi takim podjetjem ASI z znanjem, ki ga premorete, lahko kaj pomagali?

To že počnemo, saj se preko naše mreže petih regionalnih in sedmih specializiranih inovatorskih centrov na naše svetovalce obračajo številni inovatorji, ki potrebujejo informacije, nasvete, inovacijski inženiring, pomoč pri promociji, cenitvah, trženju, pridobivanju kapitala, transferih licenc, povezovanju in mednarodnem sodelovanju ter pomoč pri razvijanju svojih novosti. Zato smo odprli spletno stran www.center-asi.si, na kateri tako inovatorji kot mala podjetja dobijo vse potrebne informacije, obrazce in prijave za pomoč pri inoviranju.

Ali jim lahko pomagata tudi pri reševanju tehničnih problemov?

Pri reševanju tehničnih problemov naši inovatorji lahko podjetjem pomagajo le občasno, jih pa znajo usmeriti do pravih ljudi oziroma podjetij. V naših specializiranih inovatorskih centrih za ekologijo, turizem, sonaravno bivanje, alternativne dejavnosti, komplementarno zdravilstvo ter duhovne dejavnosti in storitve specialistični strokovnjaki pomagajo tudi pri reševanju tehničnih problemov. Prav tako smo na nekaterih področjih, kot so lesarstvo, elektronika, strojna obdelava, alternativa, turizem, ekologija

in storitve, ustanovili skupine inovatorjev, ki inventivno rešujejo tehnično-tehnološke in storitvene probleme.

Dr. Jadran Lenarčič, direktor Instituta Jožef Stefan, je pred kratkim v pogovoru za našo revijo poudaril, da bi morala država za spodbujanje inovativnosti ustvariti pogoje, v katerih se bo inovativnost preprosto bolj izplačala. Je to po vašem mnenju dovolj ali bi bilo za večjo inovativnost v slovenskih podjetjih treba narediti še kaj drugega? Se pri nas inovativnost trenutno izplača?

Ne, pri nas se inovativnost trenutno ne izplača, izjema so le velika podjetja, ki svoje stroške inoviranja vključijo v svoje izdelke. Vzrokov za to, da se inovativnost ne izplača, je sicer več, eden glavnih pa je, da pri nas še nimamo razvitega trga inovacij, niti inovacijske kulture. Dodatna težava je financiranje razvoja inovacij, saj naši investicijski skladi denar raje le obračajo, kot pa da bi ga investirali v inovacijo, poskrbeli za njeno realizacijo ter s tem ustvarili nova delovna mesta in dodano vrednost. V Zahodni Evropi z inventivnostjo ustvarijo veliko novih delovnih mest, pri nas pa država in zakonodaja tega ne spodbujata. Glede tega so najnaprednejši Danci, ki so ustanovili velik inštitut, pravijo mu kar tovarna inovacij, ki sistematično odkupuje inovacije, jih z inovacijskim inženiringom razvije, oplemeniti

in proda, največ v Rusijo, veliko pa tudi na Daljni vzhod. Tudi od slovenskih inovatorjev so že odkupili eno inovacijo.

Lahko poveste, katera je bila ta inovacija?

Ne, inovator ne dovoli objave te informacije.

Pravite, da Danci inovacije celo prodajajo.

Tako je. Na Danskem zelo veliko inovacij odkupijo in nato oplemenitene prodajo, izjema so le tiste na področju biotehnologije, ekologije in energetike. Izračunali so namreč, da s prodajo takih inovacij (kar vključuje *know-how*, izgradnjo tovarne, prodajo licence ter odstotke od opreme, licenčnine in proizvodnje) zaslužijo več, kot če bi jih sami izkoriščali.

Pri nas je spodbujanju inventivnosti namenjeno veliko institucij, razpršenih po številnih ministrstvih, kar očitno zavira njihovo učinkovitost. Kako bi to t. i. podporno okolje moralo biti urejeno, da bi bilo bolj učinkovito?

Pri nas je osnovna napaka to, da programe za spodbujanje inovativnosti pišejo, pripravljajo in največkrat nestrokovno tudi izvajajo kar državni uradniki. Naša institucionalna podpora, ki jo sestavljajo JAPTI, TIA, Direktorat za podjetništvo in konkurenco na ministrstvu za gospodarstvo ter Direktorat za tehnologije na ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, je glede na število inovatorjev v Sloveniji absolutno prevelika in predraga, saj za svoje delovanje porabi približno petnajst milijonov evrov na leto. Ker jih je preveč in nimajo kaj početi, je vsako leto več birokracije, strokovnih neumnosti, vse manj pa resnične pomoči. Vse, kar premorejo, je, da ima vsaka agencija po eno prirediteljo o inovativnosti in nekaj »znanstvenih razpisov«, kjer od prijavitelcev zbirajo podatke in rezultate za svoja lažna poročila. Od teh



institucij namreč inovatorji in mali podjetniki nimajo nobene koristi. Zanimivo je, da jih pošiljajo k nam, v Inovatorski center ASI, čeprav nas sploh ne priznavajo, da smo sestavni in resnično učinkovit del našega podpornega okolja, pa tudi subvencij kot ostalim nam ne dajo. Poglejmo še učinek. Naša interesna skupina prijavi približno 40 odstotkov vseh patentov in modelov v državi, gospodarstvo jih prijavi približno 30 odstotkov, ostalo naši inštituti in univerze, vendar slednji vložijo le prijavo, ker za več kot to niso spodbujeni. Zato v Inovatorskem centru ASI že dolgo predlagamo in zahtevamo, da se obstoječa infrastruktura čim prej ukine, namesto nje pa vzpostavi manjša, cenejša in učinkovitejša.

Kakšna naj bi bila?

Za nas bi bil najprimernejši tak podporni sistem, kot ga imajo na Danskem ali Irskem. Tam ima namreč vsako ministrstvo,

ki ga inovacijska dejavnost kakor koli zaveda, po enega strokovnjaka, ki skrbi za tisti del programa, ki ga posamezno ministrstvo spodbuja in sofinancira. Poleg tega bi namesto zbirokratizirane agencije potrebovali skupen slovenski inovacijski center, ki bi v mrežo povezoval vse sedanje agencije, tehnološke in inovacijske centre, inkubatorje in strokovnjake. Mi smo za tak center že našli tudi primerno lokacijo (v novi poslovni coni v Komendi), za njegovo izgradnjo bi lahko pridobili tudi evropska sredstva, vendar minister za gospodarstvo mag. Andrej Vizjak tega projekta ni podprl. Ta center bi bil tudi sestavni del mreže podobnih centrov v drugih evropskih državah. Če pa bi tak center imeli, bi bilo nujno, da se mu podeli status t. i. »off shore« cone, v kateri bi razvoj inovacij spodbujali tudi z ugodnejšimi davčnimi pogoji. Tako država ne bi nič izgubila, saj bi vse davčne obve-

proizvodna logistika

08

Strokovna predavanja
Delavnice z rešitvami konkretnih primerov
Primer dobre prakse
Druženje

22. oktober 2008

Lokacija bo znana naknadno. Več informacij na:

www.logistika-slo.si

intervju: Marijan Stele

znosti dobila poplačane takrat, ko bi podjetnik prodal svojo povsem razvito inovacijo, jo sam tržil ali prodal s podjetjem. S tem bi pospešili tudi razvoj in realizacijo novosti, saj se njihovo število vsako leto zmanjšuje.

Kako bi rešili problem drage zaščite intelektualne lastnine, na kar opozarja tudi Evropska komisija?

Res je, veliki stroški zaščite intelektualne lastnine so velik problem za inovatorje in male podjetnike iz vseh evropskih držav. Trenutno je zaščita tako draga, da si jo lahko privoščijo le velika podjetja. Patentna zaščita neke inovacije po vsem svetu namreč stane približno 120.000 evrov, vendar to še ne varuje pred krajo, saj mora lastnik s tožbami uveljavljati svojo lastnino. Zato si v okviru Evropskega združenja inovatorjev prizadevamo, da bi uvedli evropski patent, pri katerem bi zadoščala le prijava zaščite v jeziku prijavitelja in bi ena listina veljala za ves trg EU. Stroški bi lahko dosegali tisoč ali dva tisoč evrov. Evropskim inovatorjem se zdi neprimerno tudi to, da pravzaprav financirajo še ameriške, japonske in druge azijske patentne prijave, ki so v večini in povečujejo stroške, saj inovatorji iz teh držav plačujejo enako takso kot evropski. Ker se intelektualna lastnina v svetu vse bolj nedovoljeno koristi, kopira in krade, število patentov upada, vse bolj pa se uveljavlja avtorska zaščita z materialnimi pravicami, s katero se zaščiti le *know-how*, se ne objavi in je tudi veliko cenejša od patenta, saj stane le 42 evrov. Prijava je hitra in enostavna, saj avtor v dveh izvodih opiše rešitev in jo opremi s skicami ali slikami, avtorska agencija jo nato opremi še z vpisno številko, datumom vpisa in pečatom, vendar je javno ne objavi, en potrjen izvod pa ostane avtorju. *Know-how*, ki je avtorsko zaščiten, bistveno povečuje vrednost licenc pri transferih. Za zaščito z avtorskimi pravicami se vse pogosteje odločajo tudi slovenski inovatorji.

ASI veliko pričakuje od novega evropskega programa za konkurenčnost in inovativnost (CIP) 2007–2013. Za kakšen program pravzaprav gre in kaj pričakuje te od njega?

Program CIP (*Competition and Innovation Program*) je nastal kot odgovor na slabe izkušnje EU pri podpori inovacijske dejavnosti v posameznih državah. Program, s katerim se bo EU izognila vsem neučinkovitim nacionalnim institucijam, je enak za vse države članice, v njem pa so določena tri prednostna področja: ekologija, energetika in uporabne storitve. Vzpostavlja se mreža skupnega podpornega okolja za podjetnike in inovatorje. Inovacijski center ASI se v ta program vključuje s tem, da bomo sestavni del podpornega okolja za inovativne podjetnike in inovatorje. Prva stopnja tega programa je vzpostavljanje podporne infrastrukture, druga zbiranje inovacij za transfere, ki bi jih evropska podjetja lahko

takoj koristila, tretja faza pa zbiranje potencialnih zamisli, ki bi jih razvijali v podporni mreži in z evropskimi sredstvi. Zato v naši skupini že poteka zbiranje zamisli iz naših regionalnih in specializiranih inovator-

skih centrov, navezujemo pa tudi že stike z evropskimi inovacijskimi centri. Od programa CIP pričakujemo več spodbud in razumevanja, kot so ga naši inovatorji in mali podjetniki deležni v lastni državi. ■

Inovatorski center ASI

Inovatorski center ASI je trenutno edino delujoče združenje izumiteljev, inovatorjev, inventorjev in zasebnih raziskovalcev v Sloveniji, njihovi člani pa po Steletovih besedah predstavljajo več kot polovico vseh aktivnih inovatorjev (zasebnikov in v malih podjetjih) v državi.

V zavod IC ASI je trenutno včlanjenih 2140 zasebnih inovatorjev in 1270 malih inventivnih podjetij, 16 specialističnih svetovalcev za inoviranje in 7 raziskovalcev na področju inovacijske dejavnosti. »Poleg tega je ASI v naši državi trenutno tudi edina podporna institucija za inovatorje, ki v celoti izpolnjuje evropske standarde. Tako široke pomoči inovatorjem, kot jo ponujamo mi, drugi ne morejo zagotoviti,« poudarja Stele. V raziskavi »Stanje inovacijske dejavnosti v Sloveniji« so člani ASI navedli, da imajo 209 razvitih novosti, primernih za proizvodnjo in trženje, 157 novih preverjenih storitev za trženje, 196 razvitih prototipov, 597 preverjenih invencij na začetni stopnji razvoja, 2216 preverjenih zamisli, pripravljenih za razvoj, za katerega pa inovatorji nimajo sredstev za razvoj, 2978 nerealiziranih in še nepreverjenih zamisli, poleg tega pa še 623 listin podeljenih patentov, modelov in blagovno storitvenih znamk (industrijske lastnine) za prodajo licenčnih pravic ter 117 listin avtorskih rešitev s tehnično-tehnoloških in storitvenih področij za pogodbeni odkup.



Marijan Stele: »Patentna zaščita novosti v Evropi postaja neuporabna za inovatorje in mala podjetja, vse bolj pa jo izpodriva avtorska zaščita z materialnimi pravicami, ker je lažje dokazljiva, hitra in poceni. V EU se že uveljavlja praksa, po kateri naši lastniki avtorske pravice uveljavljajo tudi v drugih državah, ne le v Sloveniji.«

Kot njihov do zdaj največji dosežek v Inovatorskem centru ASI izpostavljajo ustanovitev petih regionalnih inovatorskih centrov (RIC) ter desetih specializiranih inovatorskih centrov (SIC) pri uspešnih podjetnikih in inovatorjih. Omeniti je treba še odmevne predstavitve Inovatorskega centra ASI na številnih mednarodnih predstavitev. Lani je WIPO (svetovna organizacija za intelektualno lastnino) članom Inovatorskega centra ASI podelila tri zlata priznanja za vrhunske dosežke novosti, na specializiranih inovacijskih sejmih in predstavitev pa so za inovacije prejeli več kot 66 medalj, posebnih priznanj in diplom.

Do zdaj so ASI delovali kot pridruženi člani gospodarskega interesnega združenja za pospeševanje razvoja malega gospodarstva (GIZ R TIM), letos pa so se osamosvojili in preimenovali v Inovatorski center ASI – zavod za spodbujanje inovativnosti. »Za ta korak smo se odločili predvsem zato, da bomo lahko samostojno sodelovali in kandidirali na javnih razpisih doma, v EU in v programu CIP ter postali sestavni del evropskega podpornega okolja za inovativno in podjetniško dejavnost,« pojasnjuje Marijan Stele. ■

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

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



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



PRECIZNOST BRZINA KVALITETA PRECISION RAPIDITY QUALITY



TN

TAIN

G6



PCD

PCBN




RAZVOJ
/DEVELOPMENT/




PROJEKTIRANJE
/DESIGN/




PROIZVODNJA
/PRODUCTION/





www.tm-ck.hr

TVRDI METAL
/CARBIDE/

VHM
+ HS





PCD, PCBN




NS

DIN








www.tm-ck.hr

RAZVOJ
/DEVELOPMENT/




PROJEKTIRANJE
/DESIGN/




www.tm-ck.hr

PROIZVODNJA
/PRODUCTION/




TVRDI METAL
/CARBIDE/




PCD, PCBN



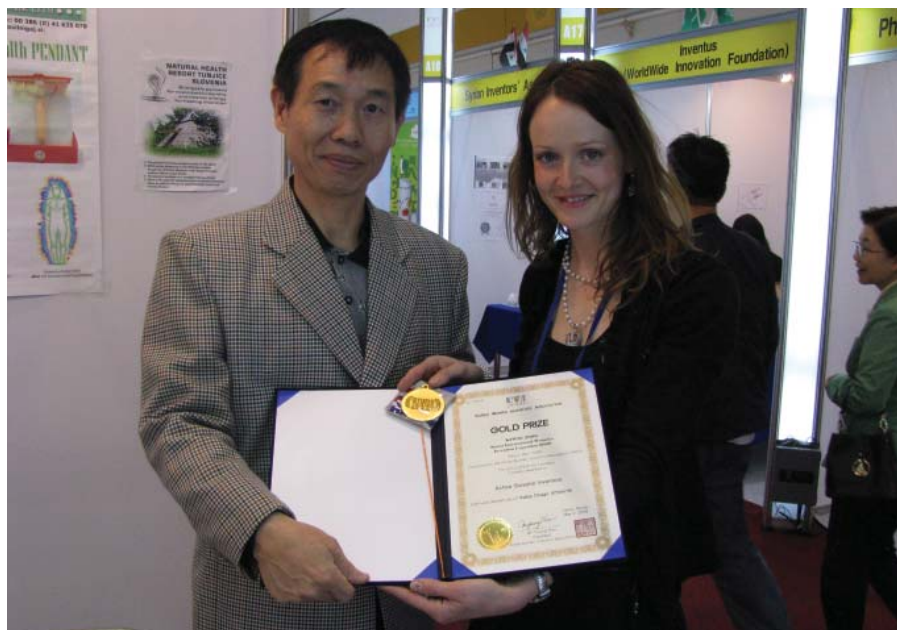
Odmevna predstavitev slovenskih inovatorok v Seulu

V Južni Koreji je bil na začetku maja mednarodni festival ženskih inovacij KIWIE 2008 (*Korea International Women's Invention Exposition*), na katerem se je s svojimi inovacijami predstavilo 127 inovatorok iz 26 držav, med njimi tudi iz Slovenije. Slovenske inovatorke so za svoje dosežke prejele eno zlato, dve srebrni in pet bronastih medalj.

Slovenske inovatorke je na sejmu zastopala **Katja Vrhovnik** iz združenja ASI (Aktivni slovenski inovatorji) in predstavila naslednje inovacije:

- inovacijo na področju medicinskih pripomočkov – pripravo za razbremenjevanje hrbtenice (inovatorke **Milene Potočnik** iz Kamnika)
- inovacijo na področju ogrevalne tehnike – multivalentno peč (inovatorke **Anice Rajh** iz Šempetra v Savinjski dolini)
- več inovacij na področju alternativnih znanosti – obesek za zdravo in vitalno življenje, živo vodo, energetsko piramido ter sistem izkoriščanja zemeljskih sevanj in energijskih centrov v Naravnem zdravilnem gaju Tunjice (inovatorjev **Katje in Draga Vrhovnika** iz Tunjic pri Kamniku)
- dve inovaciji na področju turizma – železniško transversalo oziroma hotel na tirih (inovatorke **Mire Juhart** iz Kotelj) in integralni turistični proizvod »Mavo drugač« (inovatorke **Urške Juhart** iz Kotelj)

Tudi inovatorke iz drugih držav so predstavile precej zanimivih inovacij. Inovatorka iz Sirije je na primer predstavila kruh, ki vsebuje vlaknine, minerale, vitamine in proteine, inovatorka iz Irana robota, ki opozarja šolarje na prehodu za pešce, korejska inovatorka pa napravo, ki se pritrdi na pas in oddaja posebne signale, ki odganjajo komarje.



Jamesa Su, predsednik tajvanskega združenja inovatorjev, in Katja Vrhovnik

Slovenske inovacije so bile deležne precejšnjega zanimanja

Katja Vrhovnik je o prireditvi povedala, da je bila organizacija dogodka na zelo visoki ravni, slavnostna večerja v najdražjem hotelu pa zelo dobro pripravljena. Na forumu so se udeleženske seznanile z dobrimi praksami v inovacijah, še posebno pa je bilo poudarjeno, da morajo inovatorji in inova-



Medalje in priznanja za slovenske inovatorke

torke slediti svojim ciljem ter kljub neuspehu vztrajati, saj se zaupanje v jasno začrtan cilj prej ali slej zanesljivo povrne.

Po besedah Vrhovnikove so bile slovenske inovatorke priznani in medalj, ki so jih prejele, neizmerno vesele, saj to dokazuje kakovost njihovega dela. »Za slovenske inovacije je bilo veliko zanimanja tako v smislu izvoza kot tudi v smislu želje po sodelovanju. Zato verjamem, da lahko festival, kot je bil ta, prinese veliko dobrega tako slovenskim inovatorjem kot tudi državi oziroma njeni prepoznavnosti,« je še poudarila Katja Vrhovnik. ■



Mi-Young Han, predsednica ženskih inovatorok v Koreji, in Katja Vrhovnik

Gorenje odprlo **nov obrat orodjarne**

V družbi Gorenje Orodjarna so zaključili strateško investicijo v nove proizvodne prostore in infrastrukturno tehnološko opremo. Približno enkrat večjo površino proizvodnih zmogljivosti so pridobili s selitvijo v nekdanje proizvodne prostore Gorenje Indop, ki od oktobra lani deluje v Šoštanju. V posodobitev proizvodne hale so investirali več kot pol milijona evrov, približno 2 milijona evrov pa so vložili v nove tehnologije in računalniško opremo. Bo besedah predsednika uprave Gorenja Franja Bobinca orodjarstvo v Gorenju obstaja že več kot 50 let, pravno osebo Gorenje Orodjarna, d. o. o., pa so ustanovili pred 15 leti.

Gorenje Orodjarna je največja orodjarna v Sloveniji, katere ključna konkurenčna prednost je poleg izdelave kakovostnih orodij tudi ponudba celovitih orodjarskih storitev. Z novo proizvodno halo so pridobili dodatnih 3.500 kvadratnih metrov površin in tako rešili veliko prostorsko stisko, ki so jo zadnja leta ob nenehni širitvi poslov vedno bolj čutili. Direktor podjetja Gorenje Orodjarna **dr. Blaž Nardin** pravi: »Trenuten položaj na področju orodjarstva je izredno ugoden, saj je povpraševanje veliko, predvsem po večjih in zahtevnejših orodjih. To pomeni tudi mnogo novih orodij in priprav, ki jih je treba pripraviti za potrebe serijske proizvodnje. V Orodjarni se tem trendom nenehno prilagajamo, z novimi prostori in tehnološko opremo pa bomo svojim strankam zdaj ponudili še kakovostnejše storitve.« Predsednik uprave Gorenja **Franjo Bobinac** je dodal: »S širitvijo, kjer smo proizvodne prostore Orodjarne skoraj podvojili, bomo nova orodja izdelovali kakovostneje in predvsem hitreje, kar sta ključna parametra za našo nadaljnjo rast v panogi orodjarstva.«

Največja tehnološka pridobitev Orodjarne sta **petosni laserski center**, ki omogoča 3D- in 2D-storitev laserskega rezanja, ter



Direktor Gorenja Orodjarne predstavlja nekatere projekte predsedniku uprav in ostalim članom uprave Gorenja.

veliki obdelovalni center za obdelave orodij, velikih do 5 metrov. Tako posodobljen tehnološki park omogoča boljši pretok dela,

hitrejši in fleksibilnejši odziv ter razvoj novih aplikacij in storitev. Sočasno z razvojem se povečujejo tudi kadrovske potrebe. Lani se je 210 zaposlenim pridružil 17 novih sodelavcev, kmalu pa jih bodo zaposlili še približno 10 iz stroke orodjarjev, operaterjev strojev in projektnih vodij.

Med vidnejše tehnologije Gorenje Orodjarne spadajo še 3D CNC-obdelave na velikih in majhnih strojih, toplotne in EDM-obdelave, brušenje ter razvoj merilnih sistemov. Poleg izvedbenih del ponujajo storitve 3D-konstruiranja s programskimi orodji Catia in Unigraphics, simulirajo procese preoblikovanja pločevine, obvladujejo razvoj in izdelavo orodij za preoblikovanje pločevine, brizganje plastike, izdelavo stiroporne embalaže in termoformiranja. Orodja proizvajajo večinoma za avtomobilsko industrijo in belo tehniko. V tujini so njihovi največji kupci sistem Magna, Mahle, Legrand, Renault, Bentler, Brose, Gedia, Faurecia, BMW, Inalfa, Electrolux in Jancox, od domačih pa Gorenje, Revoz, BSH, Geberit, Tiki, Danfoss, Iskra, Mehano in Cimos. ■



Svečano rezanje traku ob otvoritvi novih prostorov v Gorenje Orodjarni.

5. avtomobilski forum Hidrie v Spodnji Idriji

Konec maja se je na Kendovem dvorcu v Spodnji Idriji zaključil dvodnevni 5. avtomobilski forum Hidrie. Udeležilo se ga je več kot 40 Hidriinih strokovnjakov in gostov, ki so se strinjali, da avtomobilsko industrijo v prihodnosti čakajo številni novi izzivi in priložnosti na področju razvoja, tehnologij, prizadevanj za ohranjanje okolja in energetske učinkovitosti.



Zbrane sta najprej pozdravila predsednika upravnega in poslovnega odbora **Edward Svetlik** in **mag. Iztok Seljak**, ki sta poudarila, da bodo za uresničevanje smelo zastavljene strategije Hidrie na področju avtomobilske industrije ter uspešno krmarjenje med pritiski na eni strani ter novimi priložnostmi na drugi potrebni predvsem modrost in preudarnost ter učinkovito sodelovanje Hidriinih strokovnjakov.

Forum se je nadaljeval s strokovnimi predavanji in okroglo mizo, na katerih so svoje poglede na prihodnji razvoj avtomobilske industrije predstavili štiri ugledni gostje iz

Avstrije, Velike Britanije in Francije: **Michael Weissbaeck** z inštituta AVL, **Nick Owen** iz Ricarda, **Margit Noll** z inštituta Arsenal ter **Serge Issac-Sibille** iz korporacije JTEKT. Gostje so se v svojih prispevkih osredotočili predvsem na usmeritve razvoja motorja z notranjim izgorevanjem s poudarkom na dizelski tehnologiji, pa tudi na hibridne pogone, koncepte popolnega električnega vozila ter usmeritve na področju upravljanja z vozilom. Drugi dan foruma je bil namenjen predvsem pregledu strateških vsebin programov Hidrie na področju avtomobilske industrije. ■

www.hidria.si

TIA in tržaški znanstveni park podpisala sporazum

Predstavniki Javne agencije za tehnološki razvoj RS (TIA) in tržaškega znanstvenega parka so na sedežu Znanstvenega parka na Padričah pri Trstu podpisali sporazum o sodelovanju in oblikovanju skupnih projektov na področju inovativnosti in prenosa tehnologij podjetjem. Organizaciji že sodelujeta v okviru pomembnih čezmejnih projektov, ki jih financira EU, podpisani sporazum pa izpostavlja predvsem promocijo sektorjev informatike, biotehnologije, zdravstva, nanotehnologij, novih materialov, okoljskih tehnologij, energetske učinkovitosti, logistike, pomorstva in prehrane v skupnih projektih. Po besedah direktorja agencije TIA Franca Giderja je podpis sporazuma za slovensko stran priložnost za uveljavitev dolgoletnih izkušenj tržaškega znanstvenega parka na področju inovativnih storitev v korist podjetij, saj je prav to eden glavnih ciljev delovanja agencije (v korist slovenskih podjetij). ■

Skupinski nastop slovenskih podjetij na Kitajskem

Javna agencija Republike Slovenije za podjetništvo in tuje investicije organizira v sodelovanju z veleposlaništvom Republike Slovenije v Pekingu skupinski nastop slovenskih podjetij na enem največjih in najpomembnejših mednarodnih azijskih sejmov, ki je namenjen predvsem predstavitvi srednjih in malih podjetij:

5th CHINA INTERNATIONAL SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES FAIR, ki bo **od 22. do 25. septembra 2008** v glavnem mestu pokrajine **Guangdong Guangzhou** (nekdanji Kanton).

Guangzhou je politično, ekonomsko, tehnološko in kulturno središče južne Kitajske. Pokrajina Guangdong je začela kitajsko odpiranje v svet, danes pa je ena od gospodarsko najmočnejših kitajskih pokrajin, saj njen delež dosega osmino celotnega kitajskega BDP. V preteklih letih je Guangdong zelo pospešil in okreplil industrijsko rekonstrukcijo. Industrija pokrajine temelji na devetih stebrih, ki predstavljajo gospodarsko moč Guangdonga: informacijska tehnologija, gospodinjstvi aparati, predelava nafte, tekstilna, prehrabna, papirna in avtomobilska industrija, proizvodnja gradbenih materialov, medicina.

Sejmišče **Guangzhou International Conference and Exhibition Center** je naj sodobnejše in največje sejmišče v vsej Aziji, saj meri 120.000 kvadratnih metrov in lahko gosti do 6.000 razstavljalcev. Na zadnjem sejmu **CISMEF** se je predstavilo skoraj 4.000 razstavljalcev, sejem pa je obiskalo 210.000 obiskovalcev. Trdne ekonomske osnove in ugodno investicijsko okolje Guangdonga prinaša investitorjem velike dobičke.

Sejem **CISMEF** je razdeljen v devet sektorjev in nekaj sekcij:

- informacijska tehnologija
- avtomobilska industrija
- kemijska industrija
- prehrana
- tekstil in obutev
- strojna oprema
- orodjarstvo
- pohištvo in svetila
- gradbeni materiali in keramika
- kozmetika in prehrana
- finance in franšizing

Za vse dodatne informacije se lahko obrnete na gospoda **Miho Čebulja**, tel.: 01 5309 811; el. naslov: miha.cebujl@japti.si.

Organizacija kot gonilo poslovnih izboljšav

Jubilejni, 30. branžni posvet orodjarjev

Leta se hitro kopičijo, mogoče celo prehitro. Nekatera minevajo bolj, druga manj opazno, nekatere obletnice so pomembnejše, druge manj. Letos se obeta vsaj ena zelo pomembna. Jeseni, natančneje oktobra, bo kot že mnogo let do zdaj v Portorožu posvet Orodjarstvo. A tokratni posvet z naslovom Organizacija kot gonilo poslovnih izboljšav bo nekaj posebnega, saj se bodo udeleženci zbrali že tridesetič. Kot vsako leto se bodo tudi tokrat na posvetu, ki ga organizirajo Odbor za orodjarstvo Združenja kovinske industrije pri Gospodarski zbornici Slovenije ter mariborska in ljubljanska fakulteta za strojništvo, potekal pa bo med 7. in 9. oktobrom, zvrstili številni govorniki, strokovnjaki iz industrije, akademskih krogov, znanstvene in raziskovalne sfere ter drugi poznavalci, povezani s panogo, ki bodo slušateljem podali številne zanimive in uporabne informacije ter rešitve.

Dinamičen razvoj v industrijski proizvodnji je povezan z vse večjo zapletenostjo tehnoloških procesov, raznovrstnostjo poslovanja, poudarjeno soodvisnostjo organizacije in okolja ter z rastočo koncentracijo proizvodnih sredstev. To povzroča vrsto konfliktnih situacij, ki se pojavljajo tudi pri organiziranju proizvodnih procesov. Soodvisnost organizacije in okolja dobiva v sodobnih življenjskih razmerah novo kakovost. Rastoča proizvodnja in poraba dobrin spreminjata način življenja, kar se kaže v številnih strukturnih neskladjih med proizvodnjo in porabo, pa tudi v katastrofalnih posledicah v naravnem okolju. Zato moramo celovito obravnavati njuna medsebojna razmerja in povratno delovanje, ki zahteva, da se proizvodnja in poraba povežeta v soodvisno celoto.

Kaj je prav, kje je prav in kdo ve, kaj je zdaj prav? Zadnje čase je toliko odprtih vprašanj, da je sprememba pravzaprav dnevni dogodek, ki podjetja sili v nove rešitve in koncepte. »Lean Manufacturing in Lean Enterprise« jim pravijo tisti, ki znajo. Ali orodjarji vedo, kaj je to, in ali so danes nekateri že usvojili ta znanja in se kvalificirali med napadalce na tekmi? To je le nekaj vprašanj, ki jih bodo udeleženci obravnavali na jubilejnem, 30. posvetovanju orodjarjev. Kako vztrajni so orodjarji, sama po sebi govori zaporedna številka srečanja. Vsako leto se srečujejo in vztrajno preučujejo pogoje delovanja za boljši rezultat ter prepoznajo zahtevnejše pogoje poslovnega delovanja in tržnega uspeha. Verjetno še nikoli ni bilo toliko različnih mnenj o tem, kako se dela, katere so

prednostne naloge in s kom je vredno dolgoročno sodelovati.

Ali imajo slovenski orodjarji lastno paradigmo delovanja in organizacije? Na dozdajšnjih srečanjih so govorili, da imajo potencial, da verjamejo vase in da zmorejo. Ali lahko določijo poslovne modele, ki so vredni kopiranja, saj prinašajo uspeh in poslovni rezultat? Odgovore na ta vprašanja bodo orodjarji skupaj poiskali na posvetovanju ORODJARSTVO 2008 v Portorožu. ■

P. S.: Kot se za trideseti rojstni dan spodobi, organizatorji ob tej priložnosti pripravljajo poseben kulturno-zabavni program, v okviru katerega se bodo vsem najzaslužnejšim, ki so omogočili ta jubilej, tudi primerno zahvalili. Vabljeni.

ORODJARSTVO
2008

Portorož, 7.–9. 10. 2008

Medijski sponzor

IRT³⁰⁰⁰
inovacijazvojnologije

Sponzorji

Gospodarska
zbornica
Slovenije
Združenje kovinske industrije

UNIVERZA V MARIBORU
Fakulteta za strojništvo

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za strojništvo



VRHUNSKA KAKOVOST IN ZANESLJIVOST



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

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

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

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

MERKUR
Ustvarjamo zadovoljstvo

BEST-dnevi tehnike in naravoslovja

Do znanja malce drugače

V Ljubljani so bili med 7. in 10. aprilom BEST-dnevi tehnike in naravoslovja, namenjeni študentom Univerze v Ljubljani. Organizatorji so želeli udeležencem predstaviti nove tehnologije in zadnja spoznanja na področju naravoslovno-tehničnih ved s poudarkom na strojništvu, elektrotehniki, gradbeništvu, kemiji in računalništvu. Program dogodka je bil sestavljen iz predavanj, delavnic in simpozija.

Namen dogodka BEST-dnevi tehnike in naravoslovja je bil študentom prikazati možnosti, ki jih ponujata slovensko visoko šolstvo in gospodarstvo, osvežiti povezavo med študentom, univerzo in podjetjem ter motivirati študente za nadaljnji študij in vključevanje v raziskovalno dejavnost. S predavanji so študentom želeli približati zanimive teme, ki se jih v sklopu rednega študijskega programa ne obravnava. Pripravili so jih priznani profesorji, ki so prikazali zadnje ugotovitve in nove tehnologije na posameznem področju. Problemi, rešitve in izzivi so bili predstavljeni z različnih vidikov, tako da so poslušalci dobili zanimiv vpogled v raziskovalno dogajanje.

Interaktivne delavnice so pripravili v sodelovanju z vodilnimi slovenskimi podjetji, kot so Revoz, d. d., Helios Domžale, d. d., Špica International, d. o. o., NIL Podatkovne komunikacije, d. o. o., in Ruukki Hungary. Študentom so predstavili problem ali tehnološki izziv, s katerim se je podjetje srečalo, nato pa so v skupinah iskali rešitve. Njihova naloga je bila, da v omejenem času z omejenimi sredstvi najbolj učinkovito rešijo zadani izziv. Pri tem so morali uporabiti svoje tehnično znanje, ustvarjalnost, domišljijo, inovativnost in veščine, potrebne za uspešno delovanje v ekipi. Na

BEST (Board of European Students of Technology) je nepridobitna in nepolitična evropska organizacija študentov tehnologije in naravoslovja, v kateri aktivno deluje 40 članov. Že od leta 1989 študentom v 76 lokalnih skupinah iz 34 držav omogoča komunikacijo, sodelovanje in izmenjave po vsej Evropi. Do zdaj so organizirali že 40 mednarodnih in lokalnih dogodkov. Od lokalnih aktivnosti velja omeniti motivacijske vikende, treninge, kjer je velik poudarek na timskem delu, tekmovanja inženirjev, predstavitev po študentskih sejmih in sodelovanje še z nekaterimi drugimi študentskimi mednarodnimi organizacijami, delujočimi v Sloveniji. Z Dnevi tehnike in naravoslovja so slovenskim študentom predstavili t. i. BEST Spirit in mednarodne dogodke, ki so v Evropi že dobro poznani in za študente brezplačni.

BEST pomaga študentom, da se mednarodno udeležujejo, širijo znanje na svojem področju ter navezujejo stike z drugimi študenti in predavatelji.

koncu so ekipe pripravile poročilo in svoje delo predstavile sodnikom, ki so delo tudi ocenili.



Interaktivne delavnice so bile zelo dobro obiskane in tudi delo v njih je bilo za marsikatero študenta zelo velik izziv.

Zaključek dogodka je bil simpozij oziroma okrogla miza o različnih smereh gradnje kariere z naslovom Bela halja, direktorska kravata ali lastna delavnica? Proti koncu študija med študenti postaja aktualno vprašanje, ali se usmeriti v znanstveno delo, se zaposliti v podjetju ali začeti na svoje. Povabili so znanstvenike, podjetnike in tiste, ki so si zgradili uspešno kariero v podjetju. Predstavljeni so bili primeri, prednosti in pasti vsake izbire. Govorili so tudi o trenutnem stanju na teh področjih, in kakšne možnosti se v vsaki smeri odpirajo v Sloveniji in Evropi. ■



Predavanja izr. prof. dr. Miha Boltežarja z naslovom *Positivne vibracije*, na Best Dnevih Tehnike in Naravoslovja 2008, na Fakulteti za strojništvo.

Svet za konkurenčnost o oblikovanju učinkovite politike

Na skupni seji Sveta Vlade RS za konkurenčnost in razvojne skupine, ki je potekala konec maja, je minister za razvoj dr. Žiga Turk predstavil, kako bo Slovenija oblikovala učinkovito politiko za spodbujanje raziskav in razvoja ter izboljšala povezovanje med gospodarstvom in znanostjo. Udeležence je uvodoma nagovoril predsednik vlade Janez Janša, ki je poudaril, da so se v Sloveniji zadnja leta povečali inovacijska aktivnost podjetij ter vlaganja v raziskave in razvoj, čeprav cilji še niso doseženi. Pri tem je poudaril, da je predvsem pomembno osredotočiti javna sredstva na področja, ki prinašajo največ uspeha.

Svet vlade za konkurenčnost, ki je bil ustanovljen januarja letos, je politični organ, katerega člani so ministri in predstavniki institucij znanja, člani razvojnih skupin pa so raziskovalci in podjetniki. »Politika je pripravila platformo za dialog, samo oblikovanje politik pa imajo v rokah tisti, ki vedo o tem veliko več kot državni uradniki, podjetniki in raziskovalci,« je poudaril minister za razvoj dr. Žiga Turk. Svet bo na podlagi dela razvojnih skupin do novembra letos predstavil skupen dokument, ki bo pokazal, katera področja so najbolj perspektivna in se nanje spleča usmeriti javna sredstva. Dr. Turk, ki svet za konkurenčnost tudi vodi, je poudaril, da kljub opredeljenim razvojnim

prednostnim nalogam do zdaj še nismo imeli konkretnih smernic, na podlagi katerih bi bolj ciljno usmerjali javna sredstva na najbolj dobičkonosna področja. »Večino javnih sredstev želimo nameniti področjem, ki so perspektivna, jih preusmeriti tja, kjer je dodana vrednost večja, kjer je večji tudi vložek znanja ter je v izdelkih in storitvah več ustvarjalnosti.« S tem svet po mnenju dr. Turka odpravlja tudi dve vrzeli v slovenskem raziskovalnem prostoru: pomanjkanje ciljev in kolaborativnih raziskav med znanostjo in gospodarstvom.

Generalni direktor Gospodarske zbornice Slovenije mag. Samo Hribar Milič je

predstavil tudi pričakovanja gospodarstva. Poudaril je predvsem pomen sinergij med vsemi akterji, pomen medsebojnega dialoga ter nadpolitičnega sodelovanja z jasnimi žariščem na razvojno področje. Poudaril je še, da se mora gospodarstvo bolje pripraviti na prihodnost tudi z izobrazbeno strukturo zaposlenih, z izboljšanjem črpanja evropskih sredstev ter z ukrepi za pospeševanje podjetnosti v znanstvenoraziskovalni sferi. Direktor Instituta Jožef Stefan dr. Jadran Lenarčič je poudaril, da znanost in gospodarstvo morata sodelovati ter da je potreben skupni interes nad zasebnim interesom. ■



Visoki gostje srečanja od leve dr. Jadran Lenarčič, predsednik vlade Janez Janša, generalni direktor Gospodarske zbornice mag. Samo Hribar Milič in minister za razvoj dr. Žiga Turk. Med udeleženci je bila številna zasedba pomembnih gostov iz industrije, razvojnih inštitutov in akademske sfere.

Arcelor Mittal se bo dokapitaliziral

S povečanjem odobrenega kapitala za 10 odstotkov se največji proizvajalec jekla na svetu Arcelor Mittal pripravlja na prihodnje prevzeme. Delničarji so na skupščini v Luksemburgu odobrili dokapitalizacijo družbe za 643 milijonov evrov na 7,08 milijarde evrov. Če bo potrebno, bodo potrebovali dodatne delnice, da bi lahko izvedli združitve, prevzeme ali podobne aktivnosti, je na skupščini dejal predsednik koncerna Lakshmi Mittal. Povečanje števila delnic za 147 milijonov na skupaj dobrih 1,6 milijarde bo Arcelor Mittalu zagotovilo več prožnosti za čase, v katerih je treba hitro ukrepati, kot meni Mittal.

Družina indijskega jeklarskega mogotca ima od združitve družb Arcelor in Mittal Steel novembra 2007 v lasti 43 odstotkov koncerna Arcelor Mittal. Vodstvo bo lahko pravico do povečanja kapitala izkoristilo do novembra 2012. S 76,7 milijarde evrov prihodkov ter 7,5 milijarde dobička leta 2007 je Arcelor Mittal daleč največji proizvajalec jekla na svetu na vseh produktivnih področjih. Koncern zaposluje približno 310.000 ljudi v 60 državah. ■

Evropski inovacijski forum v Ljubljani

Mednarodno združenje računalniške industrije CompTIA je sredi junija v sodelovanju z Združenjem za informatiko in telekomunikacije z Gospodarske zbornice Slovenija v Ljubljani priredilo Evropski inovacijski forum. Predstavniki slovenske vlade, zadolženi za inovacijsko politiko, in vodilni predstavniki panoge IT so razpravljali o vprašanih intelektualne lastnine, tehnoloških standardov in e-veščin kot gonilni sili gospodarske rasti v Evropi s posebnim poudarkom na ključni vlogi manjših in srednje velikih podjetij.

Tema enodnevnega foruma je bila »Inovativnost za rast in zaposlenost v Evropi«. Državna sekretarka Službe Vlade RS za razvoj **mag. Katja Lautar** je v uvodnem nagovoru predstavila dosežke slovenskega predsedovanja s področja inovacij ter slovenske načrte na tem področju.

»Ena od prioritet slovenskega predsedovanja Svetu Evropske unije v prvi polovici leta 2008 je bila zagon novega triletnega cikla Lizbonske strategije. V prenovljeni strategiji je močno poudarjena iniciativa za spodbujanje kreativnosti in inovativnosti evropskih državljanov, predstavljeni so novi predlogi za povečevanje konkurenčnosti ter nove rešitve za povečevanje rasti z identifikacijo prihodnjih znanj in talentov. Eden najpomembnejših dosežkov slovenskega predsedovanja je sprejeti zaključek evropskega spomladanskega sveta na temo uvedbe 5. svobode, ki bo omogočila predvsem prost pretok znanja med državami članicami in s tem omogočila bolj odprt in konkurenčen trg delovne sile v Evropski uniji,« je poudarila državna sekretarka Katja Lautar.

»Slovenija je prav tako visoko na prioriteten lestvico postavila spodbujanje IKT, in sicer s tem, ko je sprejela ambiciozen cilj: širokopasovna povezava v vse šole do leta 2010. Širokopasovna povezava je nadvse pomembna za uporabo mnogih storitev prek svetovnega spleta, zato je dobra infrastruktura predpogoj za hiter razvoj na tem področju. Šolska infrastruktura bo imela velik vpliv na razvoj e-znanj prihodnjih generacij, ki bodo s tem imele priložnost izrabiti vse prednosti, ki jih

ponuja informacijska tehnologija. Evropska unija mora zato spodbujati inovativnost in kreativnost svojih državljanov od samega začetka razvoja. Menim, da smo s tem naredili velik in konkreten korak k razvoju informacijsko-komunikacijske tehnologije,« je še dodala Lautarjeva.

Dr. Aleš Dobnikar, vodja Službe za mednarodne odnose na Ministrstvu RS za javno upravo, je predstavil slovenski program za informacijsko družbo, ki si prizadeva za interoperabilnost IKT-aplikacij z odprtimi standardi.

»Interoperabilnost je ena ključnih prioritet slovenskega predsedovanja Svetu EU. Slovenija je v času predsedovanja začela z dvema projektoma na področju e-uprave. Gre za projekta ustanovitve podjetja in spremembe prebivališča prek interneta. Pri tem sodelujejo vodilne države na tem področju, kot so Avstrija, Estonija, Finska in Portugalska. Gre za pilotska projekta čezmejne interoperabilnosti,« je poudaril Aleš Dobnikar.

Med ključnimi govorniki sta bila tudi **Michelangelo Barba** iz Evropskega patentnega urada in **mag. Borut Čampelj**, sekretar Službe za investicije na Ministrstvu RS za šolstvo in šport. Michelangelo Barba je na panelu o intelektualni lastnini predstavil evropsko perspektivo informacijske družbe, vključno s patentabilnostjo računalniško izvedenih izumov pri Evropskem patentnem uradu. Borut Čampelj pa je na panelu o e-veščinah spregovoril o uresničevanju dolgoročne strategije EU o e-veščinah v Sloveniji.

Evropskega inovacijskega foruma so se udeležili strokovnjaki iz slovenske javne uprave (med drugim Ministrstva RS za gospodarstvo, Urada RS za intelektualno lastnino in Inštituta za standardizacijo), akademiki ter predstavniki slovenskega gospodarstva.

»CompTIA je Ljubljano izbrala za mesto foruma, saj sovпада s slovenskim predsedovanjem, ki je zagotovilo pomembne iniciative za gospodarske inovacije, s posebnim poudarkom na dejavnostih, ki malim in srednje velikim podjetjem dovoljujejo hitrejši razvoj in učinkovitejše delovanje,« je poudaril **Hugo Lueders**, direktor skupine CompTIA iz Bruslja.

»Glede na trenutne iniciative Evropske komisije smo želeli posebej poudariti politike, ki promovirajo inovacije, vključno z razvojem sposobnosti delovne sile IKT, zaščite intelektualne lastnine in uporabo prostovoljnih procesov standardizacije za prihodnji skupni razvoj in analize,« je dodal **Robert Kramer**, podpredsednik skupine CompTIA iz Washingtona.


Evropski inovacijski forum je osvetlil lokalne, nacionalne in evropske inovacijske politike na ključnih področjih panoge IT. Ljubljanski inovacijski forum nadaljuje niz uspešnih forumov, ki potekajo od leta 2005 in so jih do zdaj organizirali v Varšavi, Kopenhagnu, Pragi, Berlinu, Lizboni in Južnoafriški republiki. Namen forumov je pomagati panogi, upravljavcem in medijem pri iskanju uporabnih inovativnih delovnih rešitev za evropsko panogo IT. ■

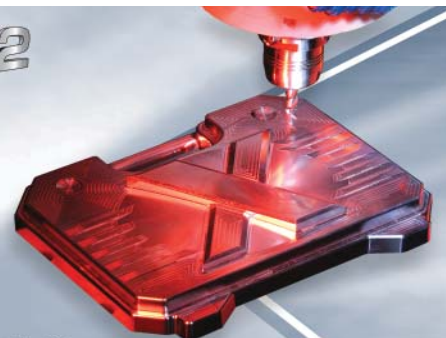
Mastercam X²

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Prilagoditve postprocesorjev

 CIMCO DNC povezave strojev



a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.
Predjamska 11, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 257 63 21 www.mastercam.si

Izjemno uspešen že 10. tehnološki dan Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije

Strokovna sekcija elektronikov in mehatronikov pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije (OZS) je 10. maja 2008, v Šolskem centru Ptuj organizirala že svoj 10. tehnološki dan in 39. strokovni seminar. Dogodka sta bila zaradi velikega zanimanja in učinkovitosti organiziranja združena v skupen strokovni dan, ki se ga je udeležilo več kot 80 članov sekcije. S tem sekcija beleži že več kot 2870 udeležencev na tehnoloških dnevih in strokovnih seminarjih, kar jo po dejavnosti uvršča v sam vrh sekcij v sistemu Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije.

Janez Škrlec

V uvodnem delu dogodka je v imenu Mestne občine Ptuj vse udeležence nagovoril podžupan **Mirko Kekec**, v imenu Šolskega centra Ptuj pa njegov direktor **Branko Kumer**. Slednji je izrazil izjemno zadovoljstvo nad sodelovanjem šolskega centra z obrtno-podjetniško zbornico, še zlasti s Strokovno sekcijo elektronikov in mehatronikov. Tehnološkega dne sta se udeležila tudi ravnatelj elektrotehniške šole na ŠC Ptuj **Rajko Fajt** in predsednik Odbora za izobraževanje pri OZS **Ignac Šteferl**.

Osrednja tema tehnološkega dne je bil stereoskopski računalniški vid nove generacije, ki ga je predstavil **doc. dr. Iztok Kramberger** s Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Predavatelj se je osredotočil na zajem scene v prostorskih koordinatah in na način pridobivanja dodatnih informacij o oddaljenosti slikovnih točk v prostoru. Tovrsten stereoskopski vid je uporaben predvsem za prepoznavanje okolice v avtonomnih vozilih in robotiki, za sledenje ljudi in kot tridimenzionalni računalniški vmesnik. Svojo strokovno predstavitev je podprl s številnimi eksperimenti in simulacijami, zaključil pa s predstavitvijo teorije delovanja plazemskih zvočnikov.

Tehnološki dan je uspešno dopolnil z dobro in zanimivo predstavitvijo tudi vodja laboratorija za močnostno elektroniko na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru **prof. dr. Miro Milanovič**, ki je celovito predstavil vodikovo celico kot vir električne energije ter teoretično in praktično pokazal zgradbo ter delovanje gorivne celice NEXA. Laboratorij prof. Milanoviča se je zadnji dve leti specializiral za področje uspešne uporabe vodikove celice, še zlasti s ciljem visokega izkoristka energije. Negovo delo na fakulteti je zelo povezano z industrijo in gospodarstvom, pa tudi s sodelovanjem



Utrinek s strokovnega seminarja s praktično delavnico (foto: mag. Janez Pogorelec)

v evropskih projektih, kjer za potrebe avtomobilske industrije razvija pretvornike DC-DC za moč 7,5 kW.

Po zaključku uspešnega tehnološkega dne se je nadaljeval strokovni seminar s praktično delavnico na temo zaslonских tehnologij, ki so ga izvedli predavatelji **Igor Budja**, **Janez Škrlec** in **Dušan Hojs**. Udeleženci so si bili edini, da so taki dogodki potrebni in da se jih bodo tudi v prihodnje z veseljem udeležili. Pohvalili so dobro organizacijo in predavatelje, pa tudi vodstvo sekcije elektronikov in mehatronikov, ki je še enkrat dokazalo, da je ena od vodilnih in najbolj dejavnih sekcij v sistemu slovenske obrtno-podjetniške zbornice.

Sekcija se že nekaj časa dejavno povezuje tudi s šolami in šolskimi centri, še zlasti s Šolskim centrom Ptuj in Šolskim centrom Velenje, pa tudi s fakultetami, univerzami in inštituti. V sekciji se namreč dobro zave-

dajo pomembnosti vseživljenjskega izobraževanja svojih članov, čemur dajejo največji poudarek. Zavedajo se tudi dejstva, da sta elektronika in mehatronika propulzivni vеди, ki zahtevata nenehno spremljanje razvoja, novosti ter novih tehnologij. V sekciji zadnje čase veliko pozornosti namenjajo še alternativnim virom energije, varčnosti porabe električne energije, ekologiji in okolju prijaznim tehnologijam ter naprednim materialom. Sekcija pripravlja že naslednji tehnološki dan na temo vedno bolj aktualne natisljive elektronike (*printed electronics*). Na naslednjih tehnoloških dnevih bodo predstavljeni tudi razvoj novih fotonških in elektronskih materialov, sinteza polimerov in polimerna elektronika, mikrostrukture in razvoj sodobnih tehnologij MEMS in BioMEMS. ■

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

Študentje Fakultete za strojništvo v Ljubljani predstavili projekt Student Roadster

Student Roadster se na ogled postavi

Sredi maja so študentje Fakultete za strojništvo v Ljubljani v kongresnem centru Mons javnosti predstavili Student Roadster, avtomobil, ki je rezultat univerzitetnega znanja in industrijskih izkušenj. Prav spodbujanje ustvarjalnosti, inovativnosti in podjetnosti med mladimi ter povezovanje univerzitetnega znanja s tistim v industriji je ena pomembnejših strateških usmeritev tako Univerze v Ljubljani kot slovenskega gospodarstva. »S skupnimi močmi so študentje in učitelji s partnerji iz gospodarstva uspeli te ideale uresničiti v praksi, zato sem na projekt zelo ponosna,« je povedala pokroviteljica dogodka rektorica Univerze v Ljubljani prof. dr. Andreja Kocijančič.

V projektu se združujejo tri ključne razvojne potrebe: ustvarjalnost, podjetnost in pogum, je ocenil minister za razvoj **dr. Žiga Turk** ter ugotovil, da je v Sloveniji na področju povezovanja med raziskovalno sfero in gospodarstvom zadnja leta opaziti precejšen napredek. Izpostavil je, da globalizacija postavlja razvoju visoke cilje, zato je za družbo pomembno, da zna v proces vključiti prav vse, ki imajo znanje in zamisli. Študentje na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani jih imajo, je povedal dekan **prof. dr. Jožef Duhovnik**.

Študentje višjih letnikov Fakultete za strojništvo v Ljubljani so ob podpori priznanih slovenskih podjetij na področju avtomobilske industrije, kot so **Peugeot Slovenija, Cimos, d. d., Hella Lux Slovenija, d. o. o.**, podjetje **Akrapovič, d. d.**, in drugih v preteklih sedmih letih izdelali celoten razvojni postopek pretvorbe vozila Peugeot 406 v dvosedežni športni avtomobil brez strehe. Projekt se je začel leta 2000, ko je podjetje Peugeot Slovenija študentom strojništva podarilo osebni

avtomobil, ki je bil mehanska osnova gradnje novega prototipa. Kot je pojasnil vodja projekta **asis. Uroš Rosa**, je naslednja leta sledilo veliko konstrukcijskega, razvojnega in analitskega dela, pred dvema letoma pa so pridobili še močne partnerje iz industrije, ki so pomagali projekt pripeljati do konca. Eden najbolj zanimivih delov avtomobila so žarometi, ki imajo obliko levjih krempljev. Med posebnostmi prototipnega vozila so na predstavitvi izpostavili tudi barvo; ta je črna, vendar se na soncu oziroma svetlobi spreminja v mavrico. »Prav vsi, ki smo bili aktivni v projektu, smo spoznali, da moramo za uspešen projekt delovati kot dobro uigran orkester, kjer so vsi inštrumenti med seboj usklajeni, če želimo, da je skladba vrhunsko odigrana. Prepričan



Glavni sponzorji projekta Student Roadster; od leve proti desni: Tehnični direktor podjetja Peugeot Slovenija, d. o. o., Andrew Fyfe, lastnik podjetja Akrapovič, d. d., Igor Akrapovič, generalni direktor Hella Lux Slovenija, d. o. o., Christof Droste in predsednik uprave družbe Cimos, d. d., Franc Krašovec.

sem, da se je v projektu Student Roadster oblikovala dobra ekipa ljudi, ki so drzni, se ne bojijo izzivov in delujejo kot homogena celota za doseg skupnih ciljev,« meni Rosa.

»V seminarjih, projektnih nalogah, diplomskih seminarjih in diplomah so študentje dokazali, da obvladajo sodobno raziskovalno-razvojno tehnologijo in opremo, mnogi so po diplomi začeli profesionalno pot v praksi s konkretnim in aktualnim inženirskim znanjem,« je povedal mentor projekta in predstojnik katedre za strojne elemente in razvojna vrednotenja na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani **prof. dr. Matija Fajdiga**. Dvosedežnik bodo kmalu registrirali, je še povedal in dodal, da gre za študentski projekt, katerega namen ni serijska proizvodnja.

Projekt Student Roadster so opazili tudi v **FISITI**, svetovnem združenju na področju avtomobilske industrije, ki je ta projekt izbral v nabor petih projektov odličnosti, ki bodo jeseni predstavljeni na svetovnem kongresu FISITA 2008 v Münchnu. ■



Študentje ob pravkar razkritem avtomobilu na predstavitvi projekta Student Roadster v kongresnem centru Mons.

Haas
Preprosta inovacija #5
Brezročne nastavitve



Programirana šoba za hladilno tekočino

Veliko časa smo opazovali operaterje pri delu in ugotovili, da so stalno odpirali vrata stroja, ter nastavljali usmeritev hladilne tekočine. Tako naša programsko nastavljiva šoba samodejno usmerja hladilno tekočino natančno v rezalno območje, zato operaterju dodatno nastavljanje ni potrebno. Šobo lahko nastavljate tudi prek tipkovnice med delovanjem programa.



Haas Factory Outlet

Teximp International • Ljubljana - Slovenija | Tel: +386-1 524 03 57 | www.teximp.com | www.HaasCNC.com

Strojniki izdelali športni avto

Ekipa študentov Fakultete za strojništvo v Ljubljani je pod vodstvom mladega raziskovalca na fakulteti ter asistenta na katedri za strojne elemente in razvojna vrednotenja Uroša Rose z lastnim znanjem in ob pomoči nekaj slovenskih podjetij peugeota 406 predelala v roadsterja. Projekta Student Roadster so se študentje lotili tako, kot nove avtomobile razvijajo avtomobilski izdelovalci. S projektom so dokazali, da obvladujejo najnovejše tehnologije razvoja novih avtomobilov, po besedah Rose pa je bilo najzahtevnejše prenašanje posameznih komponent z računalniških zaslonov v samo izdelavo.

Zoran Jereb in Sonja Sara Lunder
Foto: Alan Orlič Belšak in Darko Švetak



Čeprav ekipa pri izdelavi roadsterja mehaniških sklopov peugeota 406 ni spreminjala, so predelave avtomobila vseeno zelo velike, saj ima avto povsem na novo zasnovano konstrukcijo, krajšo medosno razdaljo ter (zaradi nazaj prestavljene potniške kabine) spremenjeno razporeditev teže med sprednjo in zadnjo osjo avtomobila. Povsem nova je tudi oblika. Študentje nameravajo avto homologirati in registrirati, nato pa bodo z njim izvedli še nekaj drugih projektov. »Na avtomobilu bi lahko preizkušali tudi nekatere nove komponente, ki jih razvijajo slovenski dobavitelji avtomobilske industrije, s katerimi naša katedra sodeluje prek Centra za razvojna vrednotenja,« pravi Rosa, ki smo ga prosili za nekoliko podrobnejšo predstavitev celotne predelave avtomobila.

Kdaj in kako ste se lotili projekta predelave serijskega peugeota 406 v roadsterja?

Tega projekta smo se lotili, ko sem bil študent četrtega letnika in sta nam profesor **dr. Matija Fajdiga** in profesor **dr. Marko Nagode** pri predmetih Vozila in Metode dimenzioniranja omogočila opravljanje seminarjev na poljubni temi. Štirje študentje – **Marjan Grah** (hudo nam je, da ga je premagala huda bolezen in ni uspel videti končnega izdelka), **Miha Otrin**, **Janez Kunavar** in jaz – smo se odločili, da s skupnimi močmi skušamo sestaviti dele različnih avtomobilov v dvosedežni športni avtomobil. Profesorju je s podjetjem Peugeot Slovenija uspelo dobiti donatorski avto – peugeota 406 (P 406), ki je bil tudi osnova našega projekta. Pri njem smo ohranili samo mehanske sklope, konstrukcijo avtomobila pa smo zasnovali povsem na novo, ker smo se želeli pri tem tudi čim več naučiti.

Izjemno pomembno je, da smo imeli za začetek projekta dobra izhodišča in pogoje dela. Pri tem naj izpostavimo Center za

razvojnega vrednotenja (CRV), kjer smo pred desetletjem dolgoročno povezali raziskovalno-razvojno delo Laboratorija za vrednotenje konstrukcij LAVEK z razvojno-raziskovalnimi oddelki Cimosa, d. d., podjetja Hella Lux, d. o. o., TPV, d. d., in drugih partnerjev. Tako smo svoje in druge dosežke razvoja temeljnega znanja v medsebojnih dolgoročnih pogodbah povezali z aplikativnimi cilji ter zato združili finančna sredstva, kadre in opremo. Ravno s to vrhunsko razvojno-raziskovalno opremo smo imeli možnost razviti nov koncept avtomobila.

Kako je potekalo delo oziroma kakšen je bil vrstni red posameznih stopenj projekta?

Sprva je bila skupina projekta zelo majhna, zato smo si delo razdelili po posameznih delih. Nato smo se lotili iskanja strokovne literature, saj za vse stopnje projekta še nismo imeli dovolj znanja. Hkrati smo preverjali in raziskovali tudi najnovejše dosežke in usmeritve na področju avtomobilskih konstrukcij, še zlasti avtomobilov brez strehe, kakršnega smo načrtovali tudi mi. Pri avtomobilih brez strehe je namreč vzvojnja togost konstrukcije še toliko pomembnejša, enako pa velja tudi za varnost celotnega avtomobila. Ker tridimenzionalnih modelov nosilnih elementov, preme in motorja nismo mogli dobiti, smo morali avto najprej povsem razstaviti in elemente premeriti, da smo lahko na novi konstrukciji določili priključna me-

Henrik Zaletelj o analizi nosilne konstrukcije vozila



Za vozilo Student Roadster, ki je unikatno vozilo, so računalniške simulacije pomemben del razvoja, saj nekaterih preizkusov na končnem izdelku ne moremo izvesti. Moj prispevek k izdelavi vozila se je nanašal na del računalniških analiz, ko je izdelek še na stopnji razvoja. Ukvarjal sem se s tem, kako se bo vozilo odzivalo na različne obremenitve, ki se pojavijo med vožnjo. Predvsem sem se osredotočil na to, kako se bo na obremenitve odzivala nosilna konstrukcija vozila. Ugotavljanje ustreznosti nosilne konstrukcije vozila je pomemben del razvoja avtomobila, saj so od nje odvisne vozne lastnosti, lega vozila na cesti, pa tudi varnost v cestnem prometu. Zelo pomembna lastnost nosilnega okvirja je čim večja vzvojnja in upogibna togost. Za ugotavljanje togosti je bilo izvedenih več različnih numeričnih izračunov, ki so zahtevali veliko dela, saj je nosilna konstrukcija vozila sestavljena iz veliko različnih nosilnih delov, med seboj povezanih z različnimi zvarnimi spoji. Ugotovljeni sta bili vzvojnja in upogibna togost konstrukcije, ki sta bili primerjani s togostmi drugih vozil. Obravnaval sem tudi različne pogoje, do katerih lahko pride med vožnjo, in upošteval naslednje dogodke: vožnja čez ovire, vožnja po jamasti cesti, speljevanje, zaviranje in različne kombinacije naštetih obremenitev. Pri tem sem ugotovil napetostna in deformacijska stanja sprednjega dela nosilne konstrukcije skupaj z obesami koles. V veselje mi je bilo sodelovati pri tem projektu, čestitam pa celotni ekipi, ki je z vztrajnostjo in veliko vloženega truda uspela sestaviti zelo lep avtomobil.

sta. Po tem obsežnem razvojno-raziskovalnem delu se je začela izdelava prototipa. Na začetku je potekala počasi, potem pa smo dobili glavnega pokrovitelja izdelave, podjetje Cimos, kar je izredno pospešilo izdelavo, saj smo avto dokončali v enem letu. Na Cimosovem dnevu raziskav novembra 2006 smo predstavili zavarjeno nosilno konstrukcijo z montiranimi premami, pol leta pozneje, aprila 2007, na konferenci IAT'07 na Ro-

gli je bil prototip že vozen, a še brez oblike, na Cimosovem forumu novembra lani pa je bila izdelana tudi oblika.

Katere dele avtomobila ste predelali in katere ste pustili originalne?

Katere dele avtomobila ste predelali in katere ste pustili originalne?

Pri našem prototipu smo od P 406 uporabili glavne mehanske komponente, to je motor, menjalnik, krmilni mehanizem, sprednjo in zadnjo premo, poleg tega pa še



hofer Int.

Nova serija H 650 v družini PCBN za obdelavo jekla s trdoto od 40 do 64 HRc

Podjetje Hofer d.o.o. je z novo tehnologijo lotanja razvilo ploščice za obdelavo jekla s trdoto od 40 do 64 HRc. Na osnovni ISO-ploščici imajo več rezilnih vrhov za rezkanje in struženje, in sicer v treh osnovnih kвалitetah H 21, D 50 in X 65.

Priporočamo negativno izvedbo ploščic (več o tem v našem katalogu Standard lager). Ploščice se lahko po uporabi vrnejo v podjetje Hofer na brušenje ali v odkup.

Pakiranje: po 3 kosi v škatlici

Podrobnosti na spletni strani www.hofer.hr

Kvalitete PCBN-a:

- H 21 za struženje do 64 HRc – neprekinjeni rez
- D 50 za struženje do 64 HRc – neprekinjeni rez, hitrost struženja 200–300 m/min.
- X 65 za struženje in rezkanje – prekinjeni rez

V akciji do 1. septembra 2008 vse ploščice iz serije H 650 prodajamo po promocijski ceni.

V tej akciji vam Hofer int. d.o.o. ponuja tudi novo keramiko iz ZDA WG 300 za struženje in rezkanje jekla s trdoto do 64 HRc.

HOFER d.o.o. hofer@hofer.hr

Karlovačka 30 | Klinča Sela | 10450 Jastrebarsko, Hrvaška
tel.: +385 (0)1 6294 436 | faks: +385 (0)1 6279 831

HOFER int. d.o.o. hofer.int@gmail.com

Mostec 47 | 8257 Dobova, Slovenija
tel.: +386 (0)7 4522 052 | faks: +386 (0)7 4522 051



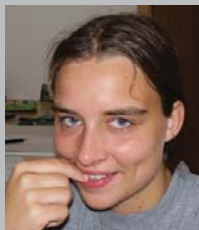


Robert Povšič o konstrukciji in analizi pritrdišč varnostnih pasov

Ukvarjal sem se s konstrukcijo in analizo pritrdišč varnostnih pasov. Varnostne pasove je bilo treba umestiti v potniško kabino v skladu z veljavno zakonodajo. Za vsako pritrdišče smo v diplomski nalogi z linearnimi in nelinearnimi numeričnimi analizami izdelali konstrukcijsko izboljšavo. Najprimernejša konstrukcija je bila nato tudi dejansko izvedena. Ponosen sem na to, da sem del tega projekta in da je v tem avtomobilu tudi moj prispevek, ki bo odločilno pripomogel k večji varnosti potnikov.

Ana Bižal o izdelavi notranjosti in numeričnih simulacijah preizkusa trka (t. i. crash test)

Ker je notranjost avtomobila tista, s katero ima vsak uporabnik največ stika, je pomembno, da mu je všeč. Površine morajo imeti privlačne oblike, prekrivane morajo biti s prijetnim materialom, sama oblika pa mora biti funkcionalna in ergonomična. S tehničnega vidika je varnost ena od vedno bolj izstopajočih lastnosti avtomobila. Obnašanje vozila v primeru trka se v avtomobilski industriji pokaže s t. i. crash testom. Ker je vozilo Student Roadster prototip, je njegove varnostne lastnosti mogoče pokazati samo z numerično simulacijo. Preizkus trka je pomemben tudi za izkaz ustreznosti vozila pri homologaciji. Priučeno teorijo izkusiti v praksi, uresničiti nove zamisli, z delom pridobivati nova znanja, reševati resnične probleme in izboljševati obstoječe rešitve je neprecenljiva izkušnja za vsakega. Projekt Student Roadster nam je omogočil prav to, kar nas danes dela boljše inženirje.



zavorni sistem, vetrobransko steklo ter vso elektroniko. Nosilno konstrukcijo, karoserijske dele in notranjost smo izdelali sami.

Zakaj se ob tem niste lotili tudi predelave katerega od glavnih sklopov, na primer dodelave motorja z novo krmilno elektroniko, menjalnika s prestavo več ali kaj podobnega?

Avto smo želeli razviti do stopnje, da bomo pridobili tudi homologacijo. Če bi posegali v mehanske sklope, bi imeli do homologacije še korak več, poleg tega pa bi projekt zahteval večjo ekipo in precej več časa. Predelave podvozja smo se sicer kljub vsemu

lotili, saj smo avto opremili z mehansko nastavljivim vzmetenjem, ki je podobno tistemu pri avtomobilih za reli. Naš roadster je namreč opremljen z dvojnimi vzmetmi, ki nudijo kompromis udobne vožnje in športne odzivnosti vozila.

Katere stopnje predelave avtomobila so bile najzahtevnejše v časovnem in katere v tehničnem smislu ter zakaj?

Tako v tehničnem kot tudi časovnem smislu je bil najzahtevnejši začetek, ko smo konstruirali nosilno konstrukcijo, ki smo jo zasnovali povsem na novo. Pri tem je bilo najbolj zahtevno to, ker smo si zamislili

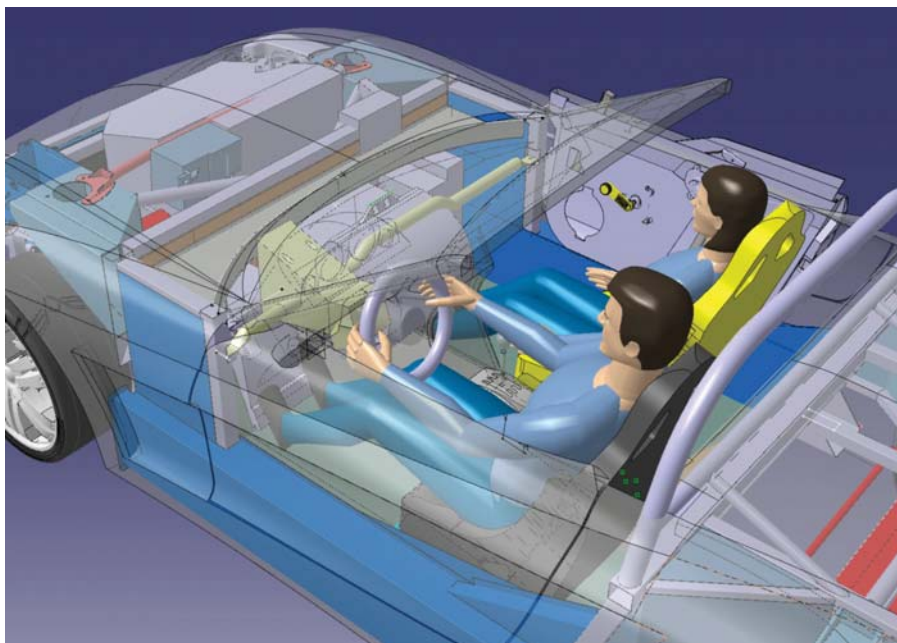
športni avto, v katerem voznik sedi povsem drugače kot v potovalno naravnem avtomobilu, kakršen je P 406. Zato smo morali ergonomijo potniškega dela avtomobila zasnovati na novo, prostora pa smo imeli na voljo manj kot v P 406, saj smo medosno razdaljo avtomobila skrajšali kar za dvajset centimetrov. Poleg tega je potniška kabina zaradi športne zasnove avtomobila in boljše razporeditve teže v primerjavi s P 406 pomaknjena precej nazaj in je tudi vetrobransko steklo bolj položno. Po vseh teh spremembah smo morali potniški prostor zasnovati tako, da avto še vedno lahko vozijo različno visoki vozniki. Vse to ni bilo enostavno in je zahtevalo največ časa in razvojno-raziskovalnega dela.

Katere stopnje predelave ste izvedli povsem sami in pri katerih ste potrebovali največ pomoči zunanjih sodelavcev?

Pomoč zunanjih sodelavcev smo najbolj potrebovali pri sami izdelavi prototipa. Zaradi pomanjkanja prostora in ustreznega orodja so nam pri izdelavi konstrukcije pomagali na ljubljanski srednji strojni šoli, pa tudi zunanje oblike avtomobila nismo mogli frezati sami. Žaromete so nam izdelali v podjetju Hella Saturnus Slovenija, zadnji del izpušnega sistema v podjetju Akrapovič, barvanje vozila pa so izvedli Heliosovi strokovnjaki v njihovi komori. Varjenje, dokončno obdelavo zunanosti in montažo smo izvedli sami.

Verjetno je ta projekt pokazal, na katerih področjih ste študentje ljubljanske fakultete za strojništvo še posebno močni in na katerih vam teoretičnih znanj še primanjkuje. Katera področja bi lahko izpostavili kot najmočnejša in katera kot najšibkejša?

Tako pri sebi kot tudi pri drugih članih delovne skupine sem opazil, da nam vrednotenje konstrukcij in njihovo modeliranje na računalnikih ni povzročalo nobenih težav. Primanjkuje pa nam občutka, kako celotno zadevo prenesti v resničnost in oceniti, ali je ustrezno dimenzionirana in izvedljiva. To je posledica tega, ker računalnik veliko prenese, tako da so konstrukcijske napake pogosto prikrite. Računalniško projektiranje namreč ne daje občutka, ali bo trdnost izdelka zadostna, za to so seveda potrebne analize. Občutek se pridobi šele z izkušnjami in eden od ciljev tega projekta je tudi to, da pridobimo nekaj izkušenj o tem, kako neki »računalniški« projekt prenesti v prakso.



Mere, pridobljene z atrapo, so bile prenesene v računalniški 3D-model, in sicer s programskim paketom CATIA V5.



Predstavljamo upogibne stroje TRUMPF serije 5000 z robotom za upogibanje BendMaster

Prednosti upogibne celice TRUMPF:

- zmanjševanje stroškov posluževanja
- podaljšanje časa delovanja stroja – zasedenosti
- nočno delo brez človeka
- izboljšana procesna varnost
- konstantna kakovost ne glede na posluževalca
- težki kosi ali velike serije



Zastopstvo in servis v Sloveniji:
MASTROJ d.o.o., Koroška 115a,
SI - 2000 MARIBOR
Tel.: 02/25 23 103, faks: 02/23 113
GSM: 041/625 227, 031/625 227
El. naslov: mastroj@triera.net,
bojan.mauhar@mastroj.si

Spletna stran: www.trumpf.com

MASTROJ

MJ

S problemom prenosa izdelkov iz računalnikov v resničnost se verjetno soočajo tudi v avtomobilski industriji, saj si prizadevajo, da bi bili izdelki čim dlje zgolj v računalnikih in se izdelali, šele ko so že povsem dokončani. Tak razvoj novih izdelkov je sicer bistveno cenejši in hitrejši, vendar je verjetnost napak na izdelkih zato večja. Se strinjate s tem?

Računalniško projektiranje novih izdelkov, in to ne samo v avtomobilski industriji, je danes nujno, saj bi bil sicer razvoj novih izdelkov predolg. Največja prednost računalniškega projektiranja je prav v tem, da lahko skrajšamo preskušanje izdelka, zmanjšamo število prototipov, lahko opravimo trdnostne analize ter napovemo vzdržljivost in dobo uporabnosti izdelka. Za računalniško projektiranje sestavnih delov avtomobila smo se odločili zato, ker smo se želeli naučiti postopkov, kot jih uporabljajo v avtomobilski industriji. Ko smo sestavne dele izdelali, je bilo njihovega popravljanja zelo malo. Tudi strokovnjak iz Forda, s katerim sem se pogovarjal na predstavitvi našega projekta v Frankfurtu, mi je potrdil, da se izdelovalci avtomobilov soočajo s problemom, kako prototip izdelati v čim krajšem času, da bi ostalo čim več časa za njegovo preskušanje.

Avto ste, kot je videti, občutno skrajšali, saj ima zdaj le dva sedeža. Zakaj ste se odločili za tak poseg?

Roadsterji so navadno namenjeni dvema potnikoma, zato smo se tudi mi odločili, da



Ustanovni člani skupine z mentorjem prof. dr. Matijem Fajdigo (levo) in somentorjem izr. prof. dr. Markom Nagodetom (desno). V sredini od leve proti desni: Uroš Rosa, Miha Otrin, Janez Kunavar in Marjan Grah.

P 406 skrajšamo, ker bi bil sicer videti čudno. S tem ko smo skrajšali tudi medosno razdaljo, vendar ohranili originalno širino koloteka, je avtomobil postal okretnejši.

Kaj pa streha – za katero izvedbo ste se odločili?

Avto je še brez strehe, zamislili pa smo si trdo streho, ki bi jo lahko ročno odstranili.

Razdaljo med zgornjim robom vetrobranskega stekla in zaščitnim lokom za sedežema smo zmanjšali, kolikor se je dalo, zato bo površina strehe tako majhna, da se jo bo pospravilo v prtljažnik. Za zaščitnim lokom smo predvideli navpično steklo, ki se lahko prekucne na pokrov prtljažnega prostora. S tem se pokrit avto hitro in enostavno spremeni v roadsterja.



Tomaž Kovšca o vgradnji mehanskih sklopov v prototip

Montaža raznih sklopov je bila razmeroma zahteven del projekta, predvsem glede natančnosti pozicioniranja in s tem funkcionalnosti posameznih sklopov. Montiranje standardnih delov pa je bilo izziv predvsem zaradi drugačne zasnove avtomobila, saj so bili spremenjeni nekateri gabariti glede na osnovno limuzinsko različico. Eden glavnih elementov sta bila nedvomno sprednja in zadnja prema s posamičnimi obesami oziroma večvodilno tehnologijo zadaj. Standardno vzmetenje je bilo nadomeščeno z drugim tipom vzmetenja, FK-jevim, po višini mehansko nastavljenim vzmetenjem. Za naš prototip je bila to verjetno najbolj smotrna izbira, saj je naša različica glede na originalno limuzino drugačna v več pogledih, med drugim tudi v masi končnega prototipa, kar bi ob uporabi neprimerne športnega podvozja povzročilo slabo lego na cestišču in premajhno odzivnost na neravnine, zato pa tudi nezadostno vodljivost avtomobila. Velik izziv so bili še montaža motornega agregata, menjalnika in namestitve vseh električnih vodov ter pozicioniranje motorne elektronike.

Žiga Zadnik o obdelavi zunanosti in barvanju

Prenos 3D-modela avtomobila v resnični svet je zelo den način, ki ni primeren za serijsko proizvodnjo, avtomobil smo najprej obložili in opasali z velikimi kocke smo s CNC-stroji in 3D-modeli izfrezali obli s poliestrsko smolo. Nato smo površino skitali in pake v vrhnjem sloju. Postopek barvanja površine brušenje, nanos kita za brizganje, temeljne podlage, nje. Končni rezultat štirimesečnega postopka izdelave karoserije je povsem unikatna oblika oziroma prototipno vozilo, pobarvano z zelo privlačno črno barvo, ki se na soncu in z različnih zornih kotov spreminja v mavrico.



velik izziv. Karoserijo smo izdelali na precej nenavaje pa idealen za izdelavo prototipnih vozil. Celoten bloki negorljive poliuretanske pene. Iz te ogromne ko avtomobila in jo utrdili s steklenimi vlakni, zalitimi temeljito obrusili ter tako odstranili neravnine in naje obsegal več korakov, kot so dodatno fino kitanje in črne barve, sloja perl, lakiranje, poliranje in detajliranje.



Andrej Škrlec o delu v projektu

Za projekt Student Roadster sem izvedel konec drugega letnika, ko sem s sošolci opravljal enomesečno prakso v laboratoriju LAVEK. Takrat si nisem predstavljal, da bo avto sploh kdaj izdelan. Za projekt sem se bolj resno začel zanimati lani, ko so avto pripravljali za konferenco IAT '07, ekipi pa sem se nato pridružil oktobra. Seminarja ali nalog z analizami v tem projektu nisem imel, sem pa pomagal pri izdelavi karoserije in montaži posameznih delov. Dela ni nikoli zmanjkalo in pomoč je bila vedno dobrodošla. V veliko veselje mi je bilo delati v tem projektu, saj sem izvedel veliko novega in zanimivega. Hvala celotni zdajšnji ekipi, da so me sprejeli in mi tako popestrili peti letnik študija strojništva.

Pri roadsterjih je oblika avtomobila vsaj tako pomembna kot tehnika. Ali ste obliko avtomobila zrisali sami ali je tudi pri tem delu sodelovala celotna skupina?

Oblikovanje vozil me zanima že od otroštva. Ob tem projektu pa se mi je ponudila možnost, da sam zrišem obliko avtomobila. Od malega sem opazoval očeta, ki je samostojni oblikovalec in je znanje pridobil tudi na ustanovi Royal College of Art v Londonu, oblikoval pa je ambulantna vozila, Tomosova motorna kolesa, počitniške avtobuse, plezalne naprave, medicinsko opremo in drugo. Od nje sem se naučil tehnik risanja, izdelovanja maket in načela, da mora biti vsaka stvar oblikovana po meri človeka. Oče nam je tudi precej pomagal predvsem pri končni fizični dodelavi zunanosti avtomobila.

Ali ste morali obliko podrežati tehnologiji oblikovanja zunanjih delov avtomobila?

Prve idejne skice, bilo jih je kar precej, sem narisal že zelo kmalu. Iz njih so nato nastale tako imenovane predstavitvene (*rendering*) risbe, na osnovi katerih sem z računalnikom določil končno obliko avtomobila. Iz modelirne mase smo izdelali tudi maketo v merilu 1 : 5.

So se pri določanju končne oblike avtomobila prve oblikovalske zamisli zelo spremenile?

Res je, precej. Še zlasti to velja za sprednji del avtomobila, kjer smo spremenili zasnovane žaromete. Sprva smo načrtovali, da bi

Marjan Grah

Pri projektu je bil zadolžen za varnost, kar je obravnaval v različnih seminarjih in uspešno zagovarjal v diplomski nalogi z naslovom Rekonstrukcija in optimizacija con za akumulacijo energije ob čelnem trku vozila Peugeot 406. Po diplomi se je vpisal na podiplomski študij in bil nekaj časa zaposlen v laboratoriju LAVEK na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. Poleg varnosti je skrbel tudi za koordinacijo dela skupine, zaposlen pa je bil v Litostroju E. I. Prezgodaj nas je zapustil zaradi hude bolezni.

Miha Otrin

Področje njegovega dela so vibracije in njihov vpliv na človeka. V različnih seminarjih in samostojnih nalogah se je posvetil modalni analizi ene od razvojnih različic šasije in izvedel konstrukcijo vrat avtomobila. Po končani diplomi se je vpisal na podiplomski študij in se kot mladi raziskovalec iz gospodarstva zaposlil v podjetju CIMOS, d. d., trenutno pa je na izobraževanju v laboratoriju LADISK na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. Skrbi tudi za administracijo društva Student Roadster.

Janez Kunavar

V seminarjih in samostojnih nalogah je obravnaval različna področja dela. Delno se je osredotočil na homologacijske zahteve vozila, največ pozornosti pa je namenil analizi obesa in prenosnosti cestnih obremenitev na nosilno konstrukcijo avtomobila. Po obravnavi slednje je izvedel harmonično analizo nosilne konstrukcije. Po diplomi se je vpisal na podiplomski študij na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani in se kot mladi raziskovalec zaposlil v laboratoriju LANEM. Kolikor mu čas dopušča, še vedno aktivno sodeluje pri projektu.

žaromete sestavljala samo dva modula, in sicer za dolge in kratke luči, nato pa smo se na priporočilo izdelovalca vseh svetlobnih teles na avtomobilu – podjetja Hella Saturnus Slovenija – odločili, da v žaromete vključimo še smernike. Malo se je spremenjal tudi bok avtomobila, glavne oblikovalske poteze pa so ostale enake.

Kako to, da avtomobila vsaj na sprednjem delu niste oblikovali tako, da bi bil podoben drugim sodobnim peugeotom, s čimer bi tudi znakom opozorili na svoje oblikovalske sposobnosti?

Želeli smo, da se avto razlikuje od drugih peugeotov. Sicer pa to ni več peugeot, ampak samosvoji avto, čeprav temelji na Peugeotovi mehaniki.

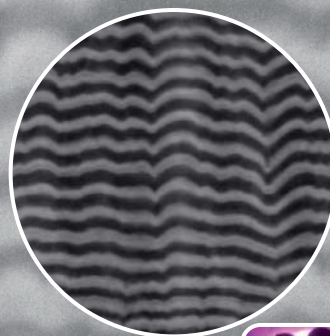
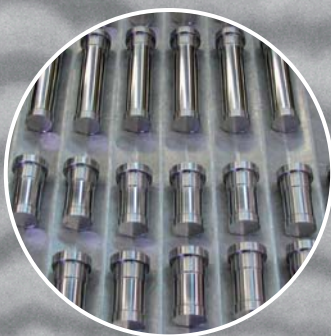
NOVO - SUPERNITRIDNE PREVLEKE NOVE GENERACIJE

V Centru za trde prevleke na Institutu "Jožef Stefan" že več kot 25 let nanašamo trde PVD-prevleke na rezalna orodja, orodja za hladno in toplo preoblikovanje, orodja za oblikovanje plastike, orodja za stiskanje prahov, ploščice iz karbidne trdine in druga orodja.

Z najnovejšo napravo CC800/9 sinOx ML lahko z najnaprednejšimi postopki naprševanja pripravimo **supernitridne (SN) prevleke** na osnovi TiAlN, TiN in CrN. SN-prevleke se odlikujejo z majhnimi notranjimi napetostmi (možnost nanosa debelejših prevlek), gladko površino in dobro adhezijo. Primerne so za zaščito orodij za obdelavo najzahtevnejših materialov, obdelavo v trdo, suho in visokohitrostno obdelavo. V njej lahko nanašamo tudi **prevleke Al₂O₃**, ki se odlikujejo z veliko trdoto pri visokih temperaturah.



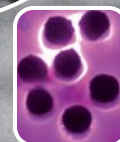
Nova naj sodobnejša naprava CC800/9 sinOx ML



Dodatne informacije:

Institut "Jožef Stefan", Center za trde prevleke

Ljubljanska 80/I, 1230 Domžale, <http://www.ijs.si/ctp>, tel.: 01 72 98 940, faks: 01 72 98 942, el. pošta: ctp@ijs.si, peter.panjan@ijs.si



Donald Abrič - Pleterski o razvoju in izdelavi žarometov

Že od nekdaj sem strasten ljubitelj avtomobilov, zato se odlično počutim, ko se usedem v malo bolj eksotičen avto in se z njim poženem po skoraj prazni cesti. Zaradi goriva v krvi in veselja do vožnje po asfaltu sem se odločil za delo v avtomobilski industriji in se zaposlil v oddelku za razvoj svetlobne opreme v podjetju Hella Lux Slovenija, d. o. o., ki je tudi sponzoriralo projekt z izdelavo sprednjih žarometov in nabo-vo svetlobne opreme za zadnji del avtomobila. Tudi zato je bil

moj prispevek k projektu Student Roadster več kot primeren in enostaven, saj gre za moje vsakodnevno delo. Moja naloga je bila zasnovati, razviti in izdelati žaromete za roadsterja. Delo se je odvijalo v sinergiji z vodjo projekta in stilistom Urošem Roso, ki mi je vsak trenutek, ko sem ga potreboval, priskočil na pomoč. Stilsko zasnovo sva naredila z Urošem skupaj, razvoj in izdelavo pa sem izpeljal s sodelavci v podjetju. Menim, da je izdelek tehnično zelo dobra rešitev, ki bi jo z nadaljnjim razvojem lahko še izboljšali, če bi bilo na voljo vsaj še nekaj časa, ki ga sicer v razvoju vedno manjka. Žarometi so se zelo dobro zlili s karoserijo, avto pa je videti odlično. Vsi, ki so sodelovali pri izdelavi, zaslužijo pohvalo, stisk roke in odlično službo, saj so odlično opravili tudi svoje delo.

Kateri del avtomobila je bil za oblikovanje najzahtevnejši in zakaj?

Pri obliki je bil največji problem, da smo našli oziroma določili tiste osnovne poteze, ki bodo avtomobilu zagotovile skladen videz od sprednjega konca do zadnjega, da torej avto ne bi bil videti, kot da je sestavljen iz več kosov. Ker je oblika ob tem tudi športna, menim, da se nam je kar posrečila.

Kateri del avtomobila ste začeli oblikovati najprej?

Sprednji in bočni del. Sprednji je pomemben zato, ker je »obraz« avtomobila in mu določi tudi razpoloženje, bočni del pa mu daje prepoznavnost med drugimi avtomobili na cesti.

Kako in iz katerega materiala ste izdelali karoserijske dele ter kako ste jih oblikovali?

Karoserijski deli so izdelani iz trde poliuretanske pene, ki je bila utrjena s steklenimi vlakni in poliestrom. Najprej so bili na nosilno konstrukcijo prilagojeni veliki bloki pene, ki so bili nato na osnovi 3D-modela oblike sfrezani v končno podobo. Freziranje je pod pokroviteljstvom Cimosa potekalo v Kovinoplastiki Lož. Sledilo je še utrjevanje z vlakni, izravnavanje površin, kitanje in barvanje.

David Volk o izdelavi prtljažnega prostora

Vsak element vozila mora opravljati svojo funkcijo, po možnosti čim boljše – tako je tudi s prtljažnikom.



Pokrov prtljažnega prostora se mora odpirati, zapirati in zakleniti. Zaradi razmeroma enostavne končne izvedbe odpiranja pokrova roadsterja so vanj vgrajeni tečaji in zapiralni mehanizem prtljažnika peugeota 406, ki z manjšimi predelavami tudi tu dobro opravljajo svoje delo. Zaradi načina izdelave zunanosti vozila in širokega nabora uporabljenih materialov je bila, zanimivo, zahtevna naloga izdelava in pritrditev notranjih oblog iz tkanine. Splošno je znano, da znajo biti razhajanja med teorijo in prakso velika, šele s sodelovanjem pri tako obsežnem projektu, kot je Student Roadster, pa pride odgovor na tisti večni zakaj. Ugotovitev, da so malenkosti tiste, ki dajo dnevu predznak, je neizbežna. Najbolj nore in najbolj preproste zamisli so tiste, ki štejejo, na koncu pa je vse odvisno od najpomembnejše odlike najboljših inženirjev – timskega dela.



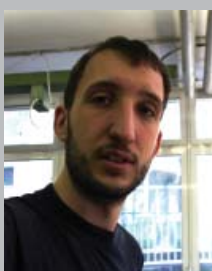
Posebnost avtomobila je tudi barva. V čem se razlikuje od običajnih?

Res je. Čeprav se Helios ne ukvarja z lakiranjem avtomobilov, smo se uspeli dogovoriti, da so nam njihovi ličarski strokovnjaki, ki sicer izobražujejo uporabnike njihovih lakov, pobarvali avto. Ob tem se moramo zahvaliti tudi Cimosu, ki je kril stroške zahtevnega ličarskega postopka. Posebnost barve je, da se njen videz spreminja glede na svetlobo in kot, s katerega avto opazujemo, torej ni enostavna metalno črna barva.

Kakšne načrte imate z avtomobilom v prihodnje? Ali načrtujete še katere dodelave, bo avto učni pripomoček, razstavni predmet ali že razmišljate o novih projektih?

Roadster bo vsekakor ostal na naši fakulteti, najprej pa ga moramo homologirati, ker ga želimo tudi registrirati. V prihodnje želimo s tem avtomobilom izvesti še nekaj projektov, recimo nadgradnjo z vgrajenim računalnikom, ki zdaj preko zaslona na dotik omogoča upravljanje navigacije, avdionaprave in telefonije, ter nadgradnjo s programom za prepoznavanje omejitev hitrosti, ki je bil razvit skupaj s študentom fizike iz Trsta Markom Torošem. Nato želimo dodati še upravljanje prezračevanja, klimatizacije, dviga stekel ter dodatne aplikacije za lažjo in prijetnejšo vožnjo. Poleg tega bi lahko na avtomobilu v sodelovanju s Cimosom preizkušali nove komponente. ■

Aleš Gosar in Bojan Tomić o konstrukciji in izdelavi vrat



Vrata niso videti kompleksen sistem, vendar pa so v njih osnovna nosilna konstrukcija vrat, zapiralno-odpiralni mehanizem in mehanizem za pomik stekla. Soočala sva se z različnimi problemi, največji pa sta bila prostorska stiska in mehanizem za pomik stekla oziroma steklo samo. Najti je bilo namreč treba steklo, ki bi po obliki ustrezalo loku sprednjega stebrička in celotnemu dizajnu ter ne bilo preveliko za naša vrata. Veliko časa nama je vze- lo tudi pozicioniranje tečajev vrat, saj je bilo treba zagotoviti ustrezno odpiranje vrat, pri čemer se vrata ne smejo zajedati v bok vozila. Meniva, da sva projekt opravila zelo uspešno, vendar se zavedava, da je vsako stvar mogoče narediti še bolje. Projektov, kot je Student Roadster, na Fakulteti za strojništvo primanjkuje, saj smo študentje s tem projektom spoznali, kaj pomeni prenesti teoretična znanja in modele v prakso, kar je ključno znanje vsakega dobrega inženirja.



General Motors napovedal električni avto za manj kot 30.000 dolarjev

Ameriški proizvajalec avtomobilov General Motors namerava do leta 2010 izdelati svoj prvi električni avto, ki bi ga prodajali za manj kot 30.000 dolarjev, je za nemški časnik Frankfurter Allgemeinen Zeitung napovedal predsednik upravnega odbora družbe Rick Wagoner. To bi bilo prej, kot je bilo sprva načrtovano. V General Motorsu so namreč do zdaj napovedovali, da bodo konec leta 2010 začeli serijsko izdelavo modela Volt pod znamko Chevrolet. Tudi nemška hčerinska družba General Motorsa Opel namerava v naslednjih štirih letih ponuditi kupcem dva nova modela na električni pogon. ■



GAZELA PLATIT®

TiN

TiAlN

Ti₂N

TiAlCN

TiCN-MP

CrN

μAlTiN

nACo

nACRo



Odrezovanje

Prebijanje

Tlačno litje

Preoblikovanje

Tribologija

CENTER TRDIH PREVLJEK

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

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

Direktor Tehnološkega parka Ljubljana mag. Iztok Lesjak

Pomembno je učinkovito mreženje znotraj tehnološkega parka

Pol leta po odprtju prvih sedmih stavb novega kompleksa v Tehnološkem parku Ljubljana (TP Ljubljana) so te stavbe že povsem zapolnjene. V njih je našlo svoj prostor 124 podjetij, ki delujejo na področju informacijskih tehnologij, avtomatizacije v industriji, novih materialov in biotehnologij ter se ukvarjajo z okoljevarstveno dejavnostjo. Po besedah našega sogovornika direktorja TP Ljubljana mag. Iztoka Lesjaka načrtujejo gradnjo še treh ali štirih objektov, prvega od njih pa naj bi končali predvidoma julija prihodnje leto.

Sonja Sara Lunder

Foto: Blaž Košak

V TP Ljubljana je trenutno 172 članov, od katerih jih je 97 »izdelek« tehnološkega parka, kar pomeni, da so v njem redni ali pridruženi člani. Redni člani (52 jih je) so podjetja, mlajša od treh let in še v obdobju inkubacije. Pridruženi člani pa so podjetja, ki so inkubacijo že opravila in so jih povabili med pridružene člane (takih je 45). Trenutno jih je torej 97, konec lanskega leta pa jih je bilo 84. V članstvo so povabili še 75 drugih podjetij, med katerimi je 25 storitvenih, druga so visokotehnološka.

Eden od ciljev TP Ljubljana je postati prepoznavno podporno središče za inovativno visokotehnološko podjetništvo. Eden

od načinov, kako to doseči, je privabiti kar največ uspešnih podjetij iz tujine. Se je v TP Ljubljana že vključilo katero tako podjetje?

Pred kratkim smo se predstavili na Dunaju in v Rimu, obiskali pa so nas tudi predstavniki dveh italijanskih in enega avstrijskega podjetja ter nekaj predstavnikov domačih multinacionalk oziroma podružnic multinacionalk. V enem od objektov, ki jih nameravamo zgraditi, se dogovarjamo, da bo imel svoje prostore HERMES SoftLab. Zelo pomembno je, da imamo v parku tako dobra podjetja, vendar se hitro postavi vprašanje, kaj to pomeni za manjša podjetja, saj lahko pričakujemo, da bodo kadri odhajali h

konkurenci. Sicer si moramo pri tem, kako privabiti tovrstna podjetja v naš park, odgovoriti na vprašanje, kaj je tisto, kar bi jih pritegnilo prav v naš park, ob predpostavki, da imamo na Balkanu precej podobnih parkov. Zagotovo to ni cena nepremičnin oziroma bližina letališča ali pristanišča ter kakovostna delovna sila, temveč mora biti hkrati zagotovljen predvsem vir talentov ter ustreznega in kakovostnega znanja.

Koliko tujih podjetij si želite pritegniti v TP Ljubljana?

Tovrstnega cilja (veliko tujih podjetij) si nismo postavili, vendar smo si zaradi večje prepoznavnosti želeli, da bi privabili vsaj dve



multinacionalni. To nam je delno uspelo, saj se je tudi slovenska podružnica Lenovo odločila za naselitev v naše prostore. Cilj Tehnološkega parka Ljubljana ni le ustrezna infrastruktura, ki bi jo omogočali podjetjem, temveč učinkovito mreženje med podjetji znotraj tehnološkega parka. Zato smo se odločili, da za podjetja organiziramo druženja, kot so pikniki in podobno, kjer se bodo člani parka med seboj spoznali, iskali sinergije in se morda tudi poslovno povezali.

Koliko je TP Ljubljana primerljiv s podobnimi parki doma in v sosednjih državah?

Pri nas sta se hkrati, to je sredi devetdesetih let, začela razvijati dva tehnološka parka, in sicer naš in Štajerski tehnološki park, nato pa je sledilo še nekaj drugih parkov. V Štajerskem tehnološkem parku v Pesnici pri Mariboru imajo zgrajene tri objekte, hkrati pa razmišljajo tudi o nekoliko drugačnem, znanstvenem parku. Tretji večji tehnološki kompleks pri nas je Tehnopolis v Celju, ki je zelo ambiciozno zastavljen in ga bo treba napolniti z ustreznimi vsebinami. Z vodstvom Tehnopolisa smo že navezali stike, saj nas zanima, ali so med našim in celjskim tehnološkim parkom možnosti za sodelovanje. Menim, da bi bilo to nujno, saj bomo skupaj lažje konkurirali tujim parkom, ki so sicer v kadrovskega smislu precej večji od naših. V EU namreč tehnološki parki delujejo na območjih, kjer je v zaledju do pol milijona ljudi, inkubatorji pa so umeščeni na območja s 300.000 prebivalci.

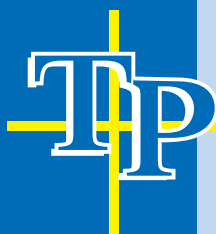
Naša prednost pred ostalimi središči je v tem, da že imamo raziskovalne inštitute, poleg tega pa tudi veliko univerzo s 3.000 zaposlenimi in 60.000 študenti. To je ogromen potencial in neposreden vir inovativnih zamisli in znanja, ki bi ga lahko prek podjetništva uveljavili na trgu.

Zanima vas primerjava s podobnimi parki. Area Science Park v Padričah nad Trstom v Italiji je kompleks, ki deluje že od leta 1990 in je z zakonom opredeljen kot razvojna in raziskovalna institucija. Imajo mednarodni center za genetiko in fiziko ter tri univerze. Ta park se financira iz državnega proračuna in privablja k sodelovanju raziskovalne inštitute, tako zasebne kot javne, in podjetja. Dejstvo pa je, da je v tem parku zgrajen Sinhrotron (pospeševalnik) z vso terminalno opremo za izvajanje velikih fizikalnih eksperimentov, ki je nekakšno gibalno vsega skupaj. Ta park je veliko večji od našega, saj v njem deluje približno tisoč podjetij. Koroški Lakeside Science & Technology Park je po velikosti primerljiv z nami. Njihov razvojni koncept je nekoliko drugačen, saj jim vso infrastrukturo financira javni sektor. Mesto Celovec je za park prispevalo zemljišče, regija in država pa sredstva, torej je ta park v celoti nastal iz javnega denarja. Pri nas ni bilo tako – Mestna občina Ljubljana je namreč prispevala del zemljišč in komunalno opremljenost, država pa je prek strukturnih skladov prispevala 8 milijonov evrov, kar je 20 odstotkov celotne inve-

sticije. Za vse drugo je park najel posojila, da smo lahko zgradili objekte. Mi ne rešujemo, kot meni večina ljudi, konkretnih problemov podjetij, ki so se v park vselila. Trenutno že mogoče, a v petih do desetih letih se bo s temi podjetji nekaj zgodilo – nekatera bodo obstala, druga propadla, infrastruktura pa bo ostala. Vsi prostori so za pet let v najemu; eni imajo finančni najem, drugi operativnega, obstaja pa tudi možnost prehajanja iz enega v drugega. Z desetletno predkupno pravico se je Tehnološki park zavaroval pred špekulacijami z infrastrukturo.

Podjetja v TP Ljubljana dosegajo zelo konkretne rezultate na tekmovanjih za najboljše »start up« podjetje, najboljši poslovni načrt ... Kaj to pomeni za nadaljnje delo teh podjetij oziroma za TP Ljubljana?

Srečo imamo, da imamo zelo dobro univerzo in da smo kot narod vedno bolj podjetniški. Pri oblikovanju nekaterih podjetij bolj pomagamo pri oblikovanju poslovnega načrta, pri drugih manj. Nosilci podjetniške ideje kot skupine pridejo v inkubatorski del TP Ljubljana na različnih stopnjah oziroma fazah lastnega razvoja podjetja oziroma razvoja podjetniške ideje. Naši svetovalci obdelujejo pobudo ter pomagajo pri vrednotenju in umeščanju ideje na trg. S pobudo skupine ustanoviteljev za družbo ACIES BIO, d. o. o., je bila vloga našega svetovanja minimalna. Pobudniki so v tujini že imeli podjetje, ki se je ukvarjalo s podobno dejavnostjo, zato se



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
- orodja za vrtanje do trdote 60 HRc
- orodja za rezkanje
- 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



SPX-rezkarji s premerom 50 mm za grobo rezkanje jekla in sive litine ekstremnih globin, od 105, 155 in 205 mm. Izvedba rezkarjev zagotavlja visoko produktivnost pri majhni sili rezanja.

TEHNA PLUS, d.o.o.

Njiverce, Ob železnici 6
2325 Kidričevo
Poslovalnica:
Rogoziška 14, 2250 Ptuj

E-naslov: tehnaplus@siol.net
Tel.: 02/780 67 00, 780 67 01
Faks: 02/780 67 02, 780 67 05

www.tehnaplus.si





mi učimo od njih in jih želimo imeti v parku, ker so mentorji drugim. Njim smo lahko pomagali z umestitvijo. Po drugi strani pa je za taka podjetja pomembna tudi naša sposobnost mreženja: med člani parka, med ustanovitelji in med podobnimi institucijami doma in v tujini. V naboru ustanoviteljev imamo inštitute in večja podjetja, za katera je pomembna možnost, da enostavno pridejo do preverjanja znanja ali do opravljanja preizkusov na dragi raziskovalni opremi.

Kaj pa promocija slovenskega podjetništva? Vsi vemo, da Slovenija nima najboljših pogojev za razvoj podjetništva. Se je zadnji dve leti na tem področju kaj spremenilo?

Mislim, da se to popravlja. Država sicer še nima zelo razvitega razumevanja oziroma večjih shem za to, spreminjajo pa se mentaliteta ljudi, njihova naravnost, vedenje o podjetništvu. Tudi cilji, ki si jih ljudje zastavljajo, so veliko bolj smeli, kot so bili. Včasih je v podjetniškem segmentu prevladovala miselnost majhnih korakov, kar ni nič slabega, zdaj pa imamo veliko bolj pogumne ljudi. S sodobnejšimi orodji, kot je tvegani kapital, se del tveganja prenese na partnerje, ki prinašajo denar in odpirajo vrata. Na začetku moje kariere v TP Ljubljana je bilo ta instrument izjemno težko vpeljati, saj so podjetja najemala posojila, podjetniki so vse delali sami in po navadi niso niti najemali pravnikov, da so jim sestavljali pogodbe. Zdaj tega ni več, zdaj je veliko več profesionalizma. V naših podjetjih imamo pet milijonov evrov tveganega kapitala od stranskih, partnerskih in t. i. venture vlagateljev. Tudi področja dejavnosti podjetij so bolj mešana, še posebno pa so v vzponu interdisciplinarna področja, na primer informacijska tehnologija v medicini.

Lahko poveste kaj več o pilotnem projektu Prestolnica za podporo novim podjetniškim idejam?

Ta projekt je z Mestno občino Ljubljana stekel lani, zanj pa smo se odločili zato, ker smo želeli pomagati mladim pri ustanavljanju podjetij. Ustanavljanje podjetja se namreč vedno začne po istem scenariju: začne se s podjetniško idejo, ki se jo potem verificira in ugotovi njeno kredibilnost na trgu, nato se idejo izpopolnjuje tako dolgo, da iz nje nastane poslovni načrt. Na koncu je treba podjetje ustanoviti in realizirati poslovni načrt, ga prilagajati razmeram na trgu in voditi podjetje tako dolgo, da si podjetje pribori tržni delež. To so trije segmenti, ki se ciklično ponavljajo, s katerimi se ukvarjamo pri vsakem podjetju. Zato smo se odločili, da podjetniški ideji oziroma tistim, ki to idejo opišejo, podelimo neko nagrado. Nato smo avtorjem podjetniških idej s simbolično štipendijo 300 evrov na mesec in s strokovnjakom za pripravo poslovnih načrtov pomagali, da so v štirih mesecih izdelali poslovni načrt in ustanovili lastno podjetje. Sledil je še zadnji del, in sicer da je novoustanovljeno podjetje začelo aktivnosti plasirati na trg ter preverilo, ali je strategija, zapisana v poslovnem načrtu, prava. Gre za nekakšen »redesign« poslovnih manir, pri čemer smo podjetjem spet pomagali s strokovnjakom (»business developer«), ki je podjetnikom pomagal implementirati poslovni načrt. Pri tem nam je pomagala Mestna občina Ljubljana, mislim pa, da bi bilo zelo smiselno tako narediti tudi na nacionalni ravni. Država je ustanovila podjetniški sklad s shemo za investiranje tveganega kapitala, ki pa ga brez množice kakovostnih poslovnih načrtov ne bo mogoče zinvestirati.

Povezovanje malih in srednje velikih podjetij z regijskimi, evropskimi multinacionalkami je še en projekt, ki ga koordinirate. Kaj želite z njim doseči?

Zelo se trudimo, da bi projekt še podaljšali. Da malo podjetje doseže stopnjo internacionalizacije, je mogoče doseči z ogromnim vlaganjem v izgradnjo lastne blagovne znamke, tržne mreže in *networkinga*. Drugi način je, da se tako podjetje pridruži neki multinacionalki in se njegov izdelek pojavi v katalogu te multinacionalke. Ta pot je seveda veliko hitrejša, vendar se v stičišču med velikim in malim podjetjem pojavi veliko vprašanj, ki se nanašajo predvsem na lastništvo intelektualnega kapitala in razmejitev le-tega, pa tudi na tržni nastop velikega podjetja, implementacijo malega podjetja v proces velikega (ker se malo podjetje ne more kar neposredno vključiti) ... Pri nas smo ta problem reševali na primerih podjetij Hermes Softlab, Emo Orodjarna, Trimo in Gorenje.

Center za razvoj malega gospodarstva (CRMG) se bo združil s TP Ljubljana. Kdaj se bo to zgodilo in kaj boste z združitvijo pridobili?

Mestna občina Ljubljana se je odločila za racionalizacijo segmenta pomoči podjetništvu. Ugotovila je, da se nekatere vsebine TP Ljubljana in Centra za razvoj malega gospodarstva podvajajo. Mi bomo s tem pridobili izobražene kadre in že obstoječe povezave, ki jih je center spletel doma in v tujini, občina in regija pa nove storitve. Tisto, o čemer razmišljamo, je, da bi vodili mrežni inkubator v osrednjeslovenski regiji in da bi to vodenje kot storitev lahko ponudili še kateremu od inkubatorjev. Ne nazadnje smo pomagali pri pripravi strategije za tak mrežni inkubator na Dolenjskem in v Beli krajini. Naše poslanstvo ni, da zidamo hiše za inkubatorje, temveč ponujamo storitve in vsebino. Tako želimo v posamezni lokalni skupnosti imeti nekoga, ki dobro pozna študente, obrtnike in podjetja, ki so tam. Če želiš imeti inkubator, moraš imeti še svetovalec, eksperta, tvegani kapital in nekoga, ki obvlada mreženje. Vsak inkubator si vseh teh ljudi ne more privoščiti in tudi ni potrebno. Zato smo poskušali razdeliti kadrovske strukture na tisto na lokalni ravni, na regionalni in nacionalni ravni. Naredili smo hierarhijo, ki jo je zelo enostavno vzdrževati. Seveda moraš vedeti, za kaj gre, katere so aktivnosti, ki se ciklično ponavljajo, kako ljudi motivirati, imeti pa moraš še možnost mreženja in povezovanja ter razmeroma enostavnih dostopov do večjih podjetij pri nas in na lokalni ravni, do večjih mednarodnih virov in evropskih sredstev.

Sicer je Center za razvoj malega gospodarstva zmanjšanje kapitala napovedal aprila, v skladu z zakonodajo pa lahko pripojitev izpeljemo šele leto po objavi zmanjšanja kapitala. ■

Poslovne priložnosti na tujih trgih

Brazilsko podjetje išče dobavitelja:

- rezalnih vložkov iz karbidnih trdin,
- vijakov,
- industrijskih ščetk,
- proizvodov za površinsko obdelavo kovin,
- kovinskih komponent.

Podjetja, ki jih zanima sodelovanje, vabijo, da jih pokličete ali jim pišete.

Italijansko podjetje išče proizvajalce CNC-strojev za rezkanje in poliranje kovin za poslovno sodelovanje. Podjetja, ki jih zanima sodelovanje, vabijo, da jih pokličete ali jim pišete.

Romunsko podjetje je distributer ferozlitin ter barvnih kovin za potrebe metalurške industrije in industrije strojogradnje za romunski trg. Iščejo dobavitelje:

- izdelkov iz jekla,
- barvnih kovin,
- ferozlitin.

Poleg tega izvažajo:

- opremo in sestavne dele za rudarsko, metalurško, energetsko ter ladjedelniško industrijo ter proizvodnjo cementa,
- električne vetrne generatorje.

Za dodatne informacije povprašajte JAPTI – Predstavništvo Bukarešta.

Več na www.izvoznookno.si v rubriki Poslovne priložnosti

Norveško podjetje je proizvajalec dvigalne opreme za pristanišča. Zaradi širitve poslovanja išče podjetje za dolgoročno poslovno sodelovanje na področju izdelave in dobave kovinskih delov, in sicer:

- osi (premera 50–300 mm, dolžine 70–500 mm),
- okroglih kovinskih delov (premera 300–800 mm, dolžine 300–2000 mm),
- prirobnic (premera 100–500 mm širine 10–35 mm) in podobno.

Podjetja, ki jih zanima sodelovanje, vabijo, da jih pokličete ali jim pišete. Sporazumevalni jezik je angleščina.

Več na www.izvoznookno.si v rubriki Aktualno

Sejmi v tujini

- Tokyo, Japonska – Mechanical Components and Materials Technology Expo – M-Tech, 25.–27. 6. 2008
- Teheran, Iran – International Trade Fair for Machinery, Plant, Processes, Materials for Construction Industry, Building Material and Natural Stone Industry, Coal and Ore Mining with IranStone – IranCon Min, 29. 6.–2. 7. 2008

- Johannesburg, Južnoafriška republika – Exhibition for the Glass and Aluminium Industries – GLASS EXPO, 23.–26. 7. 2008
- Rio de Janeiro, Brazilija – EX POMAC Brazilian Exhibition for the Metal and Mechanical Industry, 4.–6. 8. 2008
- Teheran, Iran – Specialized Exhibition of Non-ferrous Metals, 17.–20. 8. 2008

Več na www.izvoznookno.si v rubriki Sejmi

Novice s področja mednarodnega trgovanja

V Uradnem listu EU, serija L, št. 129, z dne 17. maja 2008, je bila objavljena Uredba Sveta (ES), št. 426/2008, z dne 14. maja 2008, o spremembi Uredbe (ES), št. 1212/2005, o uvedbi dokončnih protidampinških dajatev na uvoz nekaterih ulitkov s poreklom iz Ljudske republike Kitajske.

Več na www.izvoznookno.si v rubriki Mednarodno poslovanje

Vabimo vas, da se prijavite na brezplačno elektronsko prejemanje poslovnih priložnosti, sejmov, novic s tujih trgov in drugih novih vsebin o tujih trgih in panogah, ki vas zanimajo.

Vse na www.izvoznookno.si v rubriki E-info.

**Bližnjica do poslovnih priložnosti**

42 izvoznih trgov, na stotine koristnih informacij, vsak dan nove poslovne priložnosti, vse na enem mestu. Na prenovljenem portalu Izvozno okno boste našli vse informacije in nasvete za uspešen nastop na tujih trgih. Pregledno, brezplačno in samo en klik stran. Zato si še ta trenutek ustvarite bližnjico na spletni naslov www.izvoznookno.si.

Obisk delegacije EU v Mariborski livarni Maribor

Izobraževanje mladih in novozaposlenih v MLM tudi z evropskimi sredstvi

V Mariboru je bila 11. in 12. junija konferenca o Evropskem socialnem skladu, katere osrednja tema je bil prispevek Evropskega socialnega sklada k vključevanju mladih na trg dela. Ob tej priložnosti je delegacija obiskala tudi Mariborsko livarno Maribor, ki se je včasih vključevala v programe sofinanciranja delovnih mest za mlade in s tem povečevanja njihovih možnosti v procesu zaposlitve. Slovenija je namreč med predsedovanjem Evropski uniji izpostavila tudi problematiko mladih in njihovega zaposlovanja. O tem, kako lahko Evropska komisija in Evropski socialni sklad učinkoviteje zagotavljata učinkovito prehajanje iz sfere izobraževanja na trga dela, pa tudi o vse bolj poudarjeni komponenti socialnega vključevanja mladih v delovno okolje so udeleženci govorili na dvodnevni konferenci v Mariboru.

Pogovor v Mariborski livarni Maribor je bil namenjen ogledu učinkov izobraževanja in usposabljanja za delo, ki ga Evropski socialni sklad tudi sofinancira. Na obisku je vodstvo podjetja predstavilo podjetje ter potrebo po izobraževanju in usposabljanju, ki je v tem mariborskem industrijskem podjetju zaradi pomanjkanja mladih za zaposlovanje v industriji zelo izpostavljena. Prav tako so se članice in člani delegacije pogovarjali z nekaterimi udeleženci izobraževanja in usposabljanja, ki jih v podjetju redno organizirajo.

V Mariborski livarni Maribor imajo že nekaj let organizirano izobraževanje in usposabljanje vseh zaposlenih v okviru MLM-šole, v kateri redno zagotavljajo vsa tista usposabljanja, ki jih zahtevajo delovna mesta v podjetju. Pri tem v MLM-šoli sledijo cilju izpo-

polniti in dvigniti dosežen obseg znanja za opravljanje dela na konkretnem delovnem mestu in doseči čim bolj usposobljene sodelavce za opravljanje dela. Skozi izobraževanje in usposabljanje zaposlenim omogočajo prilagajanje na spremembe na delovnem mestu, ki so posledica uvajanja nove strojne opreme ali novih postopkov dela. V MLM-šoli veliko pozornosti namenjajo tudi usposabljanju novozaposlenih delavcev, ki jih tako vključujejo v novo delovno okolje. Seveda jih seznanjajo tudi z načeli varnosti pri delu in z odnosom do dogovornega opravljanja dela.

»V MLM se trudimo, da bi skozi nenehno izobraževanje in usposabljanje vseh zaposlenih, seveda tudi tistih, ki šele vstopajo v proces dela, izboljšali usposobljenost zaposlenih, saj le tako lahko uresničujemo poslovne

načrte ter usklajujemo svoje zmožnosti in usposobljenost z zahtevami naših naročnikov, z zahtevami uvajanja novih projektov in s tem novih izdelkov, najbolj učinkovitega uvajanja novih investicij, torej novih strojev in novih tehnoloških postopkov. Letno neposredno v izobraževanje in usposabljanje, ki ga organiziramo v okviru MLM-šole, investiramo več kot 200.000 evrov. Prepričani smo, da je to dobro naložen denar,« je poudaril predsednik uprave MLM, d. d., **mag. Branko Žerdoner**. V MLM se nenehno srečujejo s pomanjkanjem zaposlenih, predvsem s pomanjkanjem strokovno primerne kadra s področja strojništva in tako imenovanih industrijskih poklicev, katerih tradicija je bila v Mariboru včasih zelo močna, danes pa je zanimanje mladih za te poklice vedno manjše. ■

Samodejno merjenje orodij

V sodelovanju s podjetjem esco iz Aachna je Mahr OKM izoblikoval nove metode meritev in ocenjevanj; le-te bodo olajšale delo zlasti podjetjem, ki se ukvarjajo z naknadnim ostrenjem. Dejansko stanje orodij se zelo hitro zjame. Svedri, rezkarji in tudi stopenjsko orodje se vstavijo v poljubno merilno napravo serije OCM, meritve nato potekajo samodejno. Po tem postopku so na voljo vsi potrebni podatki o geometriji rezalnega roba. Na osnovi neposredne samodejne ocene vseh pomembnih podatkov o geometriji so na voljo vsi podatki, ki so potrebni za ostrenje orodja.

Natančno in ustrezno ostrenje natančnih orodij je pomemben del vzdrževanja. S tem se večinoma ukvarjajo specializirana podjetja. Pogosto dobijo v roke zgolj orodje brez risb ali drugih podatkov; čim bolj kompleksno je to orodje, tem zahtevnejše so meritve, dokumentacija in vnos ustreznih podatkov v program.

Protos skupaj z Mahrovo merilno napravo OKM bistveno skrajša čas in stroške priprave na brušenje. Priprava na samodejno skeniranje rezalne geometrije zajema vpenjanje, samodejno merjenje, po potrebi tudi omejitev merilnega območja. Geometrija nastane na osnovi merilnih točk. Ustrezno prilagajanje samodejno ugotovljenih parametrov določa zelene vrednosti, npr. v primeru bistvene vpliva obrabe. V idealnem primeru je te parametre ali konture, ki opisujejo rezalni rob, mogoče neposredno prenesti v stroj za brušenje. ■



www.mahr.com

Metal Ravne bogatejši za novo kovačnico

V družbi Metal Ravne so danes po manj kot letu dni od začetka del predali namenu novo kovačnico. Nekaj več kot 28 milijonov evrov vredna investicija bo omogočila letno proizvodnjo 15.000 ton težkih odkovkov s premerom do 1000 milimetrov in težo do 35 ton. Slavnostni govornik na odprtju minister za gospodarstvo Andrej Vizjak je poudaril, da je nova kovačnica zelo pomemben dogodek tako za Metal Ravne kot za Slovensko industrijo jekla, za lokalno skupnost, regijo in tudi za slovensko gospodarstvo v celoti. Po njegovih besedah je državi skupaj z zaposlenimi v jeklarski industriji uspela sanacija. »Tako danes lahko z zadovoljstvom ugotavljamo, da so poslovni rezultati v tej panogi vedno boljši, zadnje leto celo rekordni,« je dodal Vizjak. Tudi po ministrovih besedah je bil nedvomno pomemben korak k izboljšanju položaja v slovenski jeklarski industriji narejen tudi s prodajo 55,53-odstotnega deleža v Slovenski industriji jekla strateškemu partnerju, to je ruski skupini Koks, pri čemer je država obdržala kontrolni 25-odstotni delež plus eno delnico.

Direktor Metala Ravne Andrej Gradišnik je ob tej priložnosti povedal, da je družba zadnja tri leta namenila za investicije 111 milijonov evrov, investicijski cikel pa bo vrhunec dosegel letos. Največ finančnih sredstev je bilo namenjenih prav projektu nove kovačnice. Metal Ravne je lani za investicije namenil 22 milijonov evrov, načrt za letos je 52,5 milijona evrov, po oceni za leto 2009 pa naj bi investicije znašale 36,6 milijona evrov, je pojasnil Gradišnik. Po njegovih besedah bo proizvodnja v novi kovačnici potekala v dveh izmenah, na novo pa so zaposlili 29 delavcev.

Nova kovačnica se lahko pohvali z najsoodnejšo tehnologijo. V njej so tako imenovana 40/45-MN stiskalnica s tirnim manipulatorjem, tri 100-tonske ogrevne peči in dve 150-tonski peči za toplotno obdelavo, z bazeni in pripadajočo opremo. Skup-

ščina družbe je že odobrila drugo fazo investicije v vrednosti 7 milijonov evrov, ki bo letno proizvodnjo dvignila na 25.000 ton. Skupaj s »staro« kovačnico bi tako dosegli letno proizvodnjo 55.000 ton.

Po besedah izvršnega direktorja za proizvodnjo Alojza Buhvalda so proizvajalci ključnih tehnoloških agregatov v novi kovačnici svetovno znana nemška podjetja, za vso ostalo opremo, dokumentacijo in izvedbena dela pa je poskrbelo več slovenskih podjetij. Tako imenovani vroči zagon nove kovačnice so opravili 20. marca letos.



Gradišnik je dodal, da omenjeni podatek pojasnjuje, zakaj se Metal Ravne odloča za velike investicije v kovaški program. Po njegovih besedah je družba dodala vrednost na zaposlenega zadnja leta na obstoječih agregatih skoraj podvojila, naslednja leta pa bo rast dodane vrednosti tudi posledica povečane učinkovitosti novih agregatov.

Direktor Metala Ravne je opozoril, da so lastniki družbe odobrili tudi izvedbo projekta mehanske obdelave težkih odkovkov v hčerinskem podjetju Serpa v višini 3,7 milijona evrov. Po njegovih besedah bo to omogočilo povečanje dodane vrednosti kovaških izdelkov iz nove kovačnice. Proizvodnja v težki kovačnici se sicer povečuje z letnim povprečjem 10 odstotkov.

Dodana vrednost na zaposlenega je lani znašala 44.940 evrov, po načrtih za letos pa naj bi se povečala na 60.515 evrov. Količinska proizvodnja se je lani glede na leto 2006 povečala za 3 odstotke, količinska prodaja za 4 odstotke in vrednostna prodaja za 16 odstotkov. Čisti dobiček je lani znašal 12,9 milijona evrov in se je glede na leto 2006 povečal za 61 odstotkov. V prvih štirih mesecih letos se je glede na enako obdobje lani količinska proizvodnja povečala za 7 odstotkov, količinska prodaja za 8 odstotkov in vrednostna prodaja za 19 odstotkov. Metal Ravne največ proda na trgu EU, predvsem v Nemčijo, sicer pa družba svoje izdelke trži po vsem svetu, je še dodal Gradišnik. ■



Na sliki od leve proto desni: Andrej Gradišnik, direktor Metala Ravne; Tibor Šimonka, predsednik uprave SIJ – Slovenska industrija jekla; mag. Andrej Vizjak, minister za gospodarstvo in Andrej Zubitski, predstavnik lastnikov skupine IMH in predsednik nadzornega sveta SIJ – Slovenska industrija jekla

Nova izdaja knjige Jekla in železove litine

Od izida prve knjige *Slovenska jekla* leta 1994 so se v slovenskem jeklarstvu zgodile pomembne spremembe. Pomembni so oživitve te osnovne industrijske panoge, njen strokovni in tehnološki napredek ter vrnitev med nosilce gospodarske moči države. Večinski del jeklarstva so usodno prevzeli tuji gospodarji, še prej pa se je njegova ključna enota vrnila v slovenske roke. Prvi del nosi zanimivo, lepo zveneče in vsebinsko pravo ime slovenske industrije jekla, ki bi ga lahko posplošili na vse, ki se ukvarjajo s procesno metalurgijo jekla in njegovo primarno predelavo skupaj z velikimi livarnami.

Zanimanje za jekla kot najpomembnejše železove zlitine je tudi v globalnem svetu materialov večje kot kdaj koli. Pred nekoliko leti je proizvodnja železovih zlitin preseгла milijardo ton. Kaj poleg betona se lahko primerja s to količino? S katerim materialom je mogoče posredno ali neposredno v tolikšni meri obvladovati makroskopski svet? Kdo bi lahko brez jekla gradil vodne pregrade na veletoških, predore skozi gorske masive ali pod morjem, orodja za milijone izdelkov, milijone avtomobilov, seveda ob tehniško in gospodarsko preiščeni uporabi drugih materialov. Dandanes so posebne pozornosti deležni t. i. sodobni oz. napredni materiali. Če bi enako obravnavali tudi železo in jekla, bi ta prav tako pokazala lastnosti materialov v obliki nanocevk. Pri železovih zlitinah, posebno jeklih, se

aktualnost in sodobnost potrjujeta v množicah, ki jih dajejo nove tehnologije in veliko variacij v kemični sestavi. Med več kot 40.000 inženirskimi kovinskimi zlitinami jih je okoli 80 % na osnovi železa; te zahtevajo tudi ogromen raziskovalni potencial za odkrivanje novih in optimiziranje že znanih vrst jekla. Zato morajo biti informacije o železovih zlitinah aktualne in predstavljene pregledno, jasno, razumljivo, preprosto v korist jeklarske industrije in uporabnikov.

Boris Jocić je pripravil že tretjo izdajo knjige, ki ima vse te atribute in katere vsebina so jekla, druge železove zlitine, dodatno še nikljeve zlitine in dodajni materiali za varjenje železovih zlitin ter spajkanje. Nikelj in nikljeve zlitine se po različnih merilih uvrščajo na različna področja kovinskih materialov: bodisi med t. i. neželezne ali barvne kovine v podskupino t. i. težkih kovin bodisi tudi v skupino t. i. črne metalurgije. Nikelj je eden najpogostejših legirnih elementov v železovih zlitinah. Je osnovna kovina v zlitinah, ki se dobro izkažejo v zahtevnih razmerah korozijskih medijev in visokih temperatur, in pokriva skupine funkcionalnih materialov. S tem je avtorjevo dopolnilo koristno, saj take zlitine izdelujemo in uporabljamo v našem prostoru. Varjenje je sodobna tehnologija, dodajni materiali pa so prav tako pomembni kot tisti, ki jih spajamo.

Bodite pozorni: knjiga pomaga izbrati

dobro, optimalno kovino. Dogaja se namreč, da za kak namen izberemo in uporabimo preveč kakovosten material, ki pa ima okence, v katerem se lahko poškoduje, npr. tam, kjer bi lahko veliko preprostejše ali cenejše jeklo brez težav zdržalo dolgo časa. Za uspešno in gospodarsko izbiro kovinskih materialov je torej dobro poznati vir informacij, kot je ta knjiga.

Knjigo sestavlja več enot značilnosti po vsebini in načinih urejanja materialov. V prvem delu knjige so sezname virov podatkov in razlaga okrajšav. Sledi obsežen pregled standardov SIST o materialih in tehnologijah. Naslovi standardov so angleški, večina jih je prevedena tudi v nemščino in slovenščino. Na nekaj straneh sledi seznam standardov EN, ki so zamenjali prvotne standarde po DIN in JUS.

Najobširnejši del knjige je namenjen prikazu standardov o jeklih, nikljevih in železovih zlitinah. Na začetku tega dela sta seznam in razlaga okrajšav standardov Evropske unije ter najpogostejših in najpomembnejših standardov evropskih držav tudi zunaj EN, standardov gospodarsko najpomembnejših držav v svetovnem merilu: ZDA, Japonske in Kitajske. Jekla so razvrščena po veljavnih slovenskih (SIST) standardih oz. standardih, ki so bili privzeti pri nas. V posebnem stolpcu so oznake in primerjave z različnimi starimi standardi. Sledi stolpec z opisom kakovosti skupine, namena uporabe, ustreznosti jekla za toplotno obdelavo ter njegove približne kemične sestave. Sledi še podrobnejša specifikacija uporabe z nekaterimi najznačilnejšimi in najpomembnejšimi mehanskimi lastnostmi, tudi žilavost in njena prehodna temperatura. V zadnjem stolpcu je seznam slovenskih jeklarn, ki izdelujejo dano jeklo.

Na začetku tega dela je opisan način dešifriranja oz. tvorbe oznake jekel. Jekla so razdeljena v že znane skupine: nelegirana (ogljikova), kakovostna, konstrukcijska jekla; nelegirana, posebna, konstrukcijska jekla, za tlačne posode



in strojegradnjo, nelegirana, posebna, orodna jekla; legirana, posebna, s posebnimi fizikalnimi lastnostmi, legirana, posebna, orodna jekla; legirana, posebna, hitrorezna in jekla za kotalne ležaje; legirana s posebnimi fizikalnimi in magnetnimi lastnostmi; legirana nerjavna jekla; legirana, toplotno obstojna jekla in legirana jekla za konstrukcije, tlačne posode in strojegradnjo. Nikljeve zlitine so opisane drugače, ker standardizacija na tem področju ni tako napredovala in ni tako sistematična.

Namesto standarda SIST je v prvem stolpcu številčna oznaka zlitin, za nekaj zlitin so že veljavni standardi EN (v drugem stolpcu), sledijo opis lastnosti in področje uporabe, približna kemična sestava in v zadnjem stolpcu še bolj opredeljene lastnosti in namen uporabe. Nikljeve zlitine so razdeljene v skupine s posebnimi fizikalnimi lastnostmi, v kemijsko obstojne in za delo pri povišanih temperaturah, toplotno obstojne zlitine, ki jim je prida skupina kobaltovih zlitin.

Za uporabnike je pomembna tudi primerjava novih standardov z raznimi stari, nameni uporabe in najznačilnejše oz. zahtevane lastnosti ter seznam slovenskih livarn, ki izdelujejo dano litino. Litine so razdeljene po značilnostih grafitu oz. obliki, v kateri se nahaja ogljik.

Dodajni materiali so izbrani po osnovnih materialih, načinu varjenja, nanašanju, vrsti elektrod in pomožnih varilnih sredstvih. Ti podatki so ponazorjeni še z približnimi mehanskimi lastnostmi varov in priporočili za uporabo.

Knjiga se konča z obsežnim abecednim kazalom jekel in železovih litin. Sestavlja jo 832 strani formata A 4, zajema več kot 2300 jekel in jeklenih litin, več kot 100 železovih litin in 130 nikljevih oz. kobaltovih zlitin. Vseh oznak skupaj s primerjalnimi je okoli 14.000. Zajeta so tako rekoč vsa jekla po evropskih standardih z ustrežno podatkovno bazo. Knjiga je sestavljena tako, da jo je mogoče dopolniti z dodatnimi podatki, npr. podatki o toplotni obdelavi, mehanskih in fizikalnih lastnostih, dodatnih značilnostih posameznih zlitin.

Za uporabnike jekel in obravnavanih zlitin bo to delo zagotovo uporaben pripomoček, in sicer tako pri načrtovanju kot v proizvodnji. Veliko koristnih podatkov ter zamisli za razvoj in izbiro materialov daje knjiga tudi za področje primarne izdelave kovinskih materialov. Izid tovrstne knjige je treba v slovenskem prostoru še posebno pozdraviti, saj je na tem področju zelo malo avtorjev in zanesenjakov, ki se lotijo tako obsežnega, zahtevnega in natančnega dela. Eden teh je gotovo Boris Jocić, ki sam, četudi stran od aktualnih dogodkov

stroke, vztrajno sestavlja mozaik o skupini tehniško in gospodarsko cenjeni skupini inženirskih materialov. ■

prof. dr. Ladislav Kosec, recenzent

Knjigo lahko naročite preko spletne strani: <http://www.jekla.si>

oziroma na naslov:

BIO-TOP d.o.o.

Dobja vas 114A

2390 Ravne na Koroškem

Tel. /Fax: (02) 82-22-512 (g. Boris Jocić)

E-pošta: info@biotop.si

Cena knjige je 69 Euro (z DDV). Stroški pošiljanja niso vključeni v ceno.

GM ob preusmeritvi na manjša vozila zapira tovarne

Ameriški avtomobilski proizvajalec General Motors (GM) bo v ZDA, Kanadi in Mehiki zaprl štiri tovarne, v katerih izdeluje tovorna vozila, in eno, kjer izdeluje športna terenska vozila. Družba se bo usmerila v proizvodnjo manjših vozil; med drugim pa bi lahko prenehali izdelovati terensko vozilo Hummer. ■



RECEPT ZA USPEH



Če kuhate ali tlačno lijete, za dosego odličnih rezultatov potrebujete najboljše dodatke. PETROFER ima vse, kar potrebujete, da bo vaš proces tlačnega litja uspešen.



MURNIK d.o.o.

Pšata 26
SI-4207 Cerklje na Gorenjskem
tel.: 04 252 73 70
faks: 04 252 73 73
el. naslov: murnik@siol.net

Lama Avtomatizacija, montažni sistemi, orodjarna, d. o. o.

Po osamosvojitvi s svojimi izdelki na tuje trge

Lani oktobra se je dekanska družba LAMA Avtomatizacija, montažni sistemi, orodjarna, d. o. o., ločila od matične družbe Lama, d. d., Dekani. Kljub temu ostaja v stoodstotni lasti Lame, ki je članica priznane mednarodne skupine Titus+Lama+Huwil. Po besedah direktorja družbe LAMA Avtomatizacija Sama Prodana so se za ločitev odločili na željo lastnikov, da se dejavnost avtomatizacije loči od osrednje dejavnosti skupine, ki je specializirana za okovje za pohištvo. »Čeprav smo za skupino pomembno podjetje, saj je veliko njenih naprav rezultat našega znanja in dela, je novi lastnik za osrednjo dejavnost podjetja določil proizvodnjo pohištvenega okovja, medtem ko je avtomatizacijo in orodjarsko dejavnost zaradi bolj transparentnih razmerij znotraj podjetja želel izločiti,« pojasnjuje Prodan in dodaja, da reorganizacija podjetja za kupce ne predstavlja nobenih sprememb, razen tega da zdaj nastopajo z nekoliko drugačnim imenom.

*Sonja Sara Lunder
Foto: Blaž Košak*

LAMA Avtomatizacija torej po novem združuje dve nekdanji strateški poslovni enoti – avtomatizacijo in orodjarno. Osnovna dejavnost podjetja zdaj obsega razvoj in proizvodnjo sistemov za avtomatizacijo in razvoj ter izdelavo orodij za vse segmente orodjarstva, še zlasti pa kokile za brizganje plastične mase, zamaka in aluminija. »Izdelujemo tudi orodja za gravitacijsko litje aluminija in orodja za preoblikovanje pločevine. Vsaka enota ima svojega direktorja – strateško enoto Sistemi za avtomatizacijo vodi **Franci Volarič**, enoto Orodjarna pa **Robert Jakin** – in delujeta vzporedno, enako kot prej, pod skupno družbo Lama Avtomatizacija, d. o. o.,« pravi Prodan.

Proizvodnega programa za zdaj ne bodo širili

Po besedah direktorja podjetja si bodo naslednja leta prizadevali za povečanje obsega proizvodnje, proizvodnega programa pa po vsej verjetnosti ne bodo širili, saj želijo ostati specializirani za sisteme avtomatizacije. »Edino področje, ki ga bomo širili, je serijska proizvodnja nekaterih strojev. Pravkar smo namreč na zaključni stopnji razvoja posebnega livarskega stroja, ki ga bomo tržili kot celosten proizvod,« pojasnjuje Prodan.

Od 6,5 milijona evrov letnega prometa, kolikor ga v podjetju letos načrtujejo, bodo



Direktor družbe LAMA Avtomatizacija Samo Prodan

z naročili skupine Titus+Lama+Huwil zaslužili do dva milijona evrov, vse ostalo pa z naročili drugih naročnikov. Prodan pojasnjuje, da z izvozom ustvarijo približno petino prihodka, prihodnja leta pa si želijo ta delež povečati. »Povečanega obsega proizvodnje, ki ga načrtujemo za naslednja leta, doma verjetno ne bomo uspeli prodati, zato se intenzivno usmerjamo v izvoz, čeprav trgov, na katere se bomo še posebno intenzivno usmerili, še nismo določili,« pravi.

Konkurence se ne bojijo

LAMA Avtomatizacija se na trgu sooča s precej domačimi in tujimi konkurenti, vendar se njihovega pritiska ne bojijo »Svoj prostor na trgu smo si ustvarili kot specialisti za izdelavo sistemov za avtomatizirano sestavo lažjih – srednjih izdelkov. Naši strokovnjaki, ki delajo na področju razvoja obstoječih in novih izdelkov, so visokokompetentni, zato se ne bojimo nobenih izzivov. Naši kupci vedo, da spadamo med boljše dobavitelje tovrstne opreme v Sloveniji, zato imamo naročil več, kot jih trenutno uspemo realizirati,« samozavestno

poudarja naš sogovornik in dodaja, da so že desetletje certificirani po standardu ISO 9001.

Okrepili bodo sodelovanje s fakultetami

Tako kot druga podjetja v tej dejavnosti se tudi LAMA Avtomatizacija spopada s pomanjkanjem ustrezno usposobljenega tehničnega kadra. »Reševanja tega problema smo se letos spomladi lotili tako, da smo ravnatelje okoliških osnovnih šol seznanili s kadrovskimi problemi industrije, in upamo, da nam bodo v prihodnje pomagali pri usmerjanju osnovnošolcev na ustrezne srednje šole. Ker ta poskus ni izpolnil naših pričakovanj, smo se obrnili še na lokalne srednje šole, ki jih sicer redno obveščamo o svojih potrebah, ter dijakom predstavili našo dejavnost in naše poklice, ki imajo prihodnost in potencial,« pripoveduje Samo Prodan, pravi pa tudi, da tesno sodelujejo še s Fakulteto za strojništvo v Ljubljani. Z drugimi fakultetami, predvsem s Fakulteto za elektrotehniko in računalništvo, za zdaj še ne sodelujemo veliko, vendar bomo sodelovanje z njimi



kmalu okrepili, ker avtomatizacija že dolgo ni več samo strojništvo, ampak kombinacija več znanj in področij.«

Vizija nadaljnega razvoja: prodor na tuje trge

Čeprav je bila LAMA dolgo predvsem na slovenski trg usmerjeno podjetje, si je LAMA Avtomatizacija po osamosvojitvi zastavila cilj, da se s svojimi izdelki uveljavi tudi na tujih trgih. »Trenutno z našo dejavnostjo že segamo na hrvaški, nemški, avstrijski in italijanski trg, temu primerno pa se bomo tudi organizirali. Verjetno bomo morali v teh državah vzpostaviti lokalne servise, ki bodo v pomoč našim kupcem. Ob tem želimo v naslednjih petih letih tudi podvojiti promet,« je o načrtih za nadaljnji razvoj še povedal direktor podjetja Samo Prodan. ■

Kader moramo izobraziti in usposobiti sami

V novonastalem podjetju Lama Avtomatizacija je vodenje enote Sistemi za avtomatizacijo prevzel Franci Volarič, ki je v družbi Lama, d. d., Dekani, do zdaj vodil SPE Avtomatizacija. Po njegovih besedah so si v enoti Sistemi za avtomatizacijo zastavili cilj, da postanejo globalno prisoten izdelovalec avtomatizacijskih sistemov, največ težav pri doseganju tega cilja pa pričakujejo zaradi pomanjkanja tehničnega kadra. »Če želiš delovati globalno, moraš imeti servis, dobrega servisa pa ni brez ustreznega kadra. Za nas je to še toliko večji problem, ker potrebujemo zelo specifičen kader, ki ga moramo izobraziti in usposobiti sami. Zato se že povezujemo s kovinarsko šolo v Kopru in njenim dijakom omogočamo opravljanje prakse. Naš pristop k praktičnemu pouku je nekoliko drugačen kot v drugih podjetjih – pri nas namreč mentorstva dijakom prevzamejo direktorji.«

Enota Sistemi za avtomatizacijo trenutno največ sodeluje z izdelovalci bele tehnike, avtomobilsko industrijo in izdelovalci medicinske opreme, prihodnja leta načrtujejo prodor na področje opreme za prehrabno industrijo, pa tudi pri sodelovanju z avtomobilsko industrijo imajo še precej neizkoriščenega možnosti, saj so trenutno edini v Sloveniji, ki imajo certifikat ISO 9000.

»Trenutno skoraj tri četrtine realizacije ustvarimo s šestimi ključnimi naročniki. Prvi od teh je ITW Metalflex, ki je del velikega koncerna ETU. S tem podjetjem že od samega začetka ITW Metalflexa sodelujemo pri vseh njihovih novih projektih, poleg tega jim svetujemo pri organizaciji posla in smo njihov razvojni dobavitelj.

Drug pomemben naročnik je Hidria AET, za katero smo izvedli kompletan razvoj vžigalnih in pozneje tudi grelnih svečk za dizelske motorje. Z njimi imamo podpisan dogovor, da tehnologij, ki jih razvijemo zanje, ne objavljamo in ne tržimo. Potem sta tu še podjetji DOMEL in Ydria Motors, za kateri izdelujemo motorje. Sodelujemo še z nekaterimi manjšimi podjetji, kot je na primer podjetje Jakša, ki z lastnim znanjem razvija ventile, zdaj pa se njihova proizvodnja tako povečuje, da jo želijo avtomatizirati. Sodelujemo tudi s Cimosom in Gorenjem. Za Gorenje Indop, ki ima lastno avtomatizacijo in strojogradnjo, izdelujemo namreč standardne module,« pripoveduje Volarič. Njihov prodor na tuje trge se je začel v Avstriji, kjer so s podjetjem TEUP sklenili pogodbo o sodelova-

nju. S pomočjo tega podjetja navezujejo tudi stike z drugimi avstrijskimi podjetji.

V družbi LAMA Avtomatizacija so trenutno zelo ponosni na poseben stroj za litje zamačka oziroma cinkove zlitine. Cena te surovine se na trgu namreč hitro zvišuje, zato je težko strošek surovine vgraditi v ceno izdelka. »Odločili smo se, da naredimo stroj, ki bo nadomestil cinkovo zlitino. Del cinka smo nadomestili s kovinskimi inserti, ki so precej cenejši, tako pa smo dobili tudi bistveno boljše mehanske lastnosti,« pravi Volarič. Dodaja, da je stroj v primerjavi s podobnim nemškim livarskim strojem, ki ga v Evropi večinoma uporabljajo, bistveno hitrejši in manj potraten. Stroj, ki so ga izdelali v LAMA Avtomatizaciji, je samozadosten, saj ima v ozadju peč in svoje odsesavanje. Poleg



Franci Volarič, direktor enote Sistemi za avtomatizacijo v družbi LAMA

tega je stroj človeku prijazen, saj je v primerjavi s podobnimi stroji precej tišji. »Zdaj delamo še na izboljšavah. Stroj bo imel *on-line* povezavo in bo povezan s pripravo dela, kar pomeni, da bomo vsak trenutek vedeli, kaj se dogaja v proizvodnji,« še pojasnjuje Volarič. Poudarja, da nameravajo v prihodnje izdelati še približno 20 podobnih strojev.

Inovacije so gonilo razvoja in uspešnosti

Zadnja leta je enota Sistemi za avtomatizacijo za svoje izdelke in rešitve prejela tudi nekaj odmevnih nagrad. Prvo so prejeli na

področju medicine za senzor tlaka na operacijskih mizah. Januarja letos, in sicer v sklopu drugega Slovenskega foruma inovacij (SFI), osrednje nacionalne predstavitve podjetniških inovacij, se je livarski stroj uvrstil med tri najboljše inovacije velikih podjetij, Lama Avtomatizacija pa je bila uvrščena med deset najbolj inovativnih slovenskih podjetij.

Inovativnost je namreč vgrajena že v naravo izdelave sistemov za avtomatizacijo in orodij, saj je vsak izdelek edinstvena rešitev, izdelana po meri kupca. Razvojna prizadevanja visokousposobljene in izkušene ekipe,

ki jo nenehno usposablja in pomlajuje, nadgrajuje s sistemom stalnih izboljšav, v okviru katerega vse zaposlene spodbujajo k razmišljanju in podajanju predlogov za izboljšave, za kar so nagrajeni. Tako mobilizirajo inovativni potencial vseh zaposlenih in gradijo kulturo inovativnosti.

Kljub kopiranju v tujini njihovi dosežki ne ostajajo neopaženi. »Najlepše je, da zunaj odkrijejo naše dosežke in si jih pridejo k nam ogledat. Ker Slovenija ni velika in tudi podjetij, ki se ukvarjajo s strojogradnjo, nimamo posebno veliko, je to za nas še toliko večje priznanje, ki nas tudi spodbuja, da se še bolj trudimo,« pravi direktor enote Sistemi za avtomatizacijo.

Izdelki in rešitve enote Sistemi za avtomatizacijo temeljijo na standardnih modulih, ki so jih razvili z lastnim znanjem. To podjetju zagotavlja pomembno konkurenčno prednost. »Ko se neka rešitev izkaže za učinkovito, jo posnamemo, analiziramo in potem jo vodja projektira skupaj s projektantom, ki je zadolžen za standardne module. Za vsak projekt torej naredimo svoj modul. Pomembno je, da znanje, ki ga imamo na nekem področju, ustrezno prenesemo tudi na druge projekte, ki so lahko vezani še na drugo področje,« pojasnjuje Volarič.

Ob tehničnih pa v enoti Sistemi za avtomatizacijo veliko pozornosti namenjajo tudi so-

Vaše zahteve. Naše rešitve.





Zaključna stopnja postavitve linije za sestavo elektromotorja EM 42 za pečico, ki jo bodo uporabljali v podjetju Ydria Motors iz Podskrajnika. Gre za enega od najzahtevnejših projektov do zdaj tako po tehnološko kot po vrednosti. Linija naj bi zaživela te dni.

dobnim organizacijskim rešitvam. »Pred leti je LAMA izvajala dva projekta hkrati, zdaj pa hkrati izvajamo po deset takih, ki imajo ogromno sestavnih delov, ki so vezani neposredno na nabavo ali posebne opreme. Zato smo morali razviti sistem, s katerim temu lahko sledimo. Logistični sistemi, ki so nam jih ponujali različni ponudniki, so zahtevali dodatne ljudi, ki bi vpisovali podatke, tako da bi iz tega nastal samo velik kup papirja in dela. Zato smo sami razvili svoj sistem – poseben regal

z enostavnim načinom vodenja, ki je transparenten in potrjen tudi s standardom ISO. Poleg tega imamo poseben sistem nadzora nad samim izvajanjem dela v delavnici.

Naslednji izziv je prodor na ruski trg

Na vprašanje, kateri bo naslednji izziv, s katerim se bodo spopadli, Volarič odgovarja, da bo to prodor na ruski trg. »Gre za večji posel, pri katerem bi sodelovali s podjetjem Kolek-

tor Sinabit, ki ta projekt tudi vodi. Osvojili bi radi avtomobilsko industrijo z zakupom bazena v južnem delu Moskve. Septembra pa bomo linijo iz podjetja ITW Metalflex preselili na Kitajsko. To je za nas nekaj novega, vendar smo v ta korak prisiljeni, ker se je proizvodnja bele tehnike tega proizvajalca v celoti preselila na Kitajsko, podjetje pa je zahtevalo, da se tam izdelujejo tudi nekateri sestavni deli za pralne stroje. Dolgoročno je to dobro,« dodaja Franci Volarič. ■

Konkurenčna prednost je tudi orodje na lizing

Enota Orodjarna bo po napovedih direktorja Roberta Jakina dejavnost razširila še s segmentom plastike v beli tehniki. »Strategijo in prodajne načrte za vstop na trg in navezovanje stikov s proizvajalci bele tehnike že pripravljamo. Za ta segment smo se odločili, ker je proizvodnja bele tehnike v vzponu. Kupcem nameravamo ponuditi še eno novo storitev, to je prodajo orodij na odloženi rok plačila, česar se bomo lotili v sodelovanju z lizingo hišo. V tem vidimo veliko konkurenčno prednost pred kitajskimi konkurenti, ki zahtevajo dvajsetodstotno predplačilo in popolno plačilo ob prevzema orodja. Na našem, avstrijskem, nemškem in italijanskem trgu se bo dalo dogovoriti, da rok plačila z lizingom olajšamo. Pri nakupu strojev je pri nas lizing že uveljavljen, pri nakupu orodja pa še ne. Tako smo prvi, ki pripravljamo lizing tudi za orodja,« pravi Jakin.

Enota Orodjarna izdeluje orodja za brizganje plastične mase, orodja za tlačno litje barvnih kovin, predvsem zamaka in aluminija, orodja za gravitacijsko litje aluminija in orodja za preoblikovanje pločevine. To so trije glavni segmenti, med katerimi štiri petine predstavljajo orodja za brizganje plastične mase, sledijo pa orodja za tlačno litje barvnih kovin in orodja za prosto litje aluminija. Izdelujejo tudi večje aluminijaste ulitke in najzahtevnejše izdelke iz plastične mase. Zelo močni so na področju gravitacijskega litja, saj iz-

delujejo večino orodij za podjetja, ki so dobavitelji avtomobilski industriji, podjetjem, kot so Audi, Renault in BMW. Njihova najpomembnejša kupca sta Cimos in TPV, prek njiju pa so dobavitelji Renaulta in Citroena. Delajo tudi za podjetja Liva, Hetal, Kovinoplastika Lož in Sibio. »Prizadevamo si, da bi bil seznam naših kupcev čim daljši, da ne bi bili popolnoma odvisni od enega samega kupca. V sosednjih državah je tržnega potenciala še veliko. Pri nas je tovrsten trg veliko bolj zasičen,« pojasnjuje Jakin.



Robert Jakin, direktor enote Orodjarna v družbi LAMA



Livarski stroj, ki pomeni nekakšno revolucijo v livarstvu. Zanj so lani na območni zbornici dobili zlato medaljo za inovativnost, januarja letos pa se je livarski stroj v sklopu drugega Slovenskega foruma inovacij (SFI), osrednje nacionalne predstavitve podjetniških inovacij, uvrstil med tri najboljše inovacije velikih podjetij, Lama Avtomatizacija pa je bila uvrščena med deset najbolj inovativnih slovenskih podjetij.

Poleg vseh že omenjenih tehnologij za vlivanje kovin in plastične mase v enoti Orodjarna uporabljajo najsodobnejšo tehnologijo elektroerozije. »Pravkar kupujemo novo potopno erozijo, ki bo obratovala vsaj 20 ur na dan. Do zdaj smo morali elektrode menjati sproti, posebej, ker na stroju nismo imeli zalogovnika elektrod. Novi stroj bo imel logovnik s 35 orodji. Nastavljanje stroja bo sicer trajalo več ur, vendar bo potem stroj lahko delal samostojno,« pojasnjuje Jakin in dodaja, da si na CMC-strojnih prizadevajo delati tudi ponoči.

Delež izvoza bodo v prihodnje še povečali

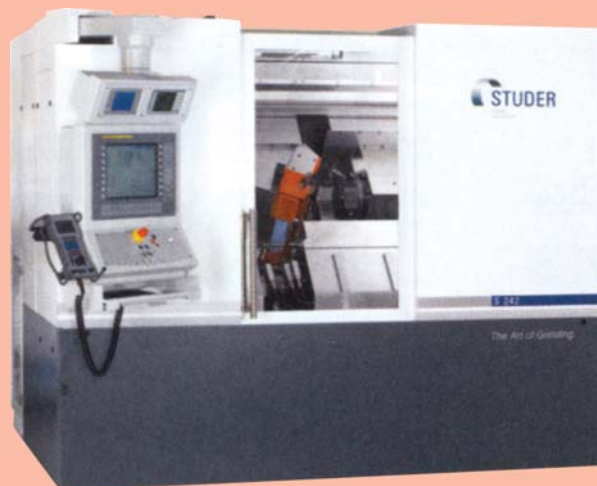
Na vprašanje, kako bo enota Orodjarna krepila svoj položaj na trgu, direktor odgovarja, da na nemškem trgu že imajo svojega predstavnika, ki jim pošilja povpraševanja. »Vsak mesec v Nemčijo pošljemo za 500 tisoč evrov ponudb, in na to smo ponosni. Oddajanje ponudb pa zahteva tudi precej previdnosti. Na tujih trgih trenutno prodamo 40 odstotkov proizvodnje, od tega največ Nemčiji in Italiji, posredno pa izvozimo tudi tisto, kar naredimo za TPV. V prihodnje bomo delež izvoza še povečali in pričakujemo, da bomo letos in prihodnje leto na tujih trgih zaslužili več kot milijon evrov, pri tem pa ustvarili lep dobiček. Vendar je treba strojni park obnavljati na tri leta, mi pa smo zadnji stroj kupili pred sedmimi leti. Zato nas na področju obnavljanja strojnega parka čaka veliko dela in lastniki se s tem strinjajo. Prve investicije, nakupa stroja za potopno erozijo v vrednosti 200 tisoč evrov, se bomo lotili že avgusta letos,« pojasnjuje direktor enote Orodjarna Robert Jakin. ■

S242 s tremi prečnimi drsniki

Obdelovalni center S242 je namenjen za okroglo brušenje in struženje trdih materialov pri enem vpetju. Omogoča povečanje produktivnosti in izboljšanje kakovosti. Nova izvedba tega centra je opremljena s 3 prečnimi drsniki.

HSK Studer na osnovi obdelave vpenjalnega trna prikazuje prednosti kombiniranega postopka, ki ga omogoča obdelovalni center S242, v primerjavi z običajnim okroglim brušenjem. Obdelava na stroju za okroglo brušenje poteka s tremi brusnimi ploščami in na osnovi dveh vpetij, medtem ko obdelovalni center S242 omogoča obdelavo z eno brusno ploščo in na osnovi enega vpetja. V obeh primerih krmilje merilnega postopka, ki poteka med obdelavo, zagotavlja visoko stopnjo zanesljivosti. Rezultat: S242 je bil za 45 % hitrejši. Za oba postopka je bilo pri enem vpetju potrebnih zgolj 90 sekund. Pri klasičnem postopku pa je bilo po prvem delu obdelovanec treba izpeti in ponovno vpeti, poleg tega je bilo treba uporabiti novo ploščo. Že samo brušenje je trajalo 165 sekund. Kombiniran postopek ima še druge prednosti: večjo natančnost in krajši čas priprave.

S242 se lahko uporablja v različne namene: za obdelavo vreten in vodil, vpenjalnih trnov, vpenjalnih puš, vodil, batov, zobnikov itd. Je tudi zelo fleksibilen, tako da je primeren tudi za podjetja, ki se ukvarjajo z dodelavnimi posli, in tudi za maloserijsko proizvodnjo. ■



www.studer.com

Cutting Edge Technology



Nakamura-Tome WT-150

WT-150

Hiter, tog & večnamenski stružni center



Hitro obračanje revolverja:
0,2 sek./postajo.
Premer vpetja držal za gnana
orodja v revolverju: Ø55mm



Hiter in kontroliran prevzem
obdelovanca.
B-os: 40m/min



Možnost uporabe revolverjev
na obeh vretenih – posamezno
ali v paru

- 2x del. vreteno + 2x revolver
- možnost vpetja do 80 stružnih orodij
- 24x postaj za gnana orodja (12+12)
- Y-os zgoraj: 70mm (± 35 mm)
- skoznji premer palic : Ø 51 mm (opcija: Ø65mm)
- del. vreteni: 15 kW/11 kW (2x 5.000 min⁻¹)
- gnana orodja: maks.: 5,5 kW (6.000 min⁻¹)
- teža stroja: 8.900 kg

15 kW

11 kW

5.000 min⁻¹

6.000 min⁻¹

51 mm



NAKAMURA-TOME

Teximp [®]
360° CNC Solutions

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

www.teximp.com www.nakamura-tome.si

Hidria Inštitut za avtomobilsko industrijo v Tolminu odprl svoja vrata

Državni sekretar na ministrstvu za gospodarstvo mag. Tomaž Jeršič in predsednik upravnega odbora Hidrie Edvard Svetlik sta 3. junija 2008 na slavnostnem dogodku s simboličnim zagonom dizelskega motorja uradno predala svojemu namenu novozgrajeni Hidria Inštitut za avtomobilsko industrijo v Tolminu. Inštitut bo kot razvojno jedro na področju avtomobilske industrije še okrepil inovativno moč in konkurenčnost Hidrie. Za Posočje in celotno Slovenijo pa bo pomembno središče znanja današnjih in prihodnjih generacij strokovnjakov.

Hidria, vse pomembnejša v evropski avtomobilski industriji, se osredotoča na razvoj lastnih inovativnih rešitev za pogonske sisteme in sisteme upravljanja z vozili. Rast programa sistemov za hladni zagon dizelskih motorjev je ključna za uspeh Hidrie v avtomobilski industriji ter za doseganje zastavljenega cilja: postati eden od treh vodilnih svetovnih proizvajalcev sistemov za hladni start dizelskih motorjev. Prav zaradi omenjenega cilja in težnje po iskanju najsodobnejših rešitev so se odločili ustanoviti Hidriin inštitut v Tolminu.

V Hidria Inštitutu za avtomobilsko industrijo deluje deset laboratorijev: laboratorij

za motorje z notranjim izgorevanjem, laboratorij za razvoj in preskušanje vžignih sistemov, laboratorij za razvoj elektronike in električnih strojev, laboratorij za trajnostne teke električnih strojev, laboratorij za izvajanje standardnih preskusov, metalografski laboratorij, kemijski laboratorij ter prototipna delavnica. V laboratoriju za motorje z notranjim izgorevanjem, ki je opremljen z motorno preskusno celico s hladno komoro, bodo z najsodobnejšo opremo preskušali zagon motorjev z notranjim izgorevanjem pri temperaturi do -40°C , trajnostne teke motorjev pri različnih režimih delovanja ter izvajali dina-

mične meritve navora in moči motorjev z notranjim izgorevanjem.

Hidria Inštitut za avtomobilsko industrijo danes zaposluje 19 razvojnih inženirjev, do leta 2012 pa se bo njihovo število postopoma povzpelo na 50. V inštitutu bodo priložnost za ustvarjalno in inovativno razvojno delo našli strojni, elektro- in kemijski inženirji ter strokovnjaki na področju fizike, informacijskih tehnologij, metalurgije in drugih področij. Ekipa strokovnjakov inštituta se danes osredotoča na preučevanje vloge vžignih sistemov pri delovanju dizelskih motorjev, ki ustrezajo bodočim standardom EURO6, razvijajo hibridne električne pogonske sisteme, nove sisteme za gretje zraka v avtomobilih, dostavnih vozilih in tovornjakih (PTC-grelniki zraka) ter elektronske vžige malih bencinskih motorjev. Poleg razvojnih aktivnosti program dela vključuje tudi dodatna izobraževanja na področju obvladovanja razvoja v avtomobilski industriji, projektne vodnje, dela s sodobnimi programskimi orodji ter zagotavljanja standardov kakovosti.

Novi objekt se razteza na 3.200 kvadratnih metrih površin, vrednost novogradnje in razvojne opreme pa znaša 6 milijonov evrov. Projekt je sofinanciral Evropski sklad za regionalni razvoj. ■



VODILNE CAD/CAM REŠITVE DELCAM

PowerMILL HSC & 5 axis

PowerSHAPE

Mishko d.o.o.

Tel.: 01/256-14-98

www.mishko.si

Izdelava postprocesorjev, šolanje, podpora

PartMaker

FEATURE CAM

PowerINSPECT

Sejemski trojček v znamenju slogana Prijazne energije, varčne tehnologije

Sredi maja je celjsko sejmišče zaživelo s tremi mednarodnimi specializiranimi sejmi. Obiskovalke in obiskovalci so si lahko ogledali 14. mednarodni sejem Energetika, 13. mednarodni sejem Terotech – vzdrževanje in 3. mednarodni sejem Varjenje in rezanje. Letos je tri specializirane sejme, ki jih v družbi Celjski sejem, d. d., pripravljajo bionalno, obiskalo 21.000 obiskovalcev, kar je za 1500 obiskovalcev več kot pred dvema letoma. Vse tri sejme je družil slogan Prijazne energije, varčne tehnologije, rdečo nit letošnjega dogajanja pa so predstavljali izjemno aktualni obnovljivi viri energije in varčna raba energije. Sejmi so bili hkrati priložnost za opozorilo na aktualne probleme, ki so že postali izzivi.

V dosedanjih ponovitvah so se sejmi oblikovali v prepoznavne sejemске prireditve, ki vedno znova pritegnejo številne domače in tuje razstavljalce. Panoge, ki jih sejmi vsebinsko pokrivajo, se izjemno hitro razvijajo, razvoj pa prinaša nove priložnosti, ki jih v današnjem času globalizacije ne smemo zamuditi. Na treh sejmih se je tako predstavilo kar **925 razstavljalcev, 346 direktorjev iz Avstrije, Hrvaške, Italije, Nemčije, Slovenije, Španije, Švice, Turčije in 579 zastopanih iz skupno 26 držav.** Poleg obsežnega in pestrega razstavnega programa na več kot 22.000 m² sodobno opremljenih razstavnih površin je sejmje zaznamoval tudi bogat strokovni spremljevalni program, v okviru katerega so bile predstavljene predvsem priložnosti in nevarnosti, ki jih prinaša razvoj panog. Sejmi so spet ponudili številne priložnosti za izmenjavo mnenj s predstavniki stroke in države ter možnosti za sklepanje poslov.

»Glede na to, da je svet na veliki energetski in ekološki prelomnici, saj bo treba prevladujoče energente nadomestiti z drugimi, obnovljivimi viri energije, okolje pa razbremeniti škodljivih vplivov izpusta ogljikovega dioksida, smo ob zavedanju tega tudi v okviru sejemskega trojčka poudarek namenili obnovljivim virom energije in racionalni rabi energije. Da je to prava usmeritev in skladna tudi s cilji Evropske unije, ki narekujejo povečanje deleža obnovljivih virov energije do leta 2020, je potrdilo za res veliko zanimanje obiskovalcev, tako strokovnih kakor tudi splošnih,« je povedala izvršna direktorica družbe Celjski sejem, d. d., **Breda Obrez Preskar.** »Sejem je ponovno dokazal, da je pravi pokazatelj vseh novosti in razvojnih usmeritev na evropskem trgu, saj so se na njem predstavile skoraj vse vodilne blagovne znamke. Tudi predavanja in spremljajoče prireditve so posredovali koristna sporočila in veliko

primerov dobrih praks,« je povedala gospa Obrez Preskar.

V času sejmov so obiskovalcem predstavili tudi novo sončno elektrarno 20 kW v Celju, ki so jo postavili na streho dvorane D. Po besedah Brede Obrez Preskar je to prispevek njihove družbe ob sejemskem projektu Energetika, kjer so letošnje osrednje dogajanje predstavljali obnovljivi viri energije. Tudi sicer se je rast uporabe sončne energije kot edinega obnovljivega vira, ki ne povzroča škodljivih emisij ogljikovega dioksida, v Sloveniji povečala. Po ocenah strokovnjakov v zadnjih sedmih letih kar tisočkrat. Vedno glasnejša pa so bila na sejmju opozorila, da je to energija prihodnosti, v katero bo preprosto nujno treba vlagati.

V okviru sončnega dne je družba Celjski sejem, d. d., podelila tudi nagrade za energetsko učinkovito stavbo. Najvišje prizna-



(Foto: Nataša Müller)



(Foto: Nataša Müller)

nje, srebrni znak, so za svoje apartmajsko naselje prejele Terme Snovik. Po besedah direktorice Obrez Preskar pa je bil odziv na akcijo zelo dober, zato jo bodo skupaj s partnerji nadaljevali tudi v prihodnje.

V Sloveniji je delež obnovljivih virov energije trenutno 16 odstotkov, kar je nad evropskim povprečjem. Kljub vsemu bo treba na tem področju še veliko postoriti, saj se je Slovenija zavezala k cilju Evropske unije do leta 2020, ko naj bi povprečje obnovljivih virov v državah članicah znašalo 20 odstotkov. Za Slovenijo so cilji še bolj ambiciozni, saj naj bi obnovljive vire v bilanci povečala na 25 odstotkov. Strokovnjaki so opozorili na potrebne premike v glavah vsakega posameznika, saj lahko prav oni največ prispevajo k manjši uporabi energije in povečanju obnovljivih virov.

V vseh dejavnostih, ki jih vključujejo sejmi Energetika, Terotech – vzdrževanje ter Varjenje in rezanje, se srečujejo s **pomanjkanjem kadrov**, zato so o tem problemu in prihodnosti kadrov v energetiki in vzdrževanju govorili na okrogli mizi. Opozorili so, da gospodarstvo pogreša predvsem sodelovanje s šolami, saj bi morali deficitarne poklice primerno predstaviti otrokom, predvsem pa so to poklici, kjer ne poznajo brezposelnosti. V strokah so si bili bolj ali manj edini, da je bilo področje tehniškega izobraževanja veliko bolje urejeno v času

Na sejmu Energetika, ki je največji v trojčku, so razstavljavci predstavili usmeritve in novosti na področju oskrbe z gorivi in energijo, obnovljivih virov energije, pretvarjanja energije, končne rabe energije in okolju prijaznih energij ter njihov prispevek h kakovosti življenja.

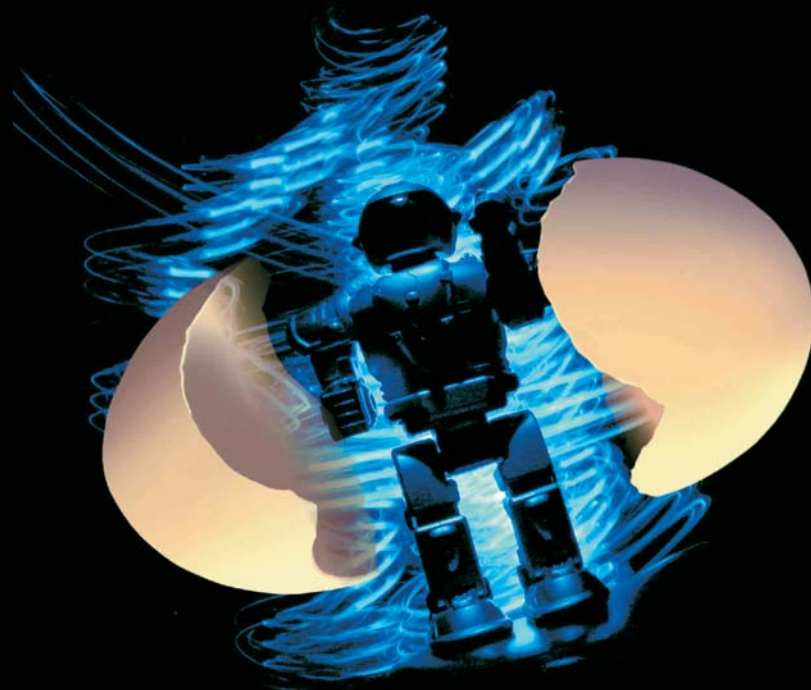
Sejem Terotech – vzdrževanje je na enem mestu ponudil celovito ponudbo izdelkov in storitev za področje industrijskega vzdrževanja. Namenjen je bil vsem, ki se pri svojem delu srečujejo s tehnično stroko in vzdrževanjem. Na sejmu je bilo predstavljenih dovolj priložnosti za prepoznavanje dobrih zamisli, tehnoloških rešitev in novosti na področju raziskav in tehnologij vzdrževanja ter možnosti za uvajanje le-teh v gospodarstvo (inženiring in svetovanje). Obiskovalci so si lahko ogledali tudi ponudbo olj, maziv, naftnih derivatov, naprav in storitev za laboratorijske analize, orodja in pribor za vzdrževalna dela, strojogradnjo in stroje v vzdrževanju, vzdrževanje stavb, varovanje in zavarovanje ter vso ostalo ponudbo, ki je nujna za vzdrževanje v industriji.

Sejem Varjenje in rezanje je najmlajši od treh sejmskih dogodkov in specializirana sejmska prireditev ter učinkovit strokovno-poslovni dogodek, namenjen tako varilcem kot širši strokovni javnosti, ki jih zanimajo tehnologija, oprema, stroji, materiali in storitve na področju varjenja in rezanja. Na sejmu so se predstavili vsi, ki na področju varjenja in rezanja ponujajo nove tehnologije, nove in strukturno kakovostnejše materiale, kompleksnejše storitve ter druge tehnično-tehnološke novosti in rešitve na tem področju. V okviru sejma je bilo letos prvič organizirano tekmovanje varilcev. Tekmovalci so se pomerili najprej v teoretičnem delu, praktični del pa je bil sestavljen iz treh varilnih postopkov.

nekdanje SFRJ in da je Slovenija na točki, ko je nujno treba nekaj storiti. Za primer lahko navedemo kovinarje, saj jih približno pet tisoč trenutno nujno potrebujejo na območju Podravja. Drugi problem slovenskega gospodarstva je množično odhajanje varilcev na delo v tujino, kjer dobijo za svoje delo bistveno boljšo plačo in pogoje dela.

V luči pomanjkanja kadra je bilo zato še posebno dobrodošlo prvo tekmovanje varilcev v okviru dnevov varilne tehnike na sejmu Varjenje in rezanje, drugi sejmski dan pa so tekmovali dijaki srednjih poklicnih šol Slovenije, bodoči instalaterji strojnih instalacij. ■

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic
28.-30.01.2009
hall K, Celje, Slovenia www.ifam.si



Mednarodni strokovni sejem
za avtomatizacijo, robotiko,
mehatroniko, ...

*International Trade Fair
for Automation, robotics,
mechatronic, ...*

icm

PASSION FOR PERFECTION
ifam@icm.si

Varilci opozorili na problem plač

Varilci so v okviru sejma Varjenje in rezanje pripravili prvo tekmovanje varilcev. Namen tekmovanja je bilo prikazati tudi pozitivne strani poklica varilca. Slednjih namreč zelo primanjkuje, saj bi samo na podravskem območju nujno potrebovali približno pet tisoč kovinarjev.

Celodnevna tekmovanja se je udeležilo 19 tekmovalcev, od katerih jih je največ tekmovalo v varilnem postopku MAG, po štirje so se pomerili v klasičnem, ročnem varjenju, štirje pa v varilnem postopku TIG.

Podpredsednik Sindikata kovinske in elektro industrije Slovenije (SKEI) **Martin Dular** je dejal, da tako tekmovanje kovinarjem veliko pomeni, saj v stroki opažajo velik upad kadra. »Največji problem so plače. Sam prihajam iz Maribora, od koder varilci množično odhajajo v sosednjo Avstrijo, kjer so plače tri- ali štirikrat višje,« je povedal Dular.

Predsednik Društva za varilno tehniko Maribor **Viljem Šetar** je dejal, da so se tekmovalci na splošno dobro odrezali, glede na to, da so tekmovali tudi mlajši udeleženci z manj izkušnjami. »Vse zware smo ocenjevali vizualno po evropskih standardih, da bi bili še bolj prepričani, pa smo zware preverili tudi z ultrazvokom. Zelo se trudimo, da bi tekmovanje potekalo tudi v prihodnje, saj lahko mlade s tem spodbudimo, da bi se odločili za ta poklic. Predvsem pa je treba poudariti, da v našem poklicu ni brezposelnosti,« je še pojasnil Šetar.

V varilnem postopku REO si je prvo mesto priboril **Rihard Arcet** iz Metalne SRM Maribor, drugo mesto pa **Franc Mandeljc** iz Gorenja Velenje. Tretje mesto v tej kategoriji je prejel **Esat Djurovič** iz ADK Maribor.



(Foto: Nataša Müller)

V varilnem postopku MAG so prvo mesto namenili **Robertu Horvatu** iz Euro Weldin Murska Sobota. Drugo mesto je pripadlo **Jožetu Bohlu** iz STS Maribor, tretje pa **Vojku Radoviču** iz ADK Maribor.

Vsa tri mesta so aktualna tudi v okviru varilnega postopka TIG, kjer je zmagal **Dragan Anič** iz Gorenja Velenje, drugo mesto je pripadlo **Petru Muleju** iz Alchroma Ruše, tretje pa **Daniju Težaku** iz Alchroma Ruše. ■



(Foto: Nataša Müller)



Nove CNC karuselne stružnice



čelni kolot Ø: 1200 – 6000 mm
struženje Ø: 1400 – 8000 mm
višina struženja: 1000 – 3000 mm
magacin orodja: 12-48 krat
število vrtljajev: 3000 min-1

Modeli:

SCT 14; SCT 17; SCT 22; SCT 27
SCT 33; SCT 43, SCT 50, SCT 60
SCT 80

Novi CNC večvretenski stroji



- krmilnik SIEMENS
- ali FANUC
- 6 ali 8- vretenski
- premer 16-120 mm

Modeli:

MH 6/16; MH 6/25; MH 6/35;
MH 6/45; MH 6/55; MH 8/32;
MH 8/48; MHP 6/120

CNC rabljeni stroji

Nakup in prodaja
vseh znanih fabrikatov:

www.IMZ.de

IMZ Maschinen Vertriebs GmbH
Marie-Curie-Str. 19
73529 Schwäbisch Gmünd
Tel.: 0049-7171-98713-0 /
Fax: 0049-7171-98713-29
Email: info@IMZ.de

V okviru specializiranih sejmov so **podelili sejemska priznanja**

Razstavljalci na sejmi Energetika, Terotech – vzdrževanje ter Varjenje in rezanje so predstavili številne novosti in izdelke, ki se lahko primerjajo z najboljšimi evropskimi usmeritvami in sodobno tehnologijo. »Namen priznanj je pokazati na najboljše, jim dati priznanje za delo in pokazati dosežke na teh področjih,« je povedala izvršna direktorica družbe Celjski sejem, d. d., Breda Obrez Preskar.

V okviru 14. mednarodnega sejma Energetika je strokovna komisija pregledala 22 prijav razstavljalcev. Zlato priznanje so podelili podjetju Vaillant za plinsko absorpcijsko grelnico Vaillant Zeo Therm, novo tehnološko rešitev, ki uporablja zeolite in toploto okolja. Podjetju Termotehnika so namenili srebrno priznanje, saj se je z izdelavo toplotne črpalke z rekuperacijsko napravo približalo zahtevi po integralnem sistemu prezračevanja in ogrevanja v nizkoenergijskih in pasivnih stavbah. Bronasto priznanje je dobilo podjetje Erco International. Kot so v obrazložitvi zapisali člani komisije, lahko »s prikazano rešitvijo dosežemo znaten prihranek električne energije, in sicer z integrirano uporabo učinkovite sijalke ter vgrajene avtomatike za regulacijo osvetljenosti. Podjetje ima tudi inovativen tržni pristop k zamenjavi obstoječih svetil.«



Posebno priznanje sejma Energetika je letos prejelo podjetje A.C.U za dvojni kondenzacijski kotel Heat Master 35 TC.

Zlato, srebrno in bronasto priznanje je komisija podelila tudi v okviru 13. sejma Terotech – vzdrževanje. Za napravo, ki je rezultat domačega znanja, so zlato priznanje namenili podjetju Tero iz Slovenj Gradca, ki je predstavilo napravo, s katero se rege-

nerirajo tulci, ki nastanejo pri izdelavi avtomobilskih vzglavnikov. Podjetje SKF Slovenija je predstavilo konstrukcijski element, ki poceni poenostavi poseg in skrajša čas zastoja stroja v primeru izrabljenih tesnilnih mest z radialnimi tesnili. Komisija jim je zato podelila srebrno priznanje, bronasto pa so namenili družbi Akripol iz Trebnjega, ki je predstavila proizvod na področju vzdrževanja infrastrukture.

V okviru najmlajšega sejma v trojčku, 3. mednarodnega sejma Varjenje in rezanje, je zlato priznanje dobilo podjetje Weld za zaščitno masko s tekočimi kristali Balder. Družbi Valstroj iz Lendave so podelili srebrno priznanje za robotski sistem Varstroj, podjetje Tu-Val iz Domžal pa je prejelo bronasto priznanje za napravo za kovičenje Kovko. ■

Lamelna plošča DuPont™ Hytrel® za smuči

Avstrijski proizvajalec smučarske opreme Atomic je za zahtevnejše tehnične discipline, kot sta slalom in smuk, smuči opremil z lamelno podlago, ploščo iz termoplastičnega poliestrskega elastomera Hytrel®. Razviti polimer omogoča boljše kakovost proizvodnje in ugodnejše stroške izdelave. Odlikuje ga visoka tlačna trdnost pri temperaturah, nižjih od -35 stopinj Celzija. Vstavljena plošča med smučmi in smučarskimi čevlji je pomembna pri samem vodenju in udobju pri smučanju. Zaradi izrazito ugodne togosti lamelna plošča zmanjšuje upogljivost, udarce in nihanja med smučanjem. Naslednja pozitivna lastnost uporabljenega materiala je visoka stabilnost v širokem temperaturnem razponu pri večjih dolžinah, kar prispeva k natančnemu sestavljanju posameznih veznih delov in zagotavlja nizko raven notranjega natega v plošči pri nepredvidenem spreminjanju temperature. ■



www.uk.news.dupont.com

01.-03.10.2008
Celje, Slovenija
WWW.INTRONIKA.SI

Odprtje novega »Demo centra« TESA – v Celju

Podjetje ERINOX, d. o. o., je odprlo novo poslovalnico v Celju v objektu Tehnopolis in tako pridobilo novo poslovno priložnost za uspešen razvoj ter vpeljave novih tehnologij s področja merilne opreme v industrijo in šolstvo.

Naložba podjetja v razvoj programa TESA je strateškega pomena, saj vidi veliko možnosti za vpeljevanje novih tehnologij v segment avtomobilske, medicinske, druge strojne in elektro industrije, kot je kontrola elektronskih vezij in podobno. Prav tako se pojavljajo velike potrebe v prehranski in pakirni industriji po natančnih brezkontaktnih meritvah. Vpeljavo te tehnologije v panogo vidita podjetji TESA in ERINOX s kakovostno predstavitvijo ter promocijo njihovih izdelkov, ki so že zdaj v vrhu kakovostnih merilnih sistemov. Dobro znan slogan švicarskega podjetja TESA je »When you need to be sure« oz. »Ko želite res vedeti«. Zahteve na področju zelo natančnih in hitrih meritev so vedno večje in tu lahko ponudi TESA največ.

Tako so se odločili za teden odprtih vrat, kjer so pokazali vse zainteresirani tehnični javnosti, tako domači kot tuji, vse novosti s tega področja. Ob tej priložnosti je bilo mogoče videti vso naj-sodobnejšo tehniko s področja merjenja geometrijskih veličin. Poudarek je bil na brezkontaktnih meritvah z visokoresolucijskimi digitalnimi kamerami in laserjem. TESA se je predstavila z večino novosti, ki so bile predstavljene tudi na letošnjem največjem sejmu merilne tehnike v Evropi, na sejmu CONTROL v Stuttgartu ko-

nec aprila. S programom TESA Visio prevzema TESA vodilno vlogo med proizvajalci optične merilne opreme na svetu in tako povečuje svoj tržni delež na področju metrologije na sploh. Glede na bogate izkušnje, ki jih je to podjetje pridobilo do zdaj (več kot 70-letna tradicija), so pričakovanja zelo stvarna in uresničljiva. Za doseganje takih ciljev v slovenskem prostoru se ponuja priložnost za sodelovanjem s podjetjem ERINOX, d. o. o., s sedežem v Radencih.

Erinox, d. o. o., ima poleg zastopstva TESA še programe LENOX, Irwin, EDGE, RIKA, Munkfossagar in Makita. Največji obseg prometa dosega podjetje ravno s ponudbo tračnih žag za razrez jekla, profilov, cevi in drugih materialov. Delež prodaje merilne opreme se vsako leto zelo povečuje ravno zaradi kakovostnega dela, investiranja v izobraževanje kadrov in vlaganja v nakupe merilne opreme, na kateri sta možna prikaz in izvajanja meritev za poljubne individualne zahteve kupcev.

Tako sta TESA in ERINOX našla skupni interes širjenja svoje ponudbe prek sinergičnega sodelovanja s projekti skupnih nastopov na trgih Jugovzhodne Evrope, kjer pa je tudi največje interesno področje raziskovalno-razvojne agen-



cije, ki prek projektov, kot je Tehnopolis Celje, širijo razvoj tehnične kulture in novih tehnologij na te trge.

TESA si s sodelovanjem s podjetjem ERINOX obeta povečati svoj vpliv in prodajo za 25 do 35 odstotkov na ta področja, kar je z novimi programi, kot si TESAVISIO, TESASCAN in TESA MICROHITE 3D DCC, zelo uresničljivo.

Da se boste prepričali o kakovosti ponudbe merilne opreme TESA z možnostjo demonstracij in prikaza različnih meritev na tej opremi, vas vabimo v naše nove poslovne prostore, ki so v pritličju objekta Tehnopolis na Kidričevi 24 v Celju. ■



INFORMACIJE:

ERINOX d.o.o.
Kidričeva 24
3000 Celje
Vodja centra Robert Pečnik
Tel.: 00386 3 491 90 20
GSM: 041 505 838
Fax.: 00386 3 491 90 21
e-naslov; tesa.celje@siol.net

Miselnost v družbi vpliva na pomanjkanje tehničnih kadrov

V vseh dejavnostih, ki jih vključujejo sejmi Energetika, Terotech – vzdrževanje ter Varjenje in rezanje, se srečujejo s pomanjkanjem kadrov, zato so o tem problemu in prihodnosti kadrov v energetiki in vzdrževanju govorili tudi na okrogli mizi v okviru sejma. Med drugim so izpostavili dejstvo, da je treba te poklice primerno predstaviti otrokom, da se morajo šole in gospodarstvo bolj povezati in da naj bodo poklici tudi bolj privlačni za prihodnje delavce. Omenili so, da bi bilo treba spet oživiti tehniške krožke na šolah in primerno opremiti delavnice, ki bi bile šolarjem dostopne tudi izven šolskega pouka. Večina udeležencev je dejala, da so bile delavnice in sistem izobraževanja za tehnične poklice v času Jugoslavije bistveno bolj urejeni in da zdaj tonemo v recesijo.

Pomen tehničnega pouka v osnovnih šolah je med drugim izpostavil **Darko Hribar** iz Centra za poklicno izobraževanje RS. Med dejstvi, ki bi jih morali upoštevati pri obravnavi tega problema, je navedel podatek iz neke raziskave, da mati v 80 odstotkih vpliva na odločitev otroka pri izbiri šolanja. »Tu so še svetovalne delavke, ki so obveščene o deficitarnih poklicih, pošiljamo jim tudi podatke o novih programih, vendar učence z dobrim uspehom še vedno napotijo v gimnazije,« je dejal Hribar, ki problem vidi tudi v poklicni maturi in javnem mnenju.

Na okrogli mizi niso iskali *ad hoc* odločitev, temveč so skušali sistemske probleme v zvezi z deficitarnostjo kadrov ponuditi v razmislek tistim, ki bi morali biti za to odgovorni. Delodajalci, ki se najbrž najbolj zanimajo za strokovne, ustrezne in usposobljene kadre, opozarjajo na večjo potrebo po povezanosti s šolami. Na trgu se tako srečujejo s presežkom kadra na družboslovnem področju, tehnika in naravoslovje pa se iz leta v leto borita s pomanjkanjem delavcev. Kljub temu da so k sodelovanju

na okrogli mizi povabili tudi predstavnike osnovnih šol, pa tudi pristojna ministrstva, se le-ti na vabilo niso odzvali. Bili pa so toliko glasnejši predstavniki gospodarstva, ki jih problem najbolj pesti.

Mladi raziskovalec v gospodarstvu **Gregor Cerinšek** je predstavil nekaj rezultatov projekta Rose, ki je problem deficitarnosti naravoslovja zajel v svetovnem merilu, začeli pa so ga izvajati pred tremi leti in še vedno teče. »Izkazalo se je, da ima mladina v nerazvitih državah pozitiven odnos do znanosti in tehnologije, to področje povezujejo z razvojem in napredkom. V razvitih deželah pa inženirji in znanstveniki niso več vzorniki, kar sicer ne pomeni, da mladi v teh državah ne marajo naravoslovja. Zdi se jim sicer pomembno, vendar sami sebe ne vidijo v teh poklicih,« je na omenjeni okrogli mizi dejal Cerinšek in dodal, da na odločitev otrok za šolanje pomembno vpliva okolje.

»Včasih smo bili zelo visoko, zdaj smo v recesiji. Na ravni tehniškega izobraževanja za te poklice še nekako gre, bistveno slab-



še pa je na ravni poklicnega izobraževanja. V prihodnje se bo deficit dotoka delavcev v realno okolje iz šol še povečeval,« je poudaril ravnatelj Srednje šole za strojništvo, mehatroniko in medijsko tehniko na Šolskem centru Celje **Ludvik Aškerc**. Pri izobraževalnih programih naj bi bile pomembne vsebine, ki poklicu dajejo širino, eden od pomembnih dejavnikov pri izbiri izobraževanja pa je po Aškercem mnenju možnost nadaljnega izobraževanja. »Slovenski šolski sistem je po moji oceni še vedno zelo zaprt. Nekoliko drugače je v Avstriji, kjer imajo drugačne nacionalne vrednote in na tehniko gledajo drugače,« je še povedal Aškerc.

Predavatelj na mariborski fakulteti za strojništvo doc. dr. **Igor Drstvenšek** vidi problem v dejstvu, da na take tehniške fakultete prihajajo dijaki, ki jim to ni bila prva želja pri izbiri šolanja.

Na okrogli mizi so izpostavili tudi dejstvo, da se je treba v današnji družbi nenehno izobraževati in da izbira poklica ni le problem posameznika, ampak celotne družbe. Mag. **Tatjana Štinek** iz celjske enote Obrtno-podjetniške zbornice (OZS) je povedala, da pri svojih članih opažajo predvsem pomanjkanje tehničnih profilov s četrto stopnjo izobrazbe in da ima pri tem pomembno vlogo vrednotni sistem v družbi.



(Foto: Nataša Müller)

»Pomembno je sodelovanje delodajalcev in združenj z osnovnimi in srednjimi šolami. Da se otrokom pokaže prednosti poklicnega izobraževanja, malo pa imajo tudi znanj o možnostih zaposlitve in samozaposlovanja,« je še dejala mag. Štinek. Povedala je, da so na celjski enoti OZS sprejeli program dela in predstavili sodelovanje s šolami. »Odziv je bil zelo dober, vendar stvari ne gredo od danes do jutri.« Povezati delodajalce in šole pa si prizadevajo tudi na Gospodarski zbornici Slovenije (GZS). **Andreja Semolič** iz celjske enote GZS je povedala, da so zato na začetku leta ustanovili odbor za človeške vire in izobraževanje.

Predsednik društva Mehatronikov in direktor podjetja Tero mag. **Evgen Zgoznik** je pojasnil, da je večina slovenskih podjetij malih ali srednje velikih ter da si kot taka težko privoščijo večja vlaganja v izobraževanje kadrov, če jih ne dobijo iz šolskega sistema. Izpostavil je tudi problem sive ekonomije na tem področju.

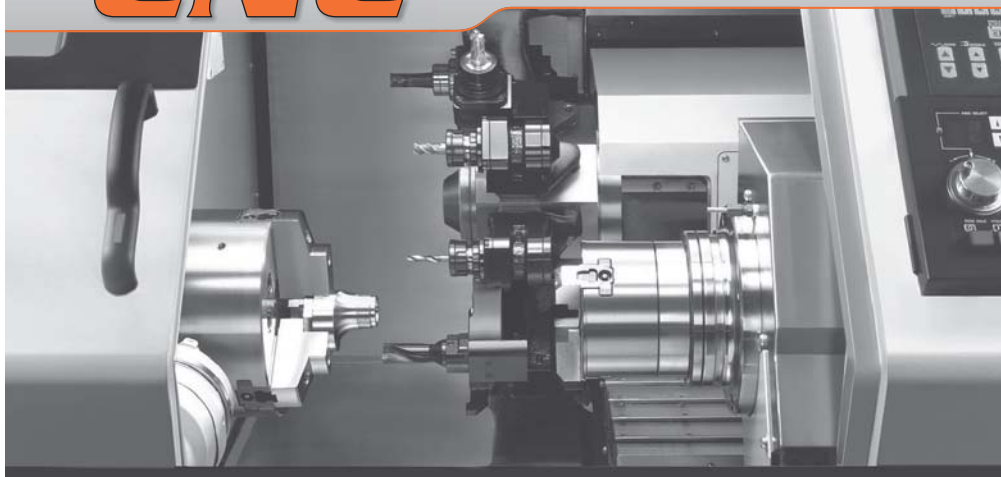
Direktorica celjske enote Zavoda za zaposlovanje **Karmen Leskovšek** pa pravi, da zavod ne more zagotoviti kadrov, če jih ni. »Nekoliko k izboljšanju pripomorejo akcije, kot je naša Drugače o poklicih. Otroke je treba pripeljati v podjetja, da vidijo konkretno delovno okolje, da se stvari tehnološko spreminjajo. Delodajalci pa morajo ustvariti bolj pozitivno okolje, da bi pritegnili mlade,« je še dodala. Navedla je primer Finske, kjer si je ogledala tehnične delavnice, ki so jih v šolah financirala in opremila podjetja. Doc. dr. **Ivan Polajnar** z ljubljanske fakultete za strojništvo je pri iskanju rešitev poudaril sistemski pristop. ■

Zasnova kolesnega obroča iz materiala Zytel® nylon

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

www.uk.news.dupont.com

pro CNC



STROJI ▪ SERVIS ▪ REZERVNI DELI ▪ OPREMA



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



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



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



Showa

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

www.cnc-pro.si

CNC-PRO, d.o.o.

Šuceva 25
4000 Kranj
Slovenija

T: +386 4281 32 40
F: +386 4281 32 29
email: info@cnc-pro.si

S kompozitnimi materiali do lažjih letal

Henklove inovacije spreminjajo letalsko industrijo

Gradnja letal teži k lahkim konstrukcijam, pri katerih so novi materiali izjemno pomembni. Henklova inovativna tehnologija Epsilon je pomemben mejnik pri izdelovanju vlaknastih kompozitov.

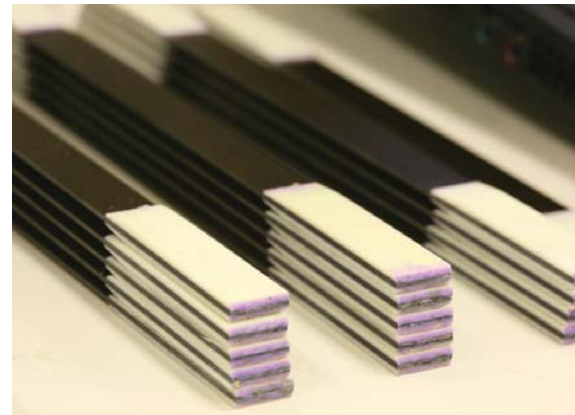
Vsak kilogram šteje. V letalski industriji na težo letala enako pomembno kot prtljaga potnikov vpliva teža komponent, ki sestavljajo letalo. Ultralahki in vzdržljivi kompozitni materiali pomagajo konstruktorjem doseči idealno težo letala. S svojo inovativnostjo pa je na področju letalske industrije velik pečat pustil tudi Henkel.

Kot že samo ime pove, so vlaknasti kompoziti sestavljeni iz steklenih ali ogljikovih vlaken, vpetih v osnovo iz umetne smole in lepila. Tako imenovana predimpregnirana vlakna so v letalski industriji osnovni material za različne dele. Do zdaj je bilo treba vlaknaste kompozite shranjevati v zamrzovalniku in jih pred obdelavo odtaliti. Henkel pa je s tehnologijo Epsilon to ledeno dobo zaključil.

Kompozitni material Epsilon se lahko skladišči pri sobni temperaturi, kar poenostavlja obdelavo in občutno zmanjša količino odpadnih snovi. Ker hlajenje ni več po-

trebno, uporaba nove tehnologije zmanjšuje tudi porabo energije. Še več, izdelki, narejeni s tehnologijo Epsilon, niso zgolj toplotno obstojnejši kot njihovi starejši dvojniki, temveč tudi bolj čvrsti in odporni. Zaradi manjše absorpcije vlage je njihova doba uporabnosti daljša. Petletna Henklova raziskava je privedla do revolucionarne iznajdbe, ki jo trenutno preskušajo vsi večji izdelovalci letal.

Attilio Gatti, podpredsednik za področje marketinga tehnologij in produktnega razvoja v Henklu, je prepričan: »Vlaknasti kompoziti bodo v izdelavi letal nadomestili široko paleto do zdaj uporabljenih materialov.« V primerjavi z jekleno ali aluminijasto žico vzdržijo ogljikova vlakna približno dvakrat večjo obremenitev. Gatti dodaja: »To inženirjem omogoča hkrati povečati čvrstost in zmanjšati težo letala in njegovih komponent.« Lažja letala porabijo manj goriva, kar ne zmanjša le stroškov, temveč je tudi okolju prijaznejše.



Na fotografiji so prikazane majhne palice oz. drogove kompozitov, ki se običajno uporabljajo za testiranja oz. demonstracije.

Zato ne preseneča, da so letala nove generacije, kot sta Airbus 350 ali Boeing 787 dreamliner, sestavljena do 50 odstotkov iz vlaknastih kompozitov. ■

www.henkel.si



Fotografija prikazuje del letala, ki je kompletno narejen iz kompozitov. Uporaba kompozitov omogoča proizvodnjo tega specifičnega dela letala z minimalno količino odpadkov. To je zato, ker lahko ta del stopimo v točno željeno obliko v nasprotju z izdelavo podobnega dela iz aluminijaste snovi, ki bi jo morali izrezati iz celega bloka.

Velikan A 380 bo med olimpijskimi igrami letel v Peking

Singapurski letalski prevoznik Singapore Airlines bo enega svojih potniških letal A 380 zaradi olimpijskih iger prvi teden avgusta uporabljal za prevoze v Peking. Singapore Airlines bo od 2. avgusta največje potniško letalo na svetu A 380 namreč uporabljal na enem od treh dnevniških letov med Singapurjem in Pekingom. A 380 bo na tej razdalji letel teden dni, nato pa ga bo ponovno nadomestil Boeingov 777. Singapore Airlines je sicer prvi letalski prevoznik, ki uporablja A 380, aprila pa so jim dobavili četrtega velikana, ki ga od 20. maja uporabljajo na letih v Tokio. Z njimi že leti na povezavah s Sydneyjem in Londonom. ■



B300

Obstaja tudi cenejša pot do natančne 3 oz. 5 - osne obdelave!

SUPER NIZKA CENA

IZREDNA ZANESLJIVOST

VISOKA NATANČNOST



Hermle B300

X-Y-Z: 800×600×500 mm
obrati: 15.000 o/min
hitri hod: 30 m/min
pospešek: 5 m/s²
moment: 165 Nm
konus vretena: SK 40
HSK A 63

5-osna izvedba

NC nagibna / vrtljiva miza:

velikost: Ø 280, Ø 480 mm
nagib mize: +/- 110°
stran. plošče: 800×370 mm
nosilnost mize: 250 kg

3-osna izvedba

Stabilna miza:

velikost: 1000×560 mm
nosilnost mize: 1500 kg
orodni magazin: 30 mest
krmilje: Heidenhain
iTNC530



www.siming.si

Siming Ljubljana d.o.o. • Ulica Jožeta Jame 12 • 1210 Ljubljana - Šentvid • Slovenija (EU)
t: +386 1 500 95 55 • f: +386 1 500 95 56 • e: info@siming.si

SIMING

Približno 200 svetovnih znanstvenikov o nenavadnih znanstvenih dognanjih na področju novih materialov

V Ljubljani že tretjič evropska šola o znanosti materialov

Zadnji teden maja je bila Ljubljana zbirališče za približno dvesto svetovnih znanstvenikov, ki bodo v prihodnjih letih pomembno oblikovali podobo sveta na področju novih materialov. Prihodnji doktorji fizike, matematike in metalurgije so v hotelu Mons teden dni pridobivali znanja, ki jih v taki obliki ne poučujejo na nobeni fakulteti. Gre za izjemno pomemben dogodek, saj se v Sloveniji oblikuje prihodnost uporabe materialov, ki so bili še do pred nekaj leti znanstvena fantastika. Med drugim tudi materialov za skladiščenje vodika, sekundarnega vira energije, ki mu pripisujejo, da bo v prihodnosti glavni nadomestek nafte.

Evrošola o znanosti materialov je letos poleg 200 slušateljev iz 23 držav in s štirih celin k nam pripeljala tudi zveneča predavateljska imena, med drugim tudi – med 14 priznanimi predavatelji – posebnega gosta **prof. Uichiro Mizutani**, ki je pri Cambridge University Press izdal odmeven učbenik *Introduction to the Electron Theory of Metals*. Že drugo leto zaporedoma je k nam prišla tudi zgodovinska osebnost na področju kovinskih materialov **prof. Srinivasa Ranganathan** iz Indije. Leta 1985 je odkril dekahonalne kvazikristale – posebne zlitine, ki kažejo kristalografsko »prepovedane« simetrije. Izkazalo se je, da taki materiali lahko uskladiščijo velike količine vodika za potrebe gorivnih celic in se bodo v prihodnosti uporabljali za pogon avtomobilov.

Tokratna tema Evrošole, ki je potekala že tretjič, je bila površine in zaščitne tanke plasti kompleksnih kovinskih zlitin. »Zanimivo je, da površine novih materialov kažejo nenavadne kombinacije fizikalno-mehanskih lastnosti: trdoto, elastičnost, majhen količnik trenja in nepojavnost hladnega varjenja v vakuumu. To pa vodi k zmanjšani obrabi in daljši dobi uporabnosti strojnih delov, kar lahko zelo pomembno vpliva na ekonomiko proizvodnje,« je pojasnil pomen tematike direktor Evrošole **prof. dr. Janez Dolinšek** z Instituta Jožef Stefan.

Prof. dr. Dolinšek je tudi povedal, da je Evropska šola o znanosti materialov nastala zaradi dveh nasprotujočih si svetovnih tendenc. Po eni strani visoka tehnologija zahteva vedno več novih posebnih materialov z novimi in izboljšanimi lastnostmi, po drugi strani pa je v svetu opazna tendenca zmanjševanja izobraževanja na Univerzah na področju novih materialov, saj institucionaliziranega znanja o področju, ki je v skokovitem razvoju, še ni. Evrošola tako kompenzira zmanjšano predavateljsko dejavnost o materialih na svetovnih univerzah.



Skupinska slika udeležencev 3. Evrošole

Na področju razvoja novih materialov je bilo prelomnih zadnjih dvajset let, ko so bili razviti novi materiali, sestavljeni iz treh ali več kemijskih elementov v približno enakih delih. To je privedlo k odkritju novih materialov z lastnostmi, ki se zdijo povsem neverjetne in so bile v do zdaj znanih kovinskih zlitinah medsebojno nezdržljive. Tak primer je de-

nimo električni prevodnik, ki je hkrati toplotni izolator. Atomska struktura omogoča tudi skladiščenje velikih količin vodika za potrebe pogonov z gorivnimi celicami, zato so materiali, o katerih so govorili v Monsu, izjemno pomembni v tako imenovani »vodikovi ekonomiji«, ki ji pripisujejo odločilno vlogo po tem, ko bodo zaloge nafte izčrpane. ■

Evropska šola o znanosti materialov (Evrošola)

Evropska šola o znanosti materialov (Evrošola) je ena od dejavnosti Evropske mreže odličnosti »Kompleksne kovinske spojine« (*Complex Metallic Alloys – CMA*), ki poteka v okviru EU 6. okvirnega programa raziskav. Potreba po izobraževanju na področju novih kovinskih materialov se je pojavila kot posledica svetovnega preboja pri sintezi novih kovinskih materialov, ki se dogaja zadnjih 20 let. Evrošola je namenjena doktorskim študentom s področij fizike, kemije in metalurgije materialov na kovinski osnovi. Evrošola traja teden dni, v katerem se zvrsti 39 ur (50-minutnih) šolskih predavanj. Poleg doktorandov se Evrošole udeležujejo tudi starejši znanstveniki. Za sodelovanje v Evrošoli in uspešno ocenjen elektronski izpit Univerza v Ljubljani udeležencem Evrošole podeljuje tri ECTS študijske kreditne točke. Na tej podlagi Univerze držav EU v okviru bolonjsko prenovljenega študija priznajo študentom Evrošolo kot enega od predmetov študija. Evrošola je tako uvrščena v evropski sistem doktorskega študija. S tem je povečana »vidnost« Univerze v Ljubljani ter IJS v Evropi in svetu. Evrošola ima stalni sedež v Sloveniji. Organizirajo jo člani Instituta Jožef Stefan (IJS) ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Stalni sedež Evrošole je na Odseku za fiziko trdne snovi IJS. Dodelitev stalne Evrošole IJS-ju je posledica preboja slovenskih znanstvenikov na področju novih materialov v svetovni vrh, ki se je zgodil v zadnjem desetletju. ■

Mehanizem Univerze v Ljubljani za pove-zovanje gospodarstva in akademske sfere

Poznamo različne mehanizme in ukrepe, ki naj bi podpirali neprekinjen, sklenjen proces oblikovanja znanja med razvojno-raziskovalnimi institucijami in gospodarstvom. Bistven namen je oblikovati povezovalna področja, kjer bosta obe strani delovali soodvisno, kjer bo vzpostavljen pretok znanja in informacij, tako da bodo partnerji sooblikovali dodano vrednost v verigi dodajanja znanja (glejte sliko). Ne glede na tako jasno opredeljene koncepte sta gospodarstvo in raziskovalna sfera dva različna sveta, ovire za povezovanje so na obeh straneh, res pa je tudi, da je stanje v Sloveniji podobno kot drugje v EU.



Prof. dr. Slavko Dolinšek

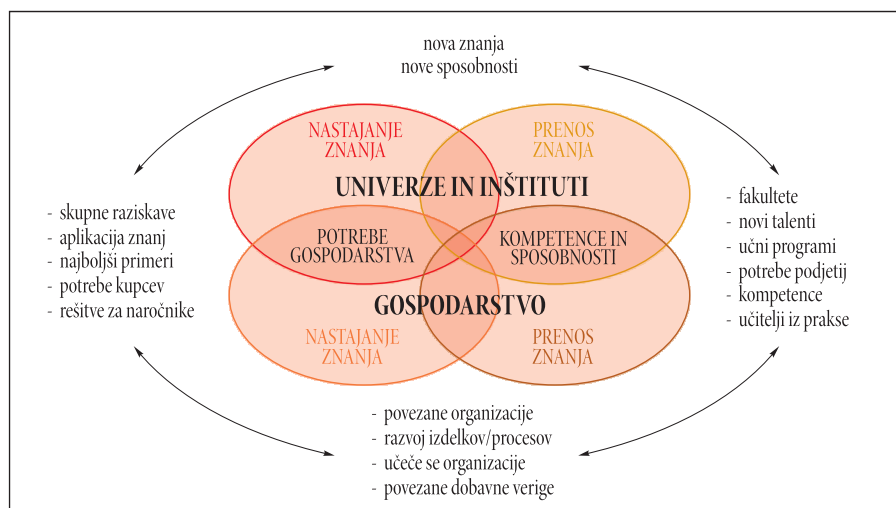
Stališče gospodarstva

Univerze in inštituti naj svoje R&R-skupine okrepijo za enoten tržni pristop do industrije. Sedanjih skupin je preveč, zato je treba zaradi neuskkljenosti, razdrobljenosti in neučinkovitosti preoblikovati celotno slovensko R&R-sfero. Razvojno-raziskovalni predlogi morajo imeti tržno odgovornega nosilca in kompetentnega sogovornika. Potrebujemo skupno informacijsko infrastrukturo R&R-aktivnosti z bazo podatkov o ponudbi in zmožnosti obvladovanja znanja, opreme, kadrov ...

Stališče akademske sfere

Gospodarstvo nima jasnih razvojnih strategij ali resnih razvojno-raziskovalnih projektov, nimamo sogovornikov, ki bi znali dolgoročno definirati raziskave za razvoj svetovno uspešnih, inovativnih izdelkov. Preveč je sledilcev razvoja ali imitatorjev izdelkov z nizko tehnološko stopnjo. Gospodarstvo ne razume, da so R&R-institucije dobavitelji znanja, in jih enači z dobavitelji materialov ali opreme (ponudba – pogajanja – kratkoročni rezultati), raziskave podpirajo le deklarativno, R&R upoštevajo kot strošek, zato ni razvojnih vizij, kjer bi se dalo temeljno ali aplikativno znanje ustrezno razvijati in aplicirati.

V svojih strateških usmeritvah tudi Univerza v Ljubljani poudarja potrebo po vzpostavljanju tovrstnih učinkovitih povezav, kot podporni mehanizem pa je z desetimi gospodarskimi družbami (Krka, Mercator, Sava, Zavarovalnica Triglav, Kolektor Group, NLB, KEKO-Varicon, Gorenje, Orja Computers, Akrapovič) ustanovila neprireditni zasebni zavod Inovacijsko razvojni inštitut Univerze v Ljubljani.



Krog pretoka znanja med univerzo in gospodarstvom

V poslanstvu IRI UL je zapisano, da bo prepoznal raziskovalno-razvojne potrebe gospodarstva, jih povezal s kompetencami raziskovalcev Univerze v Ljubljani, oblikoval in vodil raziskovalno-razvojne projekte ter nudil podporo pri zaščiti intelektualne lastnine Univerze v Ljubljani. Tako bo IRI UL katalizator za vzpostavljanje partnerstva z industrijo in podjetništvom, raziskovalno-razvojne rezultate pa bo prenašal v komercialne aplikacije za javno uporabo in korist.

Dejavnost Inovacijsko razvojnega inštituta Univerze v Ljubljani je izvajanje interdisciplinarnih znanstvenoraziskovalnih, razvojnih in strokovnih projektov. Svojo dejavnost bo IRI UL izvajal v usposobljenih projektnih skupinah, sestavljenih iz kompetentnih posameznikov na UL ali drugih, ki so strokovnjaki na nekem R&R-področju. Pričakovanja, načrti in

želje UL ter vodstva IRI UL so veliki, zato bomo veseli vsakega osebnega povabila za predstavitev ali oblikovanje skupnih R&R-projektov. ■

Prof. dr. Slavko Dolinšek, direktor Inovacijsko razvojnega inštituta Univerze v Ljubljani.

Majska inflacija v območju evra 3,6-odstotna

Letna stopnja inflacije v območju evra je po prvi oceni evropskega statističnega urada Eurostat maja znašala 3,6 odstotka in je višja kot aprila, ko je bila 3,3 odstotka. Podrobnejše podatke o inflaciji v območju evra in v celotni Evropski uniji bo Eurostat objavil 16. junija. ■

50 let zreške družbe COMET

50 milijonov evrov prometa ob 50-letnici

Zreška družba COMET je obeležila petdesetletnico uspešnega delovanja, razvoja in rasti. V petdesetih letih je COMET zrasel v poslovni sistem, ki je med največjimi evropskimi proizvajalci vseh vrst umetnih brusov, predvsem rezalnih in brusnih plošč v smolnem vezivu. Njegova pomembna konkurenčna prednost je tudi lastna proizvodnja tehničnih tkanin, nujnih sestavin nekaterih brusnih orodij. S kakovostnimi tehničnimi tkaninami, po katerih povprašujejo tudi največji tekmeči v brusni industriji, COMET zagotavlja visoko kakovost in varnost končnih izdelkov. Letno ustvari približno 50 milijonov evrov prihodkov od prodaje in zaposluje 700 sodelavk in sodelavcev. Nekaj več kot 85 odstotkov vse proizvodnje izvozi na zahtevne zahodnoevropske trge in druge celine. Pri tem imajo pomembno vlogo poslovni partnerji v kar 70 državah po vsem svetu.

COMET je bil ustanovljen kot podjetje za proizvodnjo umetnih brusov aprila 1958. Že na začetku mu je bila zaupana pomembna naloga, organizirati novo proizvodnjo, ki bo pripomogla k odpravi silikoze, poklicne bolezni v kovinskopredelovalni industriji zaradi brušenja z naravnimi brusi. Na začetku leta 1959 je bil tako izdelan prvi umetni kovaški brus v magnezitni vezi s premerom 2 metra. Nadaljnji razvoj je bil hiter in uspešen, temeljil pa je na inovativnosti zaposlenih, lastnem znanju in samostojnem usvajanju najzahtevnejših tehnologij.

Družba COMET je lani dosegla dobre poslovne rezultate. Dosegli so 49,2 milijona evrov čistih prihodkov od prodaje in tako prodajne rezultate iz leta 2006 presegli za 21 odstotkov. Comet je prodajne načrte in prodajo v enakem obdobju leta 2006 presegel na slovenskem in na tujih trgih. Nadpovprečne rasti prodaje je ustvaril predvsem na azijskih in južnoameriških trgih ter s tem napravil pomemben korak k izpolnjevanju ene od ključnih strateških usmeritev. Pomembne stopnje rasti je dosegel tudi na drugih trgih nekdanje SFRJ in na trgih EU, kamor izvozi dobro polovico celotne proizvodnje. Posledica visokega povpraševanja in preseganja prodajnih ciljev je zvišanje produktivnosti zaposlenih nad načrtovano za 19 odstotkov. Družba COMET je presegla tudi načrtovano bruto dodano vrednost, ki je v primerjavi z enakim obdobjem lani



Aleš Mikeln, direktor zreške družbe COMET.

višja za petino. Poslovni izid pred obdaviteljstvo za leto 2007 znaša 3,977 milijona evrov, kar presega načrtovano vrednost za 141 odstotkov.

»Poslovni sistem COMET, ki ga vodim od junija 2005, v tem obdobju beleži rast, ki presega sicer ambiciozno zastavljene cilje. Uspešno poslovanje je rezultat skupnega dela vseh sodelavk in sodelavcev, pravih strateških odločitev in smelih poslovnih potez. Z uspešno izvedeno lastniško konsolidacijo in povezovanjem slovenske brusne panoge v Skupini Avtotehna se odpirajo

tudi številne priložnosti ustvarjanja sinergijskih učinkov in možnosti za še odločnejši nastop na mednarodnem trgu. Naša prihodnost je nadaljnji razvoj profesionalnih brusnih orodij z visoko dodano vrednostjo, s katerimi bomo soustvarjali razvoj in spremembe v globalni brusni panogi. Zaradi bogate tradicije COMETA, ki temelji na kakovosti ter znanju in ustvarjalnosti zaposlenih, sem prepričan, da bomo znali izkoristiti nove poslovne izzive in priložnosti, ki so pred nami,« je na novinarski konferenci, namenjeni 50-letnici družbe COMET, povedal direktor družbe Aleš Mikeln. ■

Camincam d.o.o.
Pohorska cesta 31
2380 Slovenj Gradec
Tel.: 02 882 92 14

pisarna Ljubljana
Stegne 3
Tel.: 0590 286 61
Fax.: 0590 291 33
GSM: 040 296 291
info@camincam.si

Mastercam®

CAD/CAM programska oprema

www.mastercamx.si





Popolne komponente iz vpenjalne glave

Seriya VL. Vertikalne pick – up stručnice, brez posebnih dodatkov, vendar tehnološko prefinjene in popolnoma opremljene za delo. Postelja stroja Mineralit® za najboljše dušenje vibracij, tekočinsko hlajenje motorja vretena in revolverске glave, izsesavanje delovnega prostora, avtomatsko nalaganje in razlaganje obdelovancev – popolna ponudba. Koncentrirana vrhunсka zmogljivost.



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



Šesti posvet Slovenskega avtomobilskega grozda

Avtomobilska industrija počasi napreduje do avtomobilov, prijaznejših okolju

Konec maja je Slovenski avtomobilski grozd (ACS) pripravil že šesti posvet o aktualnih izzivih avtomobilske industrije, rdeča nit letošnjega srečanja z delovnim naslovom »Sodelovanjem do okolju prijaznih proizvodov v avtomobilski industriji« pa je bilo vprašanje, kako se bo avtomobilska industrija spopadla z naraščajočimi cenami nafte, surovin in energije na eni strani ter s čedalje ostrejšo okoljsko zakonodajo v EU na drugi. Čeprav se bodo pritiski z obeh strani prihodnja leta samo še stopnjevali, na posvetu razen že znanih ukrepov za zmanjšanje emisij okolju škodljivih plinov (kot sta na primer razvoj hibridnih pogonov in optimizacija posameznih avtomobilskih komponent) nismo slišali nobene nove zamisli, s katero bi avtomobilska industrija lahko naslednje desetletje ali dve naredila večji korak do okolju prijaznejših in varčnejših avtomobilov.

Zoran Jereb

Foto: Darko Švetak

Za izhodišče k referatom, ki so sledili v nadaljevanju posveta, je direktor ACS **Dušan Bušen** povedal, da v Evropi kar 11 odstotkov vseh emisij toplogrednih plinov povzroča promet, v svetovnem merilu pa je ta odstotek za več kot polovico manjši. »Kljub temu da so se proizvajalci avtomobilov zavezali, da bodo bistveno zmanjšali emisije okolju škodljivih plinov, okoljski analitiki

ocenjujejo, da to ne bo dovolj, zato v prihodnje pričakujemo še večje pritiske oziroma strožje kazni za prevelike emisije okolju škodljivih plinov. Posledice tega bodo čutili tudi dobavitelji,« je poudaril Bušen. Slednji zdaj ustvarijo že skoraj tri četrtine dodane vrednosti avtomobila.

Zaostrovanju ekoloških standardov se ne bo mogoče izogniti

Evropska komisija je z zahtevo, da bi do leta 2012 novi avtomobili v zrak spuščali le 120 gramov ogljikovega dioksida na kilometer, povzročila val nezadovoljstva med avtomobilskimi izdelovalci, še zlasti nemškimi, ki večinoma izdelujejo avtomobile z večjimi, močnejšimi in zato okolju bolj škodljivimi motorji. **Philippe Jean**, vodja avtomobilskega sektorja na direktoratu Evropske komisije za podjetja in industrijo, je prepričan, da je te – resda ostre – cilje mogoče doseči. Po njegovih besedah si Evropska komisija želi ohraniti konkurenčnost in hkrati spodbujati inovativnost evropske avtomobilske industrije, vendar bo avtomobilska industrija morala zmanjšati svoje vplive na okolje. »Tako kot so se pretekla leta zaostriili varnostni standardi, se bodo kmalu tudi ekološki. Prepričani smo, da bomo s tem avtomobilsko industrijo še dodatno spodbudili k raziskavam in razvoju okolju prijaznih inovacij. Zavedamo se, da zaostrovanje ekoloških standardov povzroča dodatne stroške, vendar bo to po drugi strani povečalo konkurenčnost evropske avtomobilske industrije,« je med drugim povedal Jean, ki nad prihodnostjo evropske avtomobilske industrije



Philippe Jean: »Evropska komisija se zaveda, da zaostrovanje ekoloških standardov avtomobilski industriji povzroča dodatne stroške, vendar bo to po drugi strani povečalo njeno konkurenčnost.«

kljub zaostrovanju okoljskih predpisov ni zaskrbljen. Prepričan je, da bo ohranila sedanjo visoko konkurenčnost (seveda pa bodo za to potrebna nenehna vlaganja v raziskave in razvoj), medtem ko bodo (količinsko) rast tej industriji zagotavljale predvsem nove članice EU – Češka je namreč po proizvodnji avtomobilov glede na število prebivalcev zdaj že največja proizvajalka avtomobilov na svetu. »Ne smemo pozabiti tudi na to, da v razvijajočih se državah na avtomobile čaka še milijarda ljudi, katerih najpomembnejši dejavnik pri nakupu avtomobila ni kako-



Dušan Bušen: »Kljub temu da so se proizvajalci avtomobilov zavezali, da bodo bistveno zmanjšali emisije okolju škodljivih plinov, okoljski analitiki ocenjujejo, da to ne bo dovolj, zato v prihodnje pričakujemo še večje pritiske oziroma strožje kazni za prevelike emisije okolju škodljivih plinov.«

šesti posvet Slovenskega avtomobilskega gozda

vost ali prijaznost do okolja, pač pa cena. Vendar se okoljevarstveni standardi tudi v teh državah zaostrujejo, ker – še zlasti na Kitajskem – že opažajo, kakšen vpliv imajo ekološko zastareli avtomobili na kakovost zraka v njihovih mestih,« je poudaril predstavnik Evropske komisije.

Po njegovih besedah se kljub nasprotovanju avtomobilske industrije zaostrovanju okoljevarstvenih predpisov ne bo mogoče izogniti, ker sicer ne bomo dosegli večje energetske učinkovitosti prometa in omejili emisij ogljikovega dioksida. »Res pa je pri tem še kar nekaj odprtih vprašanj – na primer, kako bomo zmanjševanje emisij ogljikovega dioksida merili in v katero smer se bo razvijal cestni promet naslednja desetletja,« je priznal Philippe Jean. V Evropski komisiji si nadaljnji razvoj in prizadevanja avtomobilske industrije za energetske učinkovitost in zmanjševanje škodljivih emisij predstavljajo podobno danskemu projektu, pri katerem avtomobilska industrija preko javno-zasebnega partnerstva že sodeluje pri obnavljanju voznih parkov ter razvoju sodobne prometne in energetske infrastrukture. V tej ali podobni smeri bodo morale kmalu začeti razmišljati tudi druge države EU, sicer prodora alternativnih goriv in ne nazadnje pogona z vodikom zaradi pomanj-

kanja ustrezne infrastrukture ne bomo nikoli dosegli.

Med najboljšimi dobavitelji že prevladujejo azijski, med najslabšimi pa ameriški

Gorazd Vrbcica je letos že tretjič predaval na posvetu ACS, le da tokrat ni bil več predstavnik Volkswagna, saj zdaj vodi sve-tovalno podjetje Alix Partners iz Düsseldorfa. Udeležencem posveta je predstavil ugotovitve obsežne raziskave o benchmarkingu v avtomobilski industriji, v kateri so preverjali položaj skoraj tristo dobaviteljev. »Globalne usmeritve v avtomobilski industriji kažejo, da so neto stroški dela na enoto proizvoda v avtomobilski industriji razmeroma majhni, po drugi strani pa plače v Moskvi že presegajo plače v Zahodni Evropi. Vendar selitev proizvodnje v države s cenejšimi delom sama po sebi še ne prinaša velikih prihrankov pri stroških dela, saj so se stroški dela na Poljskem, Češkem in Slovaškem zadnja tri leta povečali za več kot polovico, v Romuniji za skoraj 130 odstotkov, v Indiji in na Kitajskem pa za približno dve tretjini. Na Kitajskem in v Romuniji se je medtem podvojila tudi cena električne energije,« pojasnjuje Vrbcica in dodaja, da se dobaviteljem avtomobilske industrije zaradi rastočih cen surovin, nafte in drugih energentov ter stroškov dela zmanjšuje dobičkonosnost, vendar je finančna stabilnost



Gorazd Vrbcica: »Med najboljšimi 25 dobavitelji avtomobilske industrije že prevladujejo azijski (pa ne samo japonski, ampak tudi kitajski in indijski), na drugem koncu lestvice, med najslabšimi, pa so ameriški dobavitelji.«

dobaviteljev avtomobilske industrije trenutno še vedno razmeroma dobra. Zaostrovanje razmer na kapitalskem trgu (še zlasti v ZDA), ki se odraža v poslabšanju posojil-

● ● ● EKSLUZIVNO ZASTOPAMO proizvajalca vpenjalnih sistemov

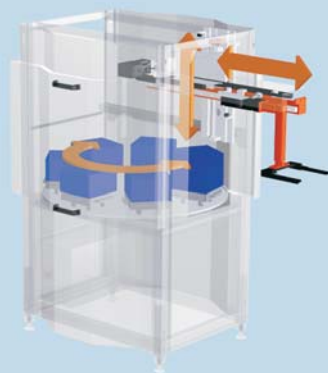
system 3R

● ● ● ZASTOPAMO proizvajalca programske opreme

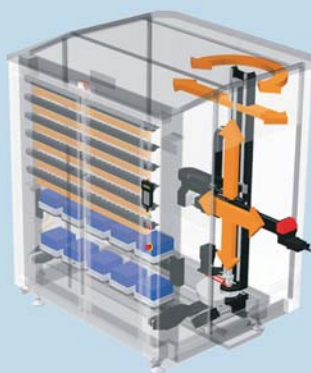
FAUSER AG
organisation@software

AVTOMATIZACIJA, ORGANIZACIJA IN VODENJE PROIZVODNJE

● ● ● WorPal Kompakt



● ● ● WorkPartner



● ● ● WorkMaster



EKSKLUZIVNO ZASTOPAMO proizvajalca normalij – preciznih vodil

ZASTOPAMO proizvajalca preciznih orodij

ZASTOPAMO proizvajalca preciznih merilnih plošč in merilne opreme

ZASTOPAMO proizvajalca vpenjalnih sistemov za malo- in velikoserijsko proizvodnjo

AGATHON
SOLOTHURN-SWITZERLAND

SPREITZER

MYTRI
PRECISION GRANITE

ira
Din partner för rationella produktionslösningar.

Vpenjalni sistemi d.o.o.

Vpenjalni sistemi, d. o. o.
Teslova ulica 30
1000 Ljubljana
tel.: +386 1 425 87 05
faks: +386 1 568 12 54
GSM: +386 31 371 978
+386 31 206 862
E-pošta: vpenjalni.sistemi@siol.net
www.vpenjalnisistemi.com

Z Gorazdom Vrbico za naslednjo številko revije IRT3000 pripravljamo poseben pogovor o tem, s katerimi izzivi se bodo morali dobavitelji avtomobilске industrije spopasti v naslednjih letih in kaj zanje pomeni napovedano vedno večje povpraševanje po poceni avtomobilih.

nih pogojev, največ težav povzročajo majhnim, tako imenovanim »sendvič« dobaviteljem, ki imajo partnerje nad in pod seboj v dobaviteljski verigi,« je pojasnil Vrbica in dodal, da so v omenjeni raziskavi ugotovili tudi to, da med najboljšimi 25 dobavitelji že prevladujejo azijski (pa ne samo japonski, ampak tudi kitajski in indijski), na drugem koncu lestvice (med najslabšimi) pa so po pričakovanju ameriški dobavitelji, kar odraža krizo, v kateri je trenutno ameriška avtomobilska industrija.

Na vprašanje, na kaj morajo dobavitelji avtomobilске industrije še posebej paziti, da bodo uspešni na dolgi rok, Vrbica odgovarja, da morajo najprej izbrati najustreznejši tržni položaj, pri njegovi izbiri pa ne sme biti merilo samo trenutna donosnost, ampak tudi to, koliko konkurentov je v nekem segmentu. Drugi dejavnik, brez katerega dobavitelj danes ne more biti uspešen, je inovativnost, tretji učinkovito upravljanje z lastno dobaviteljsko verigo, četrti pa nenehna skrb za finančno zdravje podjetja in nadzor stroškov. Trenutno dobaviteljem največje donose na vloženi kapital prinašajo električne komponente in sistemi za prenos moči.

Povečevanje prodaje avtomobilov s ceno do sedem tisoč evrov

Sigurd Wedam, direktor prodaje proizvajalca vozil v podjetju Bosch Automotive



Sigurd Wedam: »Med najnovejšimi in čedalje pomembnejšimi usmeritvami v avtomobilski industriji je tudi vedno večje povpraševanje po avtomobilih z neto ceno do sedem tisoč evrov.«

Technology, je predstavil izzive, s katerimi se soočajo največji dobavitelji avtomobilске industrije, saj nanje poleg splošnih gospodarskih in družbenih sprememb v svetu zelo vplivajo tudi najnovejša usmeritve v avtomobilski industriji. »Ena od najpomembnejših je vsekakor vedno večje povpraševanje po avtomobilih z neto ceno do sedem tisoč evrov. Do leta 2015 pričakujemo letno rast proizvodnje tovrstnih avtomobilov za približno pet odstotkov na leto, pri čemer pa rast ne bo enaka v vseh delih sveta. Kljub naraščajoči gostoti prometa se bo moralo prihodnja leta število prometnih nesreč zmanjšati, česar ne bomo dosegli brez vlaganj v razvoj novih varnostnih sistemov v avtomobile. Velik izziv za dobavitelje avtomobilске industrije so ne nazadnje tudi vse večja tehnična kompleksnost posameznih komponent in potreba po izboljšavah sistemov za vbrizg goriva ter razvoj alternativnih pogonov (hibridni in gorivne celice),« je povedal Wedam in dodal, da je pri avtomobilih z bencinskimi motorji predlani v EU povprečna emisija ogljikovega dioksida znašala 161, pri avtomobilih z dizelskimi motorji pa 156 g/km, kar je še zelo daleč od meje, ki jo je za leto 2012 postavila Evropska komisija.

Bosch se je zmanjševanja emisij ogljikovega dioksida lotil s številnimi novimi pristopi, izboljšavami obstoječih in z razvojem novih tehničnih rešitev. »Prvi pristop je zmanjševanje motorjev (tako imenovani »downsizing«) ter optimizacija sistemov za vbrizg goriva in nadzor ventilov, drugi pa bolj učinkovito krmiljenje električnih naprav (sistemi start&stop, hibridni pogon ...), optimizacija drugih komponent (generatorjev ...), zmanjševanje trenja posameznih komponent ter izkoristek toplotne energije izpušnih plinov in energije, ki se sprošča pri zaviranju. Svoje bodo k zmanjševanju emisij ogljikovega dioksida prispevala tudi alternativna goriva in ne nazadnje vozniki z bolj ekonomičnim načinom vožnje,« pojasnjuje Wedam. Pravi tudi, da bi s temi sistemi lahko porabo goriva in emisije ogljikovega dioksida ter drugih okolju škodljivih plinov zmanjšali za od 20 do 25 odstotkov. Po njegovih besedah je med novimi tehničnimi rešitvami najcenejši sistem stop&start, zato meni, da bo leta 2014 z njim opremljenih že 85 odstotkov vseh novih avtomobilov. Med Boschevimi novostmi je Wedam izpostavil še integriran motorni generator, ki je razvit za potrebe tako imenovanega intenzivnega hibridnega sistema, trenutno sicer še predragega za serijsko proizvodnjo, vendar bo primeren tudi za (mestne) avtomobile z zgolj električnim pogonom.

Ali bodo postopne izboljšave avtomobilov dovolj hitre

Ker avtomobilska industrija očitno še ne zmora tehnološkega preskoka do okolju

bolj prijaznih avtomobilov, se je odločila za postopne izboljšave. Ob tem se pojavlja kar nekaj zanimivih vprašanj: (1) ali bo ta napredek (glede na vedno večjo prodajo poceni in okolju bolj škodljivih avtomobilov v razvijajočih se državah) dovolj učinkovit odgovor na nujne spremembe našega odnosa do okolja, (2) ali bo na okolju prijaznejše avtomobile pristala tudi nemška avtomobilska industrija (ki se s svojimi avtomobili z naraščajočo močjo ekološkimi prizadevanjem zaenkrat še očitno posmehuje) ter (3) koliko kupcev si bo okolju prijaznejše (in zato tudi precej dražje) avtomobile sploh lahko privoščilo, saj bodo prihodnja leta (tudi v razvitih državah) vse bolj iskani poceni avtomobili, ki cenovno ne bodo prenesli sistemov za manjše obremenjevanje okolja s škodljivimi emisijami. ■

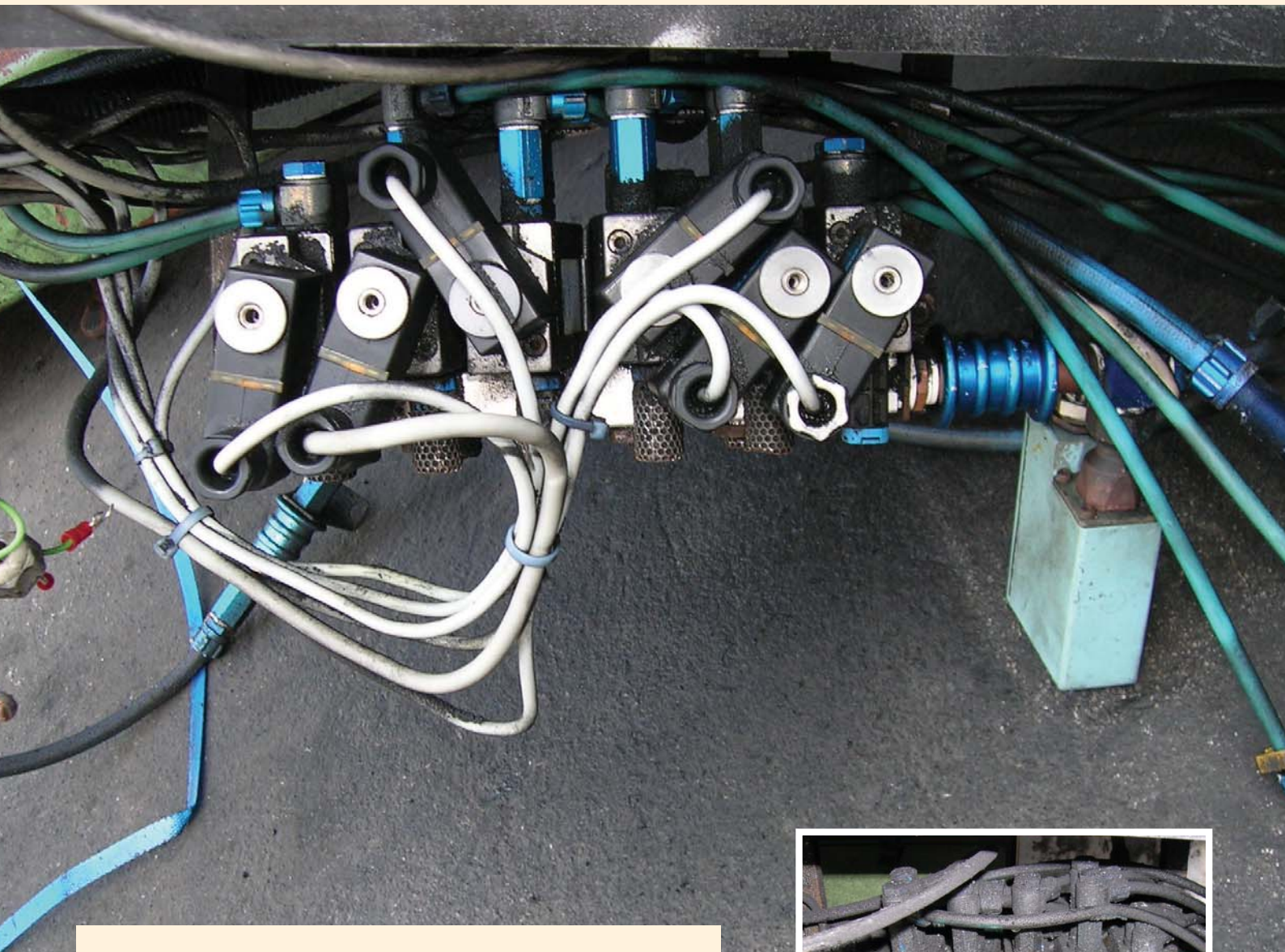
Skupina Gorenje povečala dobiček

Skupina Gorenje je prvo četrtletje letos čisti dobiček povečala za 21,5 odstotka na 5,35 milijona evrov, medtem ko so trimesečni prihodki od prodaje znašali 303,7 milijona evrov in so za 3 odstotke manjši kot v lanskem primerjalnem obdobju. Trimesečno poslovanje Gorenja so nadzorniki ocenili kot uspešno.

Prihodki od prodaje sicer niso primerljivi s prihodki lanskega četrtletja, ko so bili zajeti tudi prihodki od odprodaje odvisne družbe iz Avstrije. Brez upoštevanja teh izrednih prihodkov je rast letošnjih trimesečnih prihodkov 7,5-odstotna. Dobiček iz poslovanja pred amortizacijo pa znaša skoraj 25 milijonov evrov, kar je za 4,3 odstotka več kot v enakem obdobju lani.

Matična družba Gorenje je v prvih treh mesecih letos ustvarila za 196,2 milijona evrov prihodkov, kar je za 4,6 odstotka manj kot v enakem obdobju lani in 22,6 odstotka načrtovanih prihodkov za leto 2008. Čisti dobiček v trimesečju znaša 4,3 milijona evrov, kar je za 22 odstotkov več kot v lanskem četrtletju. Ti prihodki predstavljajo skoraj 30 odstotkov čistih prihodkov, načrtovanih za letos.

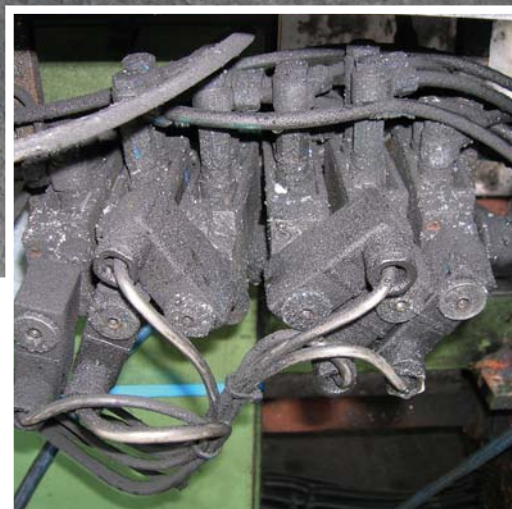
Uprava Gorenja ocenjuje, da so na izboljšanje dobičkonosnosti najbolj vplivali izboljšana prodajna struktura izdelkov v enoti gospodinjstskih aparatov ter rast produktivnosti dela in učinkovito obvladovanje stroškov blaga, materiala in storitev. Prodaja izdelkov na dom je na evropskih trgih v prvih treh mesecih zmeroma rasla, najhitreje na vzhodnoevropskih trgih, kjer še vedno izstopata Rusija in Ukrajina, sledijo pa Češka, Slovaška, Srbija in Slovenija. ■



Revolucionaren postopek čiščenja za vsa področja industrije.

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

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



MESSER 

Messer Slovenija d.o.o.
Jugova 20
2342 Ruše
tel.: +386 2 669-03-00
faks: +386 2 661-60-41
info.si@messergroup.com
www.messer.si

Part of the Messer World 

Ekologija postaja težišče razvoja novih avtomobilskih komponent

DuPonta, že več kot dvesto let starega kemičnega podjetja, ki je razvilo številne nepogrešljive materiale (med najbolj znanimi so teflon, najlon in kevlar), ni treba posebej predstavljati, direktor podjetja, pristojen za Srednjo Evropo, Thierry Marin pa je na posvetu predstavil njihove inovativne rešitve za avtomobilsko industrijo. Izpostavil je, da je zmanjševanje vplivov na okolje zdaj eno od njihovih gibal razvoja novih materialov in tehnologij.

Marin zatrjuje, da bodo do leta 2015 vsa DuPontova podjetja po svetu bistveno zmanjšala porabo vode, energije in emisije toplogrednih plinov, saj po njegovih besedah (poleg zmanjševanja stroškov) skrb za varstvo okolja v proizvodnji avtomobilskih sestavnih delov postaja osrednjega pomena. »Že več kot polovica vseh vprašanj in izzivov, s katerimi se pri svojem delu srečujejo inženirji, se posredno ali neposredno nanaša na okoljevarstveno področje,« pravi Thierry Marin. »DuPont izdelovalec avtomobilskih sestavnih delov ne dobavlja surovin, ampak se trudimo, da v naše tehnološke rešitve vgradimo čim več znanstvenih ugotovitev in na tem gradimo našo konkurenčnost. V naši paleti izdelkov za avtomobilsko industrijo je zdaj že približno šestdeset aplikacij, ki smo jih razvili z lastnim znanjem in rešitvami, gre pa za najrazličnejše izdelke, ki smo jih razdelili na štiri področja: varnost, udobje, trajnostni (sonaravni) razvoj in področje zmanjšanja stroškov.«



Thierry Marin, direktor podjetja Dupont pristojen za Srednjo Evropo.

Ker se v EU zadnje čase pojavlja vse več pomislekov zaradi proizvodnje biogoriv iz žit (kar povzroča rast cen hrane), je Marin poudaril, da je smiselno v biogorivo predelati vsaj tiste dele teh rastlin, ki jih ne uporabljamo za hrano (na primer stebela). »Že zdaj v DuPontu izdelujemo polimere iz bioloških obnovljivih virov, v barvah in lakih zmanjšujemo vsebnost topil, razvili pa smo tudi okolju neškodljivo hladilno tekočino, ki lahko v skoraj vseh obstoječih hladilnih sistemih nadomesti hladilno sredstvo z vsebnostjo CFC. Pomemben je tudi tyvek, netkana membrana, s katero se avtomobile zavaruje pred vremenskimi vplivi. Za udobje potnikov v avtomobilu sta pomembna še dva naša izdelka, in sicer zračni filter iz naravnih materialov, ki učinkovito deluje tudi pri nižjem zračnem tlaku, ter poliamidni film, ki se je do zdaj uporabljal le v letalski industriji,« je o DuPontovih najnovejših izdelkih za avtomobilsko industrijo še povedal Marin. ■

Avtomobili bodo le počasi postajali okolju manj škodljivi

Direktor družbe TEC (*Turquoise Engineering Consulting*) profesor Geoff Callow je na posvetu govoril o prihajajočih pogonskih tehnologijah. Pravi, da se bodo pri razvoju motorjev in menjalnikov prihodnja leta nadaljevala prizadevanja za zmanjševanje motorjev, izboljšave pri njihovem polnjenju z gorivom in razvoj menjalnikov z več prestavami za boljši izkoristek moči motorja. Več sprememb v avtomobilih lahko pričakujemo zaradi njihove postopne elektrifikacije, saj naj bi električno, elektronsko, optoelektronsko in optično upravljanje (tako imenovana tehnologija »X-by-wire«) številnih sistemov v nekaj letih začelo intenzivno izpodrivati mehanske in hidravlične sisteme.

Emisije ogljikovega dioksida naj bi ob sistemih stop&start naslednja leta zmanjševali tudi z regeneracijo energije in nekoč v prihodnosti končno z vodikovim pogonom, kar je časovno še precej oddaljena in (zaradi potrebe po velikih vlaganj v infrastrukturo) tudi nezanesljiva prihodnost avtomobilskega pogona. Še zlasti zato, ker

nam že razvite tehnologije za učinkovitejši in okolju manj škodljiv promet odpirajo še veliko neizkoriščenih možnosti – od bolj ekonomičnega načina vožnje do učinkovitejšega upravljanja prometa s sodobno signalizacijo in razvijajoče se komunikacije med avtomobili ter med avtomobili in cestno signalizacijo.

Po besedah Geoffa Callowa do leta 2025 v avtomobilih ne bomo doživeli večje tehnološke revolucije, ampak le konstantne izboljšave že obstoječih pogonskih sistemov in s tem postopno zmanjševanje škodljivosti avtomobilov do okolja. Na vprašanje, kolikšno zmanjšanje emisij okolju škodljivih plinov (še zlasti ogljikovega dioksida)

lahko v tem času pričakujemo, nam je profesor Callow odgovoril, da je cilj EU, da se do leta 2020 emisije ogljikovega dioksida v osebnih in lahkih dostavnih vozilih zmanjšajo za 40 odstotkov, dosegljiv. »V Veliki Britaniji je podjetje Ricardo Consulting Engineers Ltd. pripravilo raziskavo, v kateri so strokovnjaki napovedali, da bi v približno petnajstih letih emisije ogljikovega dioksida lahko zmanjšali celo za polovico, avtomobile srednjega razreda pa bi to (v primerjavi s cenami leta 2004) podražilo za približno četrtno,« nam je povedal Geoff in dodal, da bomo napredek v tej smeri opazili že v naslednjih nekaj letih, saj se bo zaradi zmanjševanja in sodobne zasnovane motorjev (turbo, superturbo), vgrajevanja sistemov stop&start, regeneracije energije ob zaviranju in še nekaterih drugih novosti poraba goriva zmanjšala tudi do 30 odstotkov, res pa je, da bodo zato avtomobili za od 10 do 15 odstotkov dražji.

Petdesetodstotno zmanjšanje emisij CO₂ bomo dosegli na naslednji stopnji, ko bomo izkoriščali tudi toplotno energijo avtomobilov, za njihov pogon pa bolj množično uporabljali že hibridni pogon in delno tudi gorivne celice. »Zavedati se je treba, da nas do končnega cilja ne bo pripeljala ena sama sprememba ali nova komponenta, ampak le nenehne izboljšave in razvoj vseh komponent ter več novih tehnologij,« pojasnjuje Geoff Callow in dodaja, da je to dejstvo pomembno tudi za celotno dobaviljsko verigo avtomobilске industrije, saj bodo morali svoj prispevek k izboljšavam obstoječih in razvoju novih komponent prispevati prav vsi dobavitelji, ker niti največji dobavitelji avtomobilске industrije niso dovolj močni, da bi celotno breme tega razvoja lahko nosili sami. Zato bo sodelovanje med dobavitelji nujno. To odpira nove možnosti tudi za manjše dobavitelje avtomobilске industrije. Ker pa napredek avtomobilске industrije ne bo mogoč brez visokousposobljenih inženirjev, je Callow ob tej priložnosti mlade povabil k izobraževanju za potrebe avtomobilске industrije, saj jim slednja lahko ponudi številne izzive, poleg tega pa pozitivno vpliva na našo prihodnost. ■

5,4-odstotna gospodarska rast

Slovenija je letošnje prvo četrletje zabeležila na letni ravni 5,4-odstotno gospodarsko rast, so sporočili iz državnega statističnega urada. Obseg bruto domačega proizvoda (BDP), popravljen za vpliv sezone in število delovnih dni, je bil prvo četrletje letos za 2,2 odstotka večji kot zadnje četrletje leta 2007 in za 5,7 odstotka večji kot pred letom dni. Nominalno je BDP prvo četrletje znašal 8,5 milijarde evrov, kar je 10,7 odstotka več kot lani. ■

HGH[®] EDM - Tehnika

Močni partnerji zagotavljajo uspeh

Kvalitetna znamka se izplača!

HGH[®] **žični erozimat**



Serija naših žičnih erozimatov z banjo:

DE 355 S: (XYZ) 350 x 250 x 210 mm
 DE 455 S: (XYZ) 450 x 300 x 250 mm
 DE 655 S: (XYZ) 650 x 400 x 350 mm
 DE 855 S: (XYZ) 850 x 450 x 350 mm
 DE 1.275 S: (XYZ) 1.200 x 700 x 450 mm

Zanesljivost naštetih naprav se izkazuje s sledečimi prednostmi:



- izdelane so iz močnega, z rebri okrepljenega, litoželeznega okvirja, ki zagotavlja visoko temperaturno stalnost pri visokih obremenitvah
- vsebuje stabilno delovno mizo, izdelano iz enotnega okvirja, ki omogoča največje obremenitve
- na strojih so vgrajene linearne merilne letve v vseh treh glavnih oseh
- za čimbolj natančno vodenje služijo dvojna »V« krogična vodila na največji možni razdalji
- na vseh treh glavnih oseh so za pogon prigrajeni AC servomotorji s pomočjo katerih se izvajajo pomiki preko natančno brušenih navojnih vreten - odpade elastičnost pogona, kar zagotavlja dodatno natančnost vodenja in pozicioniranja
- centralno mazanje zagotavlja odlične drsne lastnosti ne glede na starost stroja

Nizki stroški za obrabljive sestavne dele in optimalna poraba kakovostne žice po konkurenčni ceni zagotavljajo, da so žični erozimat z banjo razreda PLUS prava in gospodarna rešitev za vsak proizvodni obrat.

Tudi za leta vnaprej!

HGH d.o.o.

Kolarjeva 12; 1000 Ljubljana

Mobi: 051 664 214

www.hgh-ljubljana.si; info@hgh-ljubljana.si

Emo Orodjarna predstavila prednosti laserskih tehnologij, Hidria pa sisteme za motor, upravljanje z vozilom in izpušni sistem

Na letošnjem posvetu ACS je svoje dosežke, ki bodo prispevali k okolju manj škodljivim avtomobilom in njihovi izdelavi, predstavilo tudi nekaj slovenskih podjetij. Emo Orodjarna iz Celja je na posvetu predstavila prednosti dveh laserskih tehnologij – tehnologije LENS (Laser Engineered Net Shaping), ki spada na področje RP-tehnologij in temelji na izdelavi prototipa s taljenjem praškastega kovinskega materiala na osnovno podlago z laserjem, ter laserskega kaljenja, površinske toplotne obdelave, ki je komplementarna konvencionalnemu plamenskemu ali induktivnemu kaljenju. Hidriin inštitut za avtomobilsko industrijo je predstavil sistem mehkega hibrida, sistem regeneracije filtra trdih delcev, sistem električne vodne črpalke, sistem PTC in visokotemperaturne keramične sisteme za hladni vžig.

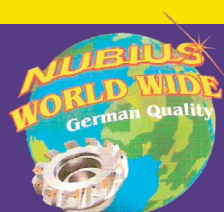
Dr. Matjaž Milfelner, direktor tehnološkega laserskega centra v Emo Orodjarni, pravi, da so najpomembnejše prednosti tehnologije LENS kompleksne oblike izdelkov, odlične lastnosti materiala, homogena sestava materiala po celotnem prerezu izdelka, izdelava zahtevnih oblik in votlih struktur, proizvodnja novih materialov, kombinacija različnih materialov (gradientni materiali), izdelava v zaščitni atmosferi, računalniško podprt proces, ponovljivost procesa, manjša poraba energije v primerjavi z mehansko obdelavo, manjši proizvodni stroški, krajši časi izdelave, fleksibilna proizvodnja in to, da ni več odpadnega materiala (odrezkov) ter potrebe po hladilno-mazalni tekočini. Med prednostmi laserskega kaljenja Milfelner izpostavlja, da so zaradi lastnosti laserja (brezdotična metoda, kontroliran vnos energije, visoka zmogljivost, konstantnost procesa, točno pozicioniranje) deformacije materiala zelo majhne, da ni potrebe po hlajenju z oljem ali vodo, prav tako ni neposrednega vpliva na okolje, poraba električne energije je manjša, pogoji za delo pa boljši. Poleg tega je lasersko kaljenje zelo fleksibilno, lahko pa se ga tudi avtomatizira in integrira v proizvodni proces.

Strokovnjak iz Emo Orodjarne pojasnjuje, da se v razvitih evropskih državah laserji za površinsko kaljenje (preoblikovalna orodja, pogonske gredi, osi, tekalne povr-

šine, torzijske vzmeti, zobniki, jermenice, prebijalni trni, valji, vodila ...) uporabljajo že skoraj pet let, zato je ta tehnologija že tako razvita, da jo je mogoče takoj integrirati v proizvodni proces. »Tudi tehnologija LENS je že tako razvita, da jo je mogoče uporabiti za nekatere aplikacije v industrijskem okolju, vendar bo za njeno integracijo treba dvigniti tehnološko raven na različnih industrijskih področjih, kar pomeni dodatno usposobljenost kadrov in spremembo dosedanjih tehnoloških področij,« pojasnjuje Milfelner. Po njegovih besedah bo uporaba teh dveh tehnologij cenejša od uporabe klasičnih tehnologij. »Če lasersko kaljenje preoblikovalne matrice primerjamo s klasičnim kaljenjem, je vrednost samega postopka sicer nekoliko višja od klasičnega kaljenja, vendar je ob upoštevanju vseh stroškov, ki se nastanejo po klasičnem kaljenju (zaradi deformacij je namreč potrebna dodatna mehanska obdelava), cena bistveno nižja,« pojasnjuje Matjaž Milfelner. Pravi tudi, da v Emo Orodjarni pričakujejo, da bodo z omenjeno tehnologijo pomembno izboljšali tehnološke postopke, zmanjšali proizvodne stroške ter izboljšali kakovost in dobo uporabnosti izdelkov.

Mag. Rudi Kragelj, direktor Hidria Inštituta za avtomobilsko industrijo, pravi, da se Hidria, ki je sicer eden od treh najpomembnejših izdelovalcev sistemov za hla-

dni vžig dizelskih motorjev na svetu, na področju avtomobilske industrije usmerja v inovativne sisteme za avtomobilski motor, sistem upravljanja z vozilom in izpušni sistem. »Eden naših ključnih potencialov na področju »zelene mobilnosti« je sistem mehkega hibrida, ki naj bi bil že leta 2010 del serijske opreme izboljšanih, visokoučinkovitih motorjev z notranjim izgorevanjem. Pomembna novost, ki smo jo razvili v sodelovanju z ameriškim Emconom, je tudi inovativni sistem regeneracije filtra trdih delcev na izpuhih dizelskih motorjev, ki podaljšuje njihovo dobo uporabnosti in zmanjšuje emisije trdih delcev. Razvili smo tudi inovativen sistem električne vodne črpalke ter električni PTC-sistem za ogrevanje zraka v potniški kabini. Čedalje ostreje zahteve na področju hladnih vžigov dizelskih motorjev so nam narekivale tudi razvoj visokotemperaturnih keramičnih sistemov hladnega vžiga,« pojasnjuje Kragelj in dodaja, da bo Hidria prihodnje leto v proizvodnjo uvedla tehnične rešitve, ki ustrezajo standardu Euro5, intenzivno pa že razvijajo tudi rešitve, ki bodo potrebne leta 2014, ko začne veljati standard Euro6. ■



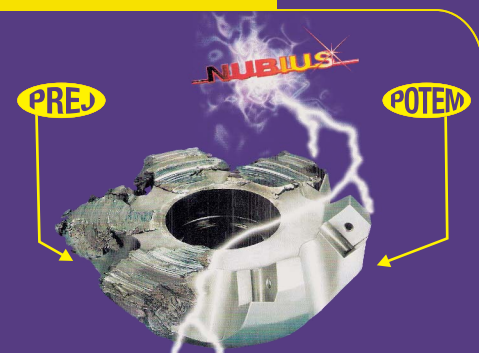
NUBIUS d.o.o.
POPRAVILO IN IZDELAVA PRECIZNIH REZILNIH ORODIJ
Žbiljska cesta 4 ~ 1215 Medvode ~ Slovenija
Telefon: 01/361 80 14 ~ Telefaks: 01/361 80 15 ~ Gsm: 040 215 346
E-naslov: nubius@siol.net ~ Spletna stran: WWW.NUBIUS.DE

**KATALOGI
BREZPLAČNO!**

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

NUBIUS-ove
stranke v
povprečju
prihranijo

30-70%



Rezanje z vodo – sistem INOJET

Posebnost tega sistema ni samo način rezanja, ampak tudi dejstvo, da se z vodo razreže skoraj vsak material. Uporablja se v vseh strokah, ki režejo, obrezujejo ali izrezujejo. Sistem omogoča izrezovanje najzahtevnejših dvodimenzionalnih likov, ki si jih zamisli oblikovalec. Z vodnim razrezom izrezani izdelki so brezhibni. Imajo razmeroma gladek rez, nimajo ostrih robov (srha), niso upognjeni in ne pregreti. Vodni razrez izboljša kakovost izdelkov, zmanjša stroške, poveča zmogljivost podjetja, je okolju neoporečen in poveča konkurenčnost. Tehnologija je tako izzivalna, da se je slovensko podjetje Inotech iz Bistrice ob Dravi leta 2000 lotilo razvoja in uspelo. Nastal je fleksibilen modularni sistem INOJET, ki omogoča optimalno rešitev zahtevane naloge.

Srečko Klemenc

Raznolikost materialov, načinov rezanja in potreb proizvodnje je konstruktorju narokovala razvoj različnih sistemov. Medtem ko se nekateri materiali lahko režejo s 40 in več metri na minuto, je pri drugih dovolj že nekaj centimetrov. V nekaterih proizvodnjah je treba rezati velike in težke obdelovance, v drugih so zaželeni veliki serije istih izdelkov, v tretjih unikati itn. V nekaterih proizvodnih sistemih je potrebno samodejno dovajanje materiala, v drugih samodejno odzemanje izdelkov in odpada ali oboje. Univerzalni sistem, ki je za vse dober, je za vse tudi pomanjkljiv. Z leti razvoja so pri Inotechu ustvarili štiri osnovne izvedbe, med katerimi je ena določena za individualne namene in patentiran transportni sistem s prijemali za neprekinjeno dovajanje materiala za razrez. INOJET je celotna rešitev najsodobnejše tehnologije vodnega razreza, ki ima še lep videz.

Sistem INOJET lahko reže plošče in v bale navite materiale (ki jih samodejno odvijajo

ali obrezujejo polizdelke. Debelina materiala je do 250 mm. Globina in hitrost rezanja sta odvisni od vrste in strukture materiala. Poraba vode je od 1,7 do 7,6 litra na minuto rezanja. Voda mora imeti čistočo pitne vode (vodovod) in ne sme biti pretrda. Električna zmogljivost sistema znaša od 12 do 80 kW. CNC-krmljenje upravlja visokozmogljivostni industrijski računalnik. Poseben program omogoča optimalen izkoristek materiala – gnezdenje.

Voda kot orodje

Sila vodnega curka, ki z veliko hitrostjo udarja na majhno površino snovi, deluje kot vodna erozija. Erozija snovi, na katero je curek vode usmerjen, se dogaja v mikropodročju. Curek obdelujočega materiala ne razreže, ampak ga razkroji na zelo majhni površini v globino do 300 mm. Za to potrebno kinetično energijo curek dobi v šobi iz safirja ali diamanta. Visokotlačni agregat ustvari vodni tlak do 4100 barov, ki povzročijo, da voda zapusti šobo s hitrostjo od 800 do 900 m/sekundo

(ali z 2,5-kratno hitrostjo zvoka) in se pri tem pomeša z zrakom in abrazivom. Ta curek prebije material v premeru od 0,15 do 2,5 mm. Poznamo agregate, ki ustvarijo 8000 in več barov tlaka, vendar se zaradi kratke obstojnosti v industriji le redko uporabljajo.



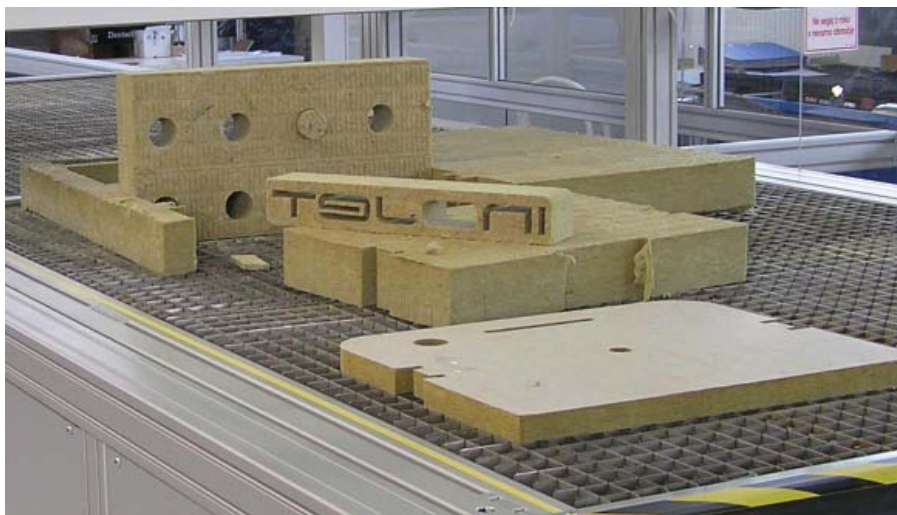
Rezanje granita



Portalna izvedba z dvostransko pomično mizo

Namen

Namen rezanja z vodo je dobiti neoporečne izdelke, rezanje zahtevnih in ostrokotnih likov, rezanje zelo ozkih reber, rezanje materialov, za katere do zdaj še ni zadovoljivih sistemov (različne naravne in mineralne volne, kovinsko in plastično satovje, večslojni materiali, steklo, titan, baker, aluminij, materiali, ki pri visoki temperaturi oddajajo strupene pline ali spreminjajo strukturo in trdnost), doseči razmeroma gladko površino reza brez srha in zmanjšati stroške obdelave.



Rezane kamene volne

Uporaba

Vodni razrez se uporablja v obdelovalni industriji za rezanje vseh vrst kovin, lesnih polizdelkov, vezanih materialov, stekla, izolacijskih materialov, kot so mineralna in steklena volna, stiropor in mavčne plošče, pa tudi za rezanje materialov za tesnila, gume, različne plastike, vlaknastih snovi, večplastnih snovi, plastificirane pločevine, in materialov z visokim sijajem. V gradbeništvu se režejo keramika, marmor in granit, v drugih strokah še le-

penka, usnje, tekstil, zamrznjena in druga hrana ter penaste snovi, kot so nekateri poliuretani.

Prednosti

Vodni razrez ne potrebuje orodja in vpenjalnih naprav, je hladno rezanje, zato odpadejo vsi stranski učinki, ki spreminjajo strukturo in obliko materiala. Površina reza je lahko groba ali gladka – odvisno od hitrosti rezanja, robovi so ostri in brez srha, špranja reza je ozka, kar omogoča izdelavo

likov z ostrimi notranjimi koti in filigransko majhnih izdelkov. Dober je tudi izkoristek materiala. Izdelki so brez deformacij, brez zažganih robov in brez mikrorazpok. Vodni curek zaradi razkrojnega učinka na material pritiska le z majhno silo (pribl. od 20 do 150 N), zato je zelo primeren za rezanje na pritisk občutljivih materialov. Pri rezanju umetnih mas ni smrada in strupenih plinov. Ogljikova jekla se ne zakalijo. Tehnologija rezanja je okolju prijazna. Poraba energije je majhna.

Gospodarnost

Sistem je rentabilen tudi pri izdelavi unikatov ali zelo majhnih serij in idealen za tako imenovano proizvodnjo »just in time«. Stroški obratovanja se delijo na stroške za vzdrževanje visokotlačnega agregata (pribl. 38 odstotkov), porabo električne energije (pribl. 37 odstotkov), vzdrževanje rezalnega sistema (pribl. 24 odstotkov) in porabo rezilne vode (pribl. 1 odstotek). Navedeni podatki veljajo za Če-Ve-eR (čisti vodni rez); pri abrazivnem razrezu (A-Ve-eR) pa je razmerje nekoliko spremenjeno.

Sistem je primeren tako za majhno kot največje industrijsko podjetje. ■

Srečko Klemenc, INOTEH d.o.o.

48. Mednarodno livarsko posvetovanje

V Portorožu bo med 10. in 12. septembrom v organizaciji Društva livarjev Slovenije Univerze v Ljubljani ter Univerze v Mariboru potekalo 48. Mednarodno livarsko posvetovanje. Gre za eno najbolj tradicionalnih posvetovanj livarske stroke v Evropi, ki se ga udeležuje številni znanstveniki iz najuglednejših evropskih tehniških univerz in znanstveno-raziskovalnih inštitutov. Livarsko posvetovanje poteka pod okriljem MEGI (*Mitteeuropäische Giesse-reiinitiative-Srednjeevropska livarska iniciativa*) in ob prisotnosti predstavnikov CAEF (*The European Foundry Association-Evropska livarska zveza*) ter WFO (*World Foundrymen Organization – Svetovna organizacija livarjev*). V Portorožu bodo prisotni tudi številni predstavniki nacionalnih livarskih združenj, kar bo omogočilo izmenjavo strokovnih in organizacijskih izkušenj številnih mednarodno priznanih livarskih strokovnjakov.

Na posvetovanju bodo predavali ugledni znanstveniki in raziskovalci s tujih in domačih univerz ter znanstveno-raziskovalnih inštitutov na teme uliti kompoziti na bazi lahkih kovin Al in Mg, simulacije procesov, izboljšanje mehanskih lastnosti, mikrostrukturne raziskave, uporaba sodobnih raziskovalnih metod in podobno. Tuje in domače univerze ter inštituti bodo predstavili teme, kot so najnovejše smernice raziskovalnih in razvojnih usmeritev, raziskave možnosti izdelave ulitih kovinskih kompozitov, raziskave in razvoj simulacije procesov v livarski tehniki in tehnologiji, načrtovanje mikrostrukture livnih zlitin, študij termičnih razmer v livnih formah, načrtovanje mehanskih

in fizikalnih lastnosti ulitih komponent, razvoj novih zlitin ter razvoj sodobnih raziskovalnih in analitskih metod.

Predstavniki razvojnih oddelkov iz tujega in domačega gospodarstva pa bodo predstavili teme, kot so razvoj novih tehnoloških postopkov, razvoj računalniških programov za vodenje in spremljanje procesov, razvoj sodobne opreme in agregatov, razvoj merilne tehnike, razvoj orodnih materialov za izdelavo form za litje ter ekonomiko izboljšanih in novih livnih tehnik ter procesov.

Slovensko livarstvo je v nekaterih segmentih tehnološko in po inovativnosti v evropskem

vrhu. K temu veliko pripomore znanstveno-raziskovalno delo na univerzah in inštitutih. Z omenjenim posvetovanjem se ohranja stik z znanstvenoraziskovalnim vrhom uglednih evropskih znanstvenoraziskovalnih institucij.

Organizatorji pričakujejo, da se bo posveta udeležilo približno 250 strokovnjakov, od tega več kot polovica iz tujine.

Ob robu posveta bo organizirana tudi razstava livarskih izdelkov, tehnologije in opreme.

Dodatne informacije, povezane s posvetovanjem, in možnost za prijavo so na spletnih straneh: www.drustvo-livarjev.si. ■

Vzdrževanje strojev in naprav

Vzdrževanje kot proces je eden najpomembnejših pogojev za obvladovanje tehniških sistemov. Cilj vzdrževanja je ohraniti ustrezno funkcionalnost tehniškega sistema. Danes imata dobra izkoriščenost proizvodnih procesov in njihova stabilnost, kar je neposreden rezultat procesa vzdrževanja, ključno vlogo pri zagotavljanju ekonomske upravičenosti, ki je povezana z investicijskim procesom. Zanesljivost tehniških sistemov nedvomno neposredno in precej opravičuje ekonomske vidike v vseh ekstenzivnih gospodarskih panogah. Navsezadnje kapital od novih tehnologij poleg osnovnega dobička neusmiljeno zahteva tudi stabilnost le-tega, kar je mogoče doseči z obvladovanjem različnih proizvodnih procesov, za to pa je nujno potreben ustrezen proces vzdrževanja. Glede na to bi lahko trdili, da vzdrževanje še nikoli v zgodovini ni bilo tako potrebno za obvladovanje zanesljivosti tehnoloških in industrijskih procesov kot zdaj. Samo zadostna izkoriščenost opreme, ustrezno vzdrževanje in zanesljivi drugi tehnološki procesi lahko omogočijo primerne dobičke, ki neposredno zagotavljajo ohranitev obstoječih delovnih mest ter ustvarjanje novih. Danes se vsi večji in uspešni industrijski subjekti pa tudi vedno več srednjih podjetij odločajo za ustrezne vzdrževalne strategije, ki naj bi prinesle zadostno stopnjo zanesljivosti in stabilnosti proizvodnih procesov. Brez vlaganja v napredne vzdrževalne metode in postopke danes ne gre, saj se je tehnološka raven le-teh zadnja leta bistveno zvišala. Tako postopki vrednotenja kot tudi oprema za diagnostiko so velikokrat tehnološko zelo zahtevni. Strokovnjaki na področju vzdrževanja morajo biti ustrezno usposobljeni, hkrati pa morajo tudi spremljati razvoj novih postopkov in opreme. Zavedati se je namreč treba, da oprema za diagnostiko in vrednotenje stanja lahko zagotovi ustrezno obvladovanje zanesljivosti tehniških sistemov ter procesov zgolj v povezavi z naprednimi vzdrževalnimi postopki. Največkrat je to povezano z dodatnimi investicijami. Investitor pa se mora v takih primerih zavedati, da vlaganje v proces vzdrževanja brez dvoma predstavlja naložbo z donosi, ki so lahko zavidanja vredni. Vzdrževanje ni poceni, kar je povsem razumljivo, saj tehnološka raven tega procesa največkrat presega raven tehniškega sistema, ki ga poskušamo z vzdrževanjem obvladati. Investitorji največkrat šele po prvih finančnih učinkih spoznajo, da lahko s sodobnimi vzdrževalnimi pristopi proizvodne procese izjemno dobro obvladujejo z vi-



dika izkoriščenosti in zanesljivosti. Preden se tega zavedo, je največkrat izgubljena že kopica obratovalnih ur. Zadnje čase se to sicer spreminja, sodobna spoznanja si utirajo pot v prakso in proizvajalci investicijske opreme vse več pozornosti posvečajo njenemu vzdrževanju. Že med projektiranjem poskušajo upoštevati vse najsodobnejše smernice, ki omogočajo napredne vzdrževalne procese. Tako uporaba sodobnih diagnostičnih sistemov in konstrukcijskih rešitev predstavlja novo generacijo projektiranja tehniških sistemov z upoštevanjem vzdrževalnega procesa. Že zdaj je adaptivna konstrukcija neposredna aktivna povezava mehanskih sistemov z elektronskimi sklopi. Taka mehatronska konstrukcija pa zahteva še naprednejši vzdrževalni pristop s poznavanjem novih zakonitosti, kar je povezano z novimi izzivi in potrebami po novih spoznanjih. To prav gotovo pomeni, da se bo v prihodnje na področju vzdrževanja treba soočiti z novimi izzivi, še pomembneje kot do zdaj pa bo spremljati in uvajati sodobne tehnološke postopke ter spoznanja. ■

Dr. Aleš Belšak,
Univerza v Mariboru, Fakulteta za
strojništvo

Določanje stanja zobniških gonil z analizo vibracij

Aleš Belšak
Jože Flašker

Dandanes je zelo pomembno izkoristiti prednosti, ki jih omogočajo najsodobnejše proizvodne tehnologije, in doseči visoko stopnjo stabilnosti proizvodnje brez nepredvidenih zaustavitev. Pri tem imata pomembno vlogo zlasti nadzor stanja in ustrezno vzdrževanje mehanskih sistemov. Vse več se uporablja projektiranje strojev in naprav na dobo uporabe. Uporabnik pa si vsekakor želi, da obratovanje v predvideni dobi uporabe poteka kakovostno in čim zanesljiveje ter da je zaustavitev čim manj. Pri spremljanju stanja niso pomembne samo spremembe; če je le mogoče, je treba tudi ovrednotiti vrsto poškodbe ali napake, ki ogroža funkcionalno obratovanje v preostali dobi uporabe. Zobniška gonila nedvomno spadajo med tiste mehanske sisteme, v katerih se lahko pojavijo različne napake ali poškodbe, ki vplivajo na funkcionalnost gonila in s tem na celoten stroj ali napravo. Vendar nekatere metode omogočajo pravočasno ugotovitev spremembe v gonilu, tako da je mogoče ustrezno ukrepati in preprečiti nenapovedane zaustavitve obratovanja. Analiza vibracij je eden od načinov določitve stanja gonila.

Vzdrževanje glede na stanje določa oceno stanja strojev na podlagi zbiranja, pregledovanja, primerjanja in obdelave podatkov, dobljenih z različnimi tehnikami nadzora. Stroške vzdrževanja je mogoče zmanjšati, poleg tega pa povečati zanesljivost obratovanja ter zmanjšati pogostost in zahtevnost poškodb. Nadzor mehanskih sistemov ni mogoč, če niso zajeti in ustrezno obdelani natančni podatki stanja.

Gonila, ki so najbolj razširjen strojni del oziroma sklop v industriji, so različnih izvedb in velikosti, sestavljena pa iz ohišja, zobnikov, gredi, ležajev in mazalnega sistema. Vzrok trajnostnih poškodb na gonilih so zlasti geometrijski odstopki ali neuravnoteženost sestavnih elementov ter utrujanje materiala, ki je posledica ubira zobniškega para in poškodb kotalnih ležajev.

Trenutno velja, da je za zajem podatkov o gonilu najprimernejša metoda merjenja vibracij. Z ustreznimi orodji se nato izmerjene vrednosti dodatno analizirajo. Obenem se določijo značilnosti, ki nam prikažejo poškodbe oziroma napake. Dosedanje izkušnje s sodobnimi tehnikami nadzora so izhodišče za nadaljnje delo, ki gre zlasti v smeri laboratorijskih preizkusov merjenja vibracij zobniških gonil z različnimi napakami. Dosedanje meritve v industriji so podprte z večinoma laboratorijskimi meritvami. Določijo se tudi veličine, ki vplivajo na analizo izmerjenih vrednosti, s čimer sooblikujejo rezultate stanja.

Članek prikazuje uporabo različnih nadzornih tehnik oziroma metod analize izmerjenih vibracij, ki omogočajo z določeno stopnjo verjetnosti ugotoviti stanje zobniškega gonila. Če se ugotovijo nepravilnosti, se določi vrsta pomanjkljivosti, ki je lahko:

- napaka zaradi geometrijske nenatančnosti elementa, vgrajenega v gonilo;
- poškodba, nastala zaradi obratovanja gonila in napak v gradivu.

Dinamični ubir dveh površin zobnih bokov zobnikov, medsebojne nesoosnosti oziroma neuravnoteženosti sestavnih elementov gonil povzročajo vibracije, ki se širijo po sestavnih elementih gonila. Raven vibracij se zaradi različnih dušilnih lastnosti elementov med širjenjem spreminja.

Ustreznega merilnega signala ni mogoče zajeti na mestu nastanka, saj tam ne moremo

namestiti zaznaval. Zato se merjenje izvede na ohišju. Vibracije so funkcije mehanskih in dušilnih lastnosti sestavnih elementov, kar pomeni, da je pravilnost merjenja vibracij odvisna od namestitve zaznaval.

Na ohišju gonil se vibracije najpogosteje merijo tik ob ležajih, kar se sklada tudi z izkušnjami iz prakse. Precej manj primerna je namestitvev zaznaval na sredino pokrova ali stene gonila.

Izvori vibracij, ki nastanejo med delovanjem gonila, se navadno delijo na zunanje in notranje. Pogonski (elektromotor, hidromotor itn.) in odgonski (delovni stroj) del pogona predstavljata zunanji izvor vibracij, ki vpliva na vibracijsko sliko gonila. Precej bolj pa vplivajo notranji izvori, med katere spadajo ubiranje zob, vrtenje ležajev, torzijske vibracije in različne poškodbe. Pomembni so še naslednji dejavniki: izdelava in montaža gonila ter obratovalni parametri, kot sta vrtilni navor in frekvenca. Vendar ima najpomembnejši vpliv ubiranje zob oziroma sunek ob začetku ubiranja.

Spreminjanje zobne togosti je glavni oziroma najpomembnejši mehanizem vzbujanja v zobniškem gonilu. Predstavlja vzbujevalno nihanje s frekvenco, enako frekvenci vprijetega zob. Celotne vibracije v gonilu se v okolico prenašajo večinoma posredno – preko gredi, ležajev in ohišja. Vibracije, ki se pojavijo na ohišju gonila, povzročijo tlačne sunke na okoliški zrak. Tako nastane zračno valovanje, ki se ga zazna kot hrup v okolici gonila. Hrup, ki je posledica vibracij, je tako posredni nosilec informacij o stanju gonila. Merjenje zvočne aktivnosti (hrupa) oziroma ustrezna akustična analiza hrupnosti sta pomembna pri ugotavljanju stanja gonila, vendar pa je zajem podatkov pri akustični analizi precej zahtevnejši, saj je vpliv okolice pri meritvah v praksi izredno problematičen.

Merjenje diagnostičnih signalov

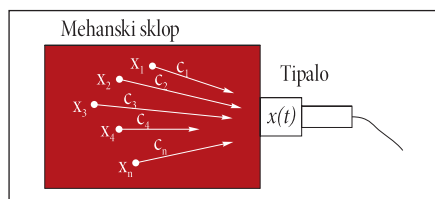
Izmerjeni signal je največkrat sestavljen iz posameznih signalov (Slika 1). Na obliko in velikost izmerjenega signala $x(t)$ vplivata izvor signala in pot od izvora do zaznavala:

$$x(t) = \sum_{i=1}^n c_i \cdot x_i(t) \quad (1)$$

kjer so c_i faktorji prenosa in x_i posamezni signali na izvoru. Razlikovati je treba dve

skupini signalov, ki imata različen vpliv na izmerjene vrednosti:

- več signalov iz posamičnega izvora (več tipov napak – različnih poškodb na zobniškem paru),
- več signalov iz različnih izvorov (izvori so lahko zobniški par, ležaji ali gredi).



Slika 1: Oblikovanje izmerjenega signala

Realni vibracijski signali lahko vsebujejo več deset osnovnih nihanj, tako da je izmerjeni signal bogat vir informacij. V tehnični praksi so signali največkrat časovno omejeni in periodični.

Za merjenje vibracij se največkrat uporabljajo pospeškometri ali laser. Na natančnost meritve vplivata zlasti način pritrditve pospeškometra na površino in obdelava površine merilnega mesta. Površino na mestu pritrditve zaznavala je treba očistiti in zgladiti. Višanje na preizkušane je najbolj tog način pritrditve pospeškometra na merilno mesto. Tako pridobljeni merilni signali so najbolj verodostojni, vendar pa je tak način mogoč, le če preizkušane omogoča izdelavo navojne

izvrtine ali jo je pripravil že proizvajalec. Pogosto se uporablja tudi lepljenje. Če sta prava in izvedba pritrditve zaznavala skrbno izvedeni, sta dela v takem primeru električno izolirana. Tretji način, primeren za uporabo na magnetnih preizkušancih, je pritrjevanje z magnetom in se lahko uporablja, samo kadar so vibracije dovolj nizkih amplitud oziroma energijsko šibkejše.

Frekvenčna analiza signalov

Analiza signalov v časovnem prostoru omogoča ugotavljanje samo splošnega stanja stroja. Za določitev stanja posameznih elementov je treba časovni signal transformirati v frekvenčni prostor. Poznamo več vrst transformacij. Za diagnostiko strojev se najpogosteje uporablja Fourierova transformacija, ki je algoritem, ki časovno in/ali krajevno odvisnim signalom priredi frekvenčno funkcijo. V tehnični diagnostiki se uporablja za raziskovanje frekvenčnih spektrov. Osnova je razbitje nihanja na sinusoide različnih frekvenc in amplitud. Matematični zapis zvezne Fourierove transformacije je:

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot e^{-j\omega t} dt \quad (2),$$

kjer je $x(t)$ izmerjen časovni signal, $e^{-j\omega t}$ pa kompleksno konjugiran zapis transformacije. Pri zveznem časovnem poteku signala je $X(f)$ kontinuirana funkcija vseh frekvenc. To

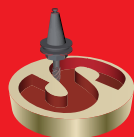
pomeni, da je $x(t)$ vsota sinusoid vseh frekvenc. Fourierova transformacija predstavlja funkcijo v frekvenčnem prostoru.

Časovno-frekvenčna analiza signalov

Pri signalih, ki se časovno ne spreminjajo, je s frekvenčno analizo mogoče ugotoviti, katere od frekvenc so prisotne v nihanju in kakšna je njihova intenzivnost. Izmerjeni signal je najprej predstavljen kot funkcija časa, ki prikazuje, kako se amplituda spreminja s časom. S Fourierove transformacije se signal nato predstavi kot funkcija frekvence, ki pove, kako hitro se spreminja amplituda signala. Frekvenčni prikaz ima mnogo bolj razumljivo obliko kot osnovni časovni prikaz signala, saj se npr. sinusna funkcija v frekvenčnem prostoru kaže le v obliki ene same spektralne črte. Pri obdelavi signalov sta najbolj uporabni spremenljivki čas in frekvenca.

Posamezne frekvenčne komponente se v signalih pojavljajo samo občasno. Na osnovi klasične frekvenčne analize takih signalov ni mogoče določiti, kdaj se pojavljajo neke frekvence v spektru. Časovnofrekvenčna analiza pove, kako se frekvenčne komponente nestacionarnih signalov spreminjajo s časom in kakšna je njihova intenzivnost.

S klasično Fourierovo frekvenčno analizo ni mogoče določiti, kdaj nastopijo posamezni frekvenčni deleži v spektru; dva povsem



SolidCAM

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

Brez kompromisov - **SolidCAM®** za **SolidWorks®**
programska orodja za 3D načrtovanje in programiranje CNC strojev

- 2.5D rezkanje
- 3D rezkanje + visokohitrostne obdelave
- 3+2 večstransko rezkanje
- Sočasna 5-osna obdelava
- Struženje v kombinaciji z rezkanjem (gnana orodja, XYZBC, dve vreteni....)
- Rezkanje v kombinaciji s struženjem (5-osni stroji z možnostjo struženja)
- 2/4-osna elektroerozijska žična obdelava (WEDM)



Sproščena je nova verzija:

SolidCAM 2008 R12

SolidCAM 2008 R12 vsebuje več kot 100 novih izboljšav. Več informacij o novi verziji dobite na spletni strani: www.solidcam.si

Ugodna ponudba programskih paketov:

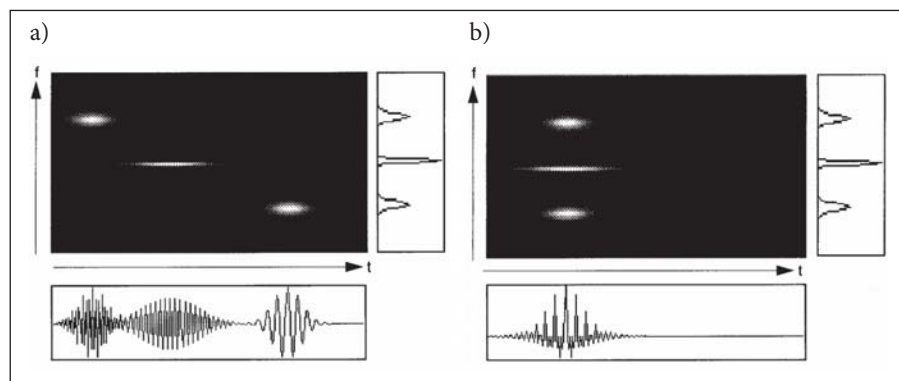


SolidCAM + SolidWorks
SolidCAM + SolidWorks Office Professional

različna časovna signala imata namreč lahko zelo podobne frekvenčne spektre. Na *Sliki 2* je primer analize dveh popolnoma različnih signalov. *Slika 2a* prikazuje časovni potek signala (levo spodaj), v katerem se pojavljajo zaporedoma trije frekvenčni deleži: najprej nihanje z veliko frekvenco in nato še dvakrat z manjšo frekvenco različnih časovnih trajanj. Na *Sliki 2b* prikazan časovni signal na začetku vsebuje nihanje, ki je vsota treh frekvenc, ki se pojavljajo hkrati. Primerjava obeh frekvenčnih spektrov (zgoraj desno) ne pove, da gre za različna signala.

Trenutne spremembe v časovnem signalu se pri Fourierovi transformaciji popolnoma izgubijo, zato razlike ni mogoče opaziti. Frekvenčni spekter je namreč povprečje spektra v celotnem opazovanem časovnem intervalu. Časovnofrekvenčni graf na *Sliki 2* pa jasno prikazuje trenutne časovne in frekvenčne spremembe v signalu.

Pri metodi okenske Fourierove transformacije se časovni signal razdeli na kratke časovne intervale. Izvede se frekvenčna analiza vsakega intervala posebej. S tem se odpravi pomanjkljivost Fourierove transformacije. Signal se primerja z elementarnimi funkcijami, ki so določene hkrati v časovnem in frekvenčnem prostoru:



Slika 2: Popolnoma različna signala, vendar enak frekvenčni spekter: a) frekvence v signalu si sledijo ena za drugo, b) frekvence v signalu nastopijo hkrati.

$$WFT(t, \omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) \cdot \gamma^*_{t, \omega}(\tau) d\tau = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) \cdot \gamma^*(\tau - t) e^{-j\omega\tau} d\tau$$

Enačba (3) predstavlja notranji produkt. Izraža podobnost med signalom $x(t)$ in ele-

mentarno funkcijo $\gamma(\tau - t)e^{j\omega\tau}$. Funkcija $\gamma(t)$ je časovno omejena in predstavlja okensko funkcijo. Enačba (6) se imenuje okenska (ali kratkotrajna) Fourierova transformacija. Izбира in velikost okenske funkcije seveda znatno vplivata na analizo.

Praktične meritve

Meritve vibracij za analizo stanja zobniškega gonila so bile izvedene na preizkuševališču za gonila Laboratorija za računalniško konstruiranje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru.

Na *Sliki 3* je prikazano zobniško gonilo, na katerem so bile opravljene meritve. Na standardno industrijsko gonilo so bile vnesene različne napake oziroma poškodbe na zobniškem paru in zaradi posebnosti preizkuševališča prilagoditve nekaterih konstrukcijskih zahtev gonila. Nato so bile izmerjene posamične fizikalne veličine (vibracije, vrtilna hitrost, navor, temperatura), potrebne za analizo in oceno stanja pogona. Obratovalni pogoji na preizkuševališču so bili enaki razmeram stvarne industrijske uporabe gonila. Analiza obratovanja je bila opravljena pri konstantni vrtilni hitrosti in vzvojni obremenitvi. Vsak zobniški par in drugi elementi gonila so bili ustrezno geometrijsko izmerjeni. V skladu z zahtevami tehnične dokumen-

Na voljo sta bili ustrezna strojna in programska merilna oprema. Zajem signalov se je izvajal s pospeškomerom z napajalnikom oziroma modulom za pripravo signala, z me-



Slika 3: Gonilo EZ 5 na preizkuševališču

rilno gredjo za merjenje vzvojnega navora in vrtilne frekvence, s temperaturnimi zaznavali za merjenje temperature, merilno kartico za zajem dinamičnih signalov in prenosnim računalnikom z nameščeno programsko opremo LabView, na podlagi katere so bili razviti programi za zajemanje in analizo podatkov. Za vodenje obratovalnih razmer na gonilu (ustrezna vrtilna frekvenca in navor) je skrbela samostojna merilno-regulacijska enota z računalnikom, ločena od sistema za zajem dinamičnih signalov (pospeškov).

Vrednotenje signalov v frekvenčnem prostoru

Časovni signali so v frekvenčni prostor transformirani s hitro Fourierovo transformacijo, pri čemer se v frekvenčnem prostoru izgubi informacija o času; fazni deleži se namreč zanemarijo, pridobi pa se informacija o intenzivnosti posameznih frekvenčnih deležev, ki oblikujejo časovni signal. Posamezni frekvenčni deleži predstavljajo povprečno prisotnost v celotnem časovnem signalu.

Na *slikah 4* do *8* so prikazani frekvenčni spektri, izmerjeni z različnimi kombinacijami zobniških parov pri istih obratovalnih razmerah (navor in vrtilna frekvenca). Opazne so nekatere spremembe, npr. povišanje oziroma zmanjšanje, predvsem pa pojav in izginotje posamičnih frekvenčnih komponent ter kopičenje stranskih frekvenc okrog značilnih frekvenc in harmonikov. Predvsem zadnji pojav kaže, da je frekvenčni spekter zaradi kompleksnosti mehanskega sistema

Gospodarska rast visoka, a se umirja

Slovenija je v prvem četrtletju letos zabeležila 5,4-odstotno gospodarsko rast. »Rast ostaja razmeroma visoka, ob pričakovanem umirjanju v mednarodnem okolju pa naj bi se naslednja četrtletja nekoliko upočasnila,« je povedal direktor Urada za makroekonomske analize in razvoj (Umar) Boštjan Vasle. Upočasnjevanje gospodarske rasti že nakazujejo nekateri podatki, predvsem o upočasnjeni rasti v predelovalnih dejavnostih in izvoza. Ob tem so na Umarju spomnili, da je Umar za letos napovedal 4,4-odstotno gospodarsko rast. ■

TEHNOTRON

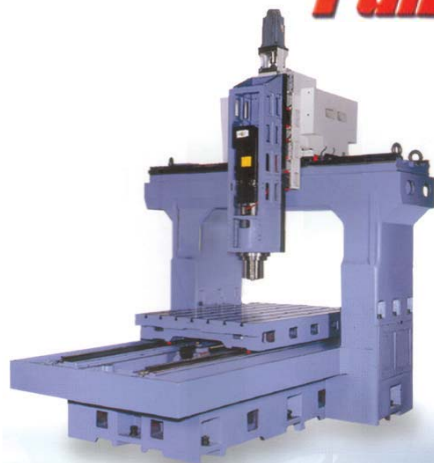
Uvoz, izvoz, inženiring, zastopanje in prodaja orodjarskih in produkcijskih strojev za obdelavo kovin.



You Ji Machine Industrial Company Limited



Vertikalne CNC stružnice od premera 600 do 4000 mm.



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

Fulland[®]



Obdelovalni centri FULLAND vseh velikosti.



Fulland[®]

5-osni obdelovalni center, vseh velikosti

VICTOR



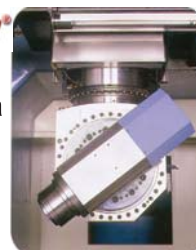
Horizontalni obdelovalni centri VICTOR.
S paletami od 500, 630 in 1000 mm.



CNC stružnice Focus ali VICTOR.

Fulland[®]

5-osna simultana glava, direktni pogon vretena



Poleg predstavljenega izbora vam nudimo še vse druge vrste obdelovalnih strojev.

Pokličite: **05 677 9060**

ali zastopstvo: **041 707 186**

TEHNOTRON d.o.o.

Obala 105

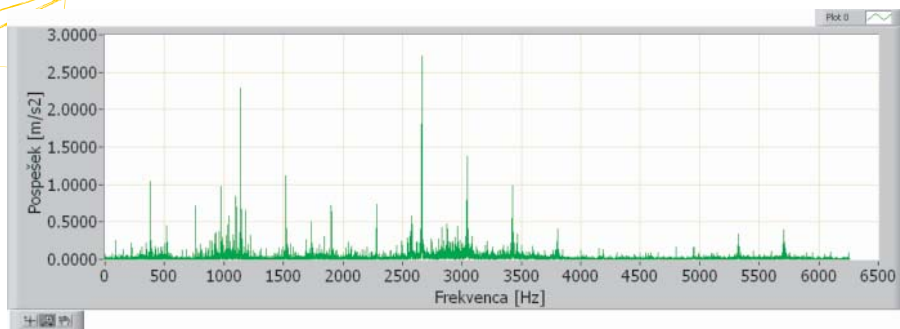
6320 Portorož

Tel.: 05 6779060

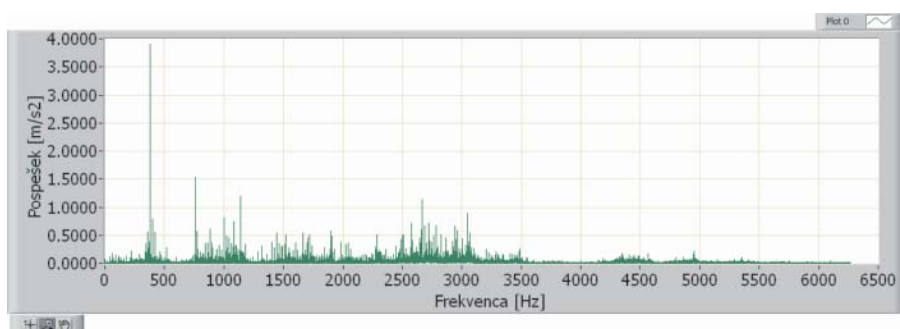
Telefaks: 05 6779064

E-pošta: tehnotron@siol.net

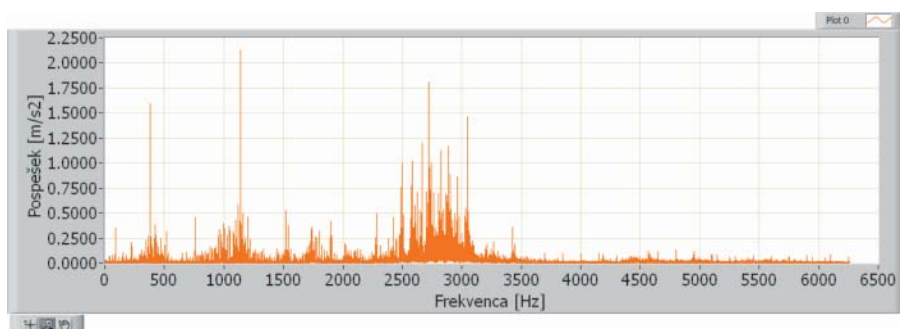
Internet: www.tehnotron.si



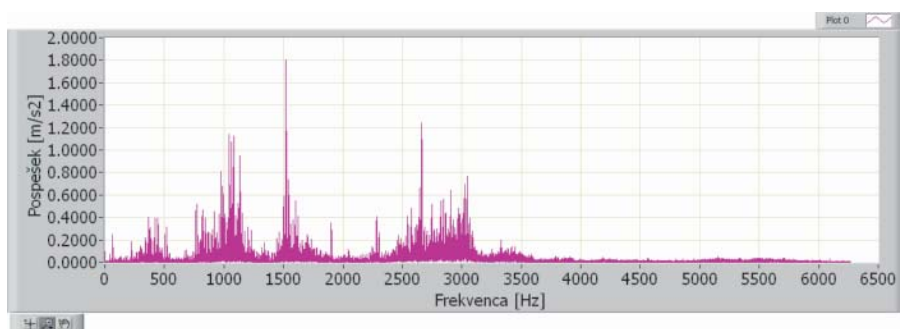
Slika 4: Frekvenčni spekter brušenega zobniškega para



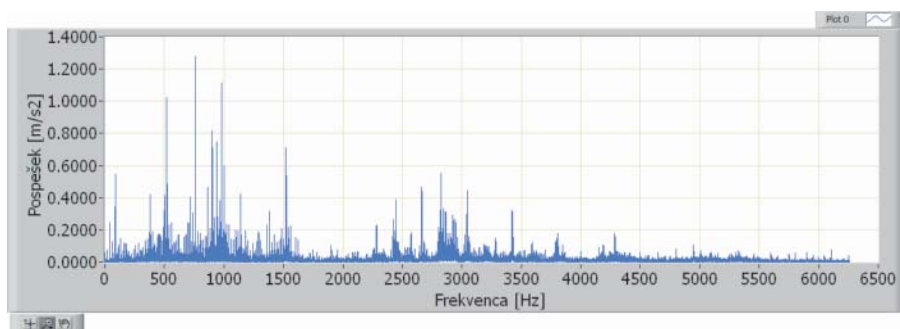
Slika 5: Frekvenčni spekter rezkanega zobniškega para



Slika 6: Frekvenčni spekter brušenega zobniškega para z razpoko



Slika 7: Frekvenčni spekter rezkanega zobniškega para z zmanjšano zobno debelino



Slika 8: Frekvenčni spekter zobniškega para s pastorkom na ekscentrični gredi

lahko zelo bogat z osnovnimi in stranskimi frekvencami.

Pri frekvenčni analizi je osnova izračun frekvenc, značilnih za gonilo. To so lastne frekvence zobniškega para, gredi in ležajev. Predhodno jih je treba določiti, nato pa je mogoče poiskati ustrezne vrednosti frekvenc v spektru. Kadar vrtilna frekvenca odstopa od teoretično podane, izračunanih lastnih frekvenc in pripadajočih harmonikov ni mogoče najti na predvidenih mestih na frekvenčni osi, ampak je amplituda spremenjena, stranske frekvence so povišane, lahko se celo zamakne lega harmonika. Primerno je hkratno mejenje vrtilne frekvence in vibracij, s čimer je mogoče določiti vrtilno gibanje elementov izmerjenega gonila.

Na podlagi rezultatov analize v frekvenčnem prostoru ugotovimo naslednje:

- Merilo za oceno stanja pogona so posamične spremembe v zvezi s povečanjem oziroma zmanjšanjem amplitud posameznih frekvenc ter pojavom in razširitvijo področja stranskih frekvenc in harmonikov.
- Analiza spremljanja amplitud lastne frekvence in njenih višjih harmonikov je najprimernejša, sledi pa ji identifikacija prisotnosti stranskih frekvenc in njihovih harmonikov.
- Prisotnost šumov oziroma motilnih frekvenc omejuje primernost uporabe frekvenčne analize, težave pa predstavlja tudi nihanje vrtilne frekvence.

Vrednotenje signalov v časovnofrekvenčnem prostoru

Za analizo zajetih časovnih signalov v časovnofrekvenčnem prostoru je bila uporabljena okenska Furierova transformacija. Širina časovnega okna ne sme biti krajša od opazovane najmanjše periode spremembe v gonilu, ki jo želimo analizirati in znaša 5,5 ms. Najprimernejši časovni interval znaša kar enako, kot je čas zajema med dvema točkama v izmerjenem signalu. Zaradi računskih zmogljivosti računalnika pa je to skoraj nemogoče. Rezultat analize je dvodimenzionalni spektrogram za prikaz tridimenzionalnih vrednosti. Abscisa os predstavlja čas v sekundah, ordinata pa frekvence v hertzih. Njena dolžina je odvisna od pasovne širine, ki jo želimo opazovati, omejena pa enako kot pri klasičnem FFT-ju (z Nyquistovo frekvenco 6250 Hz). Tretja dimenzija, predstavljena v različnih barvah, se uporabi za predstavitev gostote energije oziroma intenzitete amplitude vibracij, izraženih s pospeškom. Gre torej za ploskve produkta časovnega in frekvenčnega intervala. Prisotnost nekaterih sprememb v gonilu je prikazana z različnimi vzorci in barvnimi otenki. Pri analizi se pokažeta enako povečanje posameznih amplitud harmonikov in prisotnost nekaterih stranskih frekvenc v odvisnosti od prisotnosti nekaterih napak, in to popolnoma enako kot pri klasičnem FFT-ju, le da je prisotna tudi informacija o času po-

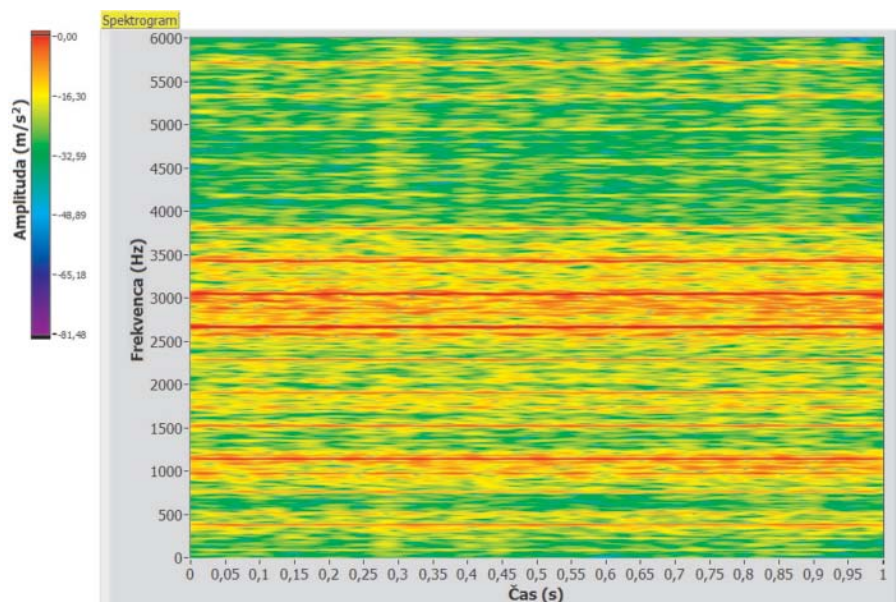
java oziroma izginotja posamične frekvenčne komponente. Merilo za prikaz stanja v dvodimenzionalnemu spektrogramu so zlasti dvodimenzionalni barvni vzorci z različnimi in enakomerno razporejenimi oblikami v smeri časovne osi. Ugotovljeno je bilo, da je pri analizi stanja gonila najprimerneje opazovati tretji harmonik (1520 Hz) ubirne frekvence zobniškega para (380 Hz), saj je njegovo utripanje s spremembo stanja najizrazitejše.

Na Sliki 9 je prikazan spektrogram referenčnega zobniškega para z brušenim ozobjem. V opazovanem frekvenčnem območju 1520 Hz ni mogoče zaznati nikakršnih periodičnih sprememb v smeri časovne osi. Področja, ki pripadajo harmonikom, so tudi brez izrazitih stranskih frekvenc.

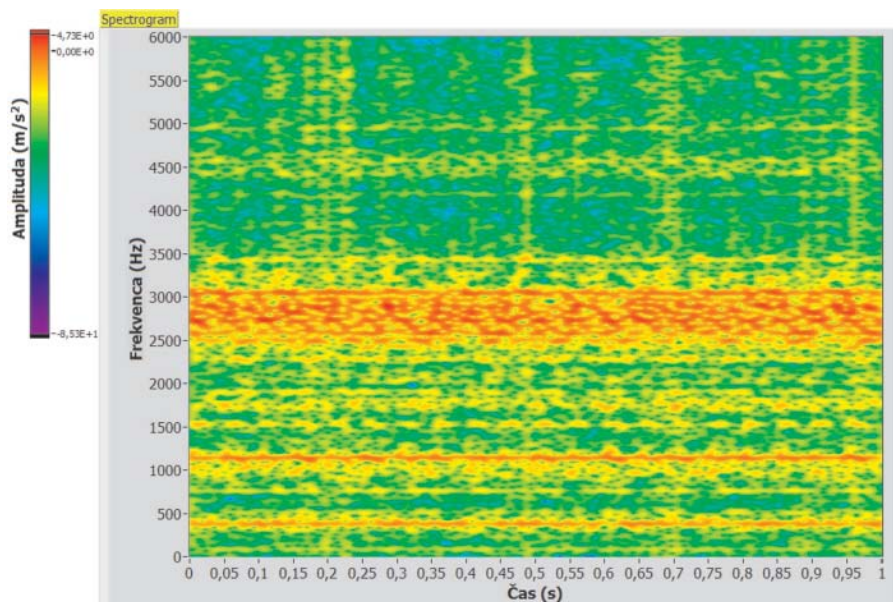
Na Sliki 10 je v primeru prisotne razpoke v korenu zoba še najbolj izrazito razvidna periodična sprememba oziroma utripanje v smeri časovne osi v opazovanem frekvenčnem območju tretjega harmonika ubirne frekvence zob. Dvajset konic iste frekvence in s povprečno za polovico manjšo amplitudo od referenčne vrednosti izstopa posamično iz diagrama v smeri časovne osi. Periodično in enakomerno opredelijo 20 Hz (1200 min.^{-1}) vrtilne frekvence gredi, na kateri je zobnik z razpoko v korenu enega zoba. Konica v diagramu je prisotna le enkrat na vrtljaj, in sicer kadar je v ubiru zobni par z razpoko. Gre torej za zelo jasno ugotovitev pojava razpoke v zobniku.

Na podlagi rezultatov analize v časovnofrekvenčnem prostoru ugotovimo naslednje:

- Merilo za stanje pogona so posamične spremembe v zvezi s povečanjem oziroma zmanjšanjem amplitud posameznih frekvenc ter pojavom in razširitvijo področja stranskih frekvenc in harmonikov.
- Časovne spremembe posamične frekvenčne komponente je mogoče ugo-



Slika 9: Spektrogram okenske Furierove transformacije brušenega zobniškega para



Slika 10: Spektrogram okenske Furierove transformacije zobniškega para z razpoko v korenu zoba

– toviti z dvodimenzionalnim časovnofrekvenčnim spektrogramom, kar pri klasični metodi s frekvenčno analizo ni mogoče.

- Časovnofrekvenčna analiza je neobčutljiva za manjše spremembe vrtilne frekvence.
- Prisotnost šumov oziroma motilnih frekvenc omejuje primernost uporabe časovnofrekvenčne analize, ki pa je pri prepoznavanju prisotnosti sprememb v gonilu vendarle zanesljivejša od klasične frekvenčne analize.

Sklep

V članku so bile na podlagi eksperimenta, izvedenega na gonilu, raziskane posledice prisotnosti različnih napak oziroma poškodb. Preizkusi so bili izvedeni na ustrezno nadgrajenem preizkuševališču za gonila Laboratorija za računalniško konstruiranje. Pripravljenih je bilo več zobniških parov, in sicer z izdelanimi napakami oziroma poškodbami.

Za dosego dobrih rezultatov pri merjenju vibracij so bili raziskani tudi vplivi primerne obremenitve in stabilnost vrtilne frekvence. Opravljena analiza zajetih signalov v frekvenčnem in časovnofrekvenčnem prostoru ponuja nekaj osnovnih ugotovitev.

Analiza v frekvenčnem prostoru omogoča osnovno oceno stanja, vendar pa je verjetnost ugotavljanja točno določene vrste poškodbe oziroma napake omejena, ker na analizo precej vpliva stabilnost vrtilne frekvence.

Časovnofrekvenčna analiza bistveno poveča verjetnost ugotovitve dejanskega stanja gonila, saj je mogoče opazovati spremembo posamezne frekvenčne komponente v času. Poleg tega je ta analiza neobčutljiva za spremembo vrtilne frekvence. ■

Literatura

- [1] Mertins A.: Signal Analysis. John Wiley & Sons, 1999.
- [2] Papoulis A.: Signal Analysis. McGraw-Hill Book Company, 1987.
- [3] Belšak A.: Razvoj sistema za odkrivanje napak zobniškega gonila. Magistrsko delo. Fakulteta za strojništvo Maribor, 2004.
- [4] Oran Brigham E.: The Fast Fourier Transform and its Applications. Prentice-Hall Internacional, 1992.
- [5] Taylor J. I.: The Vibration Analysis Handbook. Vibration Consultants, 1994.
- [6] Mitra S. K.: Digital Signal Processing. McGraw-Hill Higher Education, 2002.
- [7] Smith J. D.: Gear Noise and Vibration. Marcel Dekker, 1999.
- [8] Chen V. C., Ling H.: Time-Frequency Transforms. Artech House Publishers, 2002.

Dr. Aleš Belšak in prof. dr. Jože Flašker, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo

Primerno skladiščenje hidravličnih tekočin

Vzdrževalno osebje vsak dan v hidravlične sisteme polni in dodaja sveže tekočine. Njihov namen in glavna naloga je pozitivno vplivanje na delovno zmožnost in dobo uporabnosti opreme. Ne da bi se tega zavedali, pogosto dodajajo zmešane, kemično dotrajane tekočine, ki vsebujejo različne kontaminante. Glavni vzrok za to je pogosto v slabem skladiščenju in rokovanju z njimi. Izboljšanje skladiščenja in rokovanja s hidravličnimi tekočinami lahko glede na dosežene prednosti velikokrat dosežemo že z majhnimi stroški.

Darko Lovrec
Milan Kambič

Vrsta embalaže hidravličnih tekočin

Hidravlične tekočine so embalarane v veliko različnih oblikah, da bi kar najbolj zadostile zahtevam glede porabe in možnosti skladiščenja. Za mineralna hidravlična olja so najbolj standardne embalaže 10-litrške plastenke, 20-litrška kovinska ali plastična embalaža, 200-litrski kovinski sodi in 1000-litrski kontejnerji. Glede na manjšo porabo težko gorljivih in biološko hitreje razgradljivih tekočin je tudi paleta embalaže bistveno manjša. V teh primerih so standardna embalaža 200-litrski sodi, možnost drugih embalaž pa je treba preveriti pri dobavitelju maziv. Pri izbiri najprimernejše embalaže upoštevajmo naslednje dejavnike:

- Kakšna je povprečna poraba?
- Vzdržujmo varnostno zalogo, kar je pomembno ob nujnih dolivanjih in zamudah z oskrbo.
- Kakšen je standardni dobavni rok dobavitelja? Glede na vrsto hidravlične tekočine, lokacije proizvajalca in našega podjetja je povprečen dobavni rok od enega dneva do dveh tednov. Dobavni rok za specialne izdelke je še daljši. Kolikor krajši je dobavni rok, toliko manjšo zalogo potrebujemo.
- Kakšna je naša skladiščna kapaciteta? Od nje je odvisno, katero vrsto embalaže in koliko (prostornina) lahko skladiščimo.
- Kakšno je stanje našega skladišča maziv? Okolica in način skladiščenja zelo vpliva-

ta na dobo uporabnosti hidravlične tekočine. Čist in suh prostor s stalno zmerno temperaturo v kombinaciji s pravilnimi skladiščnimi regali bo omogočil dolg rok uporabnosti. Umazano, vlažno okolje s spremenljivimi temperaturami bo pričakovani rok uporabe maziva zelo skrajšalo.

Priporočena doba skladiščenja

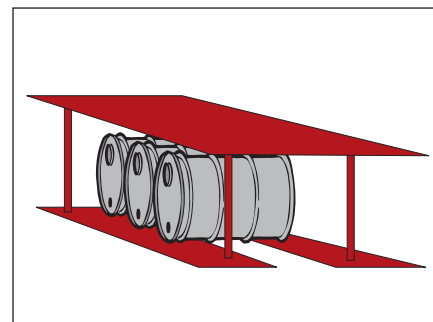
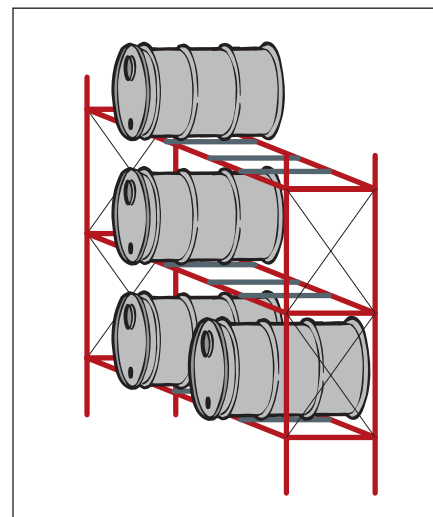
Predviden rok uporabnosti hidravličnih tekočin priporoča proizvajalec predvsem na podlagi uporabljenega paketa aditivov. Na rok uporabnosti pa vpliva predvsem vrsta hidravlične tekočine. Vrsta HFA ima v zaprtih prostorih priporočen rok uporabnosti do enega leta, mineralna olja, tekočine HFC in HFD pa do 5 let. Priporočamo uporabo sistema rotacije FIFO (*First-In/First-Out* oziroma prvi noter/prvi ven), da ne prekoračimo predvidene dobe skladiščenja (Slika 1). V obeh primerih navedena doba velja seveda za optimalne pogoje skladiščenja brez vlage in s čim stalnejšo temperaturo med 5 in 40 °C.

Glavni dejavniki, ki neugodno vplivajo na dobo skladiščenja, so:

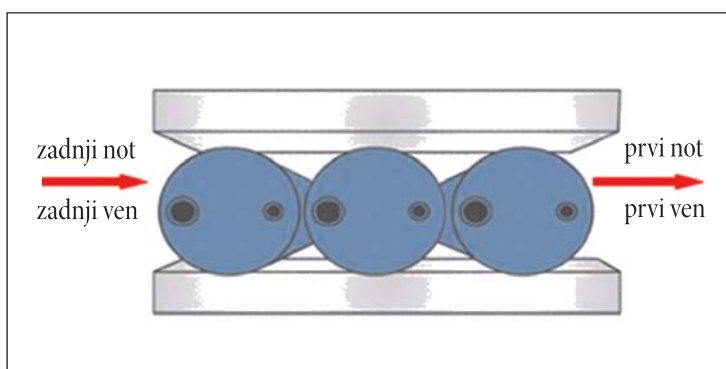
- spremenljive temperature,
- temperaturni ekstremi,
- vlažno okolje.

Pomemben dejavnik je tudi, kje skladiščimo tekočine, ali v zaprtih ali odprtih prostorih. Pri skladiščenju v **zaprtih prostorih** moramo hidravlične tekočine v različni

vrsti embalaže hraniti v čistem in suhem prostoru. Temperature morajo biti ves čas zmerne. Zamaški morajo biti pri skladi-



Slika 2: Primerno skladiščenje sodov v zaprtih (zgoraj) in odprtih prostorih (spodaj)



Slika 1: Princip skladiščenja sodov: prvi noter/prvi ven (levo), primer slabe prakse (desno)





Slika 3: Primerno skladišče proizvajalca (levo) in uporabnika (desno)

ščenju v pokončni legi ves čas nameščeni. Najprimernejše je skladiščenje sodov na stojalu v vodoravnem položaju, kar prikazuje Slika 2. Slika 3 pa prikazuje primerni skladišči proizvajalca in uporabnika maziv.

Čprav je priporočeno skladiščenje v zaprtih prostorih, to vedno ni mogoče zaradi okoljskih, finančnih ali prostorskih omejitev. Pri skladiščenju v odprtih prostorih pazimo spremljamo porabo in dopolnjujemo zalogo »just-in-time«, saj tako kar najbolj skrajšamo čas izpostavljenosti neugodnim razmeram. Hidravlično tekočino zaščitimo pred dežjem, snegom in drugimi elementi. Če je le mogoče, sode skladiščimo v vodoravnem položaju. Čepi naj bodo v položaju urnega kazalca 3 ali 9 pod gladino tekočine. To precej zmanjša nevarnost izsušenja tesnil in vdora vlage zaradi dihanja sodov, ki je posledica spreminjanja zračnega tlaka v sodu zaradi spreminjanja temperature. Vlaga in ostali kontaminanti prispejo v sod, ko se zračni tlak v sodu ob ohlaiditvi zniža. Kadar moramo sode pri skladiščenju na prostem postaviti navpično, morajo biti pokriti. Skladiščenje hidravličnih tekočin z vsebnostjo vode na prostem je neprimerno, saj so ekstremne temperature zaradi zmrzovanja in izparevanja še bolj škodljive.

Pri odprti embalaži je tesnilo poškodovano, zato je nevarnost vstopa kontaminantov še večja. Sodi morajo biti tesno zaprti. Nepravilno zaprt sod prikazuje Slika 4.

Odpravljanje zmede s pravilnim označevanjem

Dve običajni posledici slabega gospodarjenja s hidravličnimi tekočinami sta medsebojna



Slika 4: Pogost razlog kontaminacije – odprt ali priprt pokrov

kontaminacija in zamenjava. Vsi sodi morajo biti jasno označeni. Izogibajmo se metodi označeva-

nja, ki niso trajne. To še zlasti velja za embalažo na prostem, ker je še bolj izpostavljena. Barvne nalepke poenostavijo postopek in zmanjšajo možnost zamenjav.

Oprema za razdeljevanje je pogosto glavni vzrok za kontaminacijo. Pri razdeljevanju hidravlične tekočine s posodo, ki smo jo prej uporabljali z drugo vrsto tekočine, prihaja do mešanja, ki lahko izrazi nezdružljivost obeh tekočin. Medsebojna kontaminacija prav tako zmanjšuje vrednost analiz olja. Embalaža za transport, ročne črpalke, transportni vozički in filtrirne naprave morajo biti označeni v skladu z vrsto tekočine, za katero jih uporabljamo.

Kadar je mešanje tekočin neizogibno, prej preverimo združljivost z dobaviteljem/proizvajalcem. Postopek označevanja razširimo na mesta, kjer polnimo stroje. Uporaba identifikacijskih nalepk ali barvnih simbolov je v pomoč pri dodajanju tekočin v rezervoar. Pri uporabi opreme za razdeljevanje za različne vrste hidravličnih tekočin moramo opraviti ustrezno čiščenje ali izpiranje, s katerim odstranimo prej uporabljano tekočino.

Sklep

Glede skladiščenja hidravličnih tekočin in njihovega razdeljevanja si je treba zapomniti vsaj naslednje. Primerno skladiščenje tekočine zagotovimo v zaprtih in suhih prostorih, kjer temperature ves čas ostajajo zmerne. Ja-

sno označimo tekočine in naprave, da se izognemo zamenjavam in zmedi. Zagotovimo primerno opremo za razdeljevanje, prevoz ali filtracijo neke vrste tekočine. Omenjeni postopki lahko bistveno podaljšajo dobo uporabnosti hidravlične tekočine in opreme.

Zapisano ne velja samo za shranjevanje hidravličnih tekočin, temveč za vsa maziva, ki jih uporabljamo pri vsakodnevnem delu. Svoja maziva in opremo tako zaščitimo pred škodljivimi učinki kontaminantov in degradacijo maziv pred njihovo uporabo že s primernim skladiščenjem in rokovanjem. Že samo z upoštevanjem splošnih priporočil pravih postopkov glede skrbi za maziva boste izboljšali »zdravje« maziv in podaljšali dobo uporabnosti vašega stroja.

V prispevku je predstavljen le del tematike, ki je celoviteje obravnavana v knjigi *Hidravlične tekočine in njihova nega* istih avtorjev. ■

Literatura:

- [1] Lovrec D., Kambič M.: Hidravlične tekočine in njihova nega, Fakulteta za strojništvo v Mariboru, 2007
- [2] Godin F., Kopschinsky J.: Best Practices for Lubricant Storage and Handling, Practicing Oil Analysis Magazine, July 1999

Darko Lovrec, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, **Milan Kambič**, OLMA, d. d., Ljubljana



Slika 5: Izrazit primer neprimerne posode za razdeljevanje (levo) in primerno čista ter označena posoda za delo z mazivi (desno)



Akustična kamera

Vizualizacija zvočnih virov je pomembno orodje tehnične akustike. Poznamo več različnih metod vizualizacije. Ker je bila večina od njih razvita za vizualizacijo specifičnih vrst zvočnih virov v specifičnih vrstah akustične okolice, posamezna metoda dobro deluje zgolj za specifične zvočne vire v specifični akustični okolici in v omejenem frekvenčnem območju. Članek predstavlja najnovejšo metodo vizualizacije kompleksnih zvočnih virov z akustično kamero, ki temelji na popolnoma novem algoritmu. Le-ta omogoča vizualizacijo vseh vrst kompleksnih zvočnih virov. Hkrati je mogoče opazovati monopolne, dipolne in kvadropolne zvočne vire. Zaznati je mogoče odboje zvočnega valovanja od togih površin ter uklon in sipanje zvočnega valovanja. Mogoče je slediti premikajočim se zvočnim virom ali opazovati prehodne zvočne pojave.

Jurij Prezelj
Aleš Belšak

Novi algoritem digitalne obdelave signalov, na katerem temelji akustična kamera, omogoča vizualizacijo vseh vrst zvočnih virov iz njihovega daljnega polja. Metoda rekonstrukcije zvočnega žarka sicer tudi deluje v daljnem polju, a ne omogoča sledenja prehodnih pojavov oziroma premikajočih se zvočnih virov. Metoda rekonstrukcije zvočnega žarka ima v primerjavi z akustično kamero tudi omejen zorni kot in ožje frekvenčno območje delovanja. Akustična kamera omogoča vizualizacijo delovanja več monopolnih, dipolnih in kvadropolnih zvočnih virov, ki delujejo istočasno. Omogoča pa tudi zaznavanje odbojev, uklonov in sipanja zvočnega valovanja.

Princip delovanja akustične kamere je povsem drugačen kot pri metodi rekonstrukcije zvočnega žarka. Signali iz vseh mikrofонов, ki so enakomerno razporejeni po obroču ali križu akustične kamere, se integrirajo v algoritem akustične kamere. Pred tem se izvede korekcija posameznih signalov (časovna za-

kasnitev) glede na različno dolgo pot, ki jo opravi zvočno valovanje od elementarnega vira do posameznega mikrofona na kameri. Algoritem ustrezne korekcije zakasnitev izvede v časovni domeni, in ne s faznimi koti v frekvenčni domeni, kar je značilno za algoritem metode rekonstrukcije zvočnega žarka.

Zvočno valovanje potuje po različno dolgih poteh r_i od elementarnega zvočnega vira $V(\mathbf{x}_j)$ do posameznega mikrofona na obroču akustične kamere (Slika 1). Različne dolžine poti zvočnega valovanja $|r_i|$ vodijo do različnih zakasnitev signalov Δ_i istega zvočnega valovanja, ki nastaja na elementarnem zvočnem viru $V(\mathbf{x}_j)$.

Na Sliki 2 so prikazani električni signali iz štirih mikrofонов. Ker je akustična pot od elementarnega vira do mikrofona 2 najkrajša, je najhitrejši signal iz mikrofona 2. Sledi signal iz mikrofona 1, nato iz mikrofонов 3 in 4. Te časovne zakasnitve so osnova za izračun akustične slike.

Akustična kamera temelji na t. i. algoritmu »Heinz Interference Transformation«, ki konstruira psevdoinverzno zvočno polje z interferenčnimi integrali, tako da kar najbolje aproksimira originalni zvočni vir. To izvede tako, da v časovni domeni simultano deluje naprej in nazaj. Algoritem realizira časovno negativno rekonstrukcijo na časovno pozitiven način. Rezultat je ravnina ekvivalentnega zvočnega tlaka na mestu največje emisije. Koordinate mikrofонов in ravnina opazovanja so definirane s tridimenzionalnim prostorom, algoritem pa izhaja iz tridimenzionalnega nevronskega sistema simulacij.

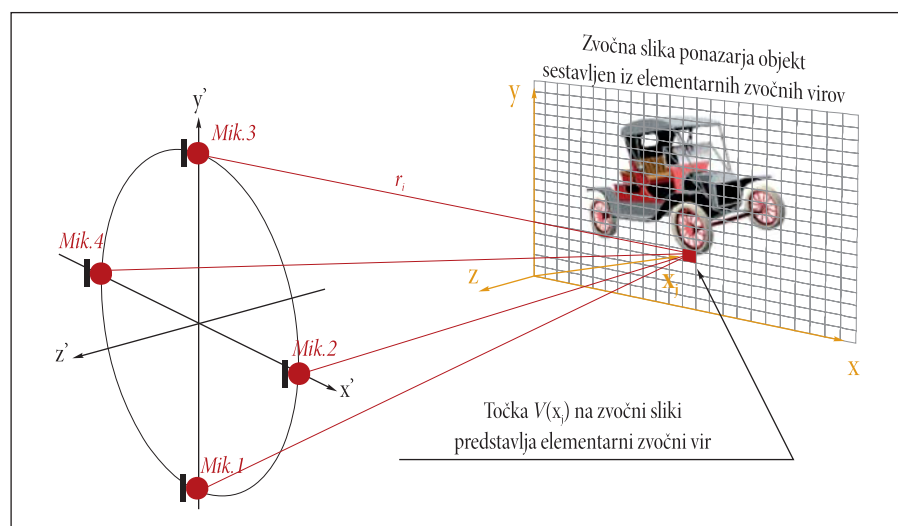
Ob predpostavki, da iz vsakega elementarnega vira pride zvočno valovanje do vsakega mikrofona na obroču akustične kamere, je mogoče signale iz različnih mikrofонов ustrezno časovno zamakniti in integrirati. Nov signal $f(\mathbf{x}_j, t)$ za vsak elementarni vir se izračuna takole:

$$\hat{f}(\mathbf{x}_j, t) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M w_i f_i(\mathbf{x}_j, (t - \Delta_i)) \quad (1)$$

Na podlagi tega signala je mogoče izračunati efektivno vrednost zvočnega tlaka $P_{\text{eff}}(\mathbf{x}_j, t)$:

$$P_{\text{eff}}(\mathbf{x}_j) \approx P_{\text{eff}}(\mathbf{x}_j, n) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \hat{f}^2(\mathbf{x}_j, t_k)} \quad (2)$$

Efektivni zvočni tlak je srednja kvadratična vrednost zvočnega tlaka, ki ga povzroča elementarni zvočni vir na mestu emisije. Glede na položaj elementarnega vira in vrednosti njegovega efektivnega zvočnega tlaka se pripadajoča točka na akustični sliki ustrezno



Slika 1: Dolžina poti od elementarnega vira do posameznih mikrofонов na akustični kameri

obarva. Področja z nižjim učinkovitim zvočnim tlakom se po navadi obarvajo modro, ki počasi zbledi v prosojno, področja z višjim tlakom pa rdeče. Postopek je treba ponoviti za vsak elementarni vir. Rezultat je celotna akustična slika zvočnega vira. Če je zvočni vir sestavljen iz več virov hrupa, se z akustične slike lahko razbere, kateri od njih največ prispeva k učinkovitemu zvočnemu tlaku.

Krajevna in časovna resolucija akustičnih slik je odvisna od oblike zvočnih signalov.

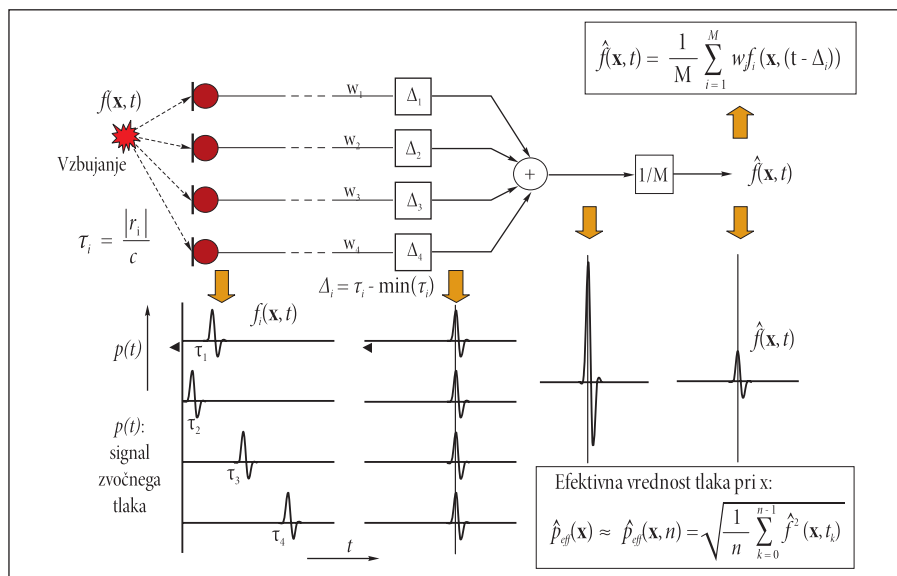
Najbolj neugodna pojavna oblika zvočnega tlaka je čista sinusna oblika zvočnega valovanja, impulz zvočnega tlaka pa ima za algoritem akustične kamere idealno obliko. Med tema dvema oblikama so vse realne pojavne oblike zvočnega tlaka. Temelj teorije v akustiki je večinoma sinusna funkcija, se pravi Fourierov prostor, vključno s teorijo metode holografije v bližnjem polju in teorijo metode rekonstrukcije zvočnega žarka. Algoritem akustične kamere je v praksi precej bolj uporaben od vseh do

zdaj razvitih algoritmov, saj je čista sinusna oblika v realnih signalih zvoka zelo redka.

Akustična kamera je edina metoda vizualizacije zvočnih virov, ki deluje izključno v časovni domeni in ki za izračun akustične slike ne uporablja Fourierove transformacije. Frekvenčna analiza je sicer vključena v uporabniški sistem, vendar algoritem najprej izvede izračun akustične slike, šele nato Fourierovo transformacijo.

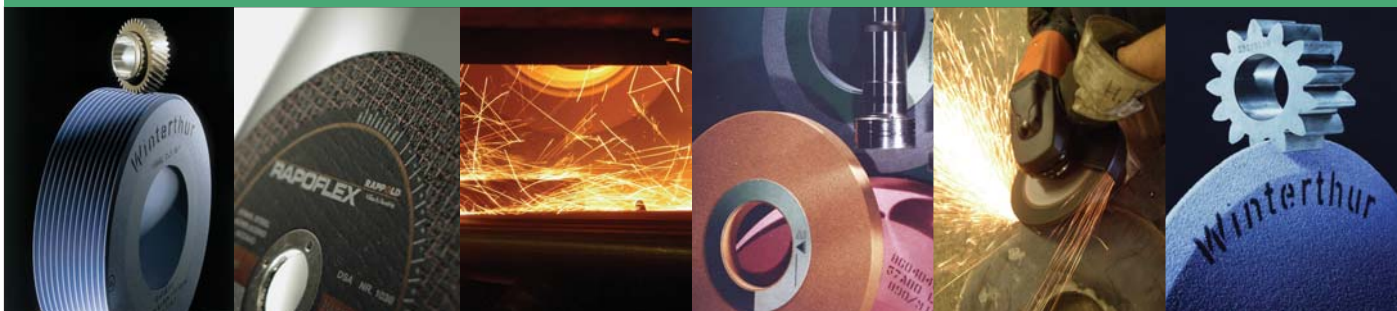
Film, katerega izdelavo omogoča algoritem akustične kamere, je sestavljen iz akustičnih slik s frekvenco, ki je enaka frekvenci vzorčenja signalov iz mikrofонов. Algoritem akustične kamere je 100-krat hitrejši od algoritma za rekonstrukcijo zvočnega žarka in omogoča pregled akustične slike v realnem času. Sliko premikajočega se zvočnega vira, vključno s spremljajočimi odboji in ukloni, je mogoče opazovati v živo.

Akustične slike različnih strojev, narejene s samo 32 mikrofoni, z algoritmom akustične kamere dosegajo resolucijo, ki jo kljub uporabi precej več mikrofонов (160 in več) do danes niso uspeli doseči z nobeno drugo metodo vizualizacije zvočnih virov. Zaradi manjšega števila potrebnih mikrofонов je uporaba akustične kamere zelo zanimiva. Zaradi krajšega časa izračuna je bistveno manjša tudi potreba po računski moči pro-



Slika 2: Način izračuna akustične slike pri akustični kameri

Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.



Keramično vezani brusilni

- Zunanje in notranje okroglo brušenje
- Globinsko brušenje
- Brezkonično brušenje
- Ploskovno in profilno brušenje
- Brušenje zobnikov
- Brušenje navojev in polžev
- Brusilni čepi na steblih
- Brusilni kamni in segmenti

Bakelitno vezani brusilni

- Ročni Flex-program Rapoflex
- Rezilne plošče do Ø 2000 mm
- Vroče stiskane brusilne plošče za brušenje slabov in gredic
- Brusilne plošče za čiščenje odlitkov
- Brusilne plošče za brušenje valjev
- Brusilne plošče za brezkonično brušenje
- Brusilne plošče za ostrenje žag in orodij

Diamantne in CBN plošče

- Bakelitno vezane diamantne in cbn-plošče
- Keramično vezane diamantne in cbn-plošče v segmentiranem ali nesegmentiranem nanosu
- Diamantne plošče za brušenje trdokovinskih ploščic
- Brusilne plošče za brušenje ojnin in odmičnih gredi
- Kovinsko in galvanično vezane diamantne in cbn-plošče



WINTERTHUR
TECHNOLOGY GROUP

RAPPOLD



cesorjev. Obroč oziroma križ mikrofonov je cenejši, oprema za analogno digitalno pretvorbo signalov in njihovo shranjevanje pa je lahko bolj kompaktna, prenosna in cenejša.

Prednosti akustične kamere:

- Ni časovnih omejitev pri delu.
- Posamezne hitre zvočne dogodke je mogoče opazovati v počasnem posnetku.
- Ni omejitev v obliki mreže mikrofonov.
- Zorni kot opazovanja je do 160 stopinj.
- Akustično sliko je mogoče superponirati na videoposnetek v realnem času.
- Število potrebnih mikrofonov je razmeroma majhno (32).
- Nižja cena v primerjavi z drugimi metodami, ki delujejo v daljnem polju
- Najhitrejši algoritem
- Možnost analize dipolnih in kvadropolnih virov
- Kompleksnost oblike zvočnega vira ne vpliva na rezultate vizualizacije.
- Frekvenčno območje delovanja je do 40 kHz.

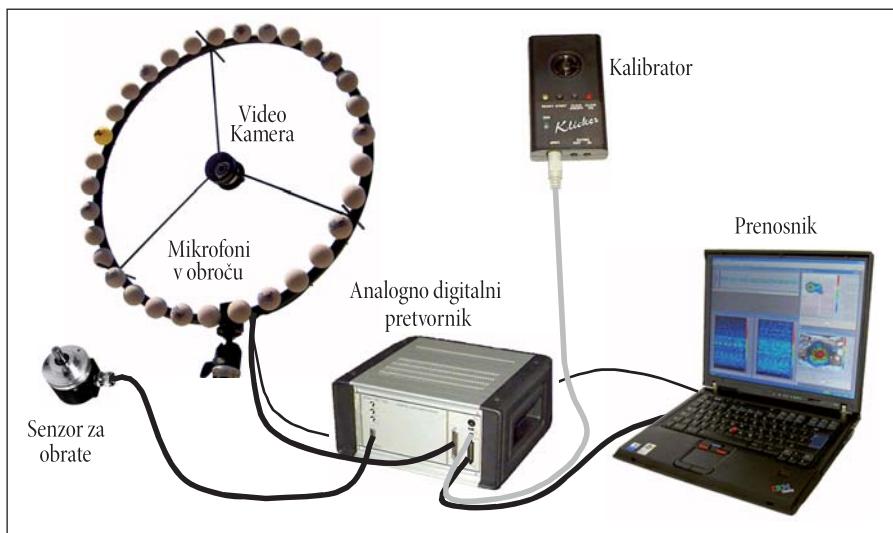
Pomanjkljivosti:

- Za analizo koreliranih zvočnih virov je potrebno veliko računskega časa.
- Potrebno je specializirano visokotehnološko znanje.

Šele z uvedbo algoritma akustične kamere se povečani stroški (zaradi vzporednega vzorčenja več mikrofonskih signalov) v primerjavi z vzorčenjem enega samega signala premičnega mikrofona povrnejo. V vseh drugih primerih vizualizacije zvočnih virov z mrežo mikrofonov skoraj ni mogoče dobiti nič boljših rezultatov kot s pomikanjem enega mikrofona po namišljeni mreži okoli kompleksnega vira.

Uporaba

Osnova merilnega sistema pri akustični kameri je 32 fazno usklajenih mikrofonov. Za delo v prostem zvočnem polju so posta-



Slika 4: Sistem akustične kamere za vizualizacijo zvočnih virov

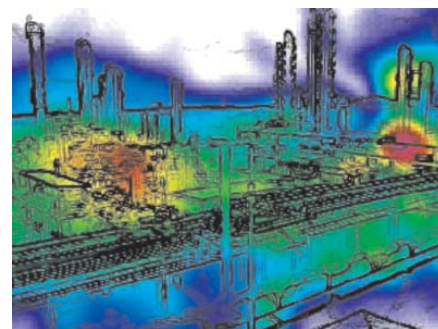
vljeni na obroč ali križ, za delo v zaprtih prostorih pa na kroglo. Različne velikosti obroča oziroma križa so namenjene meritvam na različnih oddaljenostih oziroma v različnih frekvenčnih območjih (sliki 3 in 4). Predpolarizirani kondenzatorski mikrofoni imajo linearno frekvenčno območje do 23 kHz (-3 dB). Njihov odziv pa nato počasi pada s 6 dB na dekada do 40 kHz. Višjo ločljivost akustične slike je mogoče doseči z boljšo fazno usklajenostjo mikrofonov in pri višjih frekvencah vzorčenja.

Analogno-digitalni pretvornik, v katerem se digitalizirani signali med meritvijo začasno shranijo, deluje z 21-bitno resolucijo in z najvišjo frekvenco vzorčenja do 196 kHz na kanal. Prenos podatkov v osebni računalnik traja nekaj sekund, nato se izračuna akustična slika.

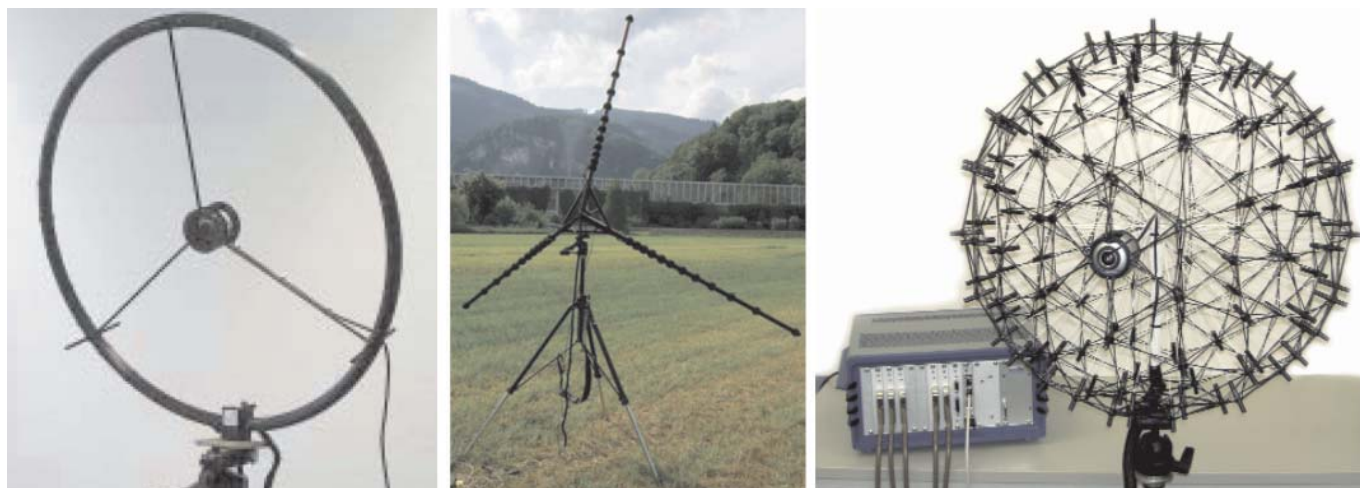
Področja uporabe akustične kamere so različna. Mogoče jo je uporabiti za zmanjševanje hrupa strojev in naprav, analizo akustike dvoran, ugotavljanje zvočne izolativnosti pregradnih sten itn. Z njo je mogoče meriti in analizirati tako gospodinjске aparate kot tudi hitri IC-vlak. Pogosto se uporablja pri analizi širjenja hrupa iz ve-

likih industrijskih območjih v naravno in življenjsko okolje. Izkazala se je kot edino splošno uporabno orodje za vizualizacijo zvočnih virov in zvočnih polj na širokem spektru realnih industrijskih objektov.

Akustična kamera je že bila uspešno preizkušena na treh velikih industrijskih območjih v Sloveniji. Da bi zmanjšali hrup, se je z akustično kamero ugotavljalo, kateri viri hrupa v industrijskem območju največ prispevajo k skupni ravni hrupa v daljni okolici (Slika 5). Z akustično kamero je vire hrupa mogoče hitro in natančno prostorsko določiti (tudi z razdalje več sto metrov). S tem se prihrani



Slika 5: Industrijsko območje – kompleksni viri hrupa



Slika 3: Primeri različnih mrež mikrofonov za uporabo z akustično kamero: obroč za majhne razdalje in višje frekvenčno območje, križ za večje razdalje in nižje frekvenčno območje ter krogla za meritve v zaprtih prostorih

 **KOMET**®
GROUP

THE GROUP OF SOLUTIONS



4 your eyes only

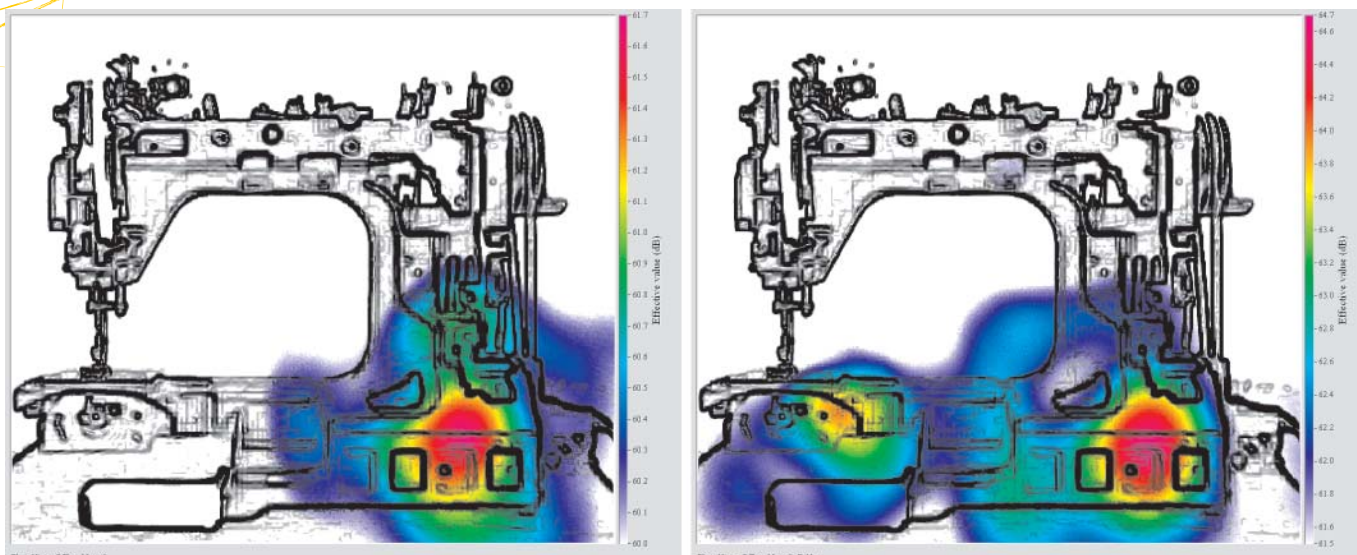
Orodje. Rešitve. Upravljanje projektov. - Izključno za Vas.
Štiri znamke, osredotočene na svet obdelave izvrtine.



SCHMIDT
PREDANI USTVARJANJU REŠITEV

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

www.kometgroup.com



Slika 6: Akustična slika brezhibno delujočega šivalnega stroja (levo) in slabo sestavljenega šivalnega stroja (desno)

veliko časa in denarja. Izdelana je bila akustična slika celotnega industrijskega območja z do zdaj največje oddaljenosti kar 600 metrov. Položaj prevladujočega vira hrupa je bilo zaradi ugodnih razmer mogoče določiti na meter natančno. Pomembno vlogo glede protihrupnih ukrepov so imeli tudi odboji zvočnega valovanja od velikih ravnih sten.

Tudi drugače je veliko napak mogoče zaznati na podlagi spremembe v emitiranem hrupu. Akustična kamera na osnovi spremembe hrupa omogoča zaznavanje napake

v delovanju, tako da za to niso več potrebne dolgoletne izkušnje v nadzoru kakovosti. Računalniško se primerjata dve akustični sliki, prva predstavlja brezhibno delovanje referenčne naprave, druga pa je akustična slika preizkušene naprave. Na obeh slikah je enaka lestvica ravni efektivnega zvočnega tlaka, zato se že s pogledom na sliko lahko najde mesto okvare. Tak primer je šivalni stroj na Sliki 6. Akustična slika brezhibno delujočega šivalnega stroja je levo, desno pa je akustična slika slabo sestavljenega šivalnega stroja. Takoj je mogoče videti ne

samo, da je šivalni stroj slabo sestavljen, ampak tudi, kje je napaka.

Zanimiv primer je zobniško gonilo (Slika 7). Levo je akustična slika brezhibno delujočega zobniškega gonila, desno pa so gonila z okvarjenim ležajem na sprednji motorni prirobnici. S primerjavo slik je mogoče določiti mesto napake in spektralno karakteristiko.

Akustična kamera omogoča opazovanje časovnega poteka generiranja hrupa. Tako lahko posnamemo akustične slike, ki jih je



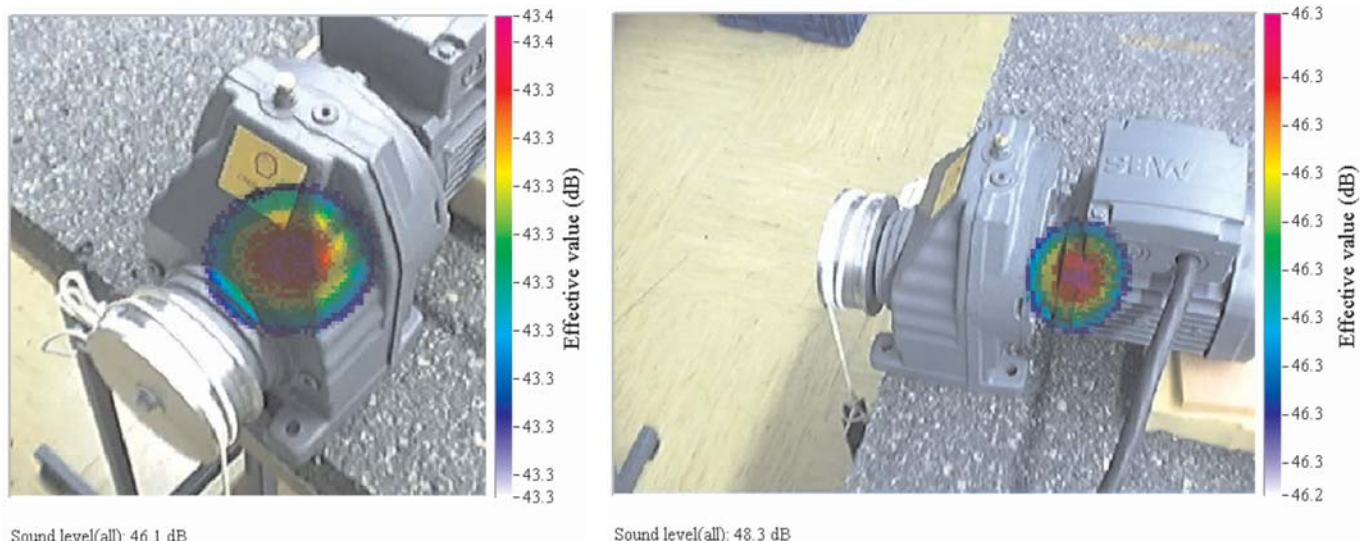
Mednarodni
strokovni sejem
za profesionalno
elektroniko

International
Trade Fair
for professional
electronic



01.-03.10.2008
CELJE, SLOVENIJA

icm
PASSION FOR PERFECTION
www.intronika.si
e-mail: intronika@icm.si



Sound level(all): 46.1 dB

Sound level(all): 48.3 dB

Slika 7: Akustična slika brezhibno delujočega zobniškega gonila (levo) in gonila z okvarjenim ležajem (desno)

mogoče povezati v akustični film. Analiza pokaže, kateri viri hrupa prevladujejo, kdaj in kje. Kamera lahko posname do 192.000 slik na sekundo, tako da lahko sklenemo, da akustična kamera omogoča popolnoma nov vpogled ter dožemanje razvoja zvoka in hrupa.

Sklep

Akustična kamera s specifičnim algoritmom, ki deluje v časovni domeni, in s posebno postavitvijo mikrofonov omogoča vizualizacijo zvočnih virov, ki jo odlikujeta boljša krajevna in časovna resolucija kot pri katerem koli drugem sistemu. Območje uporabe pokriva več mikro- in makropodročij akustike. Kljub vsem prednostim gre razvoj akustične kamere še vedno

vzporedno v več smereh. Razvija in tudi že preizkuša se tridimenzionalna akustična kamera, namenjena zlasti za uporabo v zaprtih prostorih, hkrati pa se razvijata algoritem in strojna oprema, in sicer v smeri združevanja videoposnetka z akustičnim posnetkom v realnem času. Trenutno je cena hitrih videokamer, ki bi lahko sledile akustični kameri, še velika ovira za realizacijo tako kompleksnega merilnega sistema.

Literatura

- [1] Christensen J. J. in Hald J.: Beamforming. B&K technical review 1, 2004.
- [2] Hald Combined J.: NAH and Beamforming Using the Same Array. B&K technical review 1, 2005.

- [3] Heinz G.: Locating Noise Sources, A Comparison Between Different Noise Localization Techniques. GfAI Report 001-06-21, 2004.
- [4] Fellner W.: Die Akustische kamera, Eine revolutionäre Lösung zum Orten Schallemissionen. Newsletter für professionelle schall und schwingungsmesstechnik 7/2004, Dunaj 2004.
- [5] Brusniac L.: Acoustical imaging of aircraft noise sources using large aperture phased arrays. 12th AIAA/CEAS Aeroacoustic conference, 8.-10. maj, Massachusetts, 2006. ■

Jurij Prezelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aleš Belšak, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo

Merilna naprava WZM 300

Merilno napravo WZM 300, ki jo izdeluje Schneider Messtechnik, odlikuje cela vrsta zelo inovativnih značilnosti. Črno-bela CCD-kamera visoke ločljivosti je namenjena merjenju značilnosti merjenca ter merjenju čelnega dela geometrije na osnovi svetlobe. V ta namen sta na voljo 2 ločena sklopa LED-luč s 16 samostojnimi sektorji.



Naprava je robustna, kar zagotavlja njeno stabilnost in natančnost rezultatov meritev. Uporablja se lahko neposredno v proizvodnji, s čimer se izognemo transportu in čakanju. Prostorska naravnost orodja se izvede pred postopkom meritve, gibljivost osi je 100 mm.

Z napravo se uporablja programska oprema, ki ima PTB-certifikat. CNC-krmilje in štiri krmiljene osi so izjemno natančni. Merilna in ocenjevalna programska oprema Saphir zagotavlja hitro in strukturirano pot do novega merilnega programa.

Pred vsakim postopkom meritve se samodejno pripravi obsežen protokol, po želji tudi z ustreznim načrtom; vse skupaj se shrani elektronsko – v obliki PDF-datoteke. Rezultat je poleg prihranka virov in stroškov tudi nenehna razpoložljivost vseh podatkov, vključno s potrdilom o kakovosti. ■

www.schneider.messtechnik.de

Nalepka, odporna na aceton

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

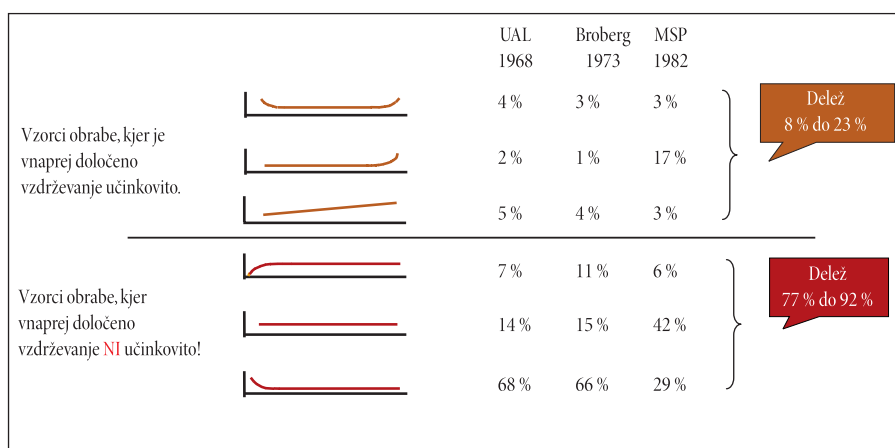
www.europe.fasson.com

Diagnostika zahteva sistematičen pristop

V današnjem svetu globalne konkurence so visoka stopnja zanesljivosti tehniških sistemov in čim manjši stroški v dobi uporabe le-teh bistveni za poslovno uspešnost podjetja. Drastično višanje stopnje prirojene zanesljivosti opreme sicer zmanjšuje stroške uporabe, vendar zelo vpliva na nabavno ceno, zato podjetja pogosto iščejo druge, finančno ugodnejše rešitve. Ukrepe na področju zvišanja zanesljivosti tehniških sistemov je treba izvajati premišljeno, da stroški uvajanja in izvajanja sprememb ne presežejo prihrankov, ki jih te spremembe prinašajo. V skladu s tem mora biti tudi vpeljevanje različnih oblik industrijske diagnostike z namenom preventivnega vzdrževanja opreme integralni del splošne strategije upravljanja industrijskega premoženja. Vse aktivnosti morajo biti skrbno načrtovane in sistematično izvajane, vzpostavljen pa mora biti tudi ustrezen sistem zagotavljanja kakovosti. V prispevku je predstavljen predlog zaporedja aktivnosti, ki so nujne za doseg pričakovanih ciljev.

Samo Ulaga

Vzdrževanje je pogosto največji obvladljiv strošek delovanja v mnogih industrijskih branžah. Poleg tega je tudi kritična poslovna funkcija, ki vpliva na obseg proizvodnje, kakovost izdelkov, stroške proizvodnje, varnost in ekološko neoporečnost proizvodnega procesa. Vse naštetu pa vzdrževanje postavlja v novo vlogo, pred nova pričakovanja. Vzdrževanje izvaja aktivnosti, ki podjetju omogočajo ustvarjanje konkurenčnih prednosti. Posledice uspešnega izvajanja nalog na področju vzdrževanja so povečanje prihodkov, učinkovitosti opreme in zadovoljstva kupcev ob sočasnem zmanjšanju stroškov. Vse to podjetja sili k sistematičnemu izboljševanju procesov, postopkov in tehničnih rešitev na področju vzdrževanja. Strategija vzdrževanja mora biti usklajena s cilji podjetja in del njegove globalne strategije. Enako mora veljati za uporabo različnih metod industrijske diagnostike. V podjetju naj se vpeljuje sistematično, ne pa na podlagi trenutnih osebnih nagibov.



Slika 2: Šest značilnih vzorcev pojavljanja odpovedi [2]

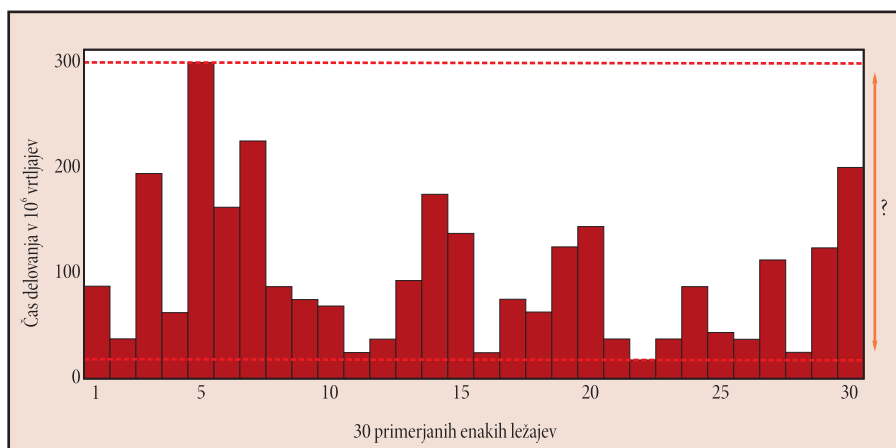
Konvencionalno preventivno vzdrževanje, ki je bilo uveljavljeno predvsem v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja, temelji na filozofiji izvajanja del v vnaprej določenih časovnih intervalih ali pa skladno s predpisanimi kriteriji (število zagonov, število delovnih ur ...). Vzdrže-

valna dela so se izvajala **brez predhodnega ugotavljanja dejanskega stanja** obravnavane naprave.

Analize kažejo (Slika 1) [1], da verjetnost odpovedi sodobnih tehniških sistemov pogosto ni v neposredni zvezi s časom uporabe. Celo nasprotno, časovno načrtovani vzdrževalni posegi lahko nižajo dejansko stopnjo zanesljivosti tehniškega sistema. Slika 2 kaže rezultate analize pojavljanja odpovedi na različnih tehniških sistemih. Ugotoviti je mogoče, da za več kot 80 odstotkov primerov časovno načrtovani pristop k izvajanju posegov ni učinkovit.

Koncept vzdrževanja glede na stanje

Standard EN 13306 opredeljuje **vzdrževanje glede na stanje** kot aktivnosti, ki se izvajajo na podlagi ugotovitev, dobljenih z analizo vrednosti različnih značilnih veličin obravnavanega tehniškega sistema, ki nakazujejo izrabljenost elementa. Tako



Slika 1: Primer analize zveze med verjetnostjo odpovedi in časom delovanja

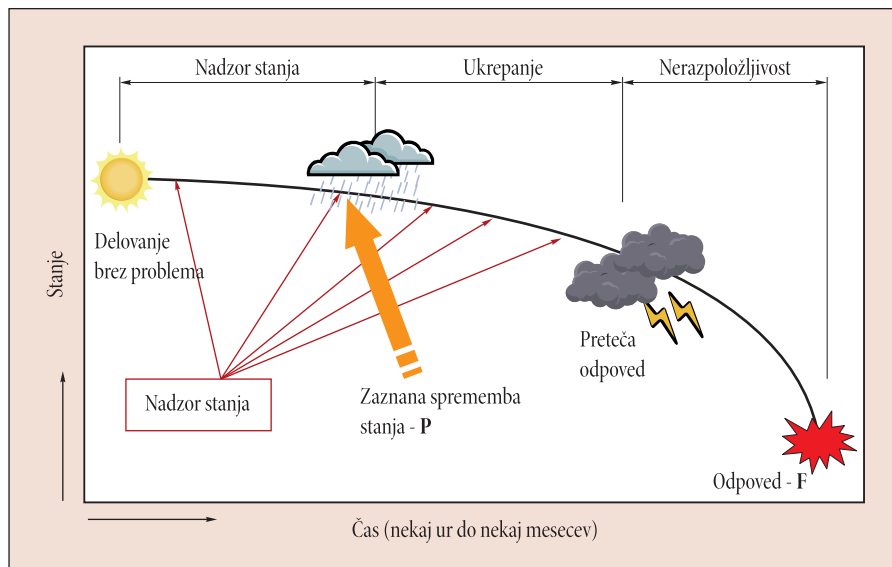
vzdrževanje je mogoče opisati kot koncept, kjer vzdrževalnih del ne izvajamo po nastanku odpovedi ali po vnaprej določenih intervalih. Vzdrževalna dela so odraz **dejanske potrebe**, ugotovljene na podlagi spremljanja različnih veličin, kot so temperatura, tlak, vibracije, prisotnost delcev, korozija, električna prevodnost ... Meritve je mogoče izvajati nenehno ali v dogovorjenih intervalih.

Nadzor stanja ima **dva namena**:

- pravočasno zaznati degradacijo obravnavane opreme in tako preprečiti morebitne katastrofalne posledice odpovedi v smislu ogrožanja ljudi, okolja ali proizvodnega procesa;
- z zgodnjim ugotavljanjem sprememb na opremi pridobiti dovolj časa za temeljito pripravo in kakovostno ter varno izvedbo vzdrževalnega posega.

Nadzor stanja ponuja številne pridobitve:

- zmanjšanje neposrednih stroškov vzdrževanja,
- manj nasilnih prekinitev proizvodnega procesa,
- možnost kontrole kakovosti opravljenih vzdrževalnih posegov,
- zmanjševanje zalog in kontrola ustreznosti zaloge rezervnih delov,
- zanesljivejšo opremo,
- izboljšanje varnosti pri delu,



Slika 3: Zgodnje zaznavanje sprememb stanja

- možnost natančnejšega načrtovanja proizvodnih in vzdrževalnih aktivnosti ...

Z ustrežno metodo za nadzor stanja je mogoče grozečo odpoved pravočasno zaznati, vzdrževalne aktivnosti ustrezno pripraviti in tako preprečiti morebitne negativne posledice odpovedi. Najpomembnejši pridobitvi nadzora stanja sta manj **izgubljene proizvodnje** in bolj **načrtovano delovanje** vzdrževalcev.

Sistematično uvajanje metod vzdrževanja glede na stanje

Uvajanja nekaterih dobro znanih in uveljavljenih metod za nadzor stanja v vsakodnevno prakso vzdrževalcev se izvajalci pogosto lotevajo premalo sistematično, kar sproži slabe rezultate in nezadovoljstvo. Da bi preprečili neučinkovito porabo sredstev, se je treba uvajanja novih metod in njihove integracije v ostale aktivnosti upravljanja industrijskega premoženja lotiti projektno.



Tržni cilj: **strategija Orel**

Elektroerozija na najvišji ravni

GANTRY EAGLE 400 | 500 | 800

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

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

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

OPS-INGERSOLL Funkenerosion GmbH
Daimlerstraße 22 · 57299 Burbach, Germany
Fon: +49 (0) 2736 1 446-0
Fax: +49 (0) 2736 1 446-510
E-Mail: info@ops-ingersoll.de
Internet: www.ops-ingersoll.de

OPS INGERSOLL
Go for performance



Zelo pomembno je tako zaposlenim na obravnavanih strojih kot tudi vzdrževalcem natančno pojasniti namen nadzora stanja in prednosti, ki jih prinaša. Nove metode morajo biti sprejete kot zelo močno orodje za izboljšanje skupne učinkovitosti opreme, in ne kot kontrola njihovega dela ali kot dodatna obremenitev. Meritve je treba skrbno načrtovati, zaposlene pa seznaniti z rezultati meritev in doseženimi prihranki. Tak način dela prinaša mnoge prednosti. Naštajmo nekatere:

- Vzdrževalna dela se bodo izvajala, le kadar bo to potrebno, s čimer se bodo zmanjšali tudi stroški vzdrževanja.
- Zaradi zgodnjega zaznavanja odpovedi je zelo zmanjšana možnost posledične škode.
- Zaradi zgodnjega odkrivanja grozečih odpovedi je mogoče zmanjšati obseg zaloge rezervnih delov.
- Vzpostavi se stabilen in predvidljiv proizvodni proces.
- Novi način dela zahteva zbiranje podatkov o vzdrževalnih posegih. Omogočeno je spremljanje učinkovitosti delovanja opreme.

Da bi dosegli zelene rezultate, naj proces uvajanja metod za nadzor stanja poteka po korakih, kot so predlagani na *Sliki 4*:

- Vzdrževanje glede na stanje mora biti del globalne strategije podjetja, z jasno

postavljenimi pričakovanji v smislu zanesljivosti opreme in stroškov v dobi uporabe. Opredeliti je treba časovne in finančne okvire projekta.

- Analiza proizvodnega procesa pokaže, katere so kritične naprave v smislu ogrožanja ljudi, okolja in motenj proizvodnje.
- Naprave, opredeljene kot kritične, so kandidati za uvedbo nadzora stanja.
- Glede na izbran nabor naprav, katerih stanje želimo spremljati, je treba poiskati ustrezne metode za nadzor stanja. Odločitev v zvezi z izbiro metode naj ne narekuje cena merilne opreme ali zunanjih storitev, ampak tehniška izvedljivost in učinkovitost obravnavane metode ter razpoložljivost potrebnih človeških virov za izvajanje nadzora stanja.
- Usposabljanje naj zajema seznanjanje proizvodnje (vodstva in operaterjev na strojih) ter vzdrževalcev z namenom in pomenom novih metod.
- Za vsako od uvedenih metod je treba vzpostaviti sistem ugotavljanja uspešnosti in zagotavljanja kakovosti.
- Vzpostaviti je treba tudi sistem transparentnega poročanja o stanju opreme, z natančno določenimi postopki odzivanja na ugotovitve nadzora stanja in z določenimi nosilci ter izvajalci nalog in roki izvedb.

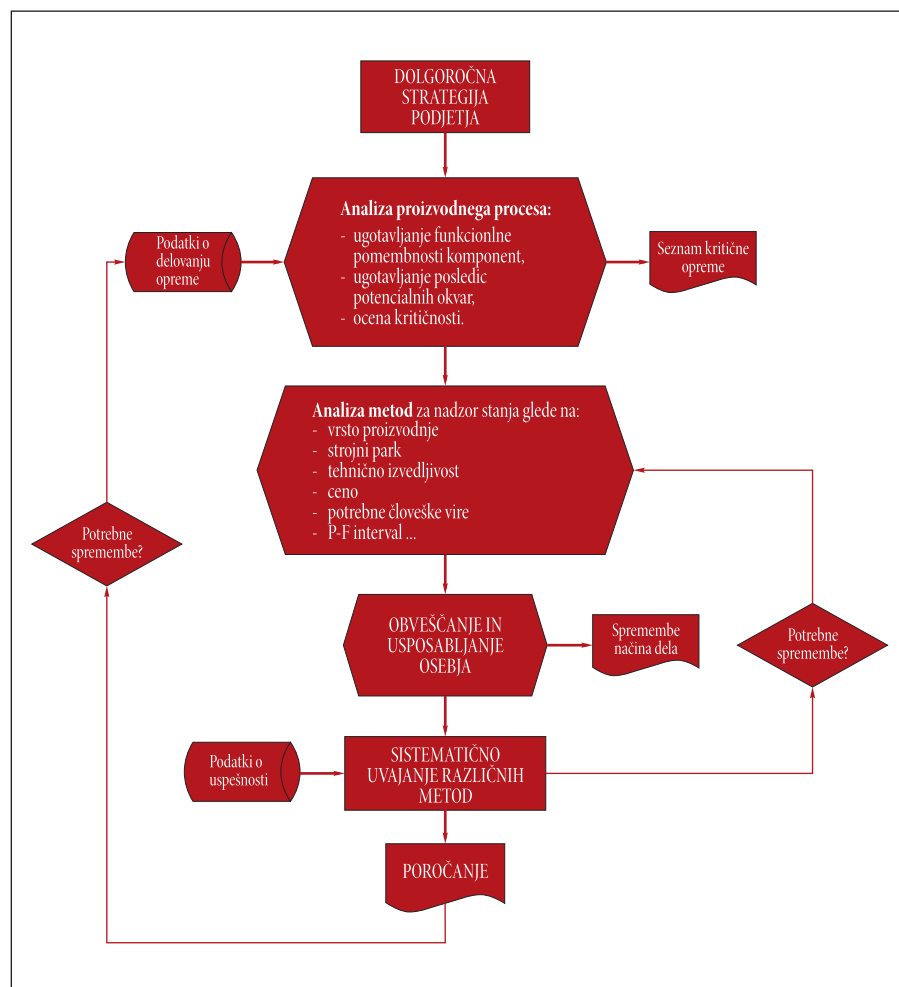
Sklep

Vzdrževanje že dolgo ni le nujen strošek, ampak vir konkurenčnih prednosti podjetja, ki pomembno vpliva na proizvodni proces. Neustrezna strategija vzdrževanja lahko povzroči velike stroške popravil, izgubljeno proizvodnjo, neustrezno kakovost in neprimerno sliko o podjetju v javnosti. V sodobnih podjetjih je vzdrževanje glede na stanje s sistematično uporabo različnih tehnik za nadzor stanja ključno za uspešno gospodarjenje z industrijskim premoženjem. Ustrezen izbor in uporaba metod nadzora stanja v okviru preventivnega vzdrževanja lahko pomembno prispevajo k učinkoviti uporabi strojev in sredstev za delo, s tem pa tudi h konkurenčnosti in poslovni uspešnosti podjetja. ■

Literatura

1. Echmann et al.: Ball and Roller Bearings: Theory, Design&Application. John Wiley & Sons, 1985.
2. Moubray J.: Reliability – centred Maintenance. Butterworth-Heinemann Ltd, 1995.
3. Davidson J.: The Reliability of Mechanical Systems. Mechanical Engineering Publications Limited, London, 1994.
4. Wilson A.: Asset Maintenance Management; A Guide to Developing Strategy and Improving Performance. Conference Communication, 1999.

Samo Ulaga, TINEX d. o. o., Šenčur



Slika 4: Sistematično uvajanje metod za nadzor stanja naprav

Konkurenca Airbusu in Boeingu

Kitajska je ustanovila družbo China Commercial Aircraft, ki bo izdelovala velika potniška letala. Gre za korak k manjši odvisnosti Kitajske od največjih proizvajalcev letal, ameriškega Boeinga in evropskega Airbusa. Družba China Commercial Aircraft ima sedež v Šanghaju, njen osnovni kapital pa je 1,75 milijarde evrov. Največji delničarji družbe so kitajska vlada, šanghajska vlada ter dve največji kitajski družbi v letalski industriji.

Airbus v svojih načrtih napoveduje, da se bo kitajski domači trg do leta 2026 povečal za petkrat. Skupaj z Boeingom obvladujeta večino kitajskega trga letal z več kot 100 sedeži. Kitajska tiskovna agencija Xinhua poroča, da bo kitajska družba lahko izdelovala letala z več kot 150 sedeži. Kitajska ima precej omejene izkušnje na področju proizvodnje potniških letal, zato bo zanjo proizvodnja velikih potniških reaktivcev precejšen izziv. Prvo kitajsko potniško letalo ARJ 21 s 85 sedeži, ki ga je razvila družba China Aviation Industry, naj bi prvič poletelo aprila, a je bil polet za nekaj mesecev preložen zaradi zamud pri dobavi ključnih delov. ■

TCO – Castrolov model optimiranja stroškov v vzdrževanju

Castrol TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP) oz. ANALIZA VSEH STROŠKOV, KI SO POVEZANI Z MAZANJEM, je inovativen pristop na tem posebnem področju, ki Castrol bistveno razlikuje od konkurence.



Tribologija

Castrolovi inženirji preverijo pravilnost izbora maziva, preračunajo potrebno viskoznost baznega olja, izberejo primeren paket dodatkov, pri masteh tudi ustrezno milo in zgoščevalec, določijo najprimernejši način nanosa, frekvenco in količino ponovnega domazovanja na podlagi dejanskega stanja v proizvodnji.

Posebna HPL-maziva z edinstvenimi dodatki Castrol MFT in TGOA so doda-



Strošek maziva in njegova življenjska doba

Cena in količina proizvoda, embalaže, transporta, stroški odpada.

+

Celoten vpliv maziva na proizvodnjo

Stroški opreme in rezervnih delov, energije, delavne sile, stroški v proizvodnji (čas zastojev, neproduktivnost, zasedenost), kakovost in varnost.

= TCO

Manjši stroški v vzdrževanju.

Osnoven motiv je **svojim partnerjem omogočiti optimalne rešitve na področju tribologije in maksimiranje stroškov v vzdrževanju in proizvodnji.**

Kaj zajema TCO?

- Pregled opreme in komponent, ki se mažejo
- Zbiranje podatkov o obsegu in pogojih proizvodnje, delovnem okolju, izkušnjah, pričakovanjih, izmenjava mnenj zaposlenih v vzdrževanju in proizvodnji
- Priprava elaborata na podlagi zbranih informacij in izračunov na podlagi mednarodnih standardov, metod in formul oziroma osnovnih zakonov tribologije, začevši s Stribeckovim principom TRIBOLOGIJE
- Priprava in dogovor o postopkih ter načinih merjenja in vrednotenja rezultatov
- Realizacija in evalvacija rezultatov



tna garancija za zmanjšanje stroškov. Za realizacijo in doseg z zastavljenih ciljev je nujno timsko delo tako Castrola kot uporabnika.

Za doseg z zastavljenih ciljev so potrebni dobro poznavanje strojnih komponent, osnov tribologije in pristop do uporabnika.

Na kratko: **kakovosten pristop k aplikacijam.** ■

DODATNE INFORMACIJE:

CASTROL Slovenija, d. o. o.

Bravničarjeva ulica 13

1000 Ljubljana

T: (01) 513 62 00

F: (01) 513 62 50

E-pošta: castrol.slovenija@castrol.com

Internet: www.castrol.com

Konferenca o visokotrdnostnih jeklih – Buenos Aires 2008

Od 26. do 28. maja 2008 je bila v Buenos Airesu v Argentini mednarodna konferenca »New Development on Metallurgy and Applications of High Strength Steels« o najnovejših dosežkih v metalurgiji in uporabi visokotrdnih (konstrukcijskih) jekel. Oba odbora, tako znanstveni kot organizacijsko-vsebinski, sta imela pestro mednarodno zasedbo. Kongres je obsegal predavanja in posterske predstavitve o naslednjih ožjih področjih uporabe, raziskav in načrtovanja visokotrdnih jekel: uporaba v avtomobilski industriji, jekla za visoke temperature, jekla za izkoriščanje nafte in plina ter fizikalna metalurgija in načrtovanje jekel.

Jure Bernetič
dr. Gorazd Kosec

Na začetku sta bili plenarni predavanji o dimenzijah in dosegu mikroskopske zgradbe in lastnosti ter o makroskopskih lastnostih železovih zlitin znanega teoretika na tem področju prof. Bhadeshia in o vlogi materialov pri razvoju energetske in okoljevarstveno učinkovite toplotne energetske naprav avtorja dr. Bluma iz danskega energetskega razvojnega centra.

Za skupino jekel za avtomobilsko industrijo so bili predstavljeni različni mehanizmi utrjevanja in duktilnosti znanih in novih vrst jekel, vloga legiranja pri zagotavljanju lastnosti, razvoj in vloga mikrostrukture jekla, posebej pa je bila večkrat obravnavana vloga bakra in niklja. Sledili so varilski problemi, pomen bainitne mikrostrukture v jeklih za različne dele avtomobilov in

k odpornosti proti lezenju, je tudi bor. V več prispevkih so obravnavani korelacije med mikrostrukturo in odpornostjo proti lezenju, modeli poškodb, skupine jekel z različno mikrostrukturo (največ feritnih, manj avstenitnih), problematike cevi in varjenja, problematike mikrolegiranih jekel, fazne transformacije itn.

V skupini jekel za industrijo pridobivanja nafte in plina so prispevki o razvoju jekel z bainitno mikrostrukturo, legiranih z manganom, in jekel z dualno bainitno-martenzitno mikrostrukturo, jekla za izdelavo cevi, vključno z nekaterimi problemi varjenja.

Predavanja s področja fizikalne metalurgije in načrtovanja jekel so obravnavala probleme mikrolegiranja (V, N), razvoj mikrostruktur pri toplotnih obdelavah, probleme interkritične avstenitizacije, načrtovanja in razvoja mikrostruktur, kinetike parcialnih delov toplotne obdelave, učinke mikrolegiranja, termomehanske obdelave, problematiko razvoja drobnega kristalnega zrna, modeliranje, probleme karakterizacije mikrostrukture, učinke dodatkov na nekovinske vključke, posamezne probleme iz orodnih jekel, probleme utrujenosti, varilske probleme. Sledila pa so predavanja o različnih specifičnih problemih fizikalne metalurgije jekel.

Po natančnejšem pregledu predavanj sva prepričana, da so med njimi vsebine, koristne za optimiranje tehnologij v okviru slovenske industrije jekla in kovinskopredelovalne industrije, mnogo pa je tudi zamisli za razvijanje in nadaljnjo uporabo novih vrst jekel. ■

Jure Bernetič, dr. Gorazd Kosec
ACRONI, d. o. o.



Simbol glavnega mesta Argentine Buenos Airesa.

HELLER
Machines

Stroji HELLER – nova serija H.

Pridružite se skupini HELLER.

KMS

KMS, d.o.o.
Poslovna cona A 25
SI-4208 Šenčur, Slovenija
Tel: +386 (0)4 251 61 50
Fax: +386 (0)4 251 61 55
info@kms.si
www.kms.si



HELLER Machines. Made to work.

Novosti pri obdelovalnih strojih HELLER

Podjetje Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH (HELLER) spada med vodilne svetovne proizvajalce strojev za obdelavo kovin. V divizijah Heller Automotive, Heller Machines in Heller Services ponujajo širok spekter opreme in storitev, ki optimalno pokrivajo potrebe kupcev. V Sloveniji je njihov zastopnik podjetje KMS, d. o. o., iz Šenčurja. Najnovejši dosežek podjetja Heller so horizontalni obdelovalni stroji serije H, ki so rezultat tesnega sodelovanja s kupci.

H 1000/3000 – en stroj za vse

Z modeli H 1000 in H 3000 nudi Heller cenovno ugoden stroj, ki je konstruiran za široko paleto obdelovancev za srednje število kosov. Stroj je razvit na podlagi novega koncepta ter združuje optimalno razmerje med ceno in storilnostjo.

Z združitvijo maksimalne standardizacije in največje možne fleksibilnosti pri izbiri opcij omogoča nova serija H za vsako delovno nalogo pravo rešitev. Sem spada tudi več praktičnih novosti. Zaradi kompaktne konstrukcije ne potrebujemo več obsežnega prostora za postavitve, omogočena pa je tudi postavitve na blažilno zagodno podnožje. Pospravljen delovni prostor s prostostoječim zbiralnikom odrezkov pod vretenom olajša čiščenje, novi način odsesavanja hladilne vode z orodja pa pripomore k manjši porabi hladilnega sredstva in k skrbi za hitrejšo menjavo orodja.

HELLER pomeni rezkanje

Veliko stroja po zmerni ceni velja predvsem za oba modela H 1000 in H 3000. Solidne osnovne vrednosti, pa tudi zavestna odpoved skrajnim hitrostim hitrega teka in pospeškov podaljšujejo dobo uporabnosti ter varčujejo z energijo in s stroški. Ne odloča desetinka sekunde, temveč razpoložljivost proizvodnje. Oba modela sta bila s tem ciljem konstruirana za robustne procese: zanesljive komponente, prilagojene hitrosti in bogata osnovna oprema, ki jo je vedno mogoče nadgraditi z doda-



tno. Enako prilagodljivi kot pri strategiji obdelovanja so stroji tudi pri upravljanju z orodjem. Vsak center je opremljen z robustno okroglo mizo in standardnim 54-mestnim verižnim magazinom. Celo orodje nadstandardne velikosti ali dolžine ni problem za serijo H.

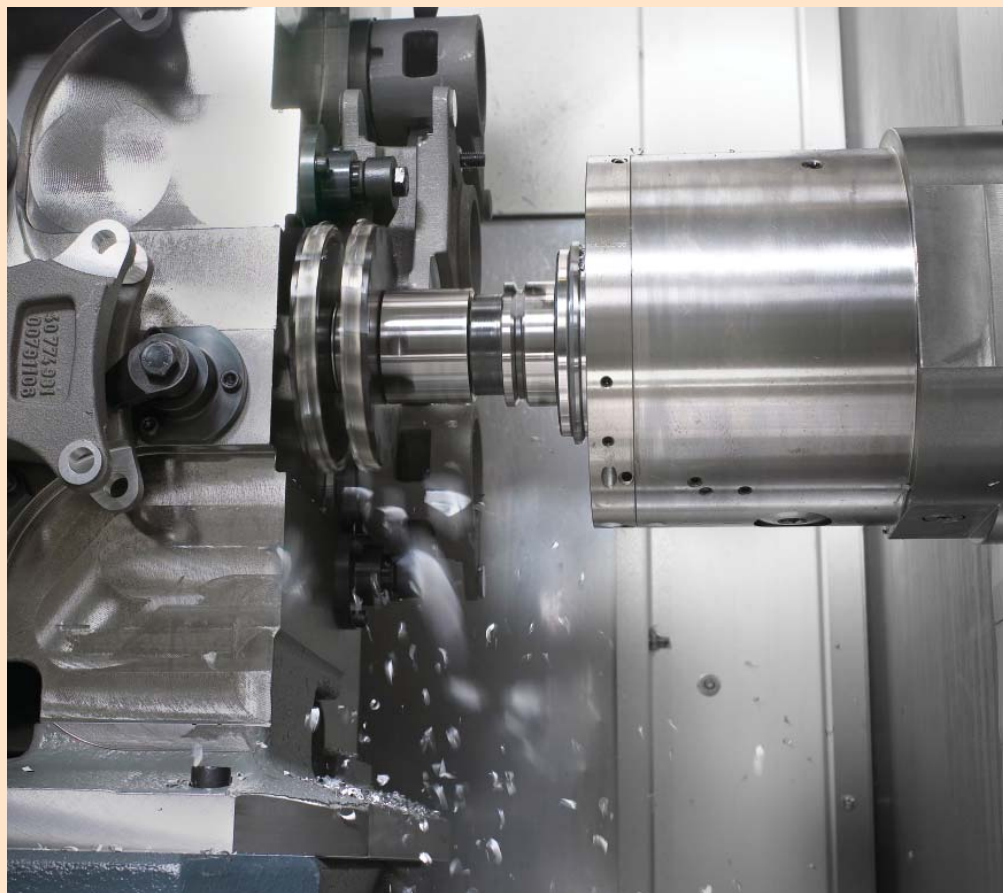
Dva stroja, dve velikosti

Osnovna razlika med obema modeloma H 1000 in H 3000 je v velikosti delovnega prostora. Medtem ko stroj H 1000 omogoča hode 630 mm v treh linearnih oseh, so pri večjem stroju H 3000 na razpolago hodi do 800 mm v smeri X in Z. To pomeni tudi različne velikosti palet: 400 x 500 mm pri H 1000, 500 x 630 mm pri H 3000. Zaradi učinkovitega koncepta pogona znaša pri obdelovancih z maksimalno težo 500 kg pospešek hitrosti v hitrem teku 50 m/min. Oba stroja sta opremljena z zanesljivim Hellerjevim sistemom ničelnega vretena in 17-kW vretenom, ki obratuje z navorom 81 Nm in maksimalnim številom vrtljajev 10.000 1/min. V povezavi z vpenjali za orodja SK 40 oziroma HSK 63 se lahko uporabljajo orodja

s premerom do največ 160 mm, maksimalna dolžina znaša 350 mm oziroma 450 mm (H 3000). Povprečen čas med odrezki pa je v obeh primerih od 3 do 4 sekunde.

Izboljšana ergonomija in upravljanje s strojem

Konstruktorji so posebno pozornost namenili izboljšanju ergonomije in upravljanja s strojem. Tako so bili že na razvojni stopnji osredotočeni na dobro dostopnost k obdelovancu na pripravljalnem mestu. Gibljiva zaščitna vrata do pripravljalnega mesta in delovnega prostora ter izboljšana



osvetlitev delovnega prostora omogočajo izboljšanje delovne kakovosti pri vlaganju obdelovancev. K temu pripomore tudi indeksiranje pripravljalnega mesta obdelovanca z enostavno vklopljivim nožnim stikalom za sprostitev. Upravljalno območje je vrtljivo in integrirano v zaščitno oblogo.

Popolnoma v skladu z dnevnimi zahtevami kupcev

Heller Machines s serijo H zagotavlja koncept strojev, ki še bolj kot do zdaj temelji na bogatem uporabnem znanju in nenehni neposredni izmenjavi informacij s kupci. Rezultat so obdelovalni stroji, ki jih je mogoče natančno prilagoditi dnevnim zahtevam

kupcev in ki nudijo značilni Hellerjev več: več razrezne moči, več zanesljivosti, prijaznejše vzdrževanje, več ekonomičnosti, več produktivnosti. ■

INFORMACIJE:

KMS, d. o. o.
Poslovna cona A 25
SI-4108 Šenčur, Slovenija
T: +386 4 251 61 50
F: +386 4 251 61 55
E-pošta: info@kms.si
Internet: www.kms.si

Preverjanje trdote

Pri preverjanju materiala se nemško podjetje Deutsche Edelstahlwerke opira na znanje in izkušnje Zwicka, ki je opremil svoj laboratorij s sodobnimi napravami za preverjanje trdote. Med drugim ima tudi napravo ZHU250 topline. S tem so se zmogljivosti tega laboratorija razširile, tako da zdaj lahko izvaja meritve tudi po Rockwellu, Vickersu in Brinellu. Inovativni sistem te naprave vključuje štiri telesa za vstop v material. Pri podobnih sistemih so potrebni trije (ali več) objektivni, da bi lahko pokrili potrebno širino. Zaradi posebne Zwickove tehnologije to ni potrebno, kar omogoča hitrejše izvajanje preizkusov. Različne vrste preverjanj je mogoče izvesti z eno samo napravo ob izredni natančnosti in ponovljivosti. Vključitev rezultatov preizkusov v informacijsko-tehnološko omrežje poteka brez težav preko enega vmesnika.

Wessel Völcker, ki je pri Deutsche Edelstahlwerke odgovoren za proizvodnjo, razlaga: »Odločilni pri nakupu naprave ZHU250 sta bili visoka kakovost ter tudi zanesljivost drugih Zwickovih naprav, ki smo jih že imeli. Na osnovi tega smo se odločili tudi za novo napravo za preverjanje, ki nam prihrani čas in denar, saj je preverjanje hitrejše.« ■



www.zwick.com

TECHNO-EDUCA 2008 in MNM 2008

V okviru 5. mednarodnega sejma kovinskopredelovalne industrije ZEPS Intermetal 2008 (www.zeps.com) je bila 22. in 23. maja v organizaciji centra za inovativnost in podjetništvo zeniške univerze druga študentska znanstveno-strokovna konferenca TECHNO-EDUCA 2008.

Dr. Borut Kosec
dr. Milan Bizjak

Prireditve je potekala pod delovnim naslovom »Z inovativnostjo in podjetništvom do novih delovnih mest«. Predstavljeno je bilo 29 del študentov do- in podiplomskega študija s skoraj vseh tehničnih fakultet v Bosni in Hercegovini, Srbiji, na Hrvaškem in tudi od druge. Aktivnih udeležencev prireditve je bilo več kot 150, Slovenijo pa smo s svojimi prispevki zastopali predstavniki Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, Naravoslovnotehniške fakultete in Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani ter Fakultete za management Univerze na Primorskem.

Drugi dan konference so imeli študenti priložnost, da v okviru sejma ZEPS Intermetal vzpostavijo neposredne stike s predstavniki podjetij in ustanov, udeleženci sejma.

Glavni organizatorji prireditve so bili zeniška univerza, REZ (Regionalna ekonomska zajednica regije CBiH) in WUS Austria ter številna podjetja in institucije iz Bosne in Hercegovine, pa tudi od drugod. Organizacijskemu odboru je predsedoval prof. dr. Darko Petković, prorektor univerze v Zenici, ob pomoči in sodelovanju študentov, ob zaključku pa ni mogel skriti zadovoljstva nad uspešno izvedeno prireditvijo in je prisotne povabil na naslednjo, tretjo – TECHNO-EDUCA 2009.

Več informacij o dogodku je na spletni strani www.unze.ba/aktuelnosti. V okviru dogodka pa sta izšla tudi zbornik TECHNO-EDUCA 2008 in njegova elektronska različica z vsemi 29 prispevki.

Istočasno je bil na zeniški fakulteti za metalurgijo in materiale 7. znanstveno-strokovni simpozij Kovine in nekovine pod delovnim naslovom »Proizvodnja – lastnosti – uporaba«. Tematika simpozija je obsegala področja kovinskih materialov, nekovinskih anorganskih materialov, materiale za gradbeništvo, področje predelave lesa, ekologijo in trajnostni razvoj ter zakonske predpise in standardizacijo. Na simpoziju smo se seznanili s 77 referati, ki so jih predstavili predavatelji iz 15 držav. Več informacij o simpoziju je na domači strani fakultete za metalurgijo in materiale univerze v Zenici www.famm.unze.ba. ■

Dr. Borut Kosec, dr. Milan Bizjak, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.

Novo s področja preoblikovanja

Na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani je izšla knjižica *Priporočila preoblikovanja* avtorjev Z. Kampaša in prof. dr. K. Kuzmana. Kot že pove naslov, je delo povezano s preoblikovanjem, ki predstavlja ideal proizvodnje – izdelavo brez odpadkov materiala. S preoblikovanjem dobimo nove oblike izdelkov pretežno s premeščanjem materialov, zato spadajo med najbolj varčne potrošnike energije. Preobli-

kovanje odlikujejo tudi izboljšane mehanske lastnosti izdelkov in izjemno visoka produktivnost.

Učbenik – priročnik združuje osnovne pojme in zakonitosti inženirske teorije plastičnosti ter napotke za dimenzioniranje najbolj osnovnih procesov preoblikovanja. Skupaj s skicami in preglednicami obsega 78 strani in je razdeljen na štiri smiselno povezane poglavja.

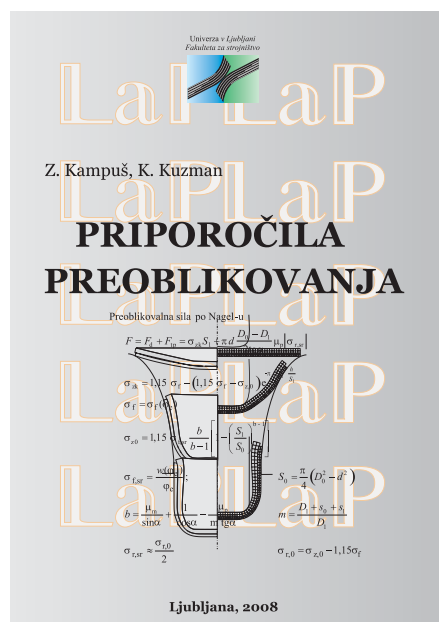
V *Osnovah* so podpoglavja o osnovnih pojmi in zakonitostih, ki so pomembna za področje preoblikovanja kovin. Podane so enačbe za deformacije pri preoblikovanju, hitrosti deformacije, o anizotropiji pločevine, napetostih, tečenju materiala, analitični obliki krivulje plastičnosti, o idealnem preoblikovalnem delu, trdoti, segrevanju pri preoblikovanju in trenju. Na koncu poglavja so enačbe za približen izračun sile in dela pri preoblikovanju in v diagramu prikazani nekateri vplivi na preoblikovalnost.

V poglavju *Preoblikovalne in druge lastnosti* so podane krivulje plastičnosti za različne materiale za hladno in toplo preoblikovanje ter podatki o koeficientu trenja, dobljeni z nakrčevanjem obročka v hladnem.

Poglavje *Postopki masivnega preoblikovanja* podaja osnovne enačbe za računanje deformacij, preoblikovalne sile in dela za postopke nakrčevanja, hladnega iztiskavanja, stanjšanja, valjanja, kovanja in vlečenja skozi votlico.

V poglavju *Postopki preoblikovanja pločevine* je za postopek upogibanja poleg enačb za izračun sile prostega in upogibanja v utopu podane tudi enačbe za izračun razvite dolžine upogibanca ter izračun elastičnega zravnavanja. Podpoglavje *Globoki vlek* je razdeljeno na globoki vlek z držalom in brez njega, opisani so tudi načini za razvijanje prirezov nerotacijskih teles in dodatki za obrezovanje vlečencev. Za postopek stanjševalnega vleka so razen enačb za izračun deformacij, napetosti in sil podane tudi priporočene vrednosti orodja. V podpoglavju *Rezanje* so razen enačb za izračun sile in rezilne zračnosti tudi tolerance orodja za luknjanje in izrezovanje in tehnološko dosegljive mere.

Priporočila preoblikovanja so namenjena vsem študentom tehnike, predvsem pa študentom proizvodnega strojništva. Delo pa bo prav gotovo koristen pripomoček tudi strokovnjakom v neposredni proizvodnji. ■



Precision in Motion

EWS
Tool Technologies



Osnovna držala in gnana orodja za CNC stružnice

Doosan
Duplomatic
EMAG
EMCO
Gildemeister
HAAS
Hwacheon
INDEX
KIA
Mazak
Mori Seiki
Nakamura
OKUMA
Sauter
Traub

·
·
·



ZIBTR

ZIBTR d.o.o.

Tel.: 01 896 22 80

Fax: 01 896 22 82

Splet: www.zibtr.com

E-pošta: zibtr@siol.net

EuroBLECH 2008: inovativne rešitve za obdelavo pločevine

Vodilna svetovna razstava na področju obdelave pločevine v Hannoveru bo letos od 21. do 25. oktobra. Pet mesecev pred odprtjem je sejmski prostor zakupilo že 1.350 razstavljalcev iz 37 držav. Tokrat bodo razstavljujoča podjetja predstavila svoje izdelke in sisteme za različne faze predelave pločevine v osmih sejmskih halah z neto površino 85.000 kvadratnih metrov. EuroBLECH se je tako v primerjavi s prejšnjim sejmom leta 2006 razširil za približno 10.000 kvadratnih metrov.



The World's No.1

Delež obiskovalcev, ki neposredno ali posredno sodelujejo pri sprejemanju odločitev, se je leta 2006 povečal za 20 odstotkov (na 43.500 obiskovalcev). Skoraj polovica jih je na sejem prišla s konkretnimi naložbenimi načrti, iskali pa so predvsem svetovanje in prikaze delovanja strojev. Šestodstotno povečanje števila obiskovalcev je šlo predvsem na račun obiskovalcev, ki niso iz Nemčije, poleg obiskovalcev iz EU pa so bili dobro zastopani tudi strokovnjaki iz preostalih vzhodnoevropskih in zahodnoevropskih držav, Azije in Severne Amerike.

»Obseg razstavljenih vsebin se je letos občutno povečal zlasti na področju tehnike rezanja, fleksibilnih tehnologij obdelave pločevine, tehnike spajanja in orodij,« pojasnjuje direktor sejma Nicola Hamann v imenu sejmskega organizatorja Mack Brooks Exhibitions. »Poročamo lahko tudi o rasti ostalih tehnično-programskih področij sejma EuroBLECH. To je odraz položaja v industrijskem sektorju, ki po letih uspešnega poslovanja še vedno izkazuje rast.«

Od 1.350 razstavljalcev, ki so zakupili razstavni prostor, jih približno 45 odstotkov ne prihaja iz Nemčije. Po državah so največji razstavljalci Nemčija, Italija, Nizozemska, Švica, Turčija, Španija, Francija, Avstrija, Tajvan in ZDA. Tudi sestava obiskovalcev sejma EuroBLECH je tradicionalno mednarodna. Prejšnji sejem je obiskalo več kot 64.000 obiskovalcev iz 73 držav, od tega 36 odstotkov iz tujine.

Strokovnjaki za obdelavo pločevine, kot so konstruktorji, trgovci, proizvodni inženirji in menedžerji kakovosti, si bodo na sejmu EuroBLECH 2008 lahko ogledali celotno tehnološko verigo obdelave pločevine: pločevino, polizdelke in končne izdelke, manipulacijo, rezanje, preoblikovanje/fleksibilno obdelavo pločevine, spajanje/varjenje in opremo za obdelavo površin. Paleta izdelkov zaokrožijo orodja, procesi in sistemi za nadzor kakovosti, CAD/CAM-aplikacije ter raziskave in razvoj. Med razstavljalci so tudi ponudniki pločevinastih izdelkov in podizvajalci.

V okolju globalne konkurence odstopanja v specifikacijah izdelkov, spreminjajoče se velikosti serij in stroškovni pritiski zahtevajo stroškovno učinkovite rešitve in boljše kakovost izdelkov. EuroBLECH 2008 bo pod letošnjim sloganom »Kakovost, fleksibilnost, produktivnost« predstavil inovativne rešitve, s katerimi je proizvodne procese mogoče hitro prilagoditi zahtevam globalnega trga.

Za obiskovalce sejma EuroBLECH 2008 je na voljo izčrpen prospekt v 12 jezikih z načrtom hal, profilom sejma ter uporabnimi informacijami o nastanitvi in prevozu. Prospekt je mogoče naročiti brezplačno na spletnem naslovu www.euroblech.com. ■

Podjetje Battenfeld na sejmu Plastpol 2008

Avstrijski izdelovalec strojev za injekcijsko brizganje Witmann Battenfeld GmbH je na letošnjem sejmu od 27. do 30. maja v kraju Kielce na Poljskem predstavil novo serijo strojev TM. Obiskovalci so lahko videli demonstracijski prikaz izdelave pokrovov iz materialov HDPE za potrebe pakirne industrije na stroju TM 270/1350 S z 270 t zapiralne sile. Čas cikla za izdelavo pokrova z maso 2,2 g je znašal le 4,9 sekunde. Predstavljeni stroj je opremljen s servomotorjem za vzporedno doziranje in s hidravličnim akumulatorjem vključno s polnilno črpalko za hitro brizganje. Serija strojev TM v razredu velikosti zapiralnih sil od 110 do 500 ton ponuja izjemno stopnjo fleksibilnosti, možnost izbora šest stopenj zapiralnih sil, devet brizgalnih enot in enajst različnih premerov polžev. ■

www.battenfeld-imt.com



Uspeh paviljona EuroMold na sejmu DieMould INDIA

Gospodarska metropola Bangalore je najhitreje rastoče mesto na indijski podcelini ter indijsko središče informacijske, aeronavtične, strojne industrije in orodjarstva. V mednarodnem prireditvenem centru Bangalore je bil konec februarja sejem DieMould INDIA, kjer se je na 15.400 kvadratnih metrih razstavnih površin (dvakrat več kot leta 2006) predstavilo 273 razstavljalcev iz 17 držav.



Na paviljonu EuroMold, ki je obsegal 130 kvadratnih metrov, se je predstavilo devet evropskih in eno kanadsko podjetje, ki so izkoristila priložnost za mreženje na največjem indijskem orodjarskem dogodku in za promocijo svojih izdelkov na tem cvetočem trgu.

Razstavljalci so bili zadovoljni s številom obiskovalcev, vzpostavili pa so tudi veliko stikov. Pomemben del uspeha paviljona EuroMold je bila očesu prijetna zasnova skupnega razstavnega mesta. Popolno ponudbo storitev na paviljonu EuroMold so pohvalili tudi razstavljalci; poskrbljeno je bilo namreč tako za postavitev razstavnega prostora kot tudi za hrano, salon za sestanke, večjezične hostese in drugo. ■

www.euromold.com

Predstavitev obsežne modularne vsestranske izdelovalne enote

Podjetje Arburg je na sejmu Proform v Dortmundu predstavilo izjemno učinkovit sistem zabrizgavanja kovinskih vložkov. Vsestranska brizgalna enota Allrounder 370 S v modulnem sklopu poleg izdelave posameznih delov omogoča tudi avtomatizirano montažo predhodno izdelanih komponent v končni izdelek. Stroj se zaradi obsežne modularne vsestranske zasnove lahko vključi v proces izdelave, na katerem je vstavljanje kovinskih komponent lahko ročno, avtomatizirano ali pa se izvaja z robotom. Poleg omenjenega se v procesu izdelave na stroju za injekcijsko brizganje kovinski deli, ki jih vstavljamo v orodje, prej izdelajo s postopki rezanja in upogibanja z robotsko roko. Zaradi več možnosti postavitve in uporabe se izdelovalne enote lahko vključijo v proces celotne proizvodne linije. Ves proces dela je mogoče nadzirati in upravljati s kamerami. ■

www.arburg.com



Univerza na Primorskem
Fakulteta za management Koper



Izberite modro

Dodiplomska šola Management / **dipl. ekonomist/ka (VS)**
(razpis 31. 1. 2008) Management / **dipl. ekonomist/ka (UN)**

Podiplomska šola Management / **spec. managementa**
(razpis 1. 6. 2008) Management v izobraževanju / **spec. manag. v izobraževanju**
Management / **mag. znanosti**
Management / **dr. znanosti**

www.fm-kp.si Koper | Celje | Škofja Loka | Nova Gorica

Pridružite se nam v študijskem letu 2008/2009

Rekordne številke na letošnji LAMIERI

Organizatorji 14. sejma tehnologij preoblikovanja kovin LAMIERA, ki je bil v Bologni od 14. do 17. maja, se lahko pohvalijo z rekordnimi številkami. Razstavljalo je 579 podjetij na več kot 28.000 kvadratnih metrov razstavnega prostora (10 odstotkov več kot lani). Zabeležili so 24.500 obiskovalcev (6,5 odstotka več kot lani), s čimer je potrjeno vedno večje zanimanje za ta dogodek, ki ga organizira italijanska zveza proizvajalcev obdelovalnih strojev, robotskih sistemov in rešitev za avtomatizacijo UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE. Povečalo pa se je tudi število obiskovalcev iz tujine; skupaj jih je bilo 1.700, med njimi delegacije iz Albanije, Argentine, Brazilije, Belgije, Kanade, Kitajske, Nemčije, Velike Britanije, Indije, Maroka, Poljska, Češke, Romunije, Rusije in Španije.

Na LAMIERI so letos prvič organizirali predstavitev dejavnosti raziskav in razvoja na področju preoblikovanja kovin v okviru evropskih raziskovalnih institucij



in projektov Evropske unije pod imenom RTDI-IN-FORMING. Podjetja, ki se zanimajo za aplikativne projekte raziskav in razvoja, so opravila več kot 1.000 razgovorov s sodelujočimi institucijami: forum ASAP-service management, raziskovalno središče Fiat, Fraunhofer IWU, ICIMSI-SUPSI, INF-OS, MUSP, MANUFUTURE, NEXT, milanska politehnika, evropski projekt KoBaS, PROLIMA, Sintesi, univerze iz Bologne, Milana, Padove, Firenc in Genove.

Približno 260 podjetij iz sektorja je sodelovalo v dinamičnem programu poslovnih razgovorov, ki je potekal ob sejmu LAMIERA. UCIMU-SISTEMI PER PRODUR-



RE je v sodelovanju z italijansko agencijo za zunanjo trgovino ICE organiziral približno 780 dvostranskih razgovorov med petdesetimi italijanskimi ponudniki in tridesetimi tujimi uporabniki iz držav s povečanim povpraševanjem po opremi za preoblikovanje kovin. Poleg tega je bilo tudi 360 razgovorov med italijanskimi proizvajalci in tridesetimi podjetji iz brazilske delegacije.

Na spletnem mestu www.lamiera.net se je registriralo približno 17.000 obiskovalcev (1.000 iz tujine), s čimer so si pridobili pravico do brezplačne vstopnice za sejmsko prireditev. ■

www.ucimu.it



REMIC - lasersko varjenje, d.o.o.
Pajerjeva 8, 4208 Šenčur, Slovenija
remic@lasersko-varjenje.com
tel.: 04/ 251 69 00
faks: 04/ 251 69 01
GSM: 041/ 50 53 22

www.lasersko-varjenje.com



dogodki in dosežki

Zanesljivost vmesnika TR zdaj na voljo tudi pri obdelavi majhnih delov in pri strojih z drsno glavo

Natančno in zanesljivo struženje **z vmesnikom CoroTurn TR**

Sandvik Coromantov vmesnik CoroTurn TR je bil do zdaj na voljo samo za večnamenske večosne stroje. Sandvik Coromant pa je pred kratkim razvil novi CoroTurn TR, ki optimira operacije struženja in profilnega struženja pri obdelavi majhnih delov ter pri strojih z drsno glavo, s čimer je dosežen prihranek časa in denarja.

Vmesnik CoroTurn TR (T-Rail) si je velik ugled pridobil s povečanjem stabilnosti in natančnosti pri zahtevnih nalogah struženja. Na novo zasnovano držalo CoroTurn TR za stroje z drsno glavo omogoča togo vpenjanje orodja in struženje znotraj natančnih in ozkih toleranc pri več aplikacijah in pri majhnih tolerancah. Ta stabilni vmesnik zagotavlja ozke tolerance, ponovljivost, natančnost in kakovost v najrazličnejših proizvodnih okoljih.

Nova zasnova T-Rail za orodja z ničelnim odmikom na strojih z drsno glavo omogoča ponovljivo obračanje ploščic in natančno pozicioniranje na sedežu ob vsaki uporabi. Tako se dimenzijske tolerance ohranijo tudi pri manjših komponentah. Dodatna zanesljivost tudi poveča število izdelkov, ki jih je mogoče obdelati z vsako ploščico. Manj menjav ploščic skrajša čas priprave in omogoča daljšo neprekinjeno proizvodnjo, s tem pa večje serije pri manjših stroških na kos.

Namenska držala CoroTurn TR za obdelavo majhnih delov so zdaj na voljo z ročajem, velikim 16 mm, za stroje z drsno glavo, namenjene obdelavi večjih palic. Omogočajo tudi togo in natančno profilno struženje pri strojih z drsno glavo. ■

www.coromant.sandvik.com



Uresničujemo Vaše želje

Izredno enostavno posluževanje,
z uporabniku prijaznim CNC-krmiljem in dialognim programiranjem.

**Hitreje od načrta do
končnega izdelka**

z zmogljivo programsko opremo in zmogljivo mehaniko.

Povečajte svoj dobiček

s krajšimi časi obdelave.

Pokličite in zahtevajte več informacij!



KAČ trade d.o.o.
Ložnica pri Žalcu 46
3310 ŽALEC
pe PC Arnovski gozd
Arja vas 101
3301 PETROVČE
Tel: 03/710-40-80
Fax: 03/710-40-81
e-mail: kac.trade@siol.net
www.kactrade.com



KAČ TRADE.
www.kactrade.com

**HURCO, Vaš močan
in zanesljiv partner**

Na poti k polni avtomatizaciji

Avtomatizacija je pri družbi Mazak Optonics v ospredju. Predstavljamo vam avtomatiziran sistem HyperGear s Fab Shop Type A in sortirnim sistemom Optopath.

Kot je verjetno vsem poznavalcem znano je na zadnjem sejmu EuroBLECH doživel Hyper Turbo-X, stroj za visokohitrostno 2D-rezanje do 25 mm debelega jeklenega obdelovanca, evropsko premiero. V Mazak Optonics so za ta stroj razvili novo ogrodje iz litine, ki se po japonski tehniki oblikovanja imenuje okvir Takumi. Sestavljen je iz zaprte škatlaste oblike, z značilno razporejenimi vzdolžnimi in prečnimi oporniki, ki so med seboj povezani s profili iz železniških tirov. Tako lažje prenaša zunanje in notranje tresljaje ter jih hitreje zaduši kot običajni varjeni okvirji. Mazak pravi, da sta s tako konstrukcijo okvirja bistveno izboljšana natančnost in končni rezultat rezanja.

Za pospeševanja brez tresljajev in hitrosti do 50 m/min. skrbijo brezdotični linearni pogoni, vodeni po tanki zračni blazini. Pogon mize za os X uporablja dve vodili in dva motorja, za os Y in Z pa le po eno vodilo in en motor na os. Tornozaviralni linearni valjčki podpirajo mizo in nakladanje materiala.

vodimo v avtomatskem načinu. Pomemben je tudi Mazakov e-Tower, ki vsebuje informacije o obratovalnih časih laserskega sistema Hyper Turbo-X in rezultate optimira. Preko osebnega računalnika, ki je povezan s strojem in eventualno v mrežo podjetja, e-Tower preverja delovne parametre in opozarja uporabnika na ustrezne vzdrževalne ukrepe, izvore napak ob alarmiranju ter vsebuje celotna navodila za uporabnika v digitalni obliki za takojšen pristop. E-Tower

zmanjšani, vzroki za napake pri rezanju pa odpravljani, še preden se napaka sploh pojavi.

Zastojni časi so zmanjšani na primer s funkcijo avtomatične izmenjave leč in šob. S tehnologijo *look-ahead* sistem izbere optimalno kombinacijo rezalne glave in šobe, medtem ko je predhodno naročilo še v razrezu. Ko je predhodno naročilo zaključeno, v nekaj sekundah izvede zamenjavo rezalne glave in šobe. Sistem popolnoma avtomatsko ob-



v la -
duje ob-
delovance,
debele do 0,8 do
25 mm, to je od nakladanja preko razreza do raztovaranja.

v s e -
buje tudi
funkcijo planiranja, ki pozna pripravljalne in zaključne čase nekaterih naročil, ki čakajo na izvedbo, ter določi orodja za kakovostnejšo izvedbo izdelave.

Predvsem zaradi transporta materiala in sortirnega sistema za izdelane dele, pa tudi zaradi skladiščenja materiala, za kar skrbijo separatorska miza, trak za odpadni material in vakuumska prijemala, sistem dosega tako visoko produktivnost.

»Smart System Software« – pametna sistemsko programska oprema

Bistven sestavni del izdelovalnega sistema je Mazakov Smart System Software, ki z NC-programiranjem v celoti podpira zlaganje in krmiljenje vakuumskega sesalca s sortirnimi podatki ter transport odpadkov.

Mazakov Mazatrol PREview CNC krmili laserski stroj z visokozmogljivo 64-bitno procesorsko tehnologijo in edinstveno funkcijo *look-ahead*. Mazak-Preview prebere več ukazov vnaprej, prepozna problematična področja, kot so ostri vogali in zapletene oblike, ter za vsako tako obliko v najkrajšem času nastavi rezalne parametre za kakovosten rez. ■

Hyper Turbo-X lahko deluje tudi avtomatsko brez človeškega nadzora. V stroj je vgrajen 6-kratni izmenjevalec rezalnih glav z 10-kratnim izmenjevalcem šob, ki avtomatsko izbereta optimalne nastavitve. Ko sta izbrani prava rezalna glava in šoba, stroj avtomatsko vodi CCD (kontrolno kamero nad šobo) in jo po potrebi ponastavi. Končno stroj za novo konfiguracijo rezalne glave nastavi še goriščno razdaljo. Celoten postopek nastavljanja brez ročnega posega traja približno eno minuto.

Hyper Turbo-X je opremljen z Mazakovim Mazatrol-PREview CNC-jem, ki je dopolnjen s t. i. funkcijo *look-ahead*. Časom prostega teka in končnih procesov se lahko izognemo, če vsakič, ko je le mogoče, stroj

Hyper Turbo-X 510 z mizo 1500 x 3000 mm je opremljen s 4000-W laserjem. Za obdelavo tanjše pločevine je na razpolago tudi 1500-W ali 2500-W laser. Dolžine poti posameznih osi znašajo: za os X 3263 mm, Y 2215 mm, Z 210 mm. Stroj je lahko izdelan kot avtomatski obdelovalni sistem.

Avtomatizirana izdelava

Mazak Optonics z visokomočnim laserskim sistemom HyperGear, ki je opremljen s Fab Shop Type A in sortirnim sistemom Optopath, je pokazal avtomatizirano izdelavo. Celoten sistem lahko prav tako dlje deluje brez nadzora in tako občutno poveča produktivnost. Časi mirovanja oziroma zastojni časi so

www.mazaklaser.be

Povsem novi sistem FARO Laser ScanArm V3 – lažji, hitrejši in preciznejši

Podjetje FARO Technologies Inc., vodilno svetovno podjetje na področju prenosnih merilnih rok, ki jih upravlja računalnik, je v začetku leta 2008 na tržišče plasiralo povsem nov sistem z integriranim laserskim skenerjem *Laser ScanArm V3*. Med prednosti nove naprave, ki jih je treba izpostaviti, sodijo naslednje lastnosti: za 30 % večja točnost in preciznost, za 33 % manjša masa, ter v primerjavi s predhodnim modelom V2, precej izboljšana učinkovitost pri skeniranju temnih ali reflektivnih površin. "Oznaka V3 označuje tretjo različico linije izdelkov *Laser ScanArm* in našo tretjo novost na tržišču v zadnjih štirih mesecih," je izjavil Jay Freeland, predsednik in glavni izvršni direktor podjetja FARO.

Čeprav so merilne roke Quantum in Fusion FaroArms namenjene drugačnemu segmentu tržišča, kot pa izdelki ScanArm, izdelki imajo eno skupno točko: izdelani so na osnovi povratnih informacij uporabnikov o tem kaj potrebujejo, da bi bili uspešni na globalnem tržišču.

Merilna naprava *Laser ScanArm V3*, ki je kompatibilna s FARO sistemi Platinum FaroArm in z novim sistemom koordinatne merilne naprave Quantum FaroArm, ponuja neke prednosti, ki jih ne ponuja nobena druga naprava. Nova konstrukcija *Laser ScanArm V3* vključuje:

- NOVO – 30 % bolj točna in precizna: 35 mikronov točnosti v primerjavi z dosedanjih 50 mikronov pri modelu V2
- NOVO – Bluetooth® brezžično funkcioniranje: pri instalaciji na sistem iz serije Quantum, uporabniki lahko skenirajo predmete velikosti do 10 m, kabli in razdelilci pa niso potrebni
- NOVO – 50 % hitrejša "ogrevanje" sistema v primerjavi z modelom V2
- NOVO – 33 % manjša masa naprave v primerjavi z modelom V2.

"Največji izziv, ki se postavlja pred sisteme za skeniranje, je točno in precizno modeliranje sijajnih ali temnih objektov," pravi Freeland. "Novi sistem *Laser ScanArm* je odgovor na ta izziv, torej je idealen sistem za preverjanje (merjenje) orodja, primerjanje oblaka točk s CAD-podatki objekta, hitro izdelavo prototipov, reverzno inženirstvo in 3D-modeliranje. Sistem se zoperstavlja omejitvam tehnike prenosnega skeniranja ter Farovim klientom omogoča še hitrejšo planiranje delov in izdelkov vrhunske kvalitete na tržišče. Leta 2003, ko se je prvič na tržišču pojavil FARO-sistem



Laser ScanArm, to je bil prvi in edini sistem z integriranim laserskim skenerjem, ki je omogočal 7-osno merjenje objektov kontaktno/brezkontaktno. Naprava omogoča določanje podatkov o bolj enostavnih spremembah na geometriji objekta s pomočjo kontaktnega tipala roke, potem se pa prek laserskega skenerja obdela večja količina podatkov o celotnih površinah objekta. Vse to opravimo brez potrebe za dodatno porabo časa pri dodajanju ali odstranjevanju delov opreme, razvozlanjem kablov, vnosom podatkov, ki smo jih dobili na drugi merilni napravi itd.

Novi sistem *Laser ScanArm V3* je kompatibilen z računalniškimi programi Geomagic, Polyworks, Rapid Form in drugimi programi za obdelavo skeniranih objektov. Svoj debitantski nastop je sistem *Laser ScanArm V3* imel začetek decembra 2007 na razstavi EuroMold v Frankfurtu. Globalna prodaja novega sistema se bo začela februarja 2008.

Podjetje FARO Technologies Inc., z več kot 14 600 instaliranih naprav in 7000 klientov je vodilno svetovno podjetje v razvoju in proizvodnji prenosnih merilnih naprav, ki jih upravljajo računalniki in računalniški programi za ustvarjanje digitalnih modelov ali za primerjavo digitalnih modelov s že obstoječimi fizičnimi modeli. FARO-oprema in programi se uporabljajo za vse aktivnosti, ki zahtevajo zelo podrobne 3D-meritve,

kar vključuje splošna preverjanja (meritve) izdelkov, sklopov, izdelavo dokumentacije, kot tudi za specifične namene v okviru geodezije, rekonstrukcijo kraja nesreče in zločina, vse do izdelave digitalne baze zgodovinskih artefaktov.

Uporaba FARO-opreme povečuje proizvodnost na osnovi drastičnega krajšanja časa merjenje na licu mesta ter hitrejša in lažje računalniške obdelave posnetih podatkov. Podjetje FARO Technologies Inc. je certificirano po normi ISO-9001, vse njegove naprave so pa laboratorijsko registrirane po normi ISO-17025. ■

www.teximp.com
www.faro.com



METAV 2008 – zelo kakovostni izdelki za večjo konkurenčnost

METAV, mednarodni sejem za proizvodne tehnologije in avtomatizacijo, je potekal od 31. marca do 4. aprila 2008 v Düsseldorfu. Več kot 51.000 obiskovalcev je izkoristilo priložnost za ogled novih proizvodov in najnovejših dosežkov v razvoju na področju proizvodnje in avtomatizacije; razstavljalo pa je 842 razstavljavcev na približno 54.000 kvadratnih metrih.

METAV2008

Sejem je razstavil široko paleto različnih tehnologij. Proizvajalci strojnih orodij so se osredotočili na faze v procesni verigi pred obdelavo in po njej. Prikazali so konkretne rešitve, katerih namen je skrajšati čas, ko ni učinkovite obdelave, in zaustavitve. Predstavljeni so bili tudi drugi razvojni dosežki, ki poleg zagotavljanja večje učinkovitosti pozitivno vplivajo tudi na odpornost sestavnih delov in orodij proti obrabi. Ponudniki natančnih orodij so predstavili optimizirane sisteme prevlek, ki omogočajo obdelavo visokotrdnih materialov z visoko stopnjo odpornosti proti visokim temperaturam. Sektor periferne opreme pa je predstavil potrebna mazalno-hladilna sredstva, natančne vpenjalne naprave, optimizirane sisteme vodil in namenske pogonske sisteme.

Stroji: poudarek na avtomatizaciji

Polnjenje in praznjenje CNC-krmiljenih strojev, zlasti s težkimi obdelovanci, sta po navadi postopka, ki zahtevata veliko časa. Pri dodajanju vrednosti imata sicer zgolj posredno vlogo, vendar pa ju je v mnogo primerih mogoče skrajšati z ustrezno avtomatizacijo. Za ponazoritev je proizvajalec predstavil stružnico s posteljo z



V avtomobilski industriji je kupovanje preko spleta povsem običajno. Proizvodni procesi se načrtujejo virtualno, izvajajo se simulacije. Foto: Siemens, Muenchen

nagibom, opremljeno z vrati do delovnega območja, ki so krmiljena ločeno. To robotu omogoča dostop do bližajočega se sklopa vretena in vpenjalne naprave. Učin-

kovita uporaba robota, ki lahko ponovno opremi tri stroje hkrati, lahko skrajša čas, ko stroj ne obratuje, vendar pa tudi olajša delo operaterju stroja, ki mu ni treba ročno manipulirati težkih obdelovancev.

Naslednji razstavljavec je predstavil kompakten vertikalni obdelovalni center, ki lahko samodejno odstrani obdelovanec iz skladišča, v katerem je lahko do 20 kosov obdelovancev, in sicer s posebnim vretenom. Centriranje obdelovanca, ki je potrebno zaradi vpenjanja, izvede posebno univerzalno prijemalo. Os Y, ki je na voljo kot opcija, z območjem poti ± 90 mm pomeni, da je mogoče obdelovance v celoti obdelati, tudi s postopki vrtnanja in rezkanja. Obdelovanci so lahko dolgi od 5 do 210 mm, njihov premer pa je lahko od 10 do 160 mm.

Avtomatski večvretenski CNC-stroji so idealni za celovito obdelavo več majhnih obdelovancev. Razstavljeno izvedbo odlikujeta modurna gradnja in široka paleta različnih možnosti obdelave. Obdelava lahko poteka z največ 24 orodji na največ šestih glavnih vretenih. Protivretena ob-



delujejo hrbtno stran obdelovanca, hkrati pa se obdeluje tudi njegova čelna stran, kar pomeni, da se skupni čas obdelave prav nič ne podaljša.

Z obdelovalnimi centri ustreznih dimenzij je mogoče obdelati velike gredi, kakršne se uporabljajo na primer v energetske industriji ali kot sestavni deli velikih motorjev. Čas izdelave takih obdelovancev je dolg, stroški pa visoki, kar pomeni, da morajo biti tudi začetni kosi ustrezne kakovosti. Proizvajalec je predstavil sistem kontrole trkov v realnem času, namenjen za odpravo neželenih trkov med orodjem in obdelovancem, s čimer se je seveda mogoče izogniti poškodbam stroja ali orodja, ki bi se lahko pojavile med obdelavo. Za preverjanje nevarnosti trka med premikajočim se sestavnim delom se na osnovi zahtevanih položajev in hitrosti uporablja 3D-model stroja s 3D-modeli orodij in vpenjalnih naprav. Pogosta preverjanja zagotovijo, da je stroj mogoče ustaviti, preden bi se pojavil trk. Preverjanje položaja in hitrosti se izvede v realnem času s sistemom za kontrolo stroja, ki omogoča prikaz trenutnega položaja orodja in statusa obdelave obdelovanca na zaslonu.

Obdelovalni centri, ki omogočajo hkratno gibanje vseh petih osi, se uporabljajo za izdelavo kompleksnih elementov prostih oblik, na primer utopov za uporabo v ko-

vinski industriji. Do zdaj so bili za te stroje poleg širokih možnosti uporabe značilni tudi veliki stroški nabave. Eden od proizvajalcev je prikazal izredno dinamičen obdelovalni center, ki omogoča hkratno obdelavo s petimi osmi in ima horizontalno vreteno, na voljo pa je za manj kot 250.000 evrov. Delovna miza sprejme obdelovance v obliki kocke z maso do 350 kg. Giba se lahko tako, da omogoča obdelavo od zgoraj, pri čemer je odvajanje odrezkov optimalno. Pri največji izvedbi enota za menjavo orodja sprejme 221 orodij. Vreteno omogoča 30 kW moči in vzvojni moment 47 Nm pri največji hitrosti 18.000 vrt./min.

Orodje: na enem mestu je mogoče dobiti vse

Proizvajalci orodij so razširili svoje programe, tako da uporabniki lahko orodja za različne vrste obdelave kupujejo pri enem dobavitelju. Tako so na primer na voljo držala za vrtnanje z različnimi razmerji med dolžino in premerom. Izvedene so bile iz-



Izredno kakovostni laserski stroji delujejo na osnovi ene rezalne glave. Foto: Trumpf, Ditzingen

boljšave visokoproduktivnih rezkarjev in rezkalnih glav, tako da zdaj lahko izpolnijo vedno večje zahteve. Trenutno so na voljo na primer rezkarji z večjim osnovnim premerom, več rezili in posebej pripravljenimi rezalnimi robovi.



Merilna oprema **Mahr**

 **GAZELA**

Gazela d.o.o. Krško
Kajuhova 12, 8270 Krško
tel.: +386 (0)7 488 0 488
fax: +386 (0)7 488 0 489
e-mail: info@gazela.si
www.gazela.si



Omeniti je treba tudi najnovejše dosežke na področju grobega struženja. Uporaba trikotnih izmenljivih ploščic omogoča hitrejšo grobo obdelavo na togih stružnicah. Velikokrat je mogoče doseči pomike obdelovanca do 2,5 mm, globina reza pa je lahko do 2,5 mm. Majhen nastavni kot, ki je posledica kontaktnega razmerja in oblike orodja, omogoča razmeroma majhne sile pomika in visoke odrezovalne sile, ki delujejo v smeri držala na izmenljive ploščice.

Uporaba eno- ali dvostranskih trikotnih izmenljivih ploščic za doseg velikih pomikov je možna tudi pri rezkanju. Eden od proizvajalcev je predstavil rezkalno glavo s premerom od 50 do 125 mm, ki se uporabljajo z dvostranskimi trikotnimi izmenljivimi ploščicami. Šest rezalnih robov omogoča pomike na zob do 3,5 mm, kar zagotavlja visoko stopnjo učinkovitosti. V primerjavi z okroglimi izmenljivimi ploščicami primerna radialna globina zagotavlja manjše sile, kar povzroča ustrezno gibanje orodja zaradi okrogle oblike izmenljivih ploščic; to pa lahko poveča dovtetnost za vibracije. Pri uporabi dvostranskih triko-

tnih izmenljivih ploščic se sile, ki nastanejo pri obdelavi, usmerijo aksialno proti vretenu, ko vstopijo v obdelovanec. Pri obdelavi pri velikih pomikih se lahko v celoti izkoristijo zmogljivosti in dinamična zmogljivost orodja ter njegova učinkovitost.

Prevleke: možnost za večjo učinkovitost

Kljub številnim izboljšavam sistemov prevlek in razširjenega območja uporabe to področje še vedno skriva neizkoriščene možnosti za povečanje učinkovitosti. Predstavljena je bila Al_2O_3 -prevleka, pri kateri se med postopkom nanašanja prevlek vpliva na rast kristala na stopnji atoma. Namesto spontanega, nekontroliranega oblikovanja kristala med nanašanjem prevlek je na strukturo kristala mogoče vplivati in kontrolirati njegovo rast. Mreža kristala se na površini prevleke oblikuje v ponavljajočih se, ploskih šestkotnikih, ki zmanjšujejo grobost in nabiranje materiala na rezalnem robu med obdelavo. Središča trenja mikrorazpok, ki povzročajo drobljenje in nazadnje odpoved sloja, se zmanjšajo. Pri obdelavi nerjavnega jekla je obstojnost

orodja mogoče s posebno prevleko štirikrat povečati (ob enakih rezalnih pogojih).

Tudi drugi proizvajalci so spoznali vpliv topografije površine čelnega dela orodja na obdelavo, tako da ponujajo prevleke, ki zagotavljajo manjše trenje, v kombinaciji z rezalnimi robovi, pripravljenimi posebej za obdelavo. Posebno prilagojene PVD- $AlTiN$ -prevleke so primerne za materiale, zahtevne za obdelavo, npr. nikelj in zlitine na osnovi titana. Te prevleke vsebujejo veliko aluminija, ki določa njihovo trdoto. Nanokristalna struktura zagotavlja razmeroma visoko žilavost in gladko površino. Na voljo so prevleke z debelino od 1 do 5 μm , odvisno od namena uporabe.

Za obdelavo zahtevni materiali: prizadevanja za izboljšave

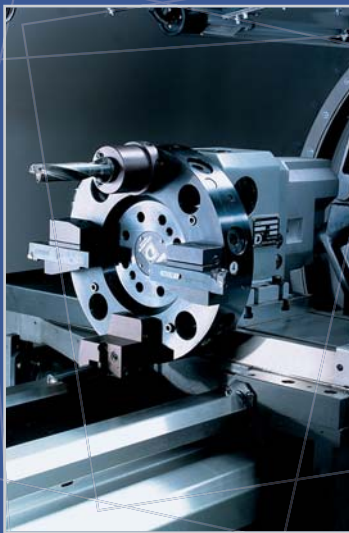
Proizvajalci orodij se čedalje pogosteje soočajo s potrebami po obdelavi zahtevnih materialov. Večajo se potrebe po obdelavi lahkih materialov, kot so titanove zlitine ali titanovi aluminidi, pri obdelavi katerih nastajajo zelo visoke temperature, kar povzroča visoko stopnjo obrabe. Pojavljajo pa se tudi potrebe po obdelavi zelo trdih materialov, kakršni so visokotrдна jekla ali nikljeve zlitine, ojačane s keramiko. Ti materiali omogočajo izdelavo sestavnih delov z manjšimi premeri, kar zagotavlja manjšo maso ali večjo odpornost proti obrabi.

Eden od proizvajalcev strojev z ogrođjem razmeroma visoke togosti, ki jo omogoča ojačitev polimernega kompozita, je predstavil stružnice za obdelavo karbidnih trdin do trdote 65 HRC. Ojačitve zagotavljajo tudi manjše vibracije, kar omogoča boljše kako-



METAV 2008: izčrpna predstavitev visoko- učinkovite proizvodne tehnologije za široko paleta uporabnikov

Letos je bilo na sejmju METAV 2008 predstavljeno veliko izboljšav, namenjenih najrazličnejšim skupinam uporabnikov. Razstavljavci so predstavili visokoučinkovite, izjemno kakovostne izdelke, ki ponujajo izredno produktivnost, razpoložljivost in dobiček. Na področju strojev so bile poudarjene zamisli v zvezi z integracijo procesa. Vsakemu uporabniku posebej prilagojene, vendar vseeno fleksibilne zamisli lahko pomagajo povečati prepustnost in zmanjšati proizvodne stroške, saj se upošteva celotna veriga dodajanja vrednosti. Na področju natančnih orodij je bilo doseženo izjemno povečanje učinkovitosti in podaljšanje obstojnosti orodja, k čemur so prispevali inovativni sistemi nanašanja prevlek in oblike orodij, posebej prilagojeni namenu uporabe. V prihodnosti bo vse pomembnejšo vlogo imelo izkoriščanje virov na energetsko učinkovit in okolju prijazen način ob ohranjanju vsaj enake produktivnosti in učinkovitosti. O teh temah se je na sejmju METAV 2008 v Düsseldorfu v dodatnem programu veliko razpravljalo, predstavljeni pa so bili tudi nove rešitve in pristopi.



 **STYLE**
HIGH TECH
Made in Holland

Ciklično programirane stružnice

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



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

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



V posebni enoti se obdelovanci na osnovi NC-programa prenesejo s tekočega traku na posebno ogrodje, tako da so pozicionirani natanko na sredini. Kardansko delujoča pritiska plošča potisne obdelovanec v vpenjalne čeljusti in napravo za vpenjanje. Foto: Emag, Salach

vost obdelane površine in do 30 odstotkov daljšo obstojnost orodja. Za zagotovitev natančnejše obdelave je vreteno opremljeno z vpenjalnimi čeljustmi, ki omogočajo, da obdelava poteka zelo blizu ležaja vretena. Vreteno se odlikuje s termosimetrično obliko. Razmik med ohišjem vretena in nosilno strukturo omogoča zraku za hlajenje, da kroži okoli vretena. Poleg tega toplotno raztezanje enote vretena ne povzroča premika osi vretena glede na koordinatni sistem stroja.

Za vrtnanje globokih izvrtin različnih premerov v trde materiale lahko uporabimo erozijo. Eden od razstavljalcev je predstavil visokohitrostni stroj za erozijsko vrtnanje, opremljen z elektrodami s premerom od 0,1 do 3,0 mm; stroj je namenjen za vrtnanje izvrtin do globine 800 mm. Pri nerjavnem jeklu je mogoče doseči stopnjo odvzema materiala do 65 mm/min., pri aluminiju

pa se ta vrednost poveča do 200 mm/min. Predstavljen je bil primer, ko so dosegli globino 1500 mm. Ena od možnosti uporabe je izdelava hladilnih izvrtin v lopatice turbin. Položaj elektrod se lahko spreminja s četrto ali peto osjo, ki sta na voljo kot opcija.

Dodatna oprema – mnogo drobnih izboljšav za večji dobiček

Nosilni okvir stroja je nenehno izpostavljen posledicam obdelave, kot so odrezki, prah in drugi delci. Za boljšo natančnost in daljšo obstojnost ter čim manjšo porabo energije za gibanje je mogoče na koncu vodil namestiti posebne sklope, ki na osnovi svoje večplastne strukture zagotavljajo odstranitev odrezkov in prašnih delcev. Za povečanje učinkovitosti mazanja vodil je mogoče uporabiti tudi posebno mazalno enoto. Namesto pretirane količine mazalnega sredstva, ki odrezke in prašne delce prinese na površino vodil, mazalna enota

zagotavlja zgolj tanko plast mazalnega sredstva, kadar je na površini vodila potrebno. Princip mazanja temelji na izkoriščanju kapilarnih sil, ki nastajajo med plastjo mazalnega sredstva in vodilom.

Na področju vpenjalnih naprav so predstavili prototip posebnega (adaptronskega) vpenjalnega sistema. Ta sistem med obdelavo kontrolira silo vpetja, ki naj bi bila čim bolj enakomerna. To omogoča merilnik raztezka, vgrajen v čeljust, ki med obdelavo zaznava vsako zmanjšanje sile vpetja, kar je posledica centrifugalne sile. Kontrolni sistem prilagaja napenjalni sistem, ki nadomesti vsako zmanjšanje sile vpetja.

Drugi razstavljalcev je predstavil električne votle vpenjalne čeljusti za stružnice in stroje za brušenje, ki čeljusti lahko odprejo in zaprejo brez hidravlike. Ker je hidravlični sistem zelo kompleksen, ima to vrsto prednosti. Prostor, ki je sicer namenjen za hidravlične komponente in kontrolne ventile, se lahko uporabi za kaj drugega. Prav tako ni obrabe tesnil, niti puščanja olja. Rotacijsko simetrična struktura sistema čeljusti dopušča večje hitrosti. Če izpade elektrika, ostane obdelovanec zaradi samodejne zapore vpet.

Predstavljen je bil tudi vpenjalni sistem na osnovi ničelne točke in ročnega upravljanja za zelo natančno pozicioniranje in vpenjanje obdelovancev na mizi stroja. Spodnji del sistema je pritrjen na mizo. Obdelovanec se vpne v izmenljivi zgornji del. Obdelovanec, ki je vpet v nosilec, se pozicionira s spodnjim delom, pri čemer je ponovljiva točnost manjša od 3 µm, pozicioniranje pa poteka na osnovi vodilnih puš in pozicionirnih konusov z jeklenimi kroglicami, obdanimi z gumo. Elementi sistema so izdelani iz materiala, ki je zelo odporen proti obrabi in praskam, zmanjšuje vibracije in se ne namagnetni.

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

TBWW

www.tbw.co.at

Partner za CNC-obdelavo in robotizacijo

HYUNDAI-KIA MACHINE ROMI FANUC ROBOTICS

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

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



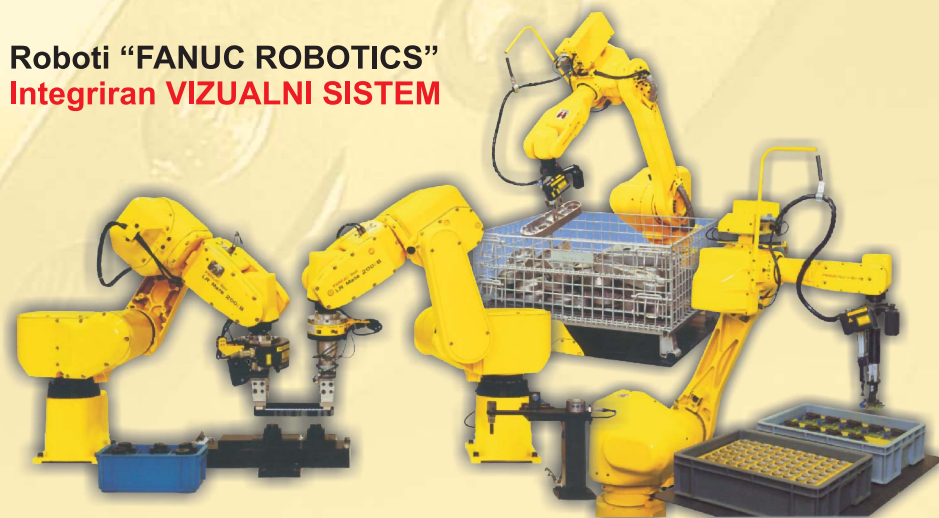
ROMI M-line, družina CNC-stružnic, namenjena maloserijskim fleksibilnim proizvodnim procesom



ROMI D-line, družina vertikalnih obdelovalnih centrov



Roboti "FANUC ROBOTICS"
Integriran **VIZUALNI SISTEM**



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





Prestična nagrada za oblikovanje red dot award: product design 2007 je bila podeljena mini-drnsniku DGSL. Nagrada ne dokazuje samo kakovosti oblike, temveč v strojogradnji cenijo tudi tehnične značilnosti drsnika, zlasti še natančno konstrukcijo, ki je kos velikim obremenitvam; hkrati pa so dimenzije drsnika manjše kot pri njegovem predhodniku. Foto: Festo, Esslingen

Včasih so bila mazalno-hladilna sredstva razdeljena v dve veliki skupini: sredstva na osnovi estrov, ki se niso mešala z vodo, ter emulzije in raztopine, ki so se mešale z vodo. Eden od proizvajalcev hladilno-mazalnih sredstev je predstavil povsem novo skupino, v katero spada voda, katere viskoznost je mogoče prilagoditi, tako da ustreza zahtevam posameznega postopka. Viskoznost je lahko od 2 do 46 mm²/(s/40 °C), kar zagotavlja dobre hla-

dilne in mazalne lastnosti. Prednosti sta zlasti večja stopnja odvzema materiala in krajši čas obdelave. To, da se za mazanje ne uporablja olje, ima še druge prednosti: ni oljne meglice, olje se ne zgošča, poleg tega ni težav z odstranitvijo, saj gre za okolju prijaznejša sredstva.

Na področju sistemov zračnega filtriranja je bil razstavljen sistem za učinkovito filtriranje aerosola ali dima, ki prihaja z delovnega

območja, in sicer na osnovi elektrostatičnega filtra. Izolatorji električnega potencialnega polja filtrirne enote imajo prevleko, ki sproža samoočiščevalni učinek. Zato se zmanjša adhezija delcev hladilno-mazalnega sredstva v obliki aerosola, oljne meglice ali dima. Zmanjša pa se tudi količina preprečevalnega razelektrenja. V povezavi z enoto za kontrolo ionizacijske napetosti je učinek filtriranja lahko bolj ali manj enakomeren. ■

Honda želi prodati pol milijona hibridnih vozil

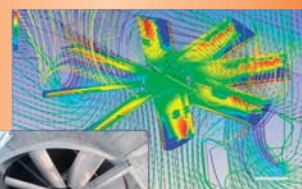
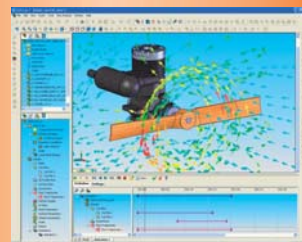
Drugi največji japonski proizvajalec avtomobilov Honda načrtuje, da bo od leta 2010 letno prodal vsaj 500.000 avtomobilov na hibridni (bencinsko-električni) pogon. Honda je lani prodala »le« 52.000 vozil na hibridni pogon, vendar je tržila le en model hibridnega avtomobila, in sicer hibridno izvedenko modela Civic, ki ga prodaja že od leta 2001. Z omenjenimi načrti želi Honda dohiteti svojega glavnega konkurenta, največjega proizvajalca avtomobilov na Japonskem in enega največjih na svetu, družbo Toyota. Honda bo za proizvodnjo hibridnih vozil letos postavila novo tovarno v Suzuki s proizvodno zmogljivostjo 200.000 vozil letno. ■

COSMOSWorks

COSMOSWorks, COSMOSMotion, COSMOSFloWorks



Dunajska cesta 106
SI-1000 Ljubljana
tel.: (01) 566 12 55
e-pošta: solidworks@ib-caddy.si



Spletno naročilo orodja za precizno obdelavo WALTER, TITEX in PROTOTYP

Nova spletna trgovina z orodji Power of 3

Od zdaj je orodja treh vodilnih znamk WALTER, TITEX in PROTOTYP mogoče brez težav naročiti tudi na spletu. Na spletni strani www.walter-tools.com je namreč izjemno širok spekter orodij za precizno obdelavo kovin. Preprosta uporaba in uporabniku prijazno brskanje po meniju omogočata enostaven vstop v spletno trgovino TOOLSHOP, ki je zaenkrat dostopna v Nemčiji in 13 drugih državah. Prednosti za uporabnika so na dlani.

Z enim samim klikom boste izvedeli vse o naročanju, razpoložljivosti in neto ceni standardnega orodja, ki ste ga izbrali – 24 ur na dan, dnevno posodobljeni podatki. Po prejemu naročila so kupci s prikazom dobavnega statusa vedno na tekočem. Trenutne uporabnike spletne trgovine sta najbolj prepričala preglednost in fleksibilnost naročanja.

Kako deluje? Dostopne podatke pridobi kupec pri administratorju TOOLSHOPA pri WALTER AG. Po uspešni registraciji na spletni strani www.walter-tools.com je vstop možen preko standardnega brskalnika. Po prijavi se uporabniku odpre naročniški portal, v pregledno oblikovanem obrazcu za naročanje (»Order Entry«) pa izbere številko izdelka, število kosov in datum odpreme.

Dodatna prednost je, da je z rešitvijo TOOLSHOP-Premium mogoče prenašanje datotek s podatki o naročilu in vašimi številkami izdelkov iz vašega informacijskega blagovnega oziroma nabavnega sistema (WWS) v TOOLSHOP. S tem pri naročanju prihranite čas, saj podatkov ni treba ponovno vnašati v spletni naročniški sistem. S tem se izognete tudi napakam pri vnosu podatkov.

Za kupce, ki se jim zelo mudi, je obrazec za hiter vnos podatkov prava rešitev. Kupec v najkrajšem času lahko vnese kar do 100 po-

zicij. Poleg tega lahko pri ponovnem naročilu uporabite eno od mnogih predlog (»Templates«). Thomas Veerer, poslovodja pri WALTER Deutschland GmbH, meni: »Naročilo se mora izpeljati kar se da enostavno in avtomatizirano, saj se s tem poveča sprejemljivost pri uporabnikih.« K sprejemljivosti zagotovo pripomore tudi možnost vpogleda v račune in naročila, ki so bila opravljena preko spleta, ter v zgodovino naročil.

Do ustreznega orodja vodi več poti

Ne glede na to, ali iščete vrtalnike, stružna držala, rezkarje, navojna rezila ali obračalne rezalne ploščice, s preprostimi iskalnimi funkcijami boste brez težav našli iskano orodje. Ob tem so uporabniku v obrazcu za naročanje na voljo različni iskalni kriteriji, na primer iskanje po številki naročila ali lastni številki izdelka. V obrazcu za naročanje lahko orodja in komponente iščete tudi s povezavo v spletni katalog podjetja WALTER. Prednost tega je, da se orodja na zaslonu prikazujejo skupaj s sliko. Takoj nato je mogoče s klikom v naročilo prevzeti matične podatke.

Za tiste, ki jim to ne zadostuje, obstaja razširjen iskalni kriterij. Pri tem so kupcu v pomoč spletne različice zanesljivih podatkovnih bank z rezalnimi podatki, ki jih vodita znamki TITEX (TECweb) in PROTOTYP (CSSweb). Sistem v primeru posebne



Thomas Veerer, poslovodja pri WALTER Deutschland GmbH

obdelave in materiala že vnaprej predlaga ustrezno orodje. Obenem prikaže tudi pripadajoče rezalne podatke. S tem nudita TECweb in CSSweb pri iskanju optimalnega orodja pomembno in hitro pomoč.

Thomas Veerer pravi: »V novi spletni trgovini TOOLSHOP smo iz zanesljive programske opreme za nabavo TEC+CSSweb znamk TITEX in PROTOTYP ter spletnega kataloga podjetja WALTER razvili učinkovit elektronski nabavni sistem. TOOLSHOP obsega več kot 50.000 orodij in komponent za struženje, vrtnanje, zarezovanje navojev in rezkanje.«

Novi WALTER-TOOLSHOP – najpomembnejše novosti:

- Dvojno zajetje podatkov od zdaj z nalaganjem datotek iz lastnega blagovnega sistema ni več potrebno (različica Premium).
- Aktualni podatki o zalogi prikazujejo razpoložljivost blaga.
- Spletne informacije o statusu naročanja in pregled zgodovine nakupov.
- Računska funkcija iskanja z vsemi podrobnimi informacijami.
- Enostavno iskanje orodja. ■

The screenshot shows the 'Advanced tool search' section of the WALTER TOOLSHOP website. It features a navigation menu on the left with options like 'Your shopping cart', 'Products', 'Inquiries', and 'Administration'. The main content area is divided into two columns: 'Drilling Tools' and 'Threading Tools'. Each column has a 'Catalog' and 'Technology' link. Below the 'Drilling Tools' link is an image of a blue drill bit, and below the 'Threading Tools' link is an image of a gold-colored thread. At the bottom, there is a 'CAT' logo and a link to 'Tool sets Catalog'.

TOOLSHOP je za naše kupce učinkovita in fleksibilna rešitev za dobavo preko spleta.

www.walter-tools.com

Vodenje strojev in linij za sestavljanje ter ugotavljanje napak na daljavo

Iztok Blaževič

Učinkovitost, produktivnost in kakovost so ključni kazalniki, od katerih je odvisna poslovna uspešnost nekega podjetja. Podjetja, ki imajo v svoji proizvodnji linije in sisteme za sestavljanje izdelkov, želijo z njihovo avtomatizacijo in informatizacijo izboljšati kazalnike uspešnosti ter si s tem zagotoviti konkurenčno prednost na trgu. Vse prevečkrat pa je v praksi odločitev za neko sodobno tehnološko rešitev oziroma ponudnika, ki zagotavlja tehnološko in poslovno učinkovito rešitev skozi celotno dobo uporabe, tudi po zagonu, odvisna od obveznega izpolnjevanja tehnoloških zahtev, zahtev po zagotavljanju kakovosti in od prevelike želje po zmanjševanju stroškov za vsako ceno.

Vodenje strojev in linij s celovitim slednjem izdelkom in procesom izdelave ter ugotavljanje napak na daljavo so tisti del informacijske podpore avtomatizaciji, ki lahko po navadi tudi brez dodatnega vložka še izboljšajo razpoložljivost, odzivnost in kakovost strojev in linij ter povečajo dodano vrednost in poslovno uspešnost podjetja. Poslovni model ponudnika avtomatiziranih strojev in sistemov za sestavljanje že nekaj let svojih strank ne pojmuje le kot kupce njihovih izdelkov, temveč vključuje več prodajnih dejavnosti, s katerimi spremljajo zadovoljstvo poslovnih partnerjev. Ena od takih je tudi servisiranje avtomatiziranih linij na daljavo, ki jo že več let vgrajujejo v celovito ponudbo in ceno izdelka, kupcem njihovih linij pa je na voljo celotno dobo uporabnosti kupljenega izdelka.

Delo na daljavo je predvsem poslovna novost

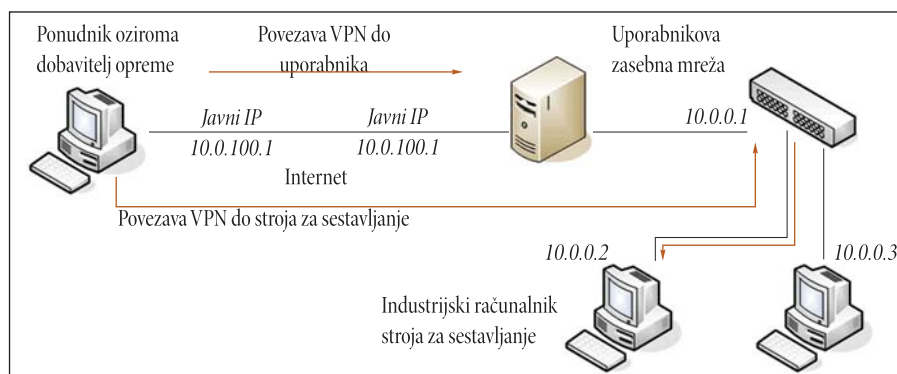
Storitev krmiljenja in ugotavljanja napak na daljavo na slovenskem trgu ni novost. Novost oziroma redkost je le poslovni model, ki zagotavlja celovito in brezplačno storitev celotno dobo uporabe nekega izdelka. Storitev krmiljenja na daljavo je dejansko sprotno (*on-line*) servisiranje, ki ga ponudnik opreme za nastavljanje strojev oziroma njihovo servisiranje uporablja s spletno povezavo. V praksi to pomeni, da ponudnik oziroma dobavitelj opreme z naročnikom vzpostavi virtualno zasebno mrežo VPN (*Virtual Private Network*) (dejansko se priključi na omrežje naročnika) in pridobi lasten IP v njegovi mreži. To omo-

goča enakovredno delo, kot če bi sedeli za katerim koli računalnikom, priključenim v naročnikovo mrežo. Tako lahko nekdo od zunaj dostopa do vseh računalnikov in drugih naprav, ki jih naročnik dovoli videti v svoji mreži.

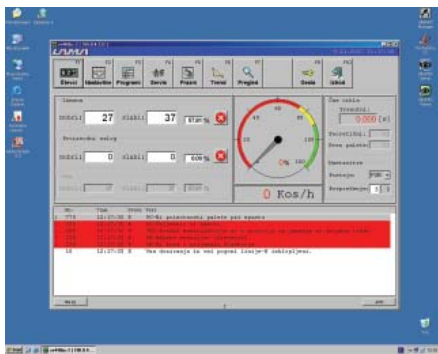
Poseg na daljavo kar iz pisarne

Po opravljenem oddaljenem priklopu se s programom VNC (*Virtual Network Computing*) programer kar iz svoje pisarne na daljavo poveže z računalnikom, ki upravlja neko proizvodno linijo pri kupcu. Z njim lahko dela enako, kot če bi sedel neposredno ob liniji. Programer oziroma v tem primeru kar operater na daljavo si ustvari virtualno namizje, prek katerega lahko dostopa do vseh nastavitev in parametrov stroja ter programa, ki je v krmilniku stroja. Ob pomoči sodelavca, ki je neposredno ob liniji, lahko v celoti popravi oziroma spremeni nastavitve, seveda v skladu z željami naročnika. Ta sodelavec je lahko tudi operater ali skrbnik linije.

Številne izkušnje s tovrstnim servisiranjem pri kupcih linij so izredno pozitivne. Najpogosteje pride do posegov na daljavo v prvih dneh oziroma tednih po prevzemu naročene linije, ko je treba pri naročniku nekatere stvari optimizirati oziroma fino nastaviti. To je seveda tudi prednost za kupca, saj bo tako dobavitelj tudi po prevzemu linije nenehno v stiku z dobavljeno linijo ali strojem. Tako bo dobavitelj lahko sproti in takoj reševal manjša odstopanja v delovanju avtomatizirane linije, do ka-



Slika 1: Shema oddaljenega dostopa za sprotno (*on-line*) servisiranje



Slika 2: Namizje na oddaljenem računalniku s pogovornim oknom programa za nadzor in upravljanje linije

terih prihaja navadno v prvem mesecu po prevzemu. Zato lahko dobavitelj linije tudi uspešno in hitro odpravlja pomanjkljivosti ali dopolnjuje funkcionalnost v skladu z naročnikovimi navodili in naročili.

Storitev na daljavo kot del celovite ponudbe

Servisiranje na daljavo oziroma sprotni (*on-line*) dostop na daljavo do glavnega računalnika in krmilnika neke linije omogočajo že običajno vgrajena strojna oprema in nekaj dodatkov programske opreme, ki vodijo in nadzorujejo delovanje avtomatiziranih delovnih postaj in celotne linije. Po navadi imajo vse linije oziroma računalniki, ki upravljajo z linijami, vgrajene komunikacijske vmesnike, ki omogočajo dostop prek spleta. Tako je storitev na daljavo bolj odvisna predvsem od celovitosti ponudbe in skrbi za zadovoljstvo kupca v celotni dobi uporabe neke linije.

Celovita ponudba vključuje tudi človeške vire, ki so odgovorni in pristojni za popravila oziroma servis na daljavo. Najbolje se spoznajo na delovanje avtomatizirane linije ter na strojno in programsko opremo na neki liniji programerji, ki so sestavili in napisali krmilne in podporne programe za tisto linijo. Zato je najbolje, da oni poskrbijo za odpravo morebitnih pomanjkljivosti ali optimizacijo delovanja. To delo lahko zato opravijo najbolj strokovno na daljavo, pa tudi v najkrajšem možnem času, s čimer so stroški zaradi zastoja linije in prekinitve proizvodnje, ki traja le kratek čas, najmanjši. Pomembna prednost take celovite ponudbe je še dostopnost storitve, ki ni na voljo samo med zagonom ali v garancijskem roku, temveč vedno, dokler se neka linija uporablja.

Kupci navadno vedo, kaj želijo

Storitev na daljavo pomeni tudi veliko dostopnost strokovnjakov, zato je postopek nastavljanja oziroma manjših popravil zelo enostaven in hiter, s tem pa tudi linija do neke mere prilagodljivejša. Pri optimizaciji delovanja in nadgradnji kupci navadno zelo natančno vedo, kaj želijo izboljšati oziroma

popraviti in kako naj bi linija delovala. Najbolj pogosta naknadna želja kupcev je povečati obseg menijev na grafičnem vmesniku, kar za programerja ni težavno, tako da to lahko opravi brez pomoči naročnika.

V primeru servisa oziroma popravila kipec sporoči, kje prihaja do težav, pristojen programer pa potem na daljavo sam poišče vzrok za nastalo težavo. Za popravilo delovanja linije na daljavo programer potrebuje pomoč nekoga od naročnika, ki na liniji opazuje učinke opravljenih programskih popravkov ali spremembe parametrov in sproti sporoča programerju, kaj in kdaj je s popravki dosegel želeno stanje.



Podpora na daljavo tudi za mehanska popravila

Seveda so dopolnila in popravila na daljavo možna brez fizične prisotnosti serviserja samo na programski opremi, parametrih linije in krmilnem programu. Mehanska popravila in mehansko prilagajanje sestavin linije tako še vedno opravi za to poklican serviser, ki pride na linijo. Vendar ima tudi v tem primeru ugotavljanje oziroma odkrivanje napak in vzrokov za zastoje, ki ga lahko opravi programer v sodelovanju z drugimi strokovnjaki na daljavo, svoje velike prednosti. Ko uporabnik ugotovi, da je na liniji prišli do zastoja zaradi napake ali okvare, ki je sami ne morejo odpraviti, to javi dobavitelju linije oziroma odgovornemu za servisiranje. Serviser na daljavo pregleda parametre linije, ugotovi ali vsaj z veliko verjetnostjo predpostavi vzrok in mesto nastanka napake ter pripravi načrt za popravilo.

Načrt za popravilo vsebuje potrebne človeške vire, opremo in morebitne nadomestne dele. Če je vzrok za napako in zastoj manjši, ga lahko operater linije ali vzdrževalno osebje ob podpori serviserja na daljavo odpravijo

sami. V tem primeru ni potrebe po fizični prisotnosti serviserja. Drugače pa se mora na linijo k uporabniku odpraviti serviser, ki po predhodnem načrtu, ki je bil narejen na podlagi ugotavljanja napake na daljavo, vzame s seboj že vso potrebno opremo in rezervne dele. Serviser, ki ima podporo na daljavo, ne potrebuje posebnega programerskega znanja, saj lahko vse zahtevnejše posege in popravila, ki zahtevajo tudi poseganje v programsko opremo, opravi programer na daljavo.

Celovitost je konkurenčna prednost

Kupci avtomatiziranih linij, ki imajo s sprotim (*on-line*) servisom že izkušnje in

so spoznali njegove prednosti in koristi, so zelo zadovoljni, če je ta storitev vključena že v osnovno ponudbo in izvedbo. To potrjujejo tudi številne koristne in pozitivne izkušnje, ki jih dobavitelj linij uspešno uporablja pri programiranju vedno zahtevnejših linij.

Ne nazadnje je programska oprema za krmiljenje, nadzor in upravljanje avtomatiziranih linij, ki omogoča ugotavljanje napak in servisiranje na daljavo, že v osnovi pripravljena tudi za informacijsko podporo sledenju, nadzoru procesov in sprotne mu beleženju delovanja linije. Vse naštetu je danes ključno za ugotavljanje dejanske razpoložljivosti, zanesljivosti in kakovosti, ki so ključni dejavniki in kazalniki učinkovitosti opreme. Tako je sodobna programska oprema, ki že v osnovni ponudbi ponuja najboljšo podlago za uspešno odločanje o delovanju in vzdrževanju linije, pomembna konkurenčna prednost za uporabnika, pa tudi za ponudnika avtomatiziranih strojev in linij za sestavljanje. ■

Iztok Blažević,

Lama Avtomatizacija, d. o. o., Dekani

Zagotavljanje kakovosti

Šest sigma

Začetek in zametek metode šest sigma (*Six Sigma*) izhaja iz podjetja Motorola na začetku in sredi osemdesetih let prejšnjega stoletja. Takrat so bili v podjetju izredno nezadovoljni s kakovostjo svojih izdelkov, bili pa so tudi pod hudim pritiskom odjemalcev in kupcev, saj s kakovostjo njihovih izdelkov tudi oni niso bili zadovoljni. Inženir Bill Smith se je takrat domislil drugačne metode opazovanja in prikazovanja napak in izmeta. Napake so začeli prikazovati v deležu glede na milijon, ne samo na tisoč izdelkov oziroma kosov, kar je navadno prikazovalo skoraj stoo odstotno kakovost. Zaposleni so novo metodologijo, ki so jo poimenovali *Six Sigma*, dobro sprejeli, kmalu pa je metoda postala pobuda, kultura in filozofija zagotavljanja kakovosti v Motoroli, ki je začetni vložek povrnila v milijardah dolarjev.

Mag. Matej Hohnjec
Simon Hohnjec

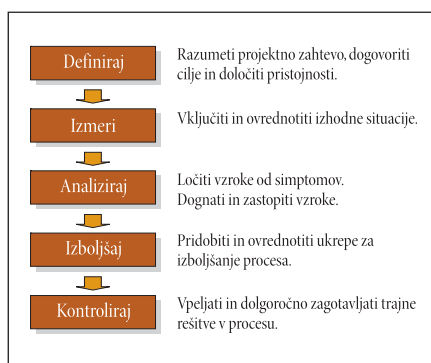
V Združenih državah Amerike so tekmeči prežeče opazovali napredek Motorole in tudi sami kmalu začeli uvajati metodo šest sigma. Kmalu so to metodo v celoti uvedla podjetja General Electric, Allied Signal, Honeywell, Cisco Systems in mnoga druga. Okoli leta 2000 so imela podjetja v ZDA že več kot sto let industrijskih izkušenj s šest sigmo. Metodologija je prevladovala predvsem v proizvodni industriji, uveljavljati pa se je začela tudi v drugih pogojih in v storitvenih podjetjih.

Na stari celini so kmalu opazili učinkovitost in korist metodologije, vendar jo zaradi pomanjkanja znanja in razumevanja niso začeli uporabljati. Tako je metodologija šest sigma v Evropi še bolj na začetku uvajanja, vendar se zelo hitro širi že v skoraj vse panoge. Vodilni na področju uporabe te metode v Evropi sta Nemčija in Velika Britanija, v ostalih evropskih državah (tudi v Sloveniji) pa je šest sigma še bolj v povojih. V Sloveniji je do zdaj resno pristopilo k uvajanju in uporabi metode šest sigma le peščica podjetij, med katerimi so Johnson Controls, BSH Hišni aparati, Gorenje, Kovinoplastika Lož, Goodyear, Hidria AET in Iskra Avtoelektrika.

Kaj je metoda šest sigma

Šest sigma je dosledna, osredotočena in zelo učinkovita uporaba načel in orodij za kakovost. Z elementi raznih pionirjev na področju kakovosti stremi šest sigma k procesu brez napak. Sigma je grška črka, ki jo v statistiki uporabljamo za merjenje variacije. V poslovnem svetu jo uporabljamo za merjenje variacij v procesih, ki jih na podlagi teh rezultatov skušamo

izboljšati. S stopnjo sigme lahko merimo in pokažemo uspešnost podjetja. Dolgo je bila mera standardizirana pri od treh do štirih stopnjah sigme, kar je pomenilo, da se v procesih še vedno pojavi med 6200 in 67.000 problemov na milijon priložnosti. Stopnja šest sigma pa zagotavlja samo 3,4 problema na milijon priložnosti in tako odseva zadovoljstvo odjemalcev, katerih zahteve silijo podjetja k vedno bolj kompleksnim izdelkom in procesom.



Slika 1: DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) je strukturna osnova projektov šest sigma.

Šest sigma ne ponuja novih tehnik ali orodij na področju meritev in statistične analize podatkov, temveč vključuje že priznane in uveljavljene tehnike in orodja, ki so v uporabi desetletja. Pravzaprav šest sigma odstranjuje velik del kompleksnosti, ki jih poraja celovit menedžment kakovosti TQM (*Total Quality Management*). Šest sigma tako prevzame priročna in preizkušena orodja ter z malo kadri, ki vključujejo tehnične vodje, t. i. črni pas šest sigma, doseže visoko stopnjo poznavanj aplika-

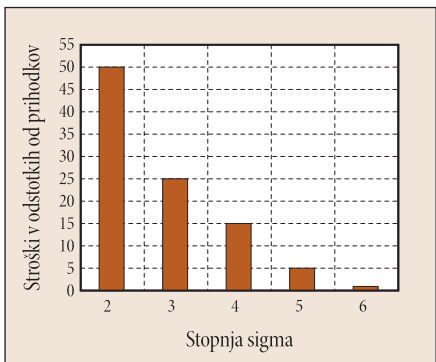
cij in tehnik. Črni pasi morajo biti tako vsekakor zelo dobro izurjeni za uporabo metod, spoznati pa se morajo na uporabo računalnikov in računalniške tehnologije. Orodja, ki jih metodologija uporablja, so predstavljena z modelom izboljšanja, t. i. definiraj, izmeri, analiziraj, izboljšaj, kontroliraj, ali s kratico DMAIC (*Slika 1*).

Filozofija šest sigma

Napačno bi bilo misliti, da je šest sigma vse o kakovosti v tradicionalnem smislu. Kakovost, opredeljena kot ugoditev notranjim zahtevam, ima malo skupnega z metodo šest sigma, ki podjetju oziroma organizaciji pravzaprav pomaga pridobiti denar z izboljšanjem vrednosti do odjemalca in z učinkovitostjo. Da bi lahko uvideli v šest sigmi zahtevano kakovost, je treba le-to opredeliti. Za zahteve šest sigme lahko kakovost opredelimo kot dodano vrednost za obravnavan izdelek. Kakovost lahko izkusimo na dva načina: kot potencialno kakovost ali kot trenutno kakovost. Potencialna kakovost je največja možna vrednost na enoto ali vložek, aktualna ali sedanja kakovost pa taka, ki nam posreduje trenutno dodano vrednost vložka (*inputa*). Šest sigma je torej razlika med trenutno in potencialno kakovostjo med izpadom, osredotoči pa se na izboljšanje kakovosti z enostavnejšo, hitrejšo, cenejšo in boljše izdelavo ter dostavo.

Za podjetja, ki ne uporabljajo metode šest sigma, je značilno, da imajo velike stroške poslovanja. Tako podjetja, ki delujejo na stopnji tri ali štiri sigma, porabijo velik delež prihodkov za reševanje problemov, kar se imenuje strošek zaradi slabe kakovosti

(*cost of poor quality*) in pomeni od 25 do 40 odstotkov prihodkov. Podjetja, ki izvajajo procese s stopnjo šest sigma, porabijo manj kot 5 odstotkov tega denarja. Zakaj je stopnja sigma neposredno povezana s stroški? Razlog je v tem, da za odpravljanje problemov potrebujemo denar, in to so stroški. Pomembno je, da se z dvigom stopnje sigme eksponentno zmanjšuje število napak, kar opazimo, kadar opazujemo v milijonih, in ne v tisoč. Včasih smo opazovali napake na tisoč, danes pa je to premalo natančno.



Slika 2: Odvisnost stopnje sigma in stroškov slabe kakovosti v odstotkih od prihodkov

Kadri šest sigma

Zelo pomembno za stvarno uresničitev pobude in popoln izkoristek metode šest sigma je njeno odobravanje na vseh ravneh organizacije. V metodologiji šest sigma se

večinoma pojavljajo naslednje standardne vloge na različnih ravneh organizacije:

1. **Sponzor** (*sponsor*) je član najvišjega vodstva ter odgovoren za uspešnost vpeljave in programa šest sigma. Za to vlogo je potrebno eno- ali dvodnevno šolanje.
2. **Šampion** (*champion*) pripada srednjemu vodstvu in je odgovoren za specifičen projekt šest sigma. Zanj je prav tako priporočljivo šolanje, ki traja dan ali dva.
3. **Mojster črnega pasu** (*master black belt*) je izkušen črni pas z več zaključenimi projekti ter poznavalec metod in orodij šest sigma. Odgovoren je za urjenje nosilcev črnih pasov.
4. **Črni pas** (*black belt*) je za polni delovni čas zaposlen strokovnjak, vodja projektov šest sigma. Šolanje zanj traja do 20 dni, kjer dobi potrebna znanja o statističnih orodjih in celotni metodologiji.
5. **Zeleni pas** (*green belt*) je del delovnega časa član tima zahtevnejšega projekta z metodo šest sigma ali vodja manjšega projekta. Znanja, ki jih nosilec zelenega pasu potrebuje, pridobi na 10-dnevnem izobraževanju.
6. **Član tima** je sodelavec, ki ima splošno znanje o metodi šest sigma in prispeva koristne izkušnje ali strokovno znanje nekega projekta.
7. **Lastnik procesa** je sodelavec, odgovoren za procese, ki jih projekt šest sigma obravnava. Je poznavalec procesov.

V tim projekta šest sigma so vključeni poznavalci procesov z različnih področij (razvoj, tehnologija, vzdrževanje itn.) in lastnik procesa, ki je strokovnjak obravnavanega procesa. Vsaka od vlog ima svoje naloge in odgovornosti, ki se jih morajo zaposleni zavedati in dane funkcije izpolniti po svojih najboljših močeh. Le tako lahko pričakujemo izpolnitev zastavljenih ciljev v povezavi z metodo šest sigma. Vedno več uporabnikov priporoča, da se v tim vključi služba računovodstva oziroma kontrolinga, ki sprotno preverja finančne učinke projekta.

Sklep

Upajmo, da bodo slovenska podjetja premagala strah pred pomanjkanjem znanja in nerazumevanjem metodologije šest sigma. Zavedati se moramo, da rezultati ne bodo prišli čez noč, uporaba metode šest sigma pa ne sme biti modna muha enodnevnic. To je dolgotrajna pot, ki traja tri ali več let, da podjetje napreduje iz povprečja do odličnosti. Potrebujemo trdno voljo in veliko dela, ki se bogato obrestuje. Dokaz so podjetja, ki že dolgo vztrajajo na tej poti k odličnosti. ■

Mag. Matej Hohnjec in Simon Hohnjec, Six Sigma Akademija, Matej Hohnjec, s. p.

DEFINE

MEASURE

ANALYZE

IMPROVE

CONTROL



Si želite bistveno izboljšati procese v svojem podjetju?
Ne veste, kako?

Si želite uporabiti zanesljivo in učinkovito orodje?
Ne poznate nobenega oziroma jih poznate kopico in se ne morete odločiti?

Ste pripravljeni vztrajati in pri izboljšavah procesov delovati dolgoročno?
To je vaš del zgodbe uspeha, mi pa vas bomo naučili v 20 dneh uporabljati metodologijo Six Sigma.

Termini izobraževanja:
- 8.-12. september 2008
- 6.-10. oktober 2008
- 3.-7. november 2008
- 1.-5. december 2008

Kje: Terme Olimia, Podčetrtek

Cena: 5.500 EUR

Več informacij lahko dobite na spletni strani www.6-sigma.info/specialoffer ali na številki 031 663 110.



Delavnica Šest sigma ali kako čim bolje obvladati procese

Društvo za izmenjavo dobrih praks 6-Sigma je 25. maja na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru organiziralo prvo delavnico o metodologiji šest sigma v Sloveniji. Namen delavnice je bil posredovati osnovne informacije o značilnostih, prednostih in koristih metodologije šest sigma, pokazati pravilni pristop njenega uvajanja in uporabe ter predstaviti nekaj uspešno izvedenih projektov oziroma primerov dobrih praks. Delavnica je bila namenjena vsem, ki se v praksi srečujejo z izzivi obvladovanja procesov, udeležilo pa se je približno 40 strokovnjakov večinoma iz proizvodno usmerjenih podjetij.

Dr. Tomaž Perme

Udeležence je najprej v imenu organizatorja pozdravil **Janez Poje**, podpredsednik Društva za izmenjavo dobrih praks 6-Sigma, ki je delavnico tudi vodil in povezoval. Uvodno predavanje je imel **prof. dr. Andrej Polajnar** s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, ki je poudaril, da potrebujejo podjetja oziroma družba za doseganje konkurenčnosti in stalne rasti učinkovit krogotok inovacijskega procesa z nenehnim kroženjem znanj od znanosti in invencij do trga in inovacij ter denarja v obratni smeri. K učinkovitosti tega krogotoka lahko zelo veliko pripomorejo ugodna družbena klima in ustrezni državni okvirni pogoji, ne nazadnje pa tudi take oblike sodelovanja in povezovanja, kot je delavnica o metodi šest sigma.

Vitka proizvodnja in šest sigma

Šest sigma je tesno povezana z vitko proizvodnjo, ki je v svetu in tudi pri nas vse bolj uveljavljen način razmišljanja o načrtovanju, vodenju in izvajanju proizvodnih procesov. Cilji vitke proizvodnje so zmanjšanje stroškov, povečanje kakovosti, poenostavitev dela, skrajšanje dobavnih rokov, povečanje točnosti dobav in izboljšanje drugih kazalnikov uspešnosti poslovanja nekega podjetja, je na začetku predavanja o stanju vitke proizvodnje v Sloveniji in pregledu smeri razvoja v svetu povedala **dr. Nataša Vujica Herzog** iz Laboratorija za načrtovanje proizvodnih sistemov na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru. Pomemben način doseganja vitke proizvodnje je odprava potrat in izboljšava procesov, ki pa jih je treba najprej opredeliti in izmeriti, da jih lahko nato statistično obravnavamo. Tako orodja za doseganje vitkosti nekako ustvarjajo standarde, metodologija šest sigma pa s svojimi orodji pomaga, da odstranimo vse negativna odstopanja oziroma deviacije od teh standardov. Pri tem je poudarila, da sta vitka proizvodnja in metoda šest sigma na-

menjeni vsem procesom v podjetju, in ne samo procesom proizvodne funkcije.

Utrinek z delavnice

Kako se šest sigma vklaplja v sodobna menedžerska orodja in kje smo na tem področju v Sloveniji, je razložil **Boštjan Ložar**, eden najvplivnejših strateških svetovalcev v Sloveniji. Operativna odličnost, najboljši proizvodi in blagovne znamke, poslovni model ter strateška delovna mesta, kadri in talenti so ključni štirje vzvodi konkurenčnosti vsakega podjetja, na katerih pa slovenska podjetja bistveno zaostajajo. Primerjava uporabe različnih sistemov vodenja v multinacionalkah in slovenskih podjetjih kaže, da je zaostanek več kot desetleten. Trenutno uporabljajo slovenska podjetja sisteme zmanjševanja stroškov, ki so bili v tujini priljubljeni leta 1993, zasnova šest sigma in izločanje dela v oddaljene države (*off-shoring*), ki sta bila v svetu hit leta 1994 oziroma 2000,

pa se razen pri redkih izjemah sploh še ne uporabljata. V svetu je leta 2004 polovico vidnih svetovnih podjetij uporabljalo metodo šest sigma. Danes pa je najboljša svetovna praksa procesne odličnosti usmerjena v združevanje vitkega podjetja (*lean*) in metode šest sigma, izločanje dela v oddaljene države in učinkovita informacijska tehnologija s prenovo poslovnih procesov ter menedžmentom preskrbnih verig. Operativna odličnosti gre tako v smeri uporabe vitke šest sigma (*lean six sigma*), ki združuje večino sodobnih orodij operativnih izboljšav.

Šest sigma je več kot le metodologija

Šest sigma lahko razumemo kot merilo, metodologijo, pa tudi kot sistem upravljanja in filozofijo, je v uvodu predstavitve osnov metodologije šest sigma povedala **Indira Flis**, vodja zagotavljanja kakovosti v oddelku Kuhalni aparati v Skupini Gorenje, d.



d. Šest sigma je natančna in strukturirana metodologija, ki porablja podatke in statistične analize za merjenje in izboljševanje poslovanja podjetja. Kot merilo se uporablja za opis distribucije okoli povprečja ter s tem za merjenje točnosti in natančnosti oziroma sposobnosti procesov. Metodologija omogoča iskanje in odpravljanje odstopanj v proizvodnih in storitvenih procesih, zmanjšanje odstopanja ključnih procesov z natančnimi analizami podatkov, vodenje zelo učinkovitega in zanesljivega sistema izboljšav poslovnih procesov, pa tudi razumevanje in obvladovanje zahtev kupcev ter opredeljevanje in usmerjanje ključnih procesov k izpolnjevanju teh zahtev. Šest sigma kot sistem upravljanja in filozofija dejansko spreminja organizacijsko kulturo podjetja.

Mag. Matej Hohnjec, predsednik Društva za izmenjavo dobrih praks 6-Sigma in mentor črnega pasu šest sigma (*master black belt*), je predstavil zgodovino razvoja in trenutno stanje metode šest sigma. Od leta 1986, ko je Motorola razvila in začela uporabljati metodo šest sigma, je ta postala ustaljena oziroma standardna metoda, ki jo

uporablja vse več proizvodnih in zadnje čase tudi storitvenih podjetij po svetu. Vendar pa je tradicionalna metoda DMAIC naletela v praksi pri ravni procesa 5-sigma na oviro, ki jo rešuje z različnimi sistematikami in izboljšavami oblikovanja za metodo šest sigma DFSS (*design for six sigma*). S tem šest sigma dejavno poveže optimizacijo procesov z željami kupca in oblikovanjem izdelka ter tako postane metodologija tudi za nove procese. Za dolgoročno pot k odličnosti je treba obvladati obe metodi, za poslovno uspešnost pa je potrebna združitev zasnov vitkosti in metode šest sigma v vitko šest sigma. Leta združi zasnovno odpravo potrat za izboljšanje hitrosti in zmanjšanje stroškov procesov z zasnovno odpravo napak in odstopanja. Šest sigma pa nezadržno napreduje tudi v druge panoge in storitveno dejavnost, saj se je treba zavedati, da če vedno delaš, kot si delal, boš vedno dobil to, kar si vedno dobival.

Šest sigma je preizkušeno koristna

V nadaljevanju so sledile predstavitve dobrih praks oziroma primerov uspešne uvedbe metodologije šest sigma v podjetje in iz-

vedbe projektov z uporabo šest sigma. **Matej Moglinicki** iz Gorenja, d. d., je predstavil uvajanje šest sigma v Skupini Gorenje, ki se je začelo leta 2002 pravzaprav na zahtevo enega od kupcev, danes pa imajo delujoč sistem od prijave projekta, spremljanja izvajanja do nagrajevanja uspešnosti. Predstavil je tudi metodo in programsko orodje TRIZ, eno od orodij DFSS za pomoč pri razvoju zasnove izdelka in praktični primer njegove uporabe.

Aleksander Kljun iz Kovinoplastike Lož, d. d., je predstavil projekt zmanjševanja števila hibnih proizvodov nekaterih polizdelkov za znanega kupca, kjer so z metodologijo šest sigma zmanjšali stroške reklamacij in izmeta, povečali zadovoljstvo kupca, izboljšali oceno dobavitelja in povečali znanje v podjetju.

Branko Kutin iz podjetja Hidria AET, d. o. o., iz Tolmina je opisal izvedbo projekta šest sigma za odpravo kratkega stika na čepnih svečkah, s čimer so odpravili reklamacije in s tem povečali zadovoljstvo kupca. Rezultate projekta bodo uporabili tudi pri naslednjih projektih. Kutin je predstavil še nekaj

Inovacija »Sistem za lasersko merjenje in izdelavo zahtevnih tridimenzionalnih oblik – LASMIL«

Na letošnji četrti razstavi raziskav in inovacij v Parizu, ki je bila od 7. do 9. junija 2008 (*SERI – European Research & Innovation Exhibition*), sta laboratorija KOLT in LAKOS Fakultete za strojništvo UL predstavila inovacijo, ki je rezultat integracije njihovih posamičnih raziskovalnih dosežkov. Inovacija predstavlja originalno integrirano rešitev za t. i. vzvratni inženiring (angl. *reverse engineering*) zahtevnih tridimenzionalnih (3D) površin objektov. Sistem sestavljajo brezdotični merilni sistem na osnovi laserske triangulacije, namizni računalniško krmiljen CNC-frezalno gravirni stroj in procesni krmilnik z ustrežno programsko opremo ter uporabniškimi vmesnikom. Sistem omogoča hitro, enostavno in natančno izdelavo replik zahtevnih površin ter s tem odpira številne nove možnosti v industriji, medicini, umetnosti, arheologiji, izobraževanju in drugod.

Inovacija je bila predstavljena v okviru evropskega združenja EMIRacle. EMIRacle je znanstvena asociacija, ki je nastala kot rezultat evropskega projekta mreže odličnosti VRL KCiP (www.vrl-kcip.org) in predstavlja platformo za sodelovanje na področju raziskav ter razvoja med dvajsetimi vrhunskimi evropskimi laboratoriji na področju proizvodnih sistemov in tehnologij, katerega ustanovni član je tudi Univerza v Ljubljani. »Sistem za lasersko merjenje in izdelavo zahtevnih tridimenzionalnih oblik« je ena od dveh inovacij članov združenja EMIRacle, ki je prejela vabilo za predstavitev na letošnji pariški razstavi, katere pokrovitelj je francoski predsednik Nicolas Sarkozy in ki predstavlja vrhunski dogodek na področju znanosti ter inovacij. Več informacij o razstavi je dosegljivih na spletni strani <http://www.european-research-exhibition.com/>.

Ekipo laboratorijev LAKOS in KOLT v sestavi dr. Bračun, dr. Hlebanja, A. Kapter in dr. Vengust je v Parizu uspešno predstavila inovacijo. EMIRaclov razstavni prostor je bil z LASMIL-om, z laserskim skeniranjem in CNC-izdelavo replik svojevrstna atrakcija, o čemer se lahko prepričate z nekaj utrinki z razstave. ■



Razstavni prostor EMIRacle s praktičnim prikazom inovacije LASMIL

zelo zanimivih pogledov in izkušenj, ki so pomembne za uspešno uporabo metodologije šest sigma. Med drugim je poudaril, da mora biti strokovnjak, ki raziskuje problem, predan raziskovalec, usmerjen v tim in samozavesten, pripravljen na terensko delo, predvsem pa mora verjeti in zaupati metodologiji šest sigma.

Delavnica, namenjena vodilnim in vodstvenim kadrom v storitvenih in proizvodnih organizacijah, strokovnjakom na ravni srednjega menedžmenta, sodelavcem na področju kakovosti, tehnikom in inženirjem, sodelavcem trženja in marketinga, dobavi-

teljem in poddobilavateljem komponent in storitev, presojevalcem kakovosti, vzdrževalcem in nadzornim službam ter drugim, je nedvomno pravi in prvi korak, da bodo vsi omenjeni, ki so se udeležili delavnice, pa tudi tisti, ki bi se je morali, spoznali nedvomne prednosti in koristi metodologije, ki je več kot samo to.

Ali bi jo priporočili

Delavnico je zaključil njen moderator Janez Poje, ki je z zadovoljstvom ugotovil, da je bilo na delavnici poleg predavateljev in nekaterih gostov 35 prijavljenih udeležencev. Za prvo konferenco oziroma delavnico, ki jo

je organiziralo društvo, mlajše od enega leta in je pred delavnico štelo samo 15 članov, je to velik uspeh. Zahvalil se je tudi mariborski strojni fakulteti za pomoč pri organizaciji delavnice. Poudaril je, da ni dovolj, da se problemi in izzivi zapišejo, temveč je treba biti zelo konkreten, saj se da veliko stvari izboljšati. V Sloveniji je zaenkrat malo ljudi in podjetij, ki se ukvarja z metodologijo šest sigma oziroma jo uporabljajo. Društvo se bo trudilo, da se bo to stanje v Sloveniji izboljšalo. Najboljša ocena uspešnosti nečesa je, da nekdo to priporoči svojemu prijatelju. Vsi, ki so šest sigmo uporabljali, jo priporočajo. Ali bi jo priporočili tudi vi? ■

Transport in logistika z dnevi prevoznikov

V Logističnem centru BTC v Ljubljani je bila 16. in 17. maja 2008 že druga izobraževalno-sejemska prireditve TRANSPORT&LOGISTIKA – dnevi prevoznikov. Prvi dan je bil namenjen predvsem strokovnemu in poslovnemu druženju, drugi dan pa predstavnikom podjetij, ki se ukvarjajo z logistično dejavnostjo, in širši javnosti. V konferenčnem delu se je v dveh dneh zvrstilo 28 predavanj in okroglih miz, na voljo pa je bil tudi pester spremljevalni program. Udeleženci so si lahko ogledali razstavo, na kateri je sodelovalo več kot 30 podjetij, ki so predstavila novosti ter ponudbo izdelkov na področju logistike in transporta.

Obiskovalce sta v uvodnem delu nagovorila predsednik uprave BTC, d. d., **Jože Mermal** ter direktor Logističnega centra BTC, d. d., v Ljubljani in predsednik programskega odbora prireditve **Janko Pirkovič**. Jože Mermal je pozdravil udeležence že drugih dnevov avtoprevoznikov in logistov v logističnem središču družbe BTC ter poudaril pomen prireditve za delo v prihodnje. Izreden napredek gospodarstva in družbe je treba nadgraditi s prehodom iz delovno intenzivnih panog v ponudbo z večjim dele-

žem visokotehnoloških izdelkov in storitev. Pri tem sta pomembna izgradnja in povezovanje sodobne infrastrukture, s katero bo domače gospodarstvo dobilo nove konkurenčne možnosti. To je mogoče le z medsebojnim sodelovanjem gospodarstva, države in vseh tistih, ki se v tem sistemu ukvarjajo z logističnimi procesi. Janko Pirkovič je poudaril, da je logistika v EU in tudi pri nas v vzponu ter postaja vse pomembnejša, saj se vse bolj zavedamo pomena toka blaga in ljudi ter svoje vključenosti, torej Slo-

venije, v mednarodne blagovne tokove. Eden od ciljev programskega odbora in organizatorja prireditve je zbrati sklepe in ugotovitve posameznih zaokroženih delov konferenčnega dela prireditve in okroglih miz ter jih posredovati pristojnim organizacijam, službam, društvom in širši javnosti oziroma vsem, ki lahko kakor koli izboljšajo stanje na področju logistike, transporta in prometa. Pozneje načrtujejo tudi spremljanje odziva na te pobude.

Prireditve je slavnostno odprl državni sekretar na ministrstvu za promet **dr. Peter Verlič**. V svojem govoru je prikazal pomen in vlogo transportne oziroma zunanje logistike, ki je v sedanjih razmerah globalizacije eden od bistvenih elementov za razvoj gospodarstva in bo tudi v prihodnje vse bolj urejala globalno trgovino in proizvodnjo ter zelo pomembno vplivala na ustvarjanje novih storitvenih in proizvodnih zmogljivosti. Spremenjene razmere na trgu, globalizacija in nove proizvodne filozofije zahtevajo oskrbo z manjšimi količinami v krajših časovnih intervalih. Zato podjetja notranjo logistiko razširjajo na dobavitelje in kupce ter tudi s transportno logistiko iščejo globalni optimum poslovanja. Vendar pa bo lahko transportna logistika kot podporna funkcija proizvo-



dnji in trgovini omogočala konkurenčno prednost le tistim, ki jo uporabljajo in upravljajo s sodobnimi metodami in ob popolni informacijski podpori. V razvitih državah zunanja logistika ustvari tudi do 10 odstotkov bruto domačega proizvoda. Vrednost celotne logistike v EU pa je ocenjena na približno 1000 milijard evrov letno. V Sloveniji se ta delež giblje okoli 5 odstotkov. V prihodnjih letih lahko pričakujemo 15-odstotno letno rast trga storitev na področju logistike, kar to področje uvršča med najbolj rastoče panoge.

V plenarnem delu prvega dne prireditve so svoje delovanje in načrte predstavila največja slovenska logistična podjetja: Viator&Vektor, Pošta Slovenije, Intereuropa, Holding Slovenske železnice, Aerodrom Ljubljana in Luka Koper. Dogodek se je nadaljeval s številnimi predavanji, ki so obravnavala stanje, novosti in razvoj na področjih ponudbe logističnih storitev, procesov in programske oziroma informacijske podpore logističnih procesov in storitev ter nadzora nad transportom. Predavanja so opozorila na potrebo po boljšem in natančnejšem planiranju procesov in sredstev tudi v povezavi s človeškimi viri. Transport in logistika postajata vse bolj zapletena, tako da ju brez ustreznih metod modeliranja ter analize ni več mogoče opisati in optimizirati. Pri tem imajo vse pomembnejšo vlogo ustrezne programske rešitve in informacijske tehnologije, namenjene podpori logističnih procesov. Razvoj in uporaba sodobnih metod in programskih rešitev gre v celovito obvladovanje, povezovanje in upravljanje s transportnimi sredstvi, sočasno planiranje in spremljanje transporta ter standardizacijo in celovito oblikovanje ponudbe sodobnih logističnih storitev. Prvi dan se je zaključil z okroglimi mizami. Okrogla miza na temo ekoloških spodbud v logistiki se je dotaknila vprašanj, kaj je ekologija v logistiki, kako ekologijo v logistiki spodbujamo in s čim bi jo lahko še bolj. Strokovnjaki z ministrstva za promet, iz Družbe za avtoceste Republike Slovenije in avtoprevozniške zbornice pa so na okrogli mizi o vinjetah in sistemih elektronskega cestninjenja predstavili sistem vzpostavitve prometnega režima ob uvedbi vinjet.



Drugi dan je bil namenjen nadzoru tovarnega prometa in prekrškov, predavatelji pa so obravnavali tudi teme s področja izobraževanja in usposabljanja poklicnih voznikov v tovarnem prometu. Vzporedno je potekal teoretični del državnega prvenstva poklicnih voznikov v izvedbi Zveze združenj šoferjev in avtomehaničarjev Slovenije. V pestrem in zanimivem spremljevalnem programu so obiskovalci lahko preizkusili tudi svoje znanje obvladovanja vozila na poligonu spretnostne vožnje ali pa so si iz avtodvigala panoramsko ogledali okolico.

Namen dvodnevne izobraževalno-sejemske prireditve o transportu in logistiki je predvsem druženje predstavnikov podjetij, ki se ukvarjajo z logistiko, izvajalcev transporta, predstavnikov stroke in vladnih služb. Dogodek je tudi odlična priložnost za izmenjavo izkušenj in nasvetov ter za spoznavanje novosti na področju transporta in logistike. Naslednja prireditve bo 15. in 16. maja 2009 v Logističnem centru BTC v Ljubljani. ■

Toyota razvila novo hibridno vozilo

Japonski avtomobilski proizvajalec Toyota je razvil novo hibridno vozilo, ki ga bosta poganjala vodik in elektrika. Vozilo naj bi brez polnjenja lahko prevozilo 830 kilometrov, njegov predhodnik pa je zmožal 330 kilometrov. Vozilo naj bi bilo na Japonskem na voljo še letos. Cena in drugi podatki niso znani, prav tako pa se še niso odločili glede nastopa na tujih trgih. Vozilo lahko preklaplja med pogonom na elektriko in na vodikove gorivne celice, medtem ko Toyotina sedanega hibrida Prius poganjata električni in standardni bencinski motor. Po navedbah družbe je novo vozilo za 25 odstotkov bolj učinkovito pri porabi goriva, boljši naj bi bil zavorni sistem, vozilo pa bo mogoče zagnati in voziti tudi pri temperaturah do minus 30 stopinj Celzija. ■

Avtomatizirani montažni stroji Automated assembling machines



Titus +Lama + Huwil
Lama Avtomatizacija d.o.o.
Dekani 5
SI-6271 Dekani, Slovenija

+386 5 66 90 241
+386 5 66 90 431 Fax
www.automation.lama.si
www.titusplus.com

LAMA
Automation

RITEM INOVATIVNOSTI
INNOVATION RHYTHMS

Kjer se robotika vidi in avtomatizacija začuti

Več kot 30.000 strokovnih obiskovalcev iz približno 90 držav si je ogledalo že tretji sejem za avtomatizacijo, sestavljanje, robotiko in strojni vid Automatica 2008, ki je bil od 10. do 13. junija na Novem sejmu München (*Neue Messe München*). Sejem je še bolj razširil mednarodno udeležbo tako razstavljalcev kot tudi obiskovalcev. Razstavljalci so bili izjemno zadovoljni s kakovostjo obiska, tako glede števila kot tudi glede strokovnosti in ciljne usmerjenosti obiskovalcev. Organizatorje je prijetno presenetilo tudi izjemno povečanje obiska domačih in tujih medijev, od strokovnih revij do televizijskih hiš, kar samo potrjuje potrebo trga po tovrstnih dogodkih ter utrjuje Automatico na vrhu strokovnih sejmov na področju avtomatizacije, robotike in strojnega vida v Evropi.

AUTOMATICA

Sejem je s številom obiskovalcev dosegel nov rekord. Letos ga je obiskalo več kot 30.000 obiskovalcev iz približno 90 držav, leta 2006 pa 28.479 iz 84 držav. Četrtnina obiskovalcev oziroma več kot 7.000 jih je prišlo iz drugih držav, kar pomeni zelo dobro mednarodno udeležbo. Poleg domačinov, Nemcev, je bilo največ tujih obiskovalcev iz Avstrije, Italije, Švice, Češke Republike, Španije, Slovenije, Danske, Francije, Švedske in Združenih držav Amerike.

Tudi število razstavljalcev in držav je naraslo. Letos je na sejmu predstavilo izdelke, novosti in storitve s področij sestavljanja in tehnologij ravnanja z materialom, robotike, strojnega vida ter z njimi povezanih tehnologij približno 870 razstavljalcev iz 41 držav, leta 2006 pa 814 razstavljalcev iz 37 držav. Delež razstavljalcev iz tujine se je letos povzpел na 30 odstotkov.

Razstavljalci in obiskovalci so bili s sejmom izjemno zadovoljni, kar je bilo čutiti v vseh petih razstavnih dvoranah. Razstavljalci so opravili veliko pogovorov z zelo dobro pripravljenimi obiskovalci in tudi sklenili veliko poslovnih dogovorov.

Zadovoljni so bili tudi obiskovalci, kar so pokazali tudi rezultati vzorčne mnenjske raziskave, po kateri bo kar 97 odstotkov obiskovalcev obiskalo sejem Automatica tudi leta 2010.

Domišljena zasnova in osredotočenost sejma sta nedvomno dva zelo pomembna kamenčka v mozaiku uspeha. Sejem je osredotočen na strokovna področja, ki so zanimiva za uporabnike in razvijalce robotskih in avtomatiziranih sistemov ter rešitev iz velikih mednarodnih podjetij, malih in srednje velikih podjetij ter za posameznike. Sejem je tudi pristojno mesto za razprave in iskanje rešitev z dobavitelji posameznih sestavin kot tudi celovitih rešitev. Dobrodošlo je, da so na enem mestu zbrane vse pomembne tehnologije, od sestavin za avtomatizacijo do robotov in strojnega vida. Pohvalna je tudi jasna



struktura in razmestitev tematik po dvoranah, ki nudi obiskovalcu kar najboljšo učinkovitost.

Med številnimi spremljevalnimi in posebnimi dogodki sejma je treba izpostaviti mehatronsko letališče (*mechatronic airport*), kjer so na posebnem prostoru prikazali, kaj je in kam gre mehatronika, ki že dolgo ni več samo trend, temveč je postala stanje sodobnih avtomatiziranih sistemov za sestavljanje in robotske tehnike.

Posebno presenečenje letošnjega sejma je bila izjemno velika pozornost mednarodnih medijev, saj so bili iz kar dvajsetih držav. Poleg tiskanih medijev oziroma strokovnih revij je prišlo na sejem tudi veliko radijskih in televizijskih poročevalcev. Skupaj je sejem obiskalo in o sejmu poročalo približno 500 strokovnih novinarjev ter medijev. To je še en dokaz več, da sta področja avtomatizacije in robotike izjemno pomembni in da je sejem Automatica s številnimi spremljajočimi prireditvami postalo vrhunski strokovni dogodek na tem področju.

Naslednji sejem AUTOMATICA bo od 8. do 11. junija leta 2010. ■





MOTOMAN robotec d.o.o.

Podjetje za trženje, projektiranje ter gradnjo industrijskih robotskih in fleksibilnih sistemov

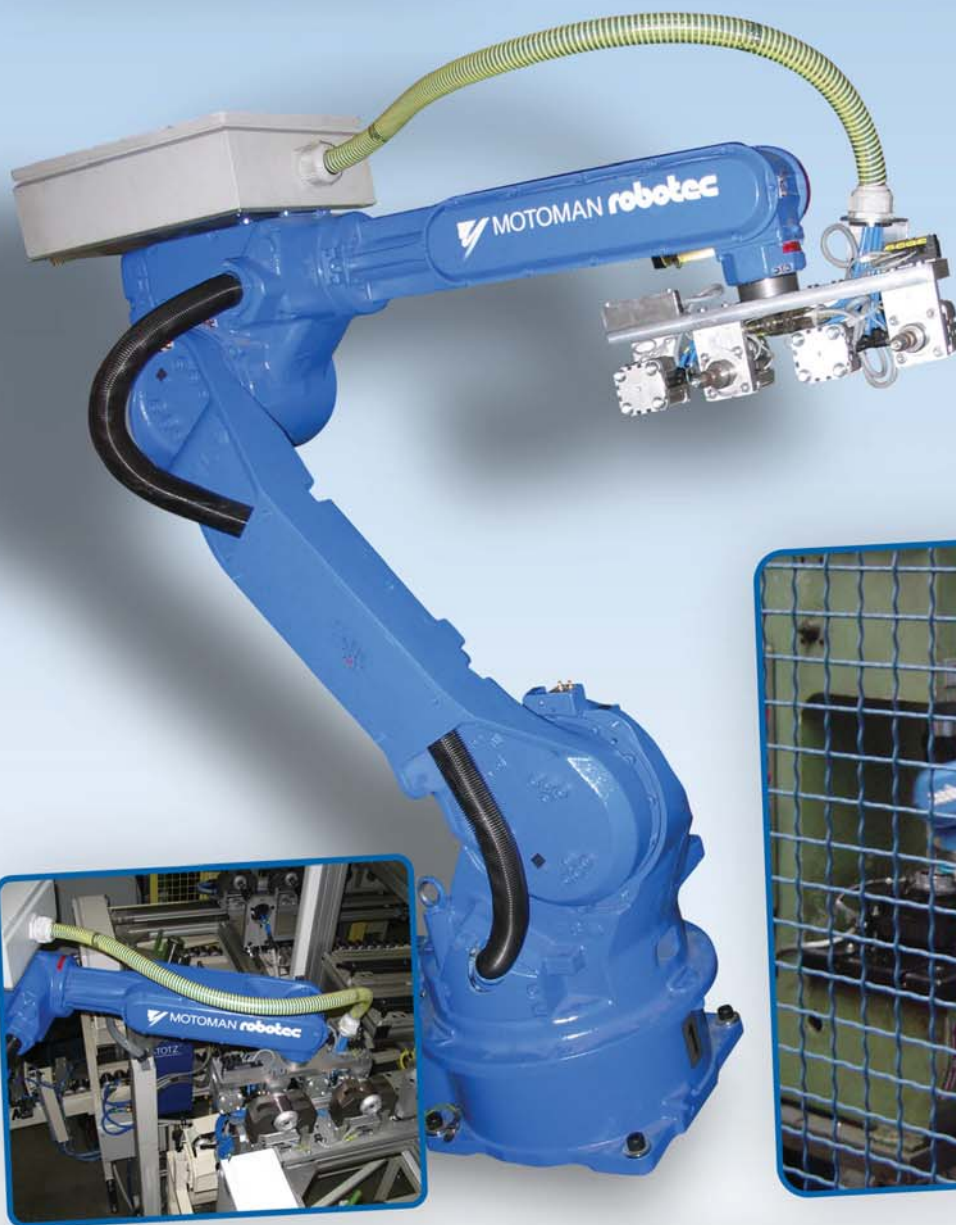


VODILNI SVETOVNI PROIZVAJALEC ROBOTOV

MOTOMAN ROBOTEC s
proizvodnjo 18.000 robotov
letno nudi široko paleto
robotskih aplikacij na
področjih:

- .strege
- .rezanja
- .tlačnega liva
- .brušenja oz. površinske
obdelave
- .montaže

**Naša strokovna ekipa vam nudi
celovito rešitev od idejne
izvedbe projekta do zagona,
usposabljanja in servisiranja.**



SIST EN 45012
C001



ISO 9001
Q-234



1475
EN 45 012

Naslov: Lepovče 23, 1310 Ribnica, SLOVENIJA
Telefon: + 386 (0)1 83 72 410 + 386 (0)1 83 72 350
Telefax: + 386 (0)1 83 61 243 / www.motomanrobotec.si
E-mail: info@motomanrobotec.si

Državno tekmovanje ROBObum in RoboT 2008

Robotsko tekmovanje za mlade

V torek, 13. maja 2008, je bilo na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru zaključno državno tekmovanje v robotiki za osnovnošolce ROBObum ter državno tekmovanje za študente in srednješolce RoboT. Na skupnem odprtju obeh tekmovanj so zbrane tekmovalce in njihove mentorje pozdravili in jim zaželeli veliko tekmovalnih uspehov prodekan za raziskovalno dejavnost fakultete gostiteljice prof. dr. Borut Žalik, predstojnik Inštituta za robotiko prof. dr. Karl Jezernik, dr. Alenka Šverc, državna sekretarka na Ministrstvu za šolstvo in šport Republike Slovenije, Rok Peče, podžupan Mestne občine Maribor, in Janez Škrlec, predsednik Sekcije za elektroniko in mehatroniko pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije.

Dr. Suzana Uran
mag. Janez Pogorelc
Foto: Jože Korelič

Državna sekretarka dr. Alenka Šverc je podarila, da človekova domišljija in ustvarjalnost nimata meja in da lahko ustvarjalni proces gradnje robota, ki poteka od zamisli do končne izgradnje robota, človeka navdušuje in osebnostno uresničuje. Hkrati je opozorila, da sta bili inovativnost in ustvarjalnost glavni temi slovenskega predsedovanja v Evropski uniji na področju izobraževanja ter da zanj velja, da nista cilj, temveč sredstvo in proces pri pouku in v vsakdanjem življenju. Zato so ustvarjalni procesi na področju robotike, mehatronike, elektronike in elektrotehnike zelo zaželeni, saj lahko privedejo do mnogo novih robotov v našem vsakdanjem življenju.



Velika avla na FERi je bila prizorišče tekmovanj ROBObum in RoboT (v ospredju).



Pomembni udeleženci odprtja tekmovanja (od leve proti desni): prof. dr. Borut Žalik, prodekan na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, dr. Alenka Šverc, državna sekretarka na ministrstvu za šolstvo, Rok Peče, podžupan Mestne občine Maribor, Darko Hribar iz Centra za poklicno izobraževanje in Janez Škrlec, predstavnik Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije

Tekmovanje ROBObum

O osnovah državnega tekmovanja ROBObum, ki ga sestavljajo podtekmovanji LEGObum in tekmovanja ROBOSled, smo pisali že v prejšnji številki revije (IRT3000, št. 14). Tokrat naj dodamo samo še nekaj podrobnosti. Pri tekmovanju LEGObum tekmovalci zgradijo robota iz sestavljanke LEGOMINDSTORMS (RIS ali NXT), ki ga je treba za izvršitev naloge programirati. Za programiranje robotov LEGOMINDSTORMS NXT se navadno upo-

rablja prirejena oblika uveljavljenega grafičnega programskega okolja LabVIEW, lahko pa tudi programski jezik C. Pri tekmovanju LEGObum razlikujemo podvrsti tekmovanja LEGObum8 in LEGObum9. Naloga LEGObum8 je vožnja po progi, naloga LEGObum9 pa čiščenje prostora. LEGObum8 je starostno omejena na največ osmi razred osnovne šole. Pri tekmovanju ROBOSled pa tekmovalci robota sestavijo iz sestavljanke SLEDiBot in ga ni treba programirati, vendar mora tekmovallec poleg vožnje po progi pokazati še razumevanje delovanja robota in njegovo načrtovanje. Vsi roboti na tekmovanju ROBObum morajo delovati avtonomno in opraviti svojo nalogo brez posredovanja človeka.

Tekmovanje LEGObum organiziramo že od leta 2003, tekmovanje ROBOSled pa je bilo prvič izvedeno lani. Osnovni namen organizacije tekmovanja ROBObum



Priprave na tekmovanje LEGObum8

je razvijanje zanimanja in ustvarjalnosti mladih na področju robotike, mehatronike, elektronike in elektrotehnike ter dvigovanje splošne tehniške kulture pri nas.

Tekmovanje ROBObum je organizirano na regijski ravni in temelji na mreži tehniških šolskih centrov oziroma srednjih šol po Sloveniji. Leta 2008 je bilo organiziranih 6 predtekmovanj v različnih tehniških šolskih centrih po Sloveniji. Poklicna in tehniška elektro šola, Šolski center Ptuj, Poklicna in tehniška elektro-računalniška šola, Šolski center Velenje, Strokovna in poklicna šola, Tehniški šolski center Kranj, Srednja strojna šola Maribor in Srednja elektro-računalniška šola Maribor so organizirali predtekmovanja ROBObum v celoti, medtem ko sta Šolski center Ravne na Koroškem in Srednja šola tehniških strok Ljubljana Šiška organizirala le predtekmovanji LEGObum. Pri izvedbi državnega tekmovanja so pomagali tudi Šolski center Postojna, Šolski center Celje ter Srednja poklicna in tehniška šola Murska Sobota, ki so izbranim osnovnim šolam nudili strokovno pomoč, potrebno za vključitev na katero od tekmovanj ROBObum.

Na enem ali več delih tekmovanja ROBObum je v šolskem letu 2007/2008 sodelovalo 71 osnovnih šol iz vse Slovenije, kar pomeni malo več kot 15 odstotkov vseh osnovnih šol (vseh je približno 450) v Republiki Sloveniji. Za primerjavo: izbirni predmeti s področja robotike in elektronike, kot sta Robotika in tehniki in Elektronika z robotiko, se izvajajo vsako šolsko leto na manj kot 10 odstotkih slovenskih osnovnih šol. Na tekmovanju LEGObum8 (predtekmovanja in državno tekmovanje) je leta 2008 sodelovalo 44 osnovnih šol s 45 ekipami, na tekmovanju LEGObum9 je leta 2008 sodelovalo 16 osnovnih šol s 23 ekipami in na tekmovanju ROBOSled leta 2008 kar 45 osnovnih šol s 87 ekipami.

Skupno se je vseh tekmovanj LEGObum leta 2008 udeležilo približno 180 osnovnošolcev do vključno osmega razreda (LEGObum8) in okoli 57 osnovnošolcev devetega razreda (LEGObum9). Tekmovanje ROBOSled se je od lanskega do letošnjega leta zelo razmahnilo. Lani je na tekmovanju sodelovalo le 12 ekip, letos pa že 87 oziroma približno 121 osnovnošolcev.

Rezultati tekmovanj LEGObum

Na tekmovanju LEGObum8 so bili leta 2008 najuspešnejši tekmovalci iz Osnovne šole Komenda - Moste, na drugem mestu so bili tekmovalci Osnovne šole Voličina, na tretjem pa tekmovalci iz Osnovne šole



Dekleta se na tekmovanju ROBOSled enakovredno lahko primerjajo s fanti.

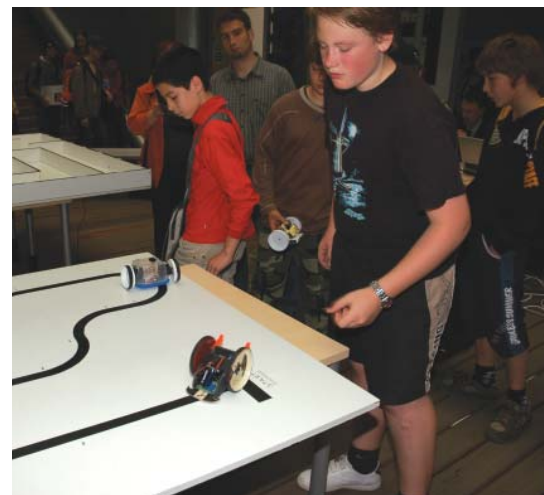
Mladika na Ptuj. Sledili so: druga ekipa Osnovne šole Mihe Pintarja Toleda iz Velenja, Osnovne šole Ljudski vrt, podružnica Grajena, Osnovne šole Tržič in Osnovne šole Brezno - Podvelka na 7. mestu.

Na tekmovanju LEGObum9 so leta 2008 prvo mesto zasedli tekmovalci Osnovne šole Rudolfa Maistra iz Šentilja v Slovenskih goricah, drugo mesto prva ekipa Osnovne šole narodnega heroja Rajka iz Hrastnika, tretje mesto pa prva ekipa Osnovne šole Mozirje. Četrto mesto je zasedla prva ekipa Osnovne šole Šoštanj, peto mesto pa ekipa Osnovne šole Francea Prešerna iz Kranja.

Na tekmovanju ROBOSled so bili v razredu DIRKAČ leta 2008 najuspešnejši tekmovalci prve ekipe Osnovne šole Bojana Iliča iz Maribora, na drugem mestu tekmovalci prve ekipe Osnovne šole Šoštanj, na tretjem mestu pa tekmovalci druge ekipe Osnovne šole narodnega heroja Rajka Hrastnik. V razredu dirkač je zmagala ekipa, katere robot je najhitreje prevozil tekmovalno progo.

V razredu ROBOSled POZNAVALEC je leta 2008 prvo mesto zasedla druga ekipa Osnovne šole Tabor II iz Maribora, drugo mesto ekipa Osnovne šole Boštanj, tretje mesto pa druga ekipa Osnovne šole narodnega heroja Rajka iz Hrastnika. Tekmovalci so v razredu ROBOSled POZNAVALEC rešili elektronski test iz razumevanja in načrtovanja robota SLEDibot, šest najboljših iz elektronskega testa pa je moralo svoje znanje pokazati tudi eksperimentalno na zagovoru. Prvo mesto v razredu ROBOSled SKUPNO je leta 2008 osvojila druga ekipa Osnovne šole narodnega heroja Rajka, drugo mesto četrta ekipa Osnovne šole Bojana Iliča iz Maribora, tretje mesto pa prva ekipa te osnovne šole. V razredu ROBOSled skupno so se seštele točke iz razreda DIRKAČ in POZNAVALEC. Vsi rezultati tekmovanja so objavljeni na spletni strani tekmovanja ROBObum <http://www.robotbum.uni-mb.si>, kmalu pa bodo na isti spletni strani objavljeni tudi posnetki poteka celotnega tekmovanja ROBObum.

Za uspešno izvedbo tekmovanja ROBOSled gre posebna zahvala prof. dr. Karlu Jezerniku, predstojniku Inštituta za robotiko na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, vsem sodelavcem po srednješolskih tehniških centrih in na FERi, ki so pomagali pri izvedbi tekmovanj, ter sponzorjem tekmovanja, ki so prispevali nagrade za tekmovalce, sponzorirali opremo za izvedbo predtekmovanj ali državnega tekmovanja ali pa kako drugače prispevali k izvedbi tekmovanja.



Progo je treba prevoziti kar najhitreje.



Priprave na start v tekmovanju **Robot**

Državno tekmovanje **Robot** 2008

V okviru skupne prireditve je potekalo tudi tradicionalno odprto državno študentsko in dijaško tekmovanje **Robot** 2008. V tekmovanju z mobilnimi roboti **Robot** 200X, ki je bilo organizirano že osmič, se tekmuje v vožnji z lastno konstruiranimi avtonomnimi mobilnimi roboti po labirintu v velikosti 2,5 x 2 m, ki ima več kot 15 metrov poti s slepimi hodniki in približno 36 zavojev. Izredno zanimivega tekmovanja so se udeležile 3 štu-

dentske in 35 dijaških ekip iz šestih srednjih tehniških elektro- in računalniških šol.

Zadnjih devet let se je tovrstnih tekmovanj udeležilo že približno 100 študentov ter več kot 400 dijakov in mentorjev iz vse Slovenije in sosednje Hrvaške ter Avstrije. Tradicionalno so se najbolj vztrajni dijaki srednjih šol že četrtič pomerili tudi za lovoriko **RoboLiga** 2008 (finalno tekmovanje v seriji Slovenske robotske lige), saj sta bili pred tem izvedeni že tekmovanji **RoboP-TERŠ**, 8. aprila v ŠC Velenje, in **RoboMiš**, 24. aprila v TŠC Nova Gorica.

Za lovorike tekmovanja **Robot** 2008 je štela boljša od dveh voženj, najuspešnejšim petim tekmovalcem pa so bile podeljene denarne in praktične nagrade sponzorjev. Najhitrejši je bil s časom 18,8 sekunde Mitja Valenti, študent Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Drugo mesto je osvojil Aleš Stojak, dijak Šolskega centra Ptuj (21,09 s), tretje Primož Šibanc, dijak Šolskega centra Velenje (23,75 s), četrto Simon Tržan, študent Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru (30,67 s), in peto Aleksej Cegner, dijak Srednje elektro-računalniške šole Maribor (31,30 s).

Za lovorike Slovenske robotske lige **RoboLiga** 2008 sta štela oba teka skupaj, kar smo točkovali v skladu s pravili in temu



Robot v tekmovalnem labirintu

prišteli točke prvih dveh tekem. Zmagovalec v seštevku treh tekem je bil Primož Šibanc iz Šolskega centra Velenje, ki je zbral 270 točk, na drugem mestu Dean Šeruga iz Šolskega centra Ptuj (185 točk), tretje mesto pa je osvojil Aleksander Svenšek iz Šolskega centra Ptuj (175 točk).

Vsi rezultati, fotografije, videoposnetki in medijski odzivi na zadnjo tekmo, pa tudi za prejšnje so na voljo na www.ro.feri.uni-mb.si/tekma/. ■

Dr. Suzana Uran, mag. Janez Pogorelc in Jože Korelič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko



Vaš partner za večjo produktivnost

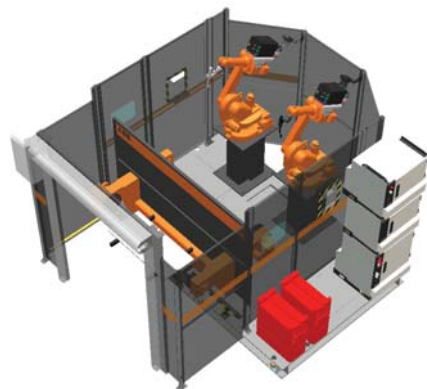
Power and productivity
for a better world™

Smo vodilni proizvajalec robotov in robotskih rešitev.

- Nudimo vam robotske celice s področja:
- obločnega, uporovnega in laserskega varjenja
 - strege strojev
 - montaže
 - brizganja, nanosa mas in lakiranja
 - rezkanja, brušenja in lakiranja
 - pakiranja in paletizacije
 - rezanja s plazmo, ...

Poskrbimo za montažo, zagon, programiranje, šolanje, vzdrževanje, servis in simulacijo v programskem okolju *RobotStudio*.

ABB d.o.o.
Koprska ulica 92
1000 Ljubljana Tel.: +386 1 244 54 40
Slovenija Faks: +386 1 244 54 90
ABB na spletu: www.abb.si



Delo na področju mikrostruktur v Laboratoriju za mikrosenzorske strukture in elektroniko

Ni veliko laboratorijev, ki se lahko ponašajo s tako naprednimi tehnologijami, kot jih uporabljajo v Laboratoriju za mikrosenzorske sisteme in elektroniko na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Vodja laboratorija prof. dr. Slavko Amon je delo, zmožnosti in priložnosti sodelovanja laboratorija s partnerji iz industrije predstavil na tehnološkem dnevu Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije na Sejmu elektronike, v tem prispevku pa ga bomo celovito predstavili tudi širši strokovni javnosti. Po obisku in ogledu laboratorija dobi obiskovalec prepričljiv občutek, da sta znanje in oprema laboratorija lahko izjemno koristna za industrijo, pa tudi za mala in mikropodjetja, pa ne samo v okviru obrtno-podjetniške zbornice oziroma številčne Sekcije elektronikov in mehatronikov, temveč tudi za druge, ki želijo v svoje izdelke in storitve vgraditi večjo dodano vrednost.

Janez Škrlec
dr. Slavko Amon

V Laboratoriju za mikrosenzorske strukture in elektroniko (LMSE) na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani že več deset let poteka raziskovalno in razvojno delo na področju mikrostruktur. Na začetku je bilo težišče dela na raznih polprevodniških elementih, kot so polprevodniške PN-diode in tranzistorji, silicijevе sončne celice itn. Zadnje desetletje pa se težišče dela zaradi potreb industrije seli na področje raznih mikrostruktur, kot so mikrosenzorji, mikroaktuatorji, mikroelektromehanski sistemi (MEMS), mikroreaktorji in mikrofluidika.

Temelj uspešnega raziskovalnega in razvojnega dela so sodobna visokotehnološka oprema in postopki, s katerimi laboratorij razpolaga in ki jih uporabljajo skupaj z naprednimi merilnimi metodami za karakterizacijo tehnoloških procesov in lastnosti izdelanih mikrostruktur. Razumevanje tehnoloških postopkov in mikrostruktur je v LMSE podprto z analitičnim in numeričnim modeliranjem procesov in elementov.

Kakovostno delo na področju mikrostruktur zahteva veliko čistočo vseh postopkov in materialov. Zato delo poteka v t. i. čistih prostorih (*clean room*) z neprekinjeno filtracijo zraka za odstranitev prašnih delcev, s

stalno nadzorom vlage in z majhnim nad pritiskom za preprečitev vdora nečistega zraka. Osnova čiščenja so čiste kemikalije (stopnja MOS) in čista voda, ki jo proizvaja poseben sistem za superčisto deionizirano (DI) vodo. Raziskovalci so zaradi visoke čistoče oblečeni v posebne obleke, ki preprečujejo oddajanje prašnih in drugih snovi.

Tehnološki procesi in oprema v Laboratoriju za mikrosenzorske sisteme in elektroniko

Obstoječa 100-mm procesna tehnologija v LMSE omogoča razvoj in raziskave polprevodniških procesov in načrtovanje, izdelavo ter preizkušanje aktivnih in pasivnih mikrostruktur. Visokotemperaturni procesi potekajo v difuzijskih pečeh »Tempress Omega Junior«.

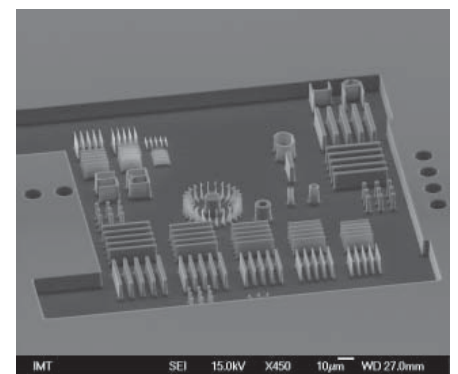
V laboratoriju so peči s po tremi cevmi (od 300 do 1200 °C) za depozicijo bora (oko-

lje: N_2 , H_2 , O_2), oksidacijo (Hydrox: N_2 , O_2 , H_2 , TCA), postopke drive-in bora in reoks (N_2 , O_2 , TCA), depozicijo fosforja (N_2 , O_2), postopek drive-in fosforja, PSG (N_2 , O_2), nanašanje tankih plasti pri majhnih tlakih LPCVD nitrida Si_3N_4 (SiH_2Cl_2 , NH_3 , N_2) ter popuščanje kovinskih tankih filmov (N_2 , H_2).

Oprema za fotolitografijo vključuje poravnalnik mask (*aligner*) Canon PLA501 FA, prirejen za dvostransko poravnavanje (*double side alignment*), MTI Multifab – avtomatsko napravo za nanašanje tankih plasti (*resist spinner*) z odstranjevanjem na robu s termostaturano vročo ploščo za pečenje in filtracijo delcev, velikih do 0,02 μm , čistilec mask Ultratech 602, pečico za sušenje tankega sloja (rezista) Blu-eM in vakuumsko pečico za побоljšanje adhezije YES LPIII HMDS.



Čiščenje substratov v Laboratoriju za mikrosenzorske strukture in elektroniko



Mikrostrukture, izdelane v Laboratoriju za mikrosenzorske strukture in elektroniko s postopkom jedkanja s plazmo RIE (*reactive ion etching*)

Depozicija tankih metalnih filmov temelji na sistemu za naprševanje MRC603. Na razpolago so magnetronska vstavna (*inset*) tarča aluminija in silicija 1 % (čistoča 99,999), magnetronska vstavna tarča iz srebra (99,995), magnetronska planarna tarča iz titana (99,999), magnetronska planarna tarča iz niklja (vanadija) (99,999) in RF-naprševanje.

Plazemsko jedkanje in depozicija tankih filmov obsega jedkalnik Tegal 415 (valjna izvedba) za zažiganje, čiščenje in modifikacijo površine substratov, jedkalnik Plasma Technology μ Plasmlab PE/RIE in PECVD-sistem Plasmlab 80 Plus ter Plasma Technology za depozicijo tankih silicijoksidnih in nitridnih filmov (sistem vključuje dva RF-izvora za kontrolo mehanskih napetosti).

Karakterizacija procesov in mikrostruktur v Laboratoriju za mikrosenzorske sisteme in elektroniko

Za optično karakterizacijo so v LMSE na razpolago optični mikroskopi OLYMPUS s 50- do 1000-kratno povečavo, presvetlitvijo in temnim poljem ter Canon EOS. Izdelava presekov struktur in karakterizacija difundiranih plasti poteka na sistemu PHILTEC. Štetje prašnih delcev izvajajo s sistemom Atcor APC1000, ki ima občutljivost 0,3–5,0 μm delcev. Za meritev debelin in hrapavosti tankih filmov je na razpolago merilnik oblike površine Taylor-Hobson Talysurf Profilomer z območjem od 10 nm do 4 mm, ločljivostjo 10 nm, pomikom od 0,5 do 120 mm, hitrostjo 0,5 mm/s in silo na konici od 0,7 do 1 mN.

Za meritve plastnih upornosti je na razpolago AIT CMT-SR2000N, avtomatski 4-točkovni merilnik plastne upornosti za substrate do 200 mm z avtomatskim pomikanjem v smereh x, y in z, s programsko podporo za 2D- in 3D-analizo, območjem od 1 $\text{m}\Omega/\text{sq}$ do 2 $\text{M}\Omega/\text{sq}$ (10 $\mu\Omega\text{cm}$ –200 $\text{k}\Omega\text{cm}$) in tokovnim virom od 10 nA do 100 mA ter 0,5-odstotno natančnostjo.

V laboratoriju so na voljo še:

- LEITZ Ergolux (ločljivost 10 nm) za merjenje kritičnih dimenzij;
- spektroskopski elipsometrični sistem Mikropack za merjenje debelin tankih dielektričnih plasti in lomnih količnikov (deluje na osnovi laserja HeNe 1 mW, $\Phi=1\text{mm}$, koti 70°, 50° in 30°, obseg 0–6000 nm, natančnost $\pm 0,3\text{nm}$);
- Wentworth AWP1050 za meritve izdelanih mikrostruktur na substratu, primeren tudi za meritve pri zelo nizkih tokih (do 100 fA);
- merilni sistem HP za splošne električne meritve izdelanih mikrostruktur, ki ga sestavljajo HP 4155A Semiconductor

Parameter Analyzer, nadgrajen s pulznim generatorjem HP 41501A SMU, Pulse Generator Expander, in z izvori napetosti od –200 do 200 V ter tokovi do 1 A, ki ima ločljivost A-metra 10 fA in V-metra 2 μV ter čas vzorčenja od 80 μs do 65535 ks;

- merilni sistem za električne meritve krivulj C-V/C-t, ki vsebuje pA-meter HP 4140B pA-meter/DC Voltage Source in C-V-meter HP 4280A 1 MHz C-meter/C-V Plotter.

Raziskave in razvoj mikrostruktur

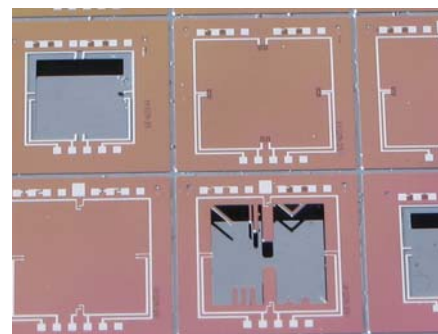
V LMSE potekajo raziskave in razvoj mnogo uporabnih mikrostruktur za zaznavala oziroma senzorje (optična zaznavala in zaznavala tlaka, temperature in nuklearnih delcev) in pogone oziroma aktuatorje (termični, kapacitivni in piezoaktuatorji ter pogoni na osnovi MEMS in mikrofluidike), ki so podprta z raziskavami in razvojem napredne elektronike.

Raziskave in razvoj v LMSE se delijo na:

- **osnovne raziskave**, kjer raziskujejo zakonitosti in načine delovanja zaznavanja, novih mikrostruktur, pogonov v mikrostrukturah (na primer termični, piezo-/PZT- in kapacitivni pogoni), pojave pri 3D-mikroobdelavi, nove materiale (na primer PDMS, debeli sloji in piezo), modeliranje pojavov v mikro- in nanostrukturah ter drugo;
- **načrtovanje, izdelavo in karakterizacijo raznih mikro- in nanostruktur**, kot so mikroročice, mikromosti, mikromembrane, mikrokanali, mikrožlebovi, optična mikrozrcala, membran-ske mikrostrukture s PZT, mikro- in nanokonicice, pametni (*smart*) senzorji ter drugo.

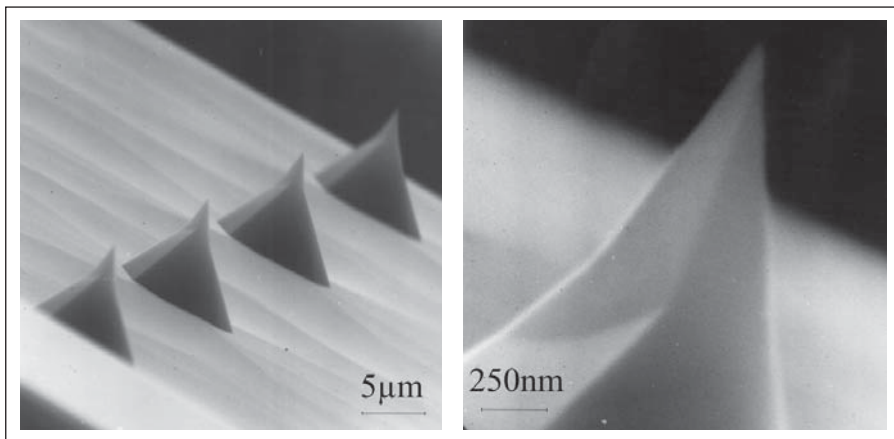
Mikroročica s piezoelektrično plastjo ali integriranim uporom lahko deluje kot aktuator ali senzor. Če na površino ročice dodamo selektivno absorpcijsko plast polimera, ta povzroči upogib ročice. Sprememba upornosti piezouporov je odvisna od koncentracije prisotne snovi. Ročica deluje

lahko tudi kot resonančni senzor, ker je resonančna frekvenca ročice odvisna od mikrokoličine absorbiranega (bio)materiala. Primeri uporabe so termobaterije, integrirane na ročico/most, ki zaznavajo toploto in tok fluidov. **Mikromost** lahko podobno kot mikroročice uporabimo za termično izolirane strukture, kot so mikrogrelci, bolometri in drugo. **Membranske mikrostrukture** so membrane iz silicijevega oksida, nitrida ali polimerov, ki jih naredimo z globinsko mikroobdelavo. Osnovna struktura so štirje piezoupori, difundirani v silicijevo membrano in povezani v Wheatstoneov mostič za temperaturno kompenzacijo. Uporabljajo se podobno kot ročice in mostovi za zaznavala tlaka in vlage, biološka in kemična zaznavala ter drugo. **Mikrokonice** iz silicija so narejene z mokro mikroobdelavo in se uporabljajo za mikroskope na atomsko silo AFM (*Atomic Force Microscopy*), naprave FED (*Field Emission Devices*), mikroelektrode v medicini in biologiji ter drugo.



Mikroročice in mikromembrane

Mikrooptične strukture, narejene iz silicijevih kristalnih ravnin, se lahko odpre z anizotropnim jedkanjem ter uporabi kot odbojna optična zrcala in strukturirane zrcalne stene s 45-, 55- ali 25-stopinjskimi koti. Uporabljajo se za mikrozrcala za odklon žarka iz optičnega vlakna v detektor (ali obratno), delilnik žarka (*beam splitter*) in podobno. **Silicijevi optični senzorji in senzorji radiacije** so narejeni iz monokristalnega silicija in jih uporabljamo na primer za dajalnike pozicije in visokoobčutljive detektorje x-žarkov s stransko osvetlitvijo za preiskave tkiv za mamografijo in drugo.



Mikro- in nanokonicice, izdelane v LMSE s postopkom RIE

**IZDELAJTE KAKOVOSTNE IZDELKE
HITRO, POCENI, BREZ NAPORA ...**



TAKISAWA
TAIWAN



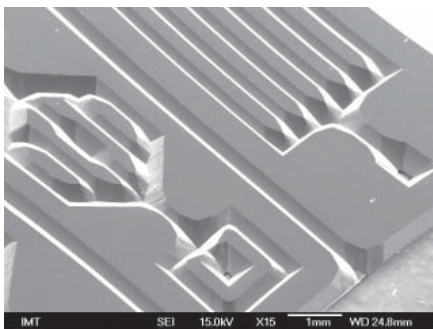
FANUC Robotics
Perpetual Motion



Mikrostrukture za dielektroforezo iz stekla Pyrex in tankih kovinskih plasti, ki so galvansko odebeljene, se uporabljajo na primer za manipulacija bioloških mikroobjektov (celice). **Retraktor s senzorjem sile** iz silicija in piezoupora pri kirurških posegih nadzoruje obremenitev občutljivih tkiv, na osnovi spremembe upornosti piezoupora, pritrjenega na retraktor.

Mikrostrukture za fluidiko iz silicijevega substrata z mikrokanali, izdelanimi z anizotropnim jedkanjem, in anodno bondiranim pokrovom iz stekla Pyrex z mikroodprtina mi za dovod in odvod fluidov se uporabljajo v mikrofluidiki in mikroreaktorjih.

Pametni (smart) senzori so zasnovani na združitvi senzora in mikrokrmilnika v enoten sistem. Pametni senzori, razviti v LMSE, vsebujejo poleg standardnih lastnosti tudi posebne kalibracijske algoritme, ki omogočajo minimiziranje vpliva odmika (offset) napetosti in temperaturno kompenzacijo. Izhodni obseg senzora se prilagaja zahtevam naročnika.



Mikrofluidne strukture, izdelane v LMSE s postopkom mokrega jedkanja

Sklep

Laboratorij za mikrosenzorske sisteme in elektroniko je neodvisen univerzitetni laboratorij, pripravljen sodelovati v okviru svojih zmožnosti z vsakim zainteresiranim partnerjem. Osnovno poslanstvo raziskovalcev v LMSE je, da s kakovostnim raziskovalnim in pedagoškim delom ter z dobrimi znanstvenimi rezultati na področju mikro- in nanomaterialov, tehnologij in struktur pripomore, da bo slovenska industrija,



Mikrofluidni čip z ohišjem, razvit in izdelan v LMSE

od velikih podjetij do manjših obrtnih delavnic, napredovala v družino naprednih visokotehnoloških držav. ■

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

Dr. Slavko Amon, profesor in vodja Laboratorija za mikrosenzorske strukture in elektroniko ter profesor na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani

Titusonic postaja priznan inovator v lesnopredelovalni industriji

Titusonic Gateway 1000 je nova naprava za ultrazvočno varjenje plastičnih vložkov z leseno ploščo s papirnatim satovjem (*Hollow Core Board*) po patentiranem postopku WoodWelding. Ultrazvočna energija, ki na vložek deluje samo sekundo, povzroči zvar na mestih dotika vložka s ploščo. Plastični material se na stičnih mestih stopi in pod tlakom prodre v pore lesene plošče, kjer tvori kavle in sidra. S tem čvrsto poveže obe površini in zagotavlja močno, trenutno in učinkovito pritrditev ter pravzaprav lokalno utrdi ploščo tam, kjer je to najbolj potrebno.

Postopek WoodWelding je povsem nov postopek spajanja lesenih izdelkov, ki veže plastiko z lesom, in to brez lepila. Varjenje plastike s plastiko, pri katerem se z ultrazvokom stali in spoji plastika, se že dolgo uporablja v številnih industrijah, tudi v avtomobilski. WoodWelding je ta postopek prilagodil, tako da se lahko plastika spoji z lesom v izredno trden in hitro nastal spoj. Postopek se lahko prilagodi različnim tipom izdelkov, med katerimi sta prva sestavljanje omar in spajanje plošč s satovjem oziroma z votlimi jedri. Titusonic je tako spajanje lesa ponel v 21. stoletje s procesom, ki je primerljiv z varjenjem jekla pri izdelavi avtomobilov ali ladij.

Peter Cove, direktor oddelka Titusonic v skupini Titus+Lama+Huwil, je povedal, da se v skupini zavedajo pomena nenehnega razvoja v industriji, zato tudi sami nenehno razvijajo

nove rešitve, ki odražajo želje uporabnikov v industriji in zahteve njihovih kupcev. Glede na njihov odziv in trenutne smeri razvoja je prepričan, da se bo ultrazvočno varjenje sestavin v pohištveni industriji v prihodnje zmeraj bolj uporabljalo.

Zadnjih nekaj let je postalo jasno, da so lesene plošče s papirnatim satovjem estetsko privlačno in cenovno učinkovito nadomestilo za tradicionalne plošče iz masivnega lesa. Omogočajo enostavno dostavo sploščeno zapakiranega pohištva, prefinjeno minimalistične oblike ter proizvajalcem pohištva prihranek pri stroških naravnega material in logističnih stroških. Z inovativnim postopkom WoodWelding je postalo tudi spajanje enostavno, hitro, nadzorovano in čisto, kar izdelovalcem pohištva zagotavlja pomembne prednosti. ■



Tehnološki center SEMTO in Institut Jožef Stefan **odprtih vrat** za povezave industrije in raziskav

Na Institutu Jožef Stefan je bila 5. in 6. junija konferenca s predavanji vrhunskih strokovnjakov s fakultet, inštitutov in iz industrije, ki so jo priredili in organizirali predstavniki Tehnološkega centra SEMTO, predsedovala pa ji je prof. dr. Marija Kosec z Odseka za elektronsko keramiko Instituta Jožef Stefan, ki je konferenco tudi odprla. Na konferenci je bila predstavljena raziskovalno-razvojnaja dejavnost na področju senzorjev in aktuatorjev. Sodelovali so predvsem slovenski predavatelji. Med tremi vabljenimi predavatelji sta bila dva iz tujine, z univerze Tours University iz Francije ter z inštituta za kemijo in tehnologijo materialov (*Institute of Chemistry and Technology of Materials, Graz University of Technology*) iz Avstrije, tretji pa iz Odseka za sisteme in vodenje na Institutu Jožef Stefan.

Dr. Špela Stres

Osnovna želja organizatorjev konference je bila povezati različna znanja in ljudi, ki se ukvarjajo s senzorji in aktuatorji od razvoja materialov do široko uporabnih naprav, v upanju, da bodo srečanja slovenskih strokovnjakov omogočila možnost navezave stikov in izmenjavo izkušenj z vprašanji, razpravami in predstavitvami.

Profesorica Marija Kosec je v uvodu povedala, da je del ciljev raziskovalnega dela usmerjen tudi v razvoj uporabnih tehnologij. »Potrebno je trajno raziskovalno delo, ki omogoča razvoj,« je nadaljevala in se zahvalila Tehnološkemu centru SEMTO ter še posebno gospodu Jožefu Pernetu za organizacijo konference, sofinancirane od Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije za leto 2008. Še posebno, ker so sprejeli izziv časa in se odločili narediti pregled nad delom v Sloveniji, kar daje izhodišče za konstruktivna in ciljna sodelovanja med različnimi stopnjami razvoja tehnologij na poti »od znanstvenika do tržnika«, kot je proces poimenovala profesorica Kosec. Da je to mogoče, se je izkazalo že med samo organizacijo konference, saj je predstavljenih 33 referatov odsev širokega obsega raziskovalnega in industrijskega dela na področju senzorjev in aktuatorjev v Sloveniji.

Da bi v okviru konference vzpostavili celosten pregled tehničnega področja in posredovali nove dosežke, so bili k pripravi in predstavitvi referatov povabljeni najvidnejši strokovnjaki z inštitutov, fakultet in iz industrije. Tako so se srečanja udeležili razisko-



Prof. dr. Marija Kosec je odprla konferenco *Senzorji in aktuatorji*.

valci, razvijalci, tehnični direktorji, vodje raziskovalno-razvojnih laboratorijev, tehnologi in drugi, ki se pri svojem raziskovalnem, razvojnem in drugem delu srečujejo s pretvorbo različnih fizikalnih ali kemičnih veličin v električne signale, z obdelavo teh signalov in oblikovanjem odzivov.

Na konferenci so bili predstavljeni osnovne značilnosti in definicije na področju senzorjev in aktuatorjev ter pomembnejši ključni razdelitve senzorskih in aktuatorskih

družin. Podrobneje so bile predstavljene tudi nekatere lastnosti glede na vrsto, kot so prenosna funkcija, občutljivost, točnost, ločljivost, selektivnost, šum, nelinearnost in drugo, govorilo pa se je še o principih zajemanja podatkov, obdelavi signalov in pretvorbi funkcij v krmilne signale. Poseben poudarek je bil na najnovejših dosežkih na področju senzorskih struktur, pomembna tematika pa so bile tudi lastnosti inteligentnih senzorjev, aplikacije senzorjev in aktuatorjev na ravni mikroelektronike ter potencialna uporaba senzorjev in aktuatorjev na novih področjih.

Eden od ciljev konference je bil podati pregled tehnike na področjih vrst senzorjev in aktuatorjev, tehnologij in stopenj integracije senzorjev in aktuatorjev ter njihove uporabe. V uvodnem vabljenem predavanju je tako prof. dr. Klaus Reichmann z univerze v Gradcu po splošnem uvodu o delovanju piezoelektričnih senzorjev in aktuatorjev spregovoril še o aplikacijah. Mnogo ljudi ima piezoelektrični generator kar »v žepu«, saj z generacijo električnih napetosti z mehanskim pritiskom (obratni piezoelektrični pojav) vžigamo plin z vžigalnikom. Aktuatorji so bili dolgo omenjani v povezavi z mikroskopom na atomsko silo ali korekcijo Hubblovega teleskopa v orbiti, danes pa se uporabljajo tudi v sistemih vbrzgovanja goriva v dizelske motorje, kot generatorji zvoka, v medicinskih aplikacijah. Različni piezoelektrični elementi se lahko uporabljajo za različne namene – priključeni na vir vibracij lahko črpajo energijo iz vibrirajočega



Sodelujoči na konferenci pred veliko predavalnico Instituta Jožef Stefan

sistema, na glasbenem inštrumentu so lovilci in pretvornik zvoka, v avtomobilu senzor za prezgoden ali prepozen vžig motorja, pri čemer zaradi relativnih meritev niso potrebne meritve vrednosti signalov, v medicinski diagnostiki je piezoelektrični element generator in obenem tudi sprejemnik ultrazvočnih valov ...

Seveda poznamo tudi primere, ko znanost problem reši, vendar rešitev v praksi ni pri-

merna za uporabo. Avtomatski senzor za ročno zavoro, ki so ga poskušali razviti po principu piezoelektričnega sensorja, se enkrat še ni uspel prebiti v široko uporabo, zato pa masovno izdelujejo piezoakuatorje, ki s premikom za 40 mikrometrov lahko ustvarijo silo 2 kN in odpirajo sistem za vbrizgavanje goriva v dizelske motorje, pri čemer sta največja kvaliteta natančna kontrola časa (odzivni čas je 0,1 ms) in količina vbrizganega goriva. To je zelo pomembno tudi zaradi spreminjanja različnih omejitev, ki v EU in ZDA določajo dovoljene vsebnosti posameznih plinov v avtomobilskih izpuhkih. Da bi imeli avtomobile, ki bodo imeli večjo moč in bodo bolj tihi ter okolju prijaznejši, pomenijo akuatorji pomembno razvojno možnost. Po predvidenih zakonodajnih spremembah leta 2014 naj bi potrebovali višje tlake vbrizgavanja goriva, do 8 vbrizgov na cikl, daljše trajnostne čase in seveda manjši motor. Da bi omogočili zmanjšanje enote, pa je treba povečati piezoelektrične lastnosti ter izboljšati električno stabilnost kot funkcijo temperature in časa.

V nadaljevanju konference so se predstavili sodelavci Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani ter Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, Fakultete za strojništvo, Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Tehnološkega centra SEMTO,

Institut Jožef Stefan, podjetja ISKRA TELA, Danfoss Trata, HIPOT-RR, d. o. o., in HYB, d. o. o., Šentjernej, AMI, d. o. o., Ptuj, Fotona, d. o. o., Ljubljana, RACI, d. o. o., Ljubljana, GOAP, d. o. o., Nova Gorica, Magneti Ljubljana, d. d. Konferenco so soorganizirali Center odličnosti Materiali za elektronsko naslednje generacije ter drugih prihajajočih tehnologij, Center odličnosti sodobne tehnologije vodenja ter Društvo MIDEM – Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale. Sodelujoči na konferenci so imeli tudi možnost ogleda laboratorijev Odseka za elektronsko keramiko, enega vodilnih evropskih centrov na svojem področju.

Organizatorji konference, Tehnološki center SEMTO in Institut Jožef Stefan, si želijo oblikovati mesto za srečanje raziskovalcev z inštitutih ter univerz in razvijalcev iz industrije, da bi omogočili dialog: posredovati z ene strani najnovejše dosežke in možnosti uporabe, z druge pa potrebe po aplikacijah in tehnološko naprednih izdelkih. Na tej uspešni konferenci so zato sodelovali predstavniki celotne verige in s predstavitvijo dela drugih zaznali potencialne partnerje. Kot je zaključila prof. M. Kosec, »je uspeh že to, da bi se našla dva«. Tako vzpostavljeno tvorno sodelovanje med naštetimi akterji je temelj skupnega razvoja znanosti in družbe. ■

Dr. Špela Stres, Institut Jožef Stefan

EU bo podvojila investicije na področju robotike

Evropska komisija je ob letošnjem mednarodnem prodajnem sejmu robotike in avtomatike v Münchnu napovedala, da bo EU med letoma 2007 in 2010 podvojila investicije v robotiko. Tako bo unija za evropske raziskave na področju robotike v prihodnje namenila 400 milijonov evrov.

S tem ambicioznim programom želi EU okrepiti vez med akademijo in industrijo ter osnovati razširjeno eksperimentiranje akademskih raziskovalcev in industrije. Evropska komisija je industrijo ob tem tudi pozvala, naj okrepi prizadevanja za proizvodnjo kritičnih komponent v Evropi, da bi postala konkurenčna azijskim trgov in se izognila strateški odvisnosti od drugih svetovnih regij.



»Gre za jasne priložnosti za industrijo avtomatike v Evropi, posebno na področju robotike,« je ob tem dejala evropska komisarka za informacijsko družbo in medije Viviane Reding. Poudarila je, da pri tem ne gre le za ohranitev vodstva v podjetjih, ampak tudi za nadaljnjo rast in povzpenjanje na lestvici vrednot. »Da bi to dosegla, mora industrija okrepiti prizadevanja na nekaterih področjih,« je še poudarila Redingova.

EU ima trenutno močan položaj na področju industrijskih robotov za avtomatizacijo proizvodnje. Kar tretjina vseh industrijskih robotov je namreč izdelana v Evropi. Rast trgov robotov bo v prihodnjih dveh desetletjih predstavljala pomemben del svetovnega gospodarstva. Mednarodno združenje za robotiko (IFR) trenutni svetovni trg industrijskih robotov ocenjuje na štiri milijarde evrov, napoveduje pa mu 4,2-odstotno rast do leta 2010. ■



Do 20 % prihranek energije

Danfoss

<http://ogrevanje.danfoss.com>

NIZKOENERGIJSKE ALI PASIVNE HIŠE • PRIMERJAVA UČINKOVITOSTI TČ • ENERGETIKA BO RISALA PRIHODNOST • KONDENZACIJSKI KOTLI • OTVORITEV SONČNE IN MALE HE • MERJENJE GRELNIH MOČI • OBRATOVALNI MONITORING • RAZISKOVALNI CENTER Z ENERGETSKIMI SISTEMI • DOBAVA TOPLOTE S SOLARNIMI SISTEMI • STROKOVNA SREČANJA • SEJMI

NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)

ENERGETIKA MARKETING

d.o.o. ZA TEHNIČNE IN POSLOVNE STORITVE

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!

EGES vsebuje teme o: učinkoviti proizvodnji in rabi energije, projektiranju, upravljanju in nadzoru nad energetske sistemi, gorivih in obnovljivih virih energije, ogrevanju, hlajenju, prezračevanju, klimatizaciji in razsvetljavi, vplivu arhitekture in gradbeništva na porabo energije, zmanjšanju emisij v zrak in vode, napravah in tehnikah čiščenja odpadnega zraka in odpadnih voda, nadzoru nad odpadnimi snovmi in predpisih, certifikatih, smernicah, standardih ter zakonih.

Sestavljanje v najmanjšem prostoru je velik dosežek novega mikrosistema DCAM-XS

Inovativen mikrosistem za sestavljanje proizvajalca DEPRAG SCULTZ GMBH u. CO je na sejmu Automatica 2008 v Münchnu pritegnil veliko pozornosti. DCAM-XS namreč izpolnjuje vse značilnosti, ki jih trg zahteva od sodobnih mikrosistemov za sestavljanje. Je izredno majhen, hiter, natančen in prilagodljiv. Na podlagi družine izdelkov DCAM (*DEPRAG Compact Assembly Modules*) so strokovnjaki za avtomatizacijo in sestavljanje iz Amberga na Bavarskem razvili nov model, ki ga odlikujejo izredno majhne mere in nedosegljivo kratek čas preureditve modulov.

Novi stroj za sestavljanje lahko opravlja številne funkcije, od avtomatskega vijačenja, etiketiranja, paletiziranja, obrezovanja, laserskega graviranja, do varjenja in lepljenja najmanjših sestavnih delov. Na njem lahko sestavljamo veliko majhnih sestavnih delov, kot so britev, električna zobna ščetka ali pa digitalni fotoaparati. DCAM-XS lahko za različne korake sestavljanja preuredimo v nekaj minutah.

Osnova mikrosistema DCAM-XS je standardna platforma za sestavljanje, ki jo lahko preuredimo za različne naloge sestavljanja in preizkušanja, od proizvodnje mikrosistemov v farmacevtski industriji in industriji diagnostičnih aparatov, izdelave zapletenih in težavnih sestavov v elektronski industriji ter industriji medicinske opre-

me, do ravnanja z najmanjšimi povezovalnimi elementi, kot je na primer vijačenje prenosnih telefonov.

Mikrosistem za sestavljanje (*micro assembly system*) je širok 450 mm, globok 802 mm in visok 680 mm ter izredno lahek in kot tak nezahteven za transport. Delovni prostor je velik 176 x 176 x 80 mm, naprava pa ima natančnost položaja $\pm 1 \mu\text{m}$.

Stroj odlikuje do zdaj nedosegljivo kratek čas preureditve, krajši od minute. Prvič je mogoče zamenjati dodajalnike in procesne module, ne da bi bilo treba nato ponovno nastaviti položaje na primer mest odzema delov ali pa odlaganja izdelkov. Operater stroja enostavno vstavi

dodajalno napravo v DCAM-XS in jo poveže s priključki na energijski in podatkovni oziroma signalni vod, kar lahko opravi enostavno in ročno.

Hitrost in prilagodljivost sta najpomembnejši značilnosti sodobnih in učinkovitih sistemov za sestavljanje. DCAM-XS lahko doseže procesno hitrost 3,7 metra na sekundo. Inovacija podjetja DEPRAG se odlikuje tudi s hitro menjavo modulov za dodajanje ali vijačenje. Nova nastavitvev položaja za odzemanje na dodajalniku ali položaja mesta na delu za vijačenje ni več potrebna. Sistem lahko samostojno izbere parametre za neko vijačenje. Tako operater prihrani čas, saj mu ni treba nastavljalati stroja. Preureditev sistema iz dodajanja delov na primer v načinu primi in odloži (*pick & place*) v sistem vpihanja (*blow-feeding*) po cevi izvede operater enostavno in skoraj v trenutku.

Novooblikovan zaslon, občutljiv na dotik, ki je vmesnik na industrijskem PC, omogoča operaterju s samo po sebi razumljivimi grafičnimi znaki enostavno, hitro in neposredno izbiro delovanja naprave. S tem je odpravljeno težko razumljivo usmerjanje med meniji, pa tudi pogosto napačno vnašanje z miško ali tipkovnico. Jasni grafični simbolni jezik zaslona na dotik skrajša in olajša privajanje operaterja, zato tudi drago urjenje ni več potrebno.

Vzdrževanje mikrosistema za sestavljanje se izvaja na daljavo preko interneta. Depragov strokovnjak se poveže in prijavi na napravo preko internetnega naslova IP ter izvede sprotno (*online*) vzdrževanje ali popravilo stroja. To vključuje tudi ugotavljanje napak in vodenje na daljavo vsake posamezne sestavine stroja. Mehanski deli stroja so v izvedbi, ki ne potrebuje rednega vzdrževanja.



Oblikovalci so posebno pozornost namenili učinkovitosti uporabe v čistih prostorih (*clean room*). Električni in pnevmatični vodi so združeni in napeljeni tako, da je redno čiščenje stroja enostavno in hitro. S tem je tudi prostor za namestitev in delovanje stroja DCAM-XS bistveno manjši.

Glede na potreben prostor za premikajoče se dele in gibalne osi stoja ter velikost izdelkov, katerim je stroj namenjen, je velikost stroja kar najbolj optimizirana in zmanjšana, kar pomeni prihranek prostora in s tem manjše nesprenemljive proizvodne stroške.



To pa še ni vse. DCAM-XS zagotavlja popolno sledljivost podatkov o končnem izdelku, kot je to zahtevano v farmacevtski industriji in industriji medicinske opreme. Na razpolago je tudi povezava z izvršnimi proizvodnimi sistemi MES za spremljanje in vodenje proizvodnje. Dva priključka za vmesnik USB omogočata uporabniku, da prenese podatke s stroja za zavarovanje podatkov o procesih in za zagota-



vljanje kakovosti ter da nastavi parametre in oblikuje različne uporabe stroja. Če se na stroju sestavljajo različni izdelki, potem krmilnik stroja samodejno vnese potrebne podatke o procesih, kot so na primer položaj in število mest vijačenja. S tem je čas preureditve oziroma prilagoditve stroja na novi izdelke nedvomno kar najbolj skrajšan.

Osnovno izvedbo DCAM-XS sestavljajo dvosni sistem z linearnimi servopogoni, industrijski PC in krmilna omara s krmiljem. Poseg v območje delovanja stroja je zavarovan s protihrupnim zaščitnim ohišjem, ki ga lahko za dovoljene posege enostavno odstranimo z eno roko. Dodatne električne sestavine ter procesne in uporabniške module, ki so pripravljeni na podlagi osnovnega ogrodja, lahko optimalno združimo v sistem, ki najbolj ustreza posameznim zahtevam uporabe. Pnevmatične ali ročne vrtljive mize, drsne mize, nakladalni moduli in moduli za nalaganje na palete, množica uporabniških, dodajalnih in procesnih modulov je samo del obširnega in

impresivnega seznama dobro domišljenih in podrobno načrtovanih rešitev za raznolike uporabe.

Več desetletij že inženirji podjetja DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO razvijajo inovativne zasnove avtomatizacije. Podjetje, ki ima 600 zaposlenih in je prisotno v 40 državah, ponuja celovite storitve za skoraj vsa področja v industriji. Z novostjo DCAM-XS so zdaj tudi na najmanjšem delovnem prostoru našli rešitev za vsako uporabnikovo željo. ■

INFORMACIJE:

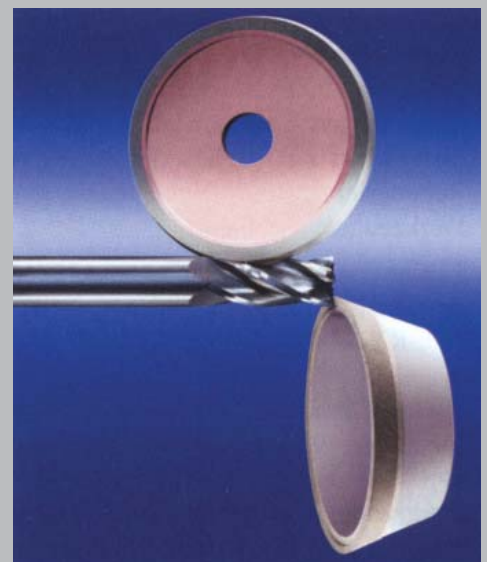
DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO.
Kurfürstenring 12-18
D-92224 Amberg i.d. Opf.
Tel.: +49 9621 / 371 - 0
Faks: +49 9621 / 371 - 120
El. naslov: info@deprag.de
Internet stran: <http://www.deprag.com>

Po meri prilagojene rešitve na področju brušenja

Tyrolit Genis ima na voljo program za zunanje okroglo brušenje na osnovi visokozmogljivih CBN-brusnih sredstev s keramičnim vezivom, ki so namenjena zlasti za brušenje odmičnih, ročičnih in predležnih gredi. Odlikujejo jih kratek čas obdelave, optimalna obdelava, visoka produktivnost in zmanjšanje stroškov. Ponujajo kupcem prilagojene rešitve. Ta brusna sredstva so standardno opremljena s posebnim mikročipom Wheel Memory za prenos podatkov. Na osnovi RFID-tehnologije poteka prenos podatkov med brusnim sredstvom in krmiljem stroja.

Novo, zelo porozne brusne plošče Tyrolit Strato Ultra omogočajo krajši čas brušenja ter zmanjšajo nevarnost ožiga. Hkrati se poveča število kosov, ki jih obdela posamezna plošča. Te plošče se uporabljajo zlasti za globoko brušenje sestavnih delov turbin in različnih drugih elementov iz jekla. Proizvodno paleto zaokrožujejo poravnalni valji Tyrolit Strato Diamant. Le-ti so namenjeni za pripravo omenjenih plošč.

Program Tyrolit Startec omogoča večje pomike in zagotavlja krajši čas priprave zaradi manjše obrabe, kar povečuje produktivnost. ■



www.tyrolit.com

S pravilno izbiro materiala do dobrega izdelka

Določanje toplotnih lastnosti – nadaljevanje

Henrik Privšek

Temperature držanja oblike HDT/A, B, C in temperaturi mehčanja Vicat VST/A, B, o katerih smo pisali v prejšnji številki revije, spadajo v kategorijo kratkotrajnih temperaturnih obremenitev, ki opredeljujejo sposobnost prenašanja toplotnih obremenitev pri sorazmerno majhnih mehanskih obremenitvah. Da bi uporabniku posredovali dodatne informacije o toplotnih lastnostih materialov, se le-ti preizkušajo v pogojih toplotnega preizkušanja brez mehanskih obremenitev. Rezultat takega preizkušanja je **temperatura uporabe**, ki je navadno nekoliko višja od vrednosti temperatur, ki izhajajo iz ugotavljanja temperatur HDT in VST ob navzočnosti minimalnih mehanskih obremenitev.

Pomen temperature uporabe:

Temperatura uporabe (Slika 1) je lastnost materiala, ki opredeljuje njegovo temperaturno odpornost. Razlikujemo zgornjo in spodnjo ter dolgotrajno in kratkotrajno temperaturo uporabe.

Dolgotrajna temperatura uporabe je temperatura, ki jo material lahko prenaša več deset tisoč ur brez omembe vrednega poslabšanja njegovih lastnosti.

Kratkotrajna temperatura uporabe je temperatura, ki jo material lahko prenaša nekaj minut ali nekaj ur.

- preizkus vlečne udarne trdnosti (RTI Imp),
- preizkus natezne trdnosti (RTI Str).

Vsi trije preizkusi se opravijo ločeno pri sobni temperaturi po ohlaiditvi in normaliziranju preizkušanca. Preizkus je pomemben, ker z njim odkrivamo časovno odvisno staranje, propadanje materiala in poslabšanje njegovih lastnosti zaradi procesov oksidacije pri dolgotrajnem delovanju zvišanih temperatur.

38	dolgotrajna temperatura uporabe (RTI)	°C			2578		UL 746B
38a	kratkotrajna temperatura uporabe	°C					
38b	spodnja temperatura uporabe	°C					
39*	linearni toplotni razteznostni koef. vzdolžni	E-4/°C			53752		ISO 11359-1/2; (23-55 °C)
40*	linearni toplotni razteznostni koef. prečni	E-4/°C					

Slika 1: Del obrazca Tehnične zahteve za termoplastični material

Za določanje dolgotrajne temperature uporabe (zaporedna številka 38) imamo mednarodno uveljavljene standarde, ki pa jih sistem CAMPUS ne uporablja. Za določanje kratkotrajne temperature uporabe (zaporedna številka 38a) še ni mednarodno uveljavljenega standarda. Proizvajalci materialov jo določajo po svojih internih postopkih, zato v podatkovnih katalogih ni postopkov preizkušanja. Enako velja tudi za določanje spodnje temperature uporabe, ki je navadno nižja od 0 stopinj Celzija (zaporedna številka 38b).

38. Dolgotrajna temperatura uporabe

nemško: *Dauergebrauchstemperatur*
angleško: *Long Term Service Temperature*

standarda: DIN EN ISO 2578; UL 746B

Dolgotrajna temperatura uporabe, imenovana tudi **relativni temperaturni indeks (RTI)**, je najvišja temperatura, pri kateri ima material po izteku izbranega časa in temperaturne obremenitve še najmanj 50 odstotkov svojih izhodiščnih lastnosti. Za primerjavo lastnosti materiala pred preizkušanjem in po njem so zaradi občutljivosti za dolgotrajno staranje pri temperaturnih obremenitvah izbrali tri kriterije:

- preizkus električne prebojne trdnosti (RTI Elec),

Visoka vrednost RTI ob dolgem delovanju temperaturne obremenitve je zgovoren podatek o dobri odpornosti materiala proti staranju, tako da se z njo dobavitelji materiala radi pohvalijo. Vrednost RTI se določi na podlagi preizkušanj velikega števila preizkusnih epruvet. Proces staranja se vrši v preizkusnih pečicah v mehansko neobremenjenem stanju pri različnih temperaturah in različno dolgo. Za vsako izbrano temperaturo ugotavljajo čas, po izteku katerega je ohranjenih še 50 odstotkov vrednosti izhodiščnih lastnosti. Za preizkušanje izberejo take temperature, da se 50-odstoten padec lastnosti zgodi v razmeroma kratkem času, po 500 do 5000 urah. Iz dobljenih rezultatov se potem z enačbo za procese staranja izračunajo tudi zelo dolgi časi staranja in njim pripadajoče vrednosti RTI. Dolgotrajni preizkusi zato niso potrebni.

Proizvajalci materialov podajajo vrednosti RTI za čas staranja 5000 in 20.000 ur glede na standard DIN ISO EN 2578 in 100.000 ur, kar je več kot 11 let, glede na standard UL 746B.

Toplotni raztezek

Polimerni materiali se tako kot drugi materiali pri segrevanju raztezajo in pri ohlajanju krčijo. Ker so največkrat anizotropni

(različne lastnosti v različnih smereh), se tudi raztezajo v različnih smereh različno. Zato proizvajalci materialov podajajo vrednost raztezka za vzdolžno in prečno smer raztezanja.

CAMPUS uporablja za opredeljevanje toplotnega raztezka prvi in drugi del standarda ISO 11359. Po teh standardih določamo naslednje veličine:

39. Linearni toplotni razteznostni koeficient – vzdolžni

40. Linearni toplotni razteznostni koeficient – prečni

nemško: *Längenausdehnungs-Koeffizient (parallel/senkrecht)*

angleško: *Thermal coefficient of linear expansion (longitudinal/transverse)*

standarda: ISO 11359 – 1/2

Prvi del tega standarda opredeljuje izvedbo naprave za merjenje raztezka, drugi del pa opredeljuje postopek izračuna vrednosti raztezka.

Toplotni raztezek je značilnost materiala, ki označuje spremembo velikosti neke snovi pri spreminjanju se temperaturi. Ta značilnost je izražena z njunim količnikom, ki se imenuje **razteznostni koeficient**. Razlikujemo **dolžinski (linearni)** toplotni razteznostni koeficient in **prostorninski (volumenski, kubični)** razteznostni koeficient.

Linearni toplotni razteznostni koeficient α pove, koliko se podaljša ali skrajša en meter neke snovi pri temperaturni spremembi enega kelvina. Kubični toplotni razteznostni koeficient β pove, koliko se zveča ali zmanjša en kubični meter neke snovi pri temperaturni spremembi enega kelvina. V obeh primerih je enota K^{-1} . Za homogene snovi velja, da je $\beta = 3\alpha$. Razteznostni koeficient se veliko uporablja za opredeljevanje

nje medsebojne odvisnosti treh procesnih veličin: tlaka, temperature in specifičnega volumna, ki so vstavljene v tako imenovani diagram $p - v - T$. Na podlagi te odvisnosti lahko optimiramo proces brizganja in določimo skrček izdelka glede na tlak in temperaturo taline v trenutku polnjenja kalupa.

Po standardu ISO 11359/2 izračunamo linearni toplotni razteznostni koeficient α (Slika 2), in sicer z naslednjo enačbo:

$$\alpha = \Delta L / \Delta T \times 1/L_0$$

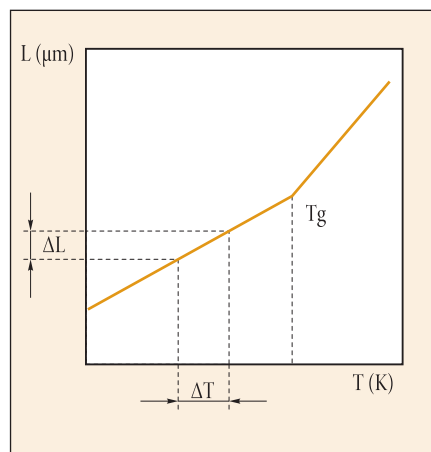
α linearni toplotni razteznostni koeficient (K^{-1})

L_0 dolžina epruvete pri sobni temperaturi (μm)

L dolžina epruvete pri temperaturi T (μm)

T temperatura (K)

Postopek merjenja raztezka temelji na termomehanski analizi TMA, pri kateri zabeležimo mersko spremembo preizkušanca kot funkcijo temperature in/ali časa nekega kontroliranega programa. Preizkušavec vložimo v prijemalo pod merilno sondo. Mehki materiali se lahko pri temperaturi nad T_g pod vplivom pritiska merilne sonde udrejo. Zato med merilno sondo in epruveto vložimo metalno podložko, da preprečimo nedopusten ugrez sonde. Tlak sonde je od 5 do 10 milinjutnov. S tem zagotovimo dober stik med epruveto in sondo. Prijemalo se vstavi v grelni komoro. Hitrost segrevanja je 10 kelvinov na minuto. Uporabimo okroglo sondo s premerom od 2 do 5 milimetrov s ploskim vrhom. Sonda sledi raztešku epruvete. Premikanje sonde se pretvori v električni signal, ki je potreben za računalniško obdelavo podatkov in izris krivulje raztezka. Sprememba naklona krivulje je znak spremembe strukture materiala, ki se zgodi na območju steklastega prehoda. Zato je ta postopek primeren tudi za določanje T_g (Slika 2).



Slika 2: Raztezek kot funkcija temperature

Razteznostni koeficient je enakomeren le v določenem temperaturnem območju in ga proizvajalec materiala navede v katalogu podatkov. Polnila občutno vplivajo na velikost raztezka. Steklena vlakna se orientirajo v vzdolžni smeri, raztezek pa je v tej smeri omejen. Večji je v prečni smeri. Z mešanjem polimera s steklenimi ali grafitnimi vlakni lahko raztezek približamo kovinskim materialom, ki je mnogo manjši od raztezka polimerov brez polnil. Usklajevanje in preprečevanje nekontroliranega raztezka je pomembna dejavnost pri konstruiranju posameznih sklopov. ■



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, mlinci 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
- Mlinci za plastiko
- Sušilci za plastični granulati
- In-Mold Labeling roboti in orodja

Technology working for you.

Sedež podjetja

Robos d.o.o. | Pot na Debeli hrib 50 | SI - 1291 Škofljica | Slovenija
tel./fax: +386 1 781 00 44 | gsm: +386 41 779 019
info@robos.si | www.robos.si

Battenfeld

Innovative Injection Molding

Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov s tehnologijo brizganja

V proizvodnji brizganih izdelkov v večini primerov le-te obarvamo sami z dodajanjem barvil v trdni ali tekoči obliki. Nemalokrat se na izdelku pojavi lise-sence, ki so posledica »našega« barvanja. Vzrokov zato je lahko več: neustrezno barvilo, slabo premešano barvilo, orientiranost materiala in s tem pigmenta, neenakomerna temperatura orodja, onesnaženje granulata, temperaturni razkroj barvila itd..

Henrik Privšek

N.12. Barvne lise

Napake, ki se pri brizganju pogosto pojavljajo, so različne lise zaradi vlažnega granulata, zajetega zraka, termično poškodovane taline, primešanih steklenih vlaken, neprimerne oblike izdelka itn. Če barvamo material sami, pa si lahko nakopljemo še barvne lise. Najpogostejši vzroki nastanka barvnih lis so naslednji:

- neustrezno barvilo,
- slabo premešano barvilo in osnovni material,
- močna orientiranost in posledično različna refleksija,
- neenakomerno temperirana kalupna površina,
- neprimerna oblika izdelka,
- onesnaževanje z drugim granulatom,
- termični razkroj pigmenta ali osnovnega materiala.

Parametri, ki najbolj vplivajo na nastanek oziroma odpravljanje barvnih lis, so temperatura mase, hitrost brizganja, oblika polža, število vrtljajev polža, protitlak, čas zadrževanja mase v cilindru in oblika izdelka.

Barvne lise zaradi neustreznega barvila (Slika 1)

Namenska barvila so večinoma kako-vostna in ne povzročajo težav. Če se lise pojavijo, moramo z dobaviteljem preveriti, ali sta barvilo in osnovni material združljiva. Pomembno je, da je barvilo termično odporno vsaj tako kot osnovni material, da prenese vse temperaturne obremenitve predelave. Z osnovnim materialom se mora tudi kemično ujemati,



Slika 1: Barvne lise zaradi nezdržljivosti barvila (vir: K.I.M.W.)

da ne pride do razslojevanja in kopičenja barvila. Pomembno je, da se pri barvilih v obliki granulata tudi nosilni material barvila ujema z osnovnim materialom. V primeru nezdržljivosti se zelo poslabšajo tudi mehanske lastnosti, še zlasti pri polikarbonatu.

Barvne lise zaradi slabo premešanega barvila in osnovnega materiala

Barvilo se pri nizki temperaturi taline ne more enakomerno porazdeliti. Z znanimi ukrepi, kot so nastavitve višjih temperatur cilindra ter povečanje števila vrtljajev polža, protitlaka in hitrosti brizganja, skušamo talino ogreti in doseči boljše zlitje brez termičnih poškodb. Barvilo se mora popolnoma staliti. Bolje se pretali drobnejši granulati barvila.

Homogenost obarvane taline se bistveno poveča z mešalnimi segmenti na glavi polža, šobi stroja ter s cilindrom in polžem z velikim razmerjem L/D. Zaradi boljše homogenosti lahko zmanjšamo delež barvila.

Barvne lise zaradi različne refleksije

Ta pojav nastane zaradi različne orientiranosti pigmenta. Zaradi različnega svetlobnega odboja dobi površina lisast učinek.

Barvne lise zaradi neenakomernih temperatur na površini kalupne votline

Temperatura šobe orodja navadno ni usklajena s temperaturo okolišne površine. Tu so lise najbolj izrazite. Za različnost temperatur so zlasti občutljivi metalni pigmenti. Površina kalupa mora biti enakomerno temperirana in ogreta na temperaturo, ki jo priporoča dobavitelj materiala.

Barvne lise zaradi neprimerne oblike izdelka

Lise so najbolj izrazite za ostrimi robovi. Robovi naj bodo zaokroženi.

Barvne lise zaradi onesnaževanja

Onesnaževanje s tujim granulatom je možno pri sušenju, pri predelavi pa je onesnaževanje prisotno, ko zamenjujemo

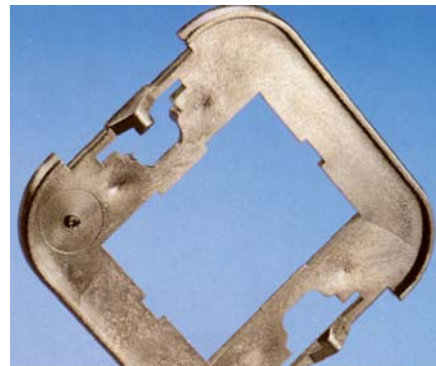
material. To onesnaževanje je občasno in kratkotrajno.

Barvne lise zaradi termičnega razkroja

Previsoka temperatura taline ali predolg čas zadrževanja taline v cilindru povzroči termični razkroj barvila ali osnovnega materiala. Barvilo se razkroji in izloči tudi zaradi torne toplote, ki nastane zaradi prevelike hitrosti taline skozi ozke kanale.

N.13. Lise zaradi steklenih vlaken

Grobi in lisasti površini sta posledici nezalitja steklenih vlaken na površini izdelka. Zaradi srebrnega videza steklenih vlaken dobi površina marogast kovinski lesk sre-



Slika 2: Groba lisasta površina srebrne barve (vir: K.I.M.W.)

brne barve (Slika 2).

Steklena vlakna na površini niso prelitja zaradi različnih pojavov in motenj pri teku taline:

Nizka temperatura kalupa

Talina se na površini prehitro ohladi in ne more oblitati vlaken, ki se dotikajo površine.

Nizka temperatura taline

Posledica je enaka kot pri nizki temperaturi kalupa.

Premajhna hitrost brizganja

Masa se prehitro ohladi. Nastanejo izrazite lise, zlasti na stiku dveh tokov.

Nehomogenost taline

Nehomogenost taline še poveča intenzivnost napake. Nehomogenost je posledica različne pregretosti taline vzdolž aksial-

ne osi polža. Izboljšamo jo z zvišanjem protitlaka, zmanjšanjem števila vrtljajev polža in manjšo izrabo hoda doziranja. Če je hod doziranja prevelik, izberemo večjo enoto za plastificiranje.

Krčenje

Na nezalost steklenih vlaken vpliva tudi krčenje. Steklena vlakna imajo mnogo manjši skrček kot osnovni polimer. Zato steklena vlakna na mestih večje koncentracije izstopijo iz snovi.

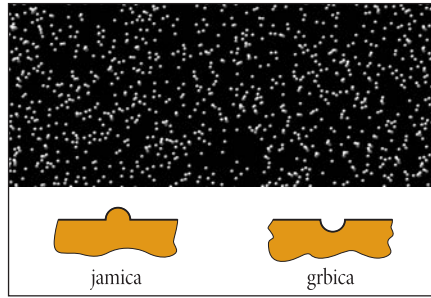
Pri polipropilenu, ojačanem s steklenimi vlakni, izboljšamo videz površine tako, da dodamo majhno količino polipropilenskega *masterbatcha* enake barve, ki splava na površino in jo zgleda.

N.14. Zrnasta površina

Zrnast videz površine povzročajo majhne jamice ali drobne grbice, ki se še posebno dobro vidijo na gladkih neparjenih površinah (Slika 3). Nastanejo zaradi korozije orodja, prisotnosti vlage v granulatu v zelo majhnih količinah in drobcev, ki se zaradi elektrostatičnega naboja prilepijo na površino ulitka ali orodja.

N.14.a. Zrnasta površina zaradi korozije

Nekateri materiali, zlasti PVC, so zelo agresivni. Agresivna sta tudi ABS in PC, vendar veliko manj. Ti materiali razjedajo kalupno površino, tako da nastanejo



Slika 3: Zrnasta (pikasta) površina

majhne jamice. Ko jih masa zalije, nastanejo na ulitku majhne grbice, podobne drobnim zrcem.

N.14.b. Zrnasta (pikasta) površina zaradi vlage

Zrnast videz daje množica majhnih jamic na površini izdelka, ki jih povzročajo že zelo majhna količina vlage v materialu, ali na površini kalupa. Jamice nastanejo na mestih mikroskopsko majhnih parnih mehurčkov, ki jih masa zaradi hladne površine orodja ne more iztisniti in gladko zaliti površino. Granulat moramo bolje posušiti. Zatesniti moramo temperirne kanale, ter zvišati temperaturi orodja in taline.

N.14.c. Zrnasta površina zaradi prašnih drobcev

Pri predelavi krhkih materialov nastajajo pri trganju dolivkov drobci, ki se prilepijo

na izdelek. Če tak izdelek naknadno laki-ramo ali naparimo, postanejo ti drobci še bolj vidni. Popraviti moramo rezilni rob dolivne odprtine, ter razelektriti površini kalupa in izdelka. ■

Samolepilni papir AVERY® MPI 3601

AVERY® MPI 3601 iz podjetja Avery Dennison je večnamenski samolepilni papir, namenjen prekritju že uporabljenih površin, kot so reklamni panoji na ravni podlagi, oglasne deske, reklamni panoji na prostem, za oblikovanje in poudarjanje napisov reklamnih sporočil, oblikovanje napisov na razstavnih prostorih, za oblikovanje okrasnih napisov na posamezna vozila itn., predvsem v notranjih in zunanjih prostorih ter tam, kjer je primeren za uporabo. Na različne velikosti površin papirja se lahko tiska z laserskim tiskalnikom. Debelina samolepilnega papirja AVERY® MPI 3601, 150 mikronov, z gladko površino zagotavlja obstojnost nekaj let. ■

www.europe.averygraphics.com



KMS

KMS, d.o.o. t +386 (0)4 251 61 50
Poslovna cona A25 f +386 (0)4 251 61 55
SI-4208 Šenčur kms@siol.net
Slovenija www.kms.si

**Z nami
na poti
do uspeha!**

KraussMaffei
www.kraussmaffei.com
stroji za brizganje plastike,
ekstruzije, reakcijska tehnika,
avtomatizacija

colortronic
www.colortronic.de
transportni, sušilni, dozirni
sistemi za plastični granulati

**LWB
STEINL**
www.lwb-steinl.de
stroji za brizganje gume

single
temperierteknik
www.single-temp.de
temperirne naprave

NAGEL
www.nagel.com
stroji za honanje

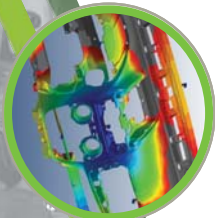
HELLER
www.heller.de
CNC obdelovalni stroji

SCHULER
www.schulergroup.com
avtomatske stiskalnice

BEHRINGER
www.behringer.net
strojne žage za razrez kovin



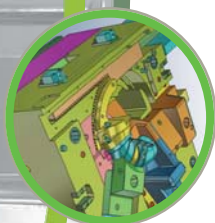
Površinski in volumski modelirnik



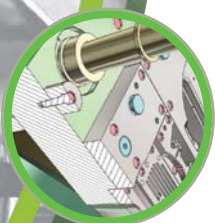
Analize in simulacije



Konstrukcija elektrod



3D konstrukcija orodij



2, 3 in 5 osne obdelave



Socia d.o.o.
Janševa 11 • 1234 Mengeš • Slovenija
tel.: +386 (0)1 723 97 09
www.socia.si • info@socia.si

Nagrade za Inovacije 2007

Hella Saturnus Slovenija prejela zlato priznanje

Podjetje Hella Saturnus Slovenija, d. o. o., je v okviru festivala Inovativnost – izzivi gospodarskega razvoja, ki je 5. in 6. junija v organizaciji Območne zbornice Ljubljana potekal na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani, prejelo nagrado za inovacije 2007. Zlato priznanje z listino so prejeli za inovacijo LED-modul z disipacijo toplote, avtorjev **dr. Tomaža Jurejevčiča, Mihaela Trčka, Jureta Razpotnika in Mitje Lebeničnika.**

zamenjavo standardnega OFL-modula in uporabo LED-modula.

Modul je izdelan iz termoplastičnega materiala, ki je toplotno bolj prevoden od običajnih termoplastov, kar je invencija aplikacije takega materiala na področju svetlobne opreme.

Modul ima na inventivni način vgrajene hladilne površine, in sicer v sredini modula tako, da so kondukcijske toplotne poti



Podjetje Hella Saturnus Slovenija, d. o. o., je na festivalu Inovativnost – izzivi gospodarskega razvoja, ki je potekal v začetku junija v Ljubljani, za LED-modul z disipacijo toplote (na fotografiji) prejela zlato priznanje z listino.

LED-modul z disipacijo toplote je tehnična rešitev za aplikacijo/zamenjavo 1 : 1 v obstoječih kupčevih standardih izdelkih OFL (*Optimized FogLamp*). Modul omogoča spremembo funkcionalnosti izdelka, na primer iz meglenke dobimo dnevno svetilko ali pozicijsko svetilko z enostavno

skrajšane in se s tem sposobnost hlajenja izboljša (temperaturni gradienti so lahko večji). Zaradi obeh invencij se izdelek hladi pasivno in v izdelku ni treba uporabljati dodatnih kovinskih hladilnih komponent (*heat piping*) ali metod prisilnega hlajenja (hlajenje s hladilnim fluidom). ■

Zastekljevanje vozil

V podjetju Sabic razvita tehnologija zastekljevanja vozil in uporaba materiala Lexan*polikarbonat (PC) bosta proizvajalce usmerili k alternativnim rešitvam, ki ne bodo prispevale samo k zmanjšanju mase, temveč bodo hkrati ponudile značilno in razločno zunanost pri prostem oblikovanju. Zmanjšanje mase vozila je ključna potreba v avtomobilski industriji, z novim materialom pa se zmanjša za 40 do 60 odstotkov. Hkrati uporaba tega materiala nakazuje možnosti izjemno ustvarjalnega oblikovanja, na primer strehe vozila, in vključevanja funkcionalnosti, ki jih ne bi bilo mogoče doseči z običajnim klasičnim steklom. Komponente, kot je velika panoramska streha iz PC-stekla, zvišujejo stopnjo zahtevnosti vozil, omogočajo enostavnejše nadomestno oblikovanje, s tem pa tudi vzdrževanje. ■

Tehnološki simpozij o brizganju plastike

V sredo, 11. junija, je bil v Celju (stavba RITS) simpozij o brizganju plastike, organiziralo pa ga je podjetje KMS, d. o. o., generalni zastopnik nemških brizgalno/ekstruzijskih strojev KraussMaffei. Simpozij je postregel s štirimi zanimivimi predavanji, med katerimi so tri izhajala iz domačega znanja in izkušenj, eno pa je ponazarjalo vizijo prihodnosti oziroma usmeritve svetovne brizgalno plastičarske industrije. Med odmori so si udeleženci simpozija lahko ogledali delovne prostore in delavnico Tecosa, stekli pa so tudi številni spontani pogovori med udeleženci simpozija, ki so s svojo nadpovprečno udeležbo (100 jih je bilo) potrdili pravilnost odločitve o organizaciji takega dogodka.

Matjaž Rot

S predavanjem »Kakovostna priprava orodja za izvedbo preizkusov pri brizganju plastike« je simpozij odprl mag. Boštjan Šmuc. Izkušeni predavatelj je podal osnovna načela, po katerih se je treba ravnati, da bi se izognili vsem poznejšim neprijetnostim pri prevzemu orodja. Predavanje je poudarilo pomembnost pravilne izbire velikosti brizgalnega stroja (poleg zapiralne sile tudi velikost brizgalno-plastificirne enote) in priprave materiala, prikazalo pa tudi nekaj praktičnih nasvetov, kako preveriti nekatere stvari (tesnjenje temperirnega sistema, delovanje toplokanalnega sistema itn.).

V drugem predavanju je Robert Vidergar predstavil razvoj izdelkov s pomočjo simulacije, in sicer razvoj izdelka od zamisli do uresničitve v proizvodnji, pri čemer je izpostavil dve možni poti razvoja. Prva je enostavnejša in preglednejša, saj poteka pod eno streho, edini problem je le, da si jo lahko privoščijo le velika podjetja. Druga možnost je razdrobljena in manj pregledna, saj je vključenih več podjetij, ki jih je časovno težko uskladiti in sinergijsko povezati. Ob tem nam je predavatelj predstavil svoj konkretni primer (izdelava pripomočka za fitness – deska), na katerem je določil mesto, kjer se v razvoj vključita simulacija brizganja in simulacija mehanskih obremenitev. Razložil je tudi zanimivo rešitev, kjer so zaradi razmeroma velikega zvižanja izdelka (simulacija je pokazala deformacijo 15 mm) izdelali »krivo« gravuro orodja (seveda v nasprotno smer) in s tem na koncu dobili raven izdelek.

Tretje predavanje je nosilo naslov »Reševanje problemov pri brizganju«, predavatelj Matija Obolnar pa je na njem poudaril pomembnost pri izbiri materiala za neki izdelek. Iz svojih izkušenj je povedal, da se v njihovem razvoju mnogo raje odločajo za

amorfnе kot za delnokristalinične termoplaste. Seveda je težava pri izbiri amorfne materiala, ki temperaturno zdrži enako kot delnokristalinični, v tem, da moramo zanj več plačati. Vsak kupec namreč ne pristane na to, saj je cena lahko tudi dvakrat višja. Predavatelj nas je opozoril še na osnovne zakonitosti ene in druge skupine, pokazal nekaj zanimivih aplikacij iz njihove proizvodnje ter v zvezi z njimi opisal težave in uporabljene rešitve.

Zadnje predavanje je potekalo pod okriljem podjetja KraussMaffei, kjer je predavatelj Joachim Mitzler predstavil temo »Skin Form, večkomponentne tehnologije in nove tehnologije brizganja«. Prikazal je zadnje smernice razvoja t. i. naprednih aplikacij brizganja, ki je bil zadnja leta zelo intenziven predvsem pri tehnologiji Skin Form, že sprejeti v avtomobilski industriji, tehnologija X k pa dobiva vedno večjo

razežnost in vedno zahtevnejše aplikacije (večbarvno, trdo-mehko, trdo-tesnjeno, sestavljanje v orodju, t. i. sendvič brizganje ...). Prikazani so bili tudi večfunkcijski stroji, npr. dvopolžni ekstrudor – kompa- under v kombinaciji z brizgalnim cilindrom, brizgalni stroj v kombinaciji PUR (večbarvni sistemi) itn. Vse zelo zanimive aplikacije se odvijajo v kombiniranju in združevanju že znanih, vendar ločenih tehnologij, kar zahteva obvezno tesno sodelovanje proizvajalca strojev, razvijalca izdelkov, orodjarja in dobavitelja materiala ter visoko začetno investicijo.

Vsa predavanja so bila zelo zanimiva in poučna, kar kaže tudi število slušateljev. Poleg samega predavanja, pa se je med udeleženci seminarja med odmori »prijel« pogovor in izmenjava medsebojnih izkušenj, spleta pa so se tudi nova poznanstva. ■



Polimerni materiali z elektroprevodnimi lastnostmi

Polimeri so postali pomemben del našega vsakdana, saj se nenehno povečuje njihova uporaba v različnih dejavnostih (npr. v avtomobilski, elektro- in elektronski industriji, gradbeništvu, zdravstvu, za embalažo in pakiranje itn.). Zaradi lastnosti, kot so nizka gostota, vendar kljub temu ustrezne mehanske lastnosti, korozivna odpornost, široke možnosti predelave in reciklaže ter nizka cena, uspešno nadomeščajo konvencionalne materiale (les, kovine in keramika). Polimeri so v primerjavi s kovinami večinoma neprevodni materiali, zato jih uporabljamo predvsem kot električne izolatorje.

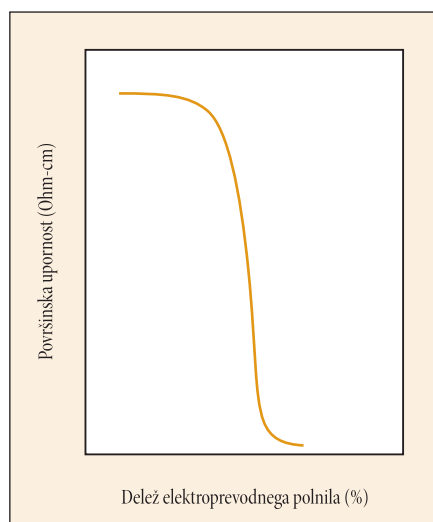
Dr. Iztok Švab

Kljub temu lahko z ustrezno modifikacijo polimerom izolativne lastnosti spremenimo v antistatične ali elektroprevodne in s tem dosežemo določen prenos elektrostaticnega naboja, ki nastaja na površini. Elektroprevodni polimerni materiali so zadnja leta deležni vedno večje pozornosti, saj njihova uporaba skokovito narašča (približno 9,5 odstotka letno). Rezultat modifikacije polimerov z ustreznimi elektroprevodnimi dodatki je, da lahko opredelimo različne kategorije elektroprevodnosti polimernih materialov, in sicer od antistatičnih do visokoprevodnih.

Najenostavneje je narediti polimer z antistatičnimi lastnostmi. Antistatični polimeri ne prevajajo električnega naboja v običajnem smislu, elektroni se lahko gibljejo čez površino (po površini) z območja z večjim na območje z manjšim nabojem, in tako zmanjšujejo težnjo po elektrošoku ali možnost, da pride do nastanka iskrice. Antistatični polimeri so na splošno opredeljeni s površinsko upornostjo od 10^9 do 10^{11} ohmov. Pri uporabi antistatikov je pomembno upoštevati dejstvo, da njihova uporaba ne vpliva bistveno na osnovne lastnosti polimerov. V nekaterih primerih uporabe je zahtevana večja elektroprevodnost, in takrat uporabljamo prevodne termoplastične polimerne materiale, ki so opredeljeni s površinsko upornostjo od 10^2 do 10^7 ohmov. Za doseganje višje elektroprevodnosti polimernih materialov je polimeru treba dodati elektroprevodni dodatek. Za elektroprevodnost (površinska upornost od 10^2 do 10^7 ohmov) se uporabljajo predvsem elektroprevodne saje, medtem ko je za visokoelektroprevodne termoplastične polimerne materiale (površinska upornost, manjša od 10^2 ohmov) potrebna uporaba ogljikovih vlaken, nerjavnega jekla ali ogljikovih

nanocevčic. Elektroprevodnost polimernega materiala je precej odvisna od tipa izbranega elektroprevodnega dodatka, vsebnosti elektroprevodnega dodatka, disperzije, polimerne matrike in pogojev predelave.

Zaradi ugodnega razmerja med ceno in lastnostmi se za doseganje elektroprevodnosti polimernih materialov najpogosteje uporabljajo elektroprevodne saje. Z vgrajevanjem elektroprevodnih saj v polimerno matriko prihaja do izboljšanja lastnosti, kot so elektroprevodnost, upogibni modul, natezna trdnost in temperaturna obstojnost oblike, medtem ko se lastnosti, kot so udarna trdnost, razteznost in viskoznost, poslabšajo. Elektroprevodne lastnosti polimernih materialov so zelo odvisne od pravilne izbire elektroprevodnih saj, katerih glavne karakteristike, ki vplivajo na njihovo učinkovitost pri vgrajevanju v termoplastično polimerno matriko, so velikost delcev, struktura, površinska obdelava in ne nazadnje vsebnost.



Slika 1: Površinska upornost v odvisnosti od deleža elektroprevodnega polnila

Površinska upornost se zmanjšuje z vsebnostjo elektroprevodnih saj. Pri določeni vsebnosti elektroprevodnih saj pride do izrazitega padca površinske upornosti (Slika 1), kar pomeni, da zvečana vsebnost bistveno ne vpliva na nadaljnje zmanjšanje površinske upornosti, ampak vplivamo le na lastnosti polimerne matrike, še posebno na udarne lastnosti, ki se navadno poslabšajo z vsebnostjo polnila. Izrazito zmanjšanje površinske upornosti imenujemo perkolacijski prag. Ko dosežemo perkolacijski prag, je večina delcev polnila v stiku z bližnjimi delci, tako da se tvori mreža. Elektrostaticni naboj lahko prehaja skozi polimerni material prek mreže ne glede na elektroizolativnost polimerov.

Poleg elektroprevodnih saj se kot dodatek za doseganje elektroprevodnosti polimerov uporabljajo tudi ogljikova vlakna. Z njimi lahko bistveno izboljšamo nekatere mehanske lastnosti (togost), lahko pa jih uporabljamo tudi kot elektroprevodni dodatek v polimerni matriki. Zadnje čase ogljikova vlakna postopoma zamenjujejo ogljikove nanocevčice, ki so izjemno majhen elektroprevodni dodatek s premerom nekaj 10 nm ter z dolžino 10 in več mikrometrov. Njihov velik *aspect ratio* (1000 : 1) omogoča podobne prevodnosti pri zelo majhnih vsebnostih v primerjavi s sajami, ogljikovimi vlakni ali nerjavnimi jeklenimi vlakni. Bistvena prednost manjše vsebnosti ogljikovih nanocevčic je lahko v ohranjanju nekaterih osnovnih lastnosti polimerne matrike.

Dandanes se poleg polnjenih elektroprevodnih polimernih materialov povečuje uporaba notranje prevodnih polimerov (ICP – angl. *Intrinsic Conductive Polymers*). V ICP polimerna veriga predstavlja pot za elektrone, kar lahko dose-

žemo s strukturno spremembo polimera. ICP so polimeri z izmenično dvojno vezjo, kjer z oksidacijsko ali redukcijsko spremembo vplivamo na elektronsko strukturo polimera, tako da ima možnost prevajanja električnega toka. Stopnja prevodnosti je odvisna od številnih dejavnikov, in sicer od strukture polimera, stopnje dopiranja in tipa dopanta. Med ICP uvrščamo polianilin, polipirol in politiofen. Z ICP lahko dosežemo elektroprevodnost do 10^4 S/cm, vendar je značilna prevodnost v območju od 1 do 100 S/cm. Uporaba ICP je trenutno najbolj razširjena v elektroniki, in sicer v diodah OLED, korozijsko odpornih premazih, baterijah, tranzistorjih, senzorjih, fotovoltaičnih celicah itn.

V okviru projekta, ki ga je sofinanciralo Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, je nekaj podjetij (ISOKON, d. o. o., AHA PLASTIK Kanal, d. o. o., TECOS, d. o. o., in GIZ GROZD PLASTTEHNIKA) razvilo elektroprevodne polimerne materiale oziroma kompaunde na osnovi termoplastičnih polimerov (polietilen, polipropilen), ki se lahko predelujejo z različnimi predelovalnimi postopki, kot so ekstruzijsko pihanje, injekcijsko vbrizgavanje in ekstrudiranje v različne proizvode, predvsem za namen elektroprevodne plastične embalaže. Končni rezultat projekta je s po-

stopkom ekstruzijskega pihanja izdelana 20-litrska ročka s površinsko upornostjo, manjšo od 10^6 ohmov (Slika 2), in s postopkom injekcijskega vbrizgavanja 20-litrsko vedro s površinsko upornostjo, manjšo od 10^6 ohmov. Embalaži ustrezata vsem zahtevam, ki so potrebne za njeno brezskrbno uporabo za embaliranje vnetljivih in eksplozivnih snovi, saj zaradi elektroprevodnosti materiala



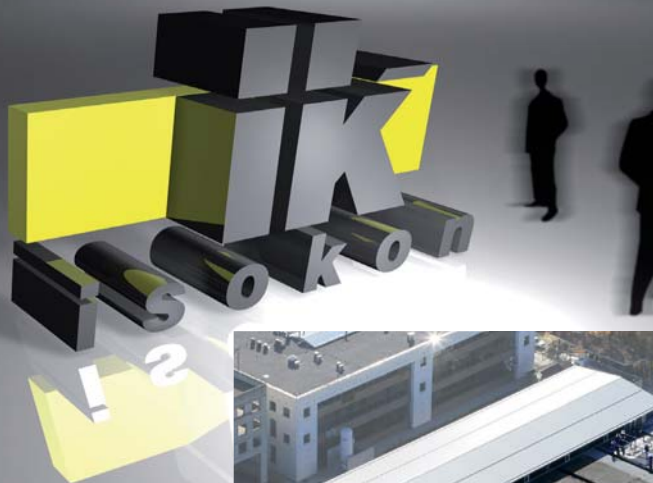
Slika 2: 20-litrska ročka s površinsko upornostjo, manjšo od 10^6 ohmov



na embalaži ne nastaja elektrostatični naboj. Tovrstna embalaža je tudi v skladu z regulativo ATEX (*ATMosphere EXplosive*), ki predpisuje, da se morajo v aplikacijah ATEX uporabljati materiali, na katerih se ne sme ustvarjati elektrostatični naboj.

Uporaba elektroprevodnih polimernih materialov je obvezno zaželeno v aplikacijah, kjer lahko nastanek elektrostatičnega naboja in njegova razelektritev povzročita škodo. Tako je uporaba zelo razširjena za antistatično embalažo za zaščito občutljivih elektronskih naprav, za embalažo za shranjevanje vnetljivih in eksplozivnih snovi, za različne komponente, kot so ohišja, konektorji itn. Zaradi vse večjih zahtev glede varnosti lahko v prihodnje pričakujemo, da se bo delež elektroprevodnih polimernih materialov še povečal. Tako se lahko pomembno zmanjšajo tveganje zaradi razelektritve ter s tem povezani nenačrtovani stroški in zapleti. ■

Dr. Iztok Švab, Isokon d.o.o.



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

Member of *Constantia* Industries AG



NAŠE PREDNOSTI

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

MOČ PODJETJA

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

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

Seminar Grivory – zamenjava za kovine

Usposabljanje je Tecosova najstarejša storitev, ki jo za svoje stranke izvajamo že od začetka našega delovanja. Hkrati je tudi ena najpomembnejših, saj z njo zapolnjujemo vrzeli med potrebami industrije in usmeritvami izobraževalnega sistema. Do zdaj smo organizirali že 267 seminarjev.

mag. Boštjan Šmuc

Usposabljanje je Tecosova najstarejša storitev, ki jo za svoje stranke izvajamo že od začetka našega delovanja. Hkrati je tudi ena najpomembnejših, saj z njo zapolnjujemo vrzeli med potrebami industrije in usmeritvami izobraževalnega sistema. Do zdaj smo organizirali že 267 seminarjev.

Letos smo intenzivne pristopili h komercialnim seminarjem, ki so za slušatelje seveda brezplačni. Pri tovrstnih seminarjih podjetja, ki navadno prihajajo iz tujine, predstavljajo svoje proizvode. Poleg same predstavitve pa nas zanimajo tudi tehnične podrobnosti. V vseh primerih smo pozorni na to, da gre za tehnološko napredne in zanimive proizvode, ker naš namen ni posredovati pri prodaji masovnih izdelkov. Povedano drugače – prednost dajemo tistim vsebinam oziroma proizvodom, ki so v svetu vodilni oziroma zanimivi vsaj za slovenski prostor, kot sami ugotovimo. Odziv slušateljev je zelo dober.

Eden najuspešnejših ali celo najuspešnejši seminar na tem področju smo organizirali s podjetjem Lespatex, ki je zastopnik podjetja EMS. Seminar je nosil naslov Grivory – zamenjava za kovine. Glavni namen seminarja je bil vzbuditi zanimanje slovenskih podjetij, da začnejo intenzivno razmišljati, kje zamenjati kovinske elemente z ustreznimi plastič-

nimi. Dejavniki odločitev za zamenjavo naj bi bili:

- zniževanje teže in cene izdelkov,
- inovativne rešitve,
- integracija funkcionalnosti.

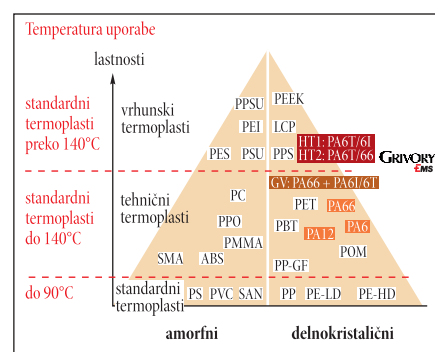
Največji potencial za zamenjavo je pri izdelkih, narejenih iz aluminijastih, cinkovih ali medeninastih ulitkov. Pri vseh teh kovinskih ulitkih je trdnost višja od plastičnih materialov, ki so jih predstavljali, a je treba poudariti, da moramo ob vseh teh zamenjavah obravnavati celovito konstrukcijo izdelka in z njo sistemске stroške.

Predstavljeni materiali GRIVORY so delnokristalinični materiali na osnovi PA z delno aromatskimi komponentami. Delijo se v dve večji skupini:

- GV
- HT

Skupina GV je namenjena predvsem zamenjavi ulitkov, zato ima zelo dobre mehanske lastnosti, kot so togost, trdnost in žilavost. Ti materiali imajo majhno tendenco lezenja, malo vpijanje vode in dobro kakovost površine.

Skupina HT predstavlja materiale, ki izkazujejo zelo dobre lastnosti tudi pri zvišanih temperaturah. Tudi ti materiali imajo zelo majhno tendenco lezenja, dimenzijsko in mehansko stabilne



Slika 2: Umestitev materiala Grivory v piramido termoplastov

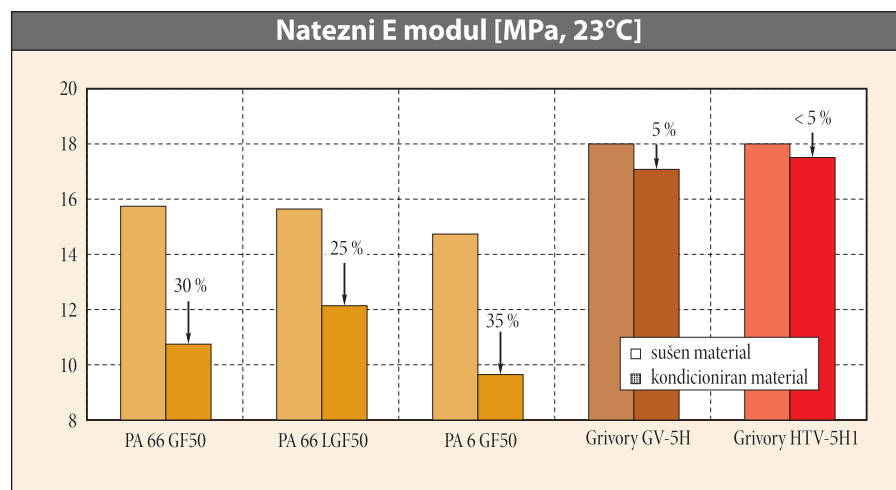
lastnosti kljub vpijanju vode. Izboljšani sta še kemična odpornost in odpornost na vročo vodo.

Slika 1 prikazuje, kako se spreminja Youngov elastični modul pri posameznih tipih PA iz suhega v kondicionirano stanje. Osnovni PA imajo drastičen padec; materialu Grivory, ki je modificiran PA, se E-modul zmanjša le za približno 5 odstotkov.

V piramidi plastičnih materialov se Grivory uvršča na mejo med inženirskimi in HT-termoplasti seveda v desno polovico, kjer so predstavljeni delnokristalinični materiali. V primerjavi s sorodnimi materiali, kot so PA, so materiali Grivory postavljeni najvišje.

Osnovni razlog, da so se ti materiali tako zelo razširili, so njihove dobre lastnosti v primerjavi z ulitki, ki so aluminijasti, cinkovi ali medeninasti. V tabeli so prikazane primerjalne lastnosti, kot so gostota materiala, togost, temperatura držanja oblike, lezenje, trdnost pri utrujanju, možnosti oblikovanja in predelovalnost.

Ulitki imajo po navadi boljše togostne lastnosti in višjo temperaturno obstojnost ter manjše lezenje materiala. Grivory ima nižjo gostoto, večje oblikovalske možnosti in preprostejšo predelovalnost. Poudariti je treba, da moramo vse ulitke naknadno obdelovati. Največja prednost izdelkov Grivory je v tem, da ni naknadnih obdelav in da je možno obarvati granulat.



Slika 1: Primerjava E-modula v suhem in kondicioniranem stanju

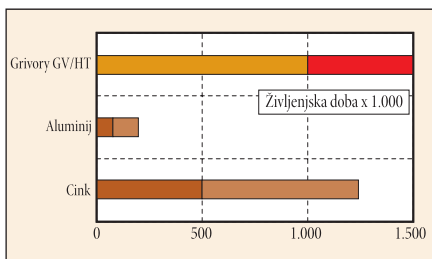
	Al - DC	Zn - DC	Brass-DC
gostota	+	+	+
togost	-	-	-
temperatura držanja oblike	-	+	-
leženje	-	+	-
odpornost na utrujanje	=	=	-
možnost oblikovanja	+	+	+
predelava	+	+	+

Grivory je: + bolje = enako - slabše

Tabela 1: Primerjalna tabela izdelkov Grivory v primerjavi z aluminijastimi, cinkovimi in medeninastimi ulitki

Dobe uporabnosti orodij za brizganje Grivory oziroma tlačno litje aluminija oziroma cinka so zelo različne. Orodja za aluminijaste ulitke zdržijo v najboljšem primeru približno 150.000 ciklov. Orodja za cinkove ulitke so sicer manj obremenjena, vendar jih je treba še vedno po 500.000 streljih obnavljati. Orodja za brizganje materiala Grivory imajo po navadi dobo uporabnosti 1.500.000 ciklov. Iz tega lahko povzamemo, da so stroški popravil orodij in izdelave novih orodij pri materialu Grivory nekajkrat manjši kot pri orodjih za ulitke.

Seminar, ki smo ga organizirali s podjetjem LESPATEX, je pokazal področja



Slika 4: Doba uporabnosti orodij za izdelke Grivory, aluminijaste in cinkove ulitke

uporabe teh novih materialov. Mnogo je zahtev po zamenjavi ulitkov s plastični materiali, vendar je treba pripomniti, da je nujen t. i. *redesign* izdelka. ■

mag. Boštjan Šmuc, TECOS Celje

Sušilci DRYMAX

Podjetje Wittmann, znano kot proizvajalec obsežnega programa za plastičarje, je s sušilcem DRYMAX izdelalo in predstavilo širok program preskušanja razmerij energij za omenjeni sušilec. Potreba po učinkovitem varčevanju energije je splošna zahteva vseh izdelkov, da se uspešno prodajo na trgu. Poleg tega optimalno in minimalno porabo energije zahtevajo tudi podnebne spremembe.



Sušilci DRYMAX so izdelani v skladu s standardi glede varčevanja energije. Posebnost izvedbe je v izoliranosti nerjavnega lijaka ter možnosti sedemdnevne nastavitve z uro SmartReg™ in Smartflow za različne enote lijakov. Ker se veliko energije porabi za gretje in odstranjevanje vlage, so v podjetju pri zasnovi upoštevali začetne vrednosti vlage in druge razmere v prostoru. ■

www.wittmann-robot.at



Poliamidi v svoji najboljši obliki, ko moramo doseči visoke zahteve in jim zaupati

- Grilon - PA6 in PA 66
- Grilamid - PA 12
- Grilamid TR - PA transparentni
- Grivory GV - nadomestilo kovin
- Grivory HTV - PPA s parcialnimi aromatičnimi komponentami

Obiščite nas na: <http://www.emsgrivory.com>



Na slovenskem trgu zastopa in prodaja:

Tržaška 132, 1000 Ljubljana
tel: 01/ 2565 168
faks: 01/ 423 13 85
e-mail: info@lespatex.si

d. o. o.

Učinkovita uporaba energije

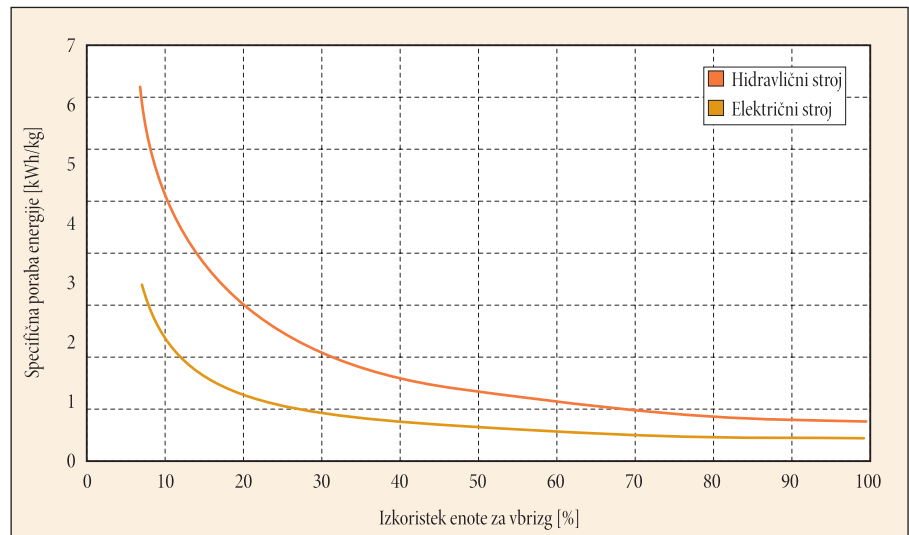
Že nekaj let na razvoj brizgalnih strojev precej vpliva razprava o tem, kateri pogoni so primernejši – hidravlični ali elektromehanski. Trenutno so na voljo izvedbe strojev s hidravličnim in električnim pogonom. Vrsta pogonskega sistema ne vpliva le na ponovljivost in emisijo hrupa, ampak tudi na porabo energije.

Oliver Schafer

Standardni brizgalni stroj ima vsaj pet pogonov: zapiranje-odpiranje orodja, izmetavanje, premik brizgalno-plastificirne enote, plastificiranje in brizganje. Pri strojih s hidravličnim pogonom te premike zagotavlja centralni hidravlični sistem, gnan z elektromotorjem (ta žene hidravlično črpalko). Električni stroji pa so opremljeni z direktnimi, elektromehanskimi pogoni, ločenimi za vsako enoto posebej. Ker so pogoni samostojni, se lahko izvajajo hkrati, kar omogoča krajše cikle brizganja. Da bi zagotovili dodatno moč, je treba upoštevati učinke posameznih obremenitev, tako da morajo imeti električni stroji večjo inštalirano moč, kar vpliva na električno napeljavo, varovalne elemente in napajalno vodo.

Instalirana moč ni povezana s porabo energije stroja. Bolj gre za enoto, ki označuje kapaciteto stroja. Dejavniki, ki opredeljuje porabo energije, je dejanski vnos moči, ki je odvisen od časa, ko stroj obratuje, ter od izkoristka in učinkovitosti izvajalnih elementov. Na navedene dejavnike pa vpliva cikel brizganja.

Zaradi spremenljivih potreb po energiji v posameznih fazah cikla brizganja mora pogon zagotoviti dovolj energije za vsako posamezno fazo, glede na potrebe. S tem v zvezi imajo elektromehanski pogoni pred-



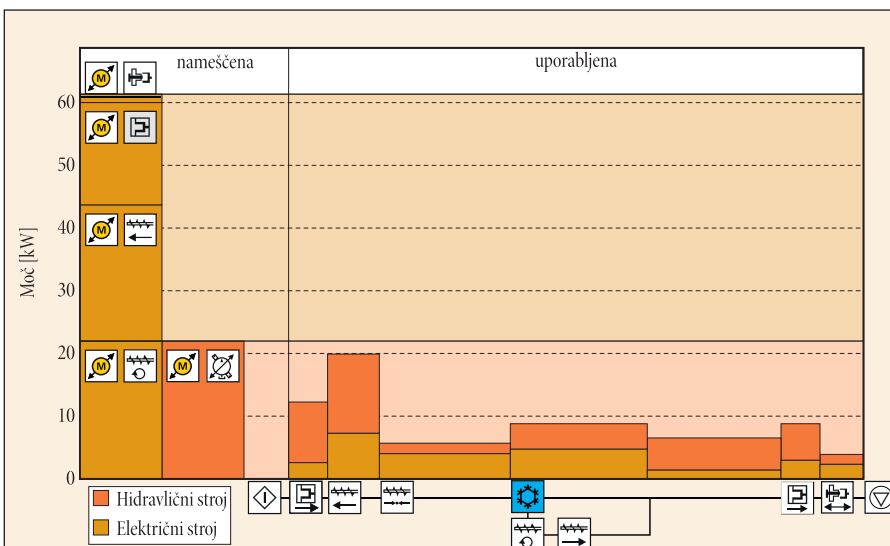
Specifična poraba energije kot funkcija prepustnosti materiala

nost, saj se vklopijo le med obratovanjem in porabijo znatno manj moči, kadar ne obratujejo. Med hlajenjem se energija prihrani, saj so izgube pri času, ko ni obremenitev, manjše. Učinkovitost elektromehanskih pogonov tako prispeva k manjši porabi energije. To postane še zlasti jasno v primeru plastificiranja – učinkovitost le-tega je kar za 60 odstotkov večja kot pri strojih na hidravlični pogon. Poleg tega se izgube učinkovitosti običajno porazdelijo v obliki povišanih temperatur, kar pri

strojih na elektromehanski pogon zmanjša tudi stroške za hlajenje strojev.

Če se preuči zgolj poraba energije strojev za brizganje, nekateri procesni elementi in zaporedja niso upoštevani. Zato je velikokrat bolj smiselno upoštevati specifično porabo energije kot primerjalno vrednost. Ta vrednost vključuje težo vbrizganega materiala in čas cikla, kar omogoča zagotovitev prihranka energije v neposredni povezavi s posameznim brizganjem. Pri ocenjevanju energetske učinkovitosti strojev za brizganje specifična poraba energije omogoča zelo dobro primerjavo.

Električni stroji ob enaki količini predelane materiala obratujejo veliko bolj učinkovito, kar zadeva porabo energije, kot hidravlični stroji. Potencialni prihranki energije se gibajo med 25 in 50 odstotki, v posameznih primerih pa celo do 75 odstotkov. Poleg tega diagram jasno kaže, da je majhna izkoriščenost stroja povezana z večjo specifično porabo energije. Majhna izkoriščenost se pojavi, kadar se izdelujejo razmeroma majhni brizgani izdelki pri dolgih ciklih na velikih strojih. Izvedba brizgalnega stroja je tako odločilni dejavnik za učinkovito porabo energije. ■



Razmerje med instalirano močjo in vnosom moči v posameznih fazah cikla tlačnega litja

Oliver Schafer, ARBURG GmbH

bodite prvi.



Novo!

Engel E-MAX električni stroj

Visoka zmogljivost, natančnost in izjemna energijska varčnost!

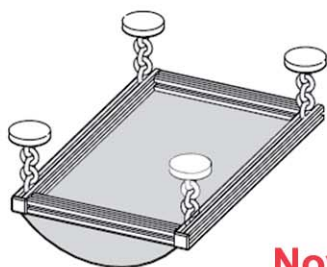
Visoka zapiralna sila na majhnem tlorisu in majhni teži!

Visoka zmogljiva brizgalna enota s hitrostjo 450 mm/s pri 2000 bar!

Cenovno ugodni model z vodili!

Zanesljivost: Engel je eden izmed pionirjev izdelave polno električnih strojev z veliko prodanimi enotami!

ENGEL



Novo!

Lesnik izpadne drče varno ujamejo Vaše izdelke.

Posebno drsno platno se ne strga in je toplotno odporno na 280°C

Cenovno ugodno!



Kvalitetni in nastavljivi tekoči trakovi



TOOL-TEMP

Temperirne naprave
Hladilne naprave

ZELO ZANESLJIVE!
V Sloveniji čez 200 enot!



Sušilnik na kolesih na suhi zrak s transportom do 1 oz.2 strojev



Sušilnik na stroju na suhi zrak



Minifeed sesalnik granulata

Labotek
Power in Plastics



Novo!



Želite SMS obvestilo na mobilni telefon, ko se vam ustavijo stroji?

Modul Vam omogoča obveščanje o stanju proizvodnje v Vaši odsotnosti!

Lesnik d.o.o.

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

ARBURG – Tehnološki dnevi 2008

Od 3. do 5. aprila letos je podjetje ARBURG že tradicionalno organiziralo *Tehnološke dneve*, v okviru katerih odpira vrata svojega sedeža v Lossburgu (Nemčija) za obiskovalce in partnerje. Letos je ARBURG v treh dneh obiskalo več kot 4100 obiskovalcev iz 44 držav. To, da vsako leto dogodek v Lossburgu obišče vedno več obiskovalcev, nekaj tudi iz zelo oddaljenih držav (na primer iz Kitajske, Tajske, Indije, Japonske, Indonezije, Malezije, Vietnama, Južne Afrike, iz Avstralije in Brazilije), znova dokazuje, da je koncept *Tehnoloških dnevov* uspešen.

dr. sc. Damir Godec
Matjaž Rot
Foto: ARBURG

Kot vsako leto je tudi letos ARBURG predstavil vse novosti v svojem proizvodnem programu. To je bila izvrstna priložnost, da si je bilo ne enem mestu mogoče ogledati vse modele tega renomiranega proizvajalca brizgalnih strojev, pri čemer je bilo več kot 50 razstavljenih strojev v pogonu, demonstrirajoč klasične pa tudi napredne in inovativne postopke injekcijskega brizganja.

Med novimi postopki predelave je treba omeniti postopek *Exjection*®, ki predstavlja kombinacijo injekcijskega brizganja in ekstrudiranja. Na Tehnoloških dnevih so na tej aplikaciji predstavili brizgalni stroj iz serije *Allrounder model 375 V* (vertikalna brizgalna enota) (*Slika 1*). Postopek sta razvili podjetji IB STEINER in Hybrid Composite Products GmbH iz Spielberga iz Avstrije.

Postopek je primeren za izdelavo dolgih tankostenskih termoplastičnih izdelkov.

V postopku *Exjection*® se talina vbrizgava v orodje, katerega orodna votlina se med vbrizgavanjem premika v smeri vzdolžne osi brizganca. Premična orodna votlina se počasi zapolnjuje s talino. Glavni prednosti postopka *Exjection*® sta odprava linij hladnih spojev (ti bi pri klasičnem brizganju izdelka nastali zaradi večjega števila ustij) in nizke notranje napetosti vzdolž izdelka (nižji brizgalni tlak – boljša ravnost). To pomeni, da se s tem postopkom lahko izdelajo izdelki velikih dimenzij z razmeroma majhnimi zapiralnimi silami, minimalnimi tlaki in bistveno manjšimi stroški izdelave. Na Tehnoloških dnevih je bila prikazana proizvodnja ABS-profila (*Slika 2*), mase 50 gramov, s časom ciklusa 60 sekund.

Poseben razstavni prostor je bil namenjen brizgalnim strojem serije S, z vsemi desetimi stroji. ARBURG je razstavil kar 20 strojev te serije, s katerimi je demonstriral vse možnosti brizganja. Popolnoma hidra-

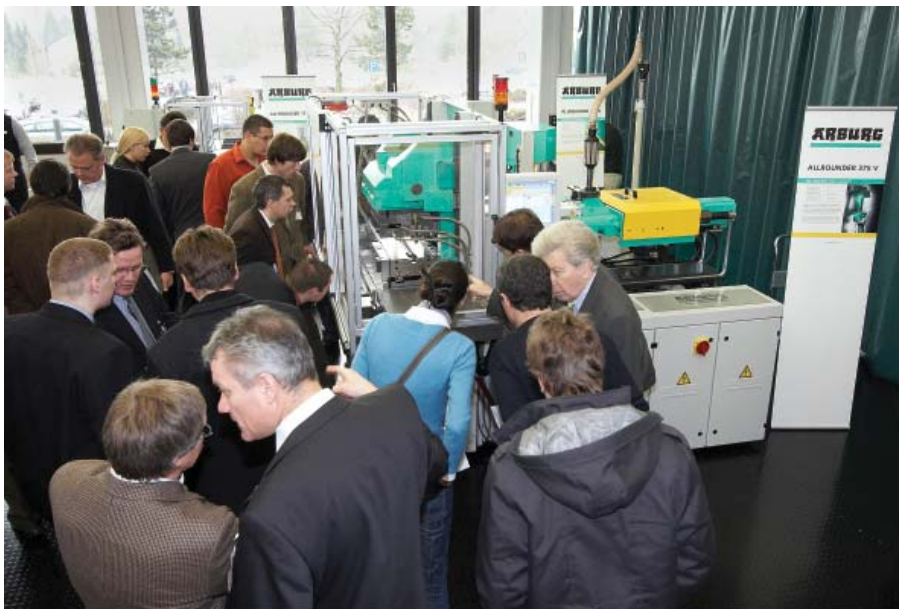


Slika 2: ABS-profil, izdelan s postopkom Exjection®

vlični brizgalni stroji so v razponu zapiralnih sil med 125 in 5 000 kN, z desetimi osnovnimi modeli 170 S, 270 S, 370 S, 470 S, 520 S, 570 S, 630 S, 720 S, 820 S in 920 S. Glede na to, da se vsak od teh strojev kombinira z različno velikimi brizgalno-plastičnimi enotami, lahko dosežemo zelo širok razpon lastnosti teh strojev, ki lahko izpolnjujejo večino zahtev v proizvodnji termoplastičnih izdelkov. Pri tem se lahko brizgajo izdelki z mikropodročja, pa do proizvodov z maso 2 583 gramov (PS).

Posebno pozornost obiskovalca je pritegnil novi brizgalni stroj ALLROUNDER 570 S z zapiralno silo 2 000 kN v kombinaciji s tandemskim orodjem. V orodju se je izdelovala posoda s pokrovom iz PP. Gre za orodje z orodno votlino 1+1 in dvema delilnima ravninama, ki se odpirata izmenično zaradi izmeničnega izmetavanja izdelka iz orodja. Brizgalni stroj je opremljen z ustreznim programskim paketom za tandemsko orodje, omogoča pa tudi priklop dveh stranskih pogonov ter uporabo do šest temperirnih krogov. Ciklus za izdelavo dveh izdelkov, teže 183 gramov, in izdelka, teže 83 gramov, traja 50 sekund. V vsakem ciklusu sta v kalupu izdelana po dva zaboja in en pokrov.

Osrednje mesto na prireditvi je bilo namenjeno električnim brizgalnim strojem serije ALLROUNDER A. Kot najnovejši



Slika 1: Allrounder 375 V – postopek Exjection®



Slika 3: Stroj serije ALLROUND S: najmanjši 170 S in največji 920 S

dosežek v razvoju je prikazan brizgalni stroj ALLROUNDER 570 A s hidravlično enoto za brizganje, velikosti 1300. Hidravlično krmiljena enota za brizganje je zdaj dostopna za vse električne stroje, kar omogoča večje kapacitete doziranja materiala, večje hitrosti brizganja, boljše dinamiko procesa in krajše cikle. Posebej v primerih tankostenskega injekcijskega brizganja in orodij z več gnezdi lahko ta podatek predstavlja veliko prednost teh strojev. To pomeni, da se brizgalni stroj ALLROUNDER 570 A lahko uporablja tudi, ko možnosti največjega električnega stroja, enote za vbrizgavanje, velikosti 80, ne zadostujejo.

on so omejeni v kombinaciji zapiralne sile orodja in velikosti brizgalne enote, pri čemer je dosežena visoka kakovost z optimalnim razmerjem med ceno in učinkovitostjo. Razvoj vrtljivih miz Golden Edition je bil usmerjen v dramatično skrajšanje ciklusa. To se lahko doseže z uporabo servoelektričnega pogona za premike vrtljive mize, kar je bistveno skrajšalo čas obračanja.

ARBURG je prikazal tudi celotno paletu robotskih sistemov v različnih kombinacijah z brizgalnimi stroji. Predstavljeni sta bili tudi dve novosti: model MULTILIFT V Select in funkcija SELOGICA »teach-in«. Novi MULTILIFT V Select je osnovna



Slika 4: Brizgalni stroj serije ALLROUNDER A

Iz serije ALLROUNDER, Golden Edition je Arburg prikazal nov vertikalni brizgalni stroj ALLROUNDER 1200 T z vrtljivo mizo. Stroji ALLROUNDER Golden Editi-



Slika 5: Vbrizgovalec ALLROUNDER 1200 T s pomično mizo



Slika 6: Robotski sistem MULTILIFT V Select

(ekonomična) različica robotskega sistema, ki lahko pokrije večino standardnih operacij jemanja izdelka iz orodja. Zasnovana je na že preverjenem vertikalnem sistemu MULTILIFT V, razpoložljiva pa z nižjimi cenami zaradi predhodno definiranih elementov sistema. Ena od pomembnejših lastnosti tega sistema je neodvisno definiranje dolžin in premikov na vseh treh oseh NC servo.



2 in 4 osna žična erozija



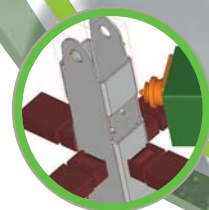
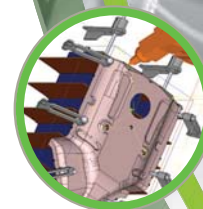
2D, 3D & VHO obdelave



Večosno struženje



Večosno lasersko rezanje



Socia d.o.o.

Janševa 11 • 1234 Mengeš • Slovenija
tel.: +386 (0)1 723 97 09
www.socia.si • info@socia.si



Slika 7: Različni izdelki, izdelani s stroji ARBURG: a) zelo zahtevni izdelki, b) izdelki, narejeni s PIM-postopkom, c) PET-predoblika za pihanje plastenk

Nova funkcija »tech-in« SELOGICA krmilne enote omogoča zelo enostavno programiranje vseh operacij robotskih sistemov. Sistem razpolaga z modulom za učenje, t. i. »teach mode«. V tem modulu je mogoče ročno definirati premike in gibe robota ter s pritiskom tipke »teach« vse shraniti. Vsi vneseni parametri se nato samodejno odčitavajo v krmilni sistem robota, kjer se generira koda, ki se integrira v cikel delovanja stroja.

V razstavnem prostoru, ki je namenjen prikazu rešitvam avtomatizacije, so si obiskovalci lahko ponovno ogledali enkrat že prikazan (na razstavi K2007) brizgalni stroj ALLROUNDER 370 S, na katerem so se iz-

delovale komponente LED-lučk, ki se v istem procesu sestavljajo v kompleksen izdelek. Električni stroji serije ALLROUNDER A so bili predstavljeni z dodatno opremo za postopek etikiranja v orodju (e. In Mould Labeling - IML).

Med drugimi naprednimi postopki so bili prikazani tudi večkomponentno injekcijsko brizganje, injekcijsko brizganje duroplastov, injekcijsko brizganje elastomerov, predelava LSR in LCP, injekcijsko brizganje kompozitnih izdelkov (kombinacije termoplasta in lesa ter umetnega usnja). Predstavljeni so bili tudi postopki tankostenskega injekcijskega brizganja, izdelava medicinskih izdelkov v čisti sobi, izdelava optičnih komponent, injekcijskega brizganje prahu (MIM, PIM), injekcijsko brizganje s plinom (GIT) ter izdelava PET-predoblik za pihanje plastenk.

Na Tehnoloških dnevih v Lossburgu sta bila tudi premierno predstavljena nov slogan in strateški cilj podjetja ARBURG - »Energy Efficiency Allround« (energijska učinkovitost Allround). Ta koncept vključuje poseben pristop k učinkoviti uporabi energije. Cilj tega pristopa je ne le poraba čim manjše

količine energije pri proizvodnji izdelkov, temveč tudi prizadevanje za to, da uporabniki pri uporabi teh izdelkov zmanjšajo porabo energije na minimum.

Strokovnjaki, ki so zadolženi za koncept »Energy Efficiency Allround«, so analizirali celoten cikel injekcijskega brizganja s stališča možnosti prihranka energije. Prikazan je učinkovit tok energije v postopku injekcijskega brizganja, s katerim je mogoče prihraniti veliko energije. Na Tehnoloških dnevih je prvič dodeljena oznaka »e²«, ki označuje energijsko učinkovitost in ki je dodeljena izdelkom iz serije električnih ALLROUNDER A, hidravličnih ALLROUNDER S in izboljšanih strojev ALLROUNDER z elektromehaničnim doziranjem materiala.

Na koncu je treba tudi povedati, da je bilo med obiskom v podjetju ARBURG slišati in tudi čutiti ponos, saj so vse komponente strojev ARBURG narejene izključno v Nemčiji. ■

Dr. sc. Damir Godec je zaposlen na Fakulteti za strojništvo in ladjedelništvo Univerze v Zagrebu.



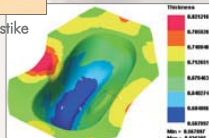
Slika 8: Koncept ARBURG »e²«

Celovita podpora orodjarski industriji

Razvoj izdelkov in orodij
Strokovno usposabljanje
Mreženje in povezovanje podjetij
Applikativne industrijske raziskave in razvoj
Vrhunska tehnološka RR-oprema



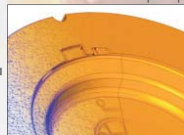
Razvoj 2K-izdelka iz plastike



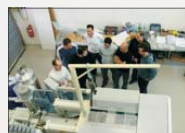
Analiza deformacij izdelka s simulacijo procesa brizganja plastike



Prototipna proizvodnja



Obnova vložka orodja s 3D-digitalizacijo in obratnim inženirstvom



Praktično usposabljanje na naši opremi

Napoved tanjšanja izdelka s simulacijo globokega vleka pločevine

Tehnološka RR-oprema



brizgalni stroj Krauss-Maffei KM 80/380 CX



brizgalni stroj Babyplast 6/10

Ostala oprema:

- merilna veriga s senzorjem za merjenje tlaka in temperature
- standardna testna orodja za testiranje polimernih materialov (indeks tečenja, skrčki...)
- ogradje za orodje z izmenljivimi vložki HASCO



brizgalna enota Babyplast 6/10



optični brezdotični digitalizator ATOS II 400

Programska oprema:

- Moldflow MPI 6.1.3
- PamStamp 2G
- Unigraphics NX5
- Tebis v3.3 RSC 05



TECOS - RAZVOJNI CENTER
ORODJARSTVA SLOVENIJE
Kidričeva ulica 25, 3000 Celje | info@tecos.si



Za več informacij pokličite 03 490 09 20 (Tanja Ferleš)

41. MOS



Celjski sejem d.o.o., Celje

MEDNARODNI OBRTNI SEJEM

CELJE, 10.–17. SEPTEMBER 2008

Sejem vseh sejmov

40. MOS v številkah

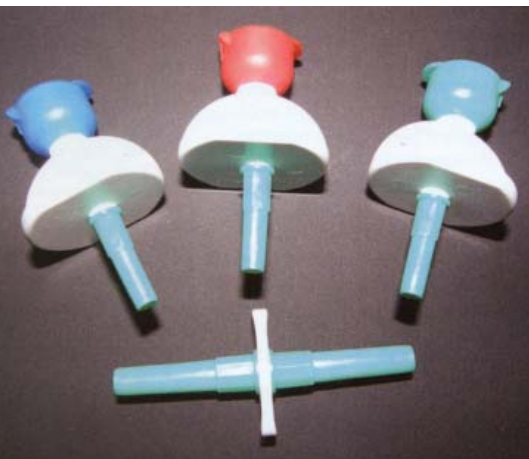
- rekordno število razstavljalcev 1605
- 978 direktnih in 627 zastopanih podjetij
- 33 držav
- 18 dvoran in zunanji razstavni prostor
- več kot 60.000 m²
- 158.253 zadovoljnih obiskovalcev
- 324 akreditiranih novinarjev iz 134 medijskih hiš
- 30 tujih predstavnikov medijev iz 25 medijskih hiš
- več kot 400 objav
- več kot 80 prireditev z več kot 1600 obiskovalcev

Vročekanalna tehnika za proizvodnjo medicinskih izdelkov

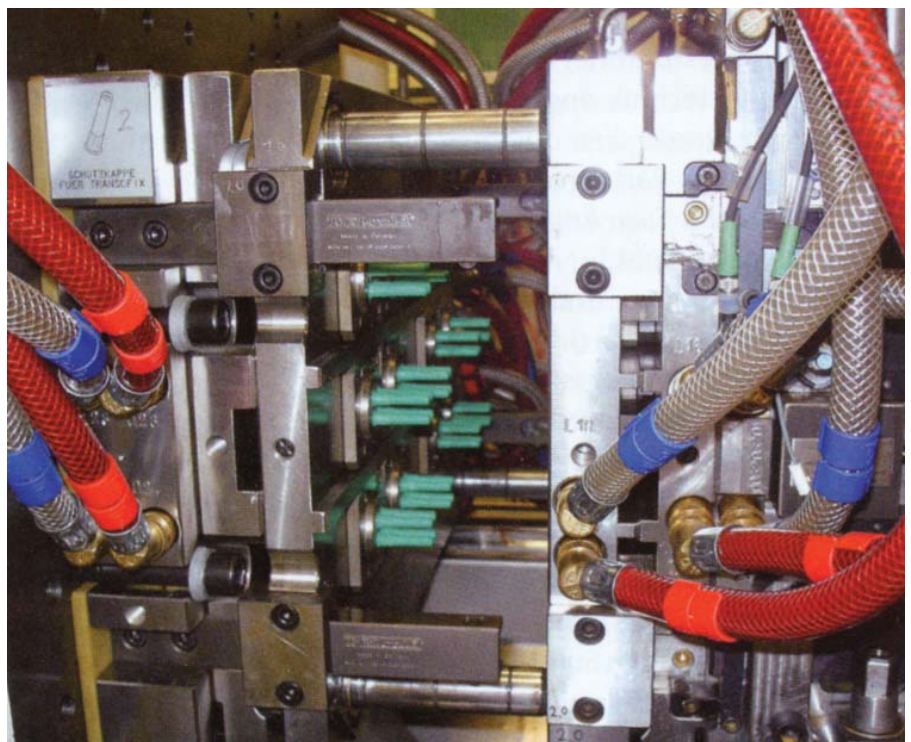
Mini-Spike in Transfix sta izdelka dobavitelja medicinskih izdelkov B. Braun iz Melsungena. Opremljena sta z zaščitnimi kapami, ki jih natančno izdelane vsako leto proizvajajo v milijonskih serijah. Vročekanalna tehnika mora obvladovati posebne zahteve za nemoteno proizvodnjo.

Christian Bothur
Foto: Bothur, Günther
Heisskanaltechnik

Na izdelka Mini-Spike in Transfix se vsako leto vgradi več kot 70 milijonov zaščitnih kap. Prvi izdelek je brizga za odvzem in dodajanje tekočin pri pripravi zdravil, drugi pa je namenjen prenosu sterilnih tekočin, na primer pri mešanju raztopin in zdravil.



Medicinska izdelka Mini-Spike za odvzem in dodajanje tekočin (zgoraj) ter prenosni komplet Transfix (spodaj), oboje z zaščitnimi kapami



V delilni ravnini 1 tandemskega orodja proizvajajo zaščitne kape Mini-Spike, v delilni ravnini 2 (na sliki) pa zaščitne kape Transfix.

Kljub velikim serijam je pri proizvodnji zaščitnih kap na prvem mestu natančnost: nased zaščitnih kap mora biti izdelan tako, da se kape ne morejo izgubiti pri transportu medicinskih izdelkov, vseeno pa mora biti njihovo odstranjevanje enostavno, tudi če uporabnik nosi na primer rokavice iz lateksa, ki so lahko omočene z različnimi tekočinami, tudi topli.

Tandemska tehnologija za velike serije
Ko je treba izdelovati velike serije, se za

rešitev ponuja tandemska tehnologija, pri kateri je mogoče na eni brizgalki v enem samem prekrivajočem se brizgalnem ciklu ločeno in individualno brizgati dva predmeta s tandemskim orodjem z dvema delilnima ravninama. Prostornina in število kosov sta lahko pri vsaki delilni ravnini različna.

Zapiralni sistem tandemskega orodja je izveden kot izmenični drsnik z bajonetnim zapiralom, pri katerem je ena stran vedno zaprta, druga pa odprta.

Za uporabo tandemske tehnike je potrebna brizgalka z razmeroma veliko vgradno višino orodja in primernim krmiljem. Naš proizvajalec se je odločil za stroj tipa Engel 200/90 V Electric z električno brizgalno enoto. Uporabljeni vročekanalni sistem omogoča istočasno polnjenje gnezd na obeh straneh orodja in brezhibno mesto ustja.

Zaradi velikega števila gnezd v tandemskega orodju (24 + 48) je bil na mizi kon-



SENATOR

Trgovina, posredništvo in zastopstva d.o.o.
Tehnična plastika za strojno obdelavo

Informacije in naročila na:

tel. 01/549 27 49, faks: 01/549 27 50

E-pošta: info@senator.si

spletna stran: www.senator.si, vaš kontakt: Ksenija Kresnik Conič

Za popolnost vaših strojnih delov – napredna tehnična plastika:

- okrogle polne palice
- plošče
- debelostenske cevi za struženje, rezkanje in vrtanje

strojgradnja
vzdrževanje
orodjarstvo
izvrstni materiali za:

- zobnike
- ležaje
- drsne površine
- puše ...

Katalogi in svetovanje – brezplačno!

strukturjev najprej 24 + 48-kratni vročekanalni sistem z individualno krmiljenimi, odprtimi enojnimi šobami. Izkazalo pa se je, da bi bila integracija takega sistema v kompaktno orodje prezahtevna. Vročekanalni sistem v obstoječem orodju z večkratnimi šobami je deloval dobro, zato so se inženirji odločili za to možnost. Večkratne šobe so majhne, omogočajo strnjen raster v orodju in se enostavno krmilijo.

Odstranjevanje tlaka iz sistema

Zasnova vročekanalnega sistema ima na vsaki delilni ravnini po 12 odprtih šob tipa 26ZHT18/2/67-S s po dvema konicama na strani izdelka Minispikes in tipa 26ZHT18/4/67-S s po štirimi konicami na strani izdelka Transofix. Igelna zapirala so bila najprej predvidena samo za glavni dolivek. Ker pa mora orodje delovati s togim dolivkom, ki se odmakne pri odpiranju delilne ravnine 1, je bila poleg igelne zapore v dolivku uporabljena tudi igelnozaprorna tehnika na brizgalki. Prednost je v tem, da lahko stroj transportira material, medtem ko se dolivek odmika za izmet izdelkov delilne ravnine 1.



Odprte večkratne šobe (skupaj 24) so vgrajene v obe delilni ravnini orodja

Pri tej rešitvi so se ob začetku serijske proizvodnje pojavile težave pri hitrem odstranjevanju tlaka iz vročekanalnega sistema. Pri tandemskem brizganju je treba načeloma za vsak brizganec v polovičnem času vbrižgati material, dobaviti nov material in odstraniti tlak iz sistema. Pri zaščitnih kapah je na začetku material rinil iz sistema na brizgalni strani, na izdelku pa so se pojavljale niti.

Težave so postopoma odpravili z naslednjimi ukrepi: igelnozapiralo šobo na strani stroja so zamenjali z odprto šobo, povečali so notranji presek priključne šobe in optimirali krmilni program.

Čas cikla za posamezen izdelek je bil do danes zmanjšan za 10 odstotkov, pri čemer se s tandemsko tehnologijo istočasno proizvajata dva izdelka z izmenjujočim se brizganjem in hlajenjem. Vročekanalna tehnika zdaj zagotavlja dobro polnjenje vseh gnezd in dobro trganje, niti pa so odpravljene.

Enostavnejše krmiljenje

V kompaktnem orodju je uporabljen vročekanalni sistem z večkratnimi šobami. Te šobe so majhne, omogočajo strnjen raster in enostavno krmiljenje. Uporabljeni vročekanalni sistem omogoča enakomerno polnjenje na obeh straneh orodja, mesto ustja na izdelkih pa je brezhibno. ■

Christian Bothur, Günther Heißkanaltechnik, Frankenberg

Battenfeld na sejmu Chinaplas 2008

Konec aprila je na Kitajski potekala sejmski prireditvi z naslovom Chinaplas 2008, na kateri je podjetje Battenfeld predstavilo injekcijskega brizganja s plinom s katero sodijo v sam svetovni vrh. Osredotočenost sejmske prireditve je predstavitev novih stroškovno ugodnih uporabnih tehnologij izdelave inovativnih plastičnih delov. Zadnja predstavitev tehnologije Airmould s strojem serije HM je na letošnjem sejmu ponudila prikaz razširjene vrste Battenfeldovih tehnologij. V preteklih letih so imeli obiskovalci priložnost videti ponudbo visokoinovativnih komponent z velikim prečnim prerezom, ki dosegajo zelo natančne dimenzije. Novost letošnjega sejma je bila predstavitev izdelanega ročaja za brisačo iz materiala PMMA, in sicer z običajnim tlačnim brizganjem in injekcijskim brizganjem s plinom. Razlika se odraža zaradi Airmouldovega procesa, s katerim je potreben čas izdelave enega kosa ročaja s 160 sekund in z maso 155 gramov zmanjšan na 80 sekund za cikel in s samo 107 grami. To pomeni 25-odstotni prihranek pri materialu in 50 odstotkov krajši izdelovalni postopek. ■



www.battenfeld-imt.com

Pitna voda in Noryl

Proizvajalci izdelkov, ki pri uporabi prihajajo v stik s pitno vodo, morajo sprejeti veliko regulativnih ukrepov, preden lahko njihovi izdelki z zamudo prispejo na tržišče. Inovativna in novorazvita plastika iz podjetja Sabic in z oznako Noryl* Resin ima potreben certifikat za uporabo s pitno



vodo, ki bo v veliko pomoč proizvajalcem pri poenostavitvi in pridobitvi vključitve v postopek predelave. Na novo razvita plastika je primerna za ohišja vodnih črpalk in pogonskih koles. Za uporabo v zdravstvene namene je treba zaradi varnostnih razlogov izdelkov, ki prihajajo v stik s pitno vodo, prej pridobiti ustrezno soglasje za uporabo v državi uporabnici. Potrdilo, ki ga podjetje za novi material dobi po šestih mesecih, bo proizvajalcem le skrajšalo čas, potreben za začetek uporabe v programu. Material, uporaben v stiku s pitno vodo, je odporen na nastanek razpok in kemična sredstva ter nadomestilo za ostale izdelke iz plastike ali kovine. ■

www.sabic-ip.com

Proizvodnje steklenih vlaken v Koreji

Sabicov program plastike odpira veliko proizvodno linijo v Koreji, v mestu Chung-Ju. V novih prostorih bodo izdelovali LNP*Verton, dolga steklena vlakna, ojačana s termoplastičnimi kompoziti. To vrsto vlaken že precej uporabljajo v avtomatiziranih proizvodnjah, telekomunikacijah in industrijskih napravah široma po Aziji. V tovarni z novo linijo, kjer se je proizvodnja začela aprila 2008, bodo izdelovali 20 različnih vrst kompozitov. Vse to seveda za potrebe azijskih dežel. ■

www.sabic-op.com

Družba, ki gradi prihodnost

Esad Jakupović

Družba Fraunhofer, največja raziskovalna organizacija v Evropi in svetu, v svojih 56 inštitutih in približno 30 središčih izvaja stotine projektov, s katerimi nam bo popestrila neposredno prihodnost.

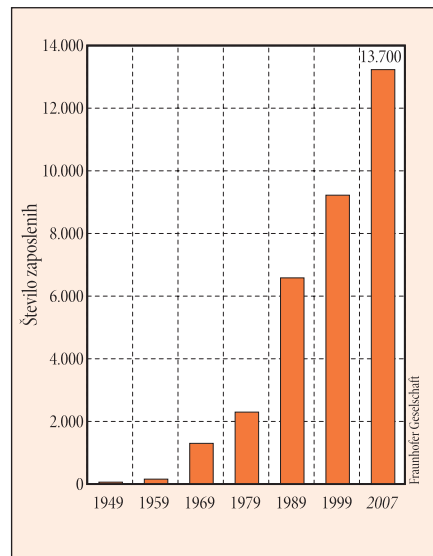
Dva največja sejma na svetu, CeBIT marca in Hannover Messe aprila, sta bila tudi letos priložnost za predstavitev mnogih novih tehnoloških dosežkov družbe Fraunhofer, ki ima sedež v Münchnu. Predstavljeni dosežki v naši reviji so le del od morda tisoč ali celo več najrazličnejših odkritij, inovacij in izdelkov, ki jih vsako leto razvijejo v tej največji nemški raziskovalni ustanovi. Zato družba s ponosom nosi ime slavnega nemškega fizika Josepha von Fraunhoferja (1787–1826), ki je bil znanstvenik, inženir in podjetnik, po katerem torej ta ustanova dobro uteleša svoje cilje.



Utelešenje ciljev družbe: znanstvenik, inženir in podjetnik Joseph von Fraunhofer (1787–1826)

Usmeritev v uporabnost

Družba Fraunhofer (v nemščini Fraunhofer-Gesellschaft) se pravzaprav uradno imenuje Fraunhofer, družba za napredna in uporabna raziskovanja (Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.). Združuje več kot 80 raziskovalnih enot po vsej Nemčiji, med njimi 56 inštitutov, in pet raziskovalnih središč v ZDA ter predstavništva v Bruslju, Moskvi, Dubaju, Pekingju, Seulu, Tokiu in Džakarti. Celotna družba ima več kot 13.700 zaposlenih, lani pa je ustvarila prihodek 1,32 milijarde evrov. Družba FhG, kot jo označujejo skrajšano, je v lasti zvezne vlade, posamezni inštituti in središča pa so v lasti deželnih vlad. Skupno vsem inštitutom je, da se ukvarjajo z uporabnimi znanostmi, razlikujejo pa se po vsebini raziskav, saj se vsak ukvarja z drugim področjem. Glede tega je družba Fraunhofer skoraj nasprotje družbi Max-Planck, v kateri se vsi ukvarja s temeljnimi (bazičnimi) znanostmi.



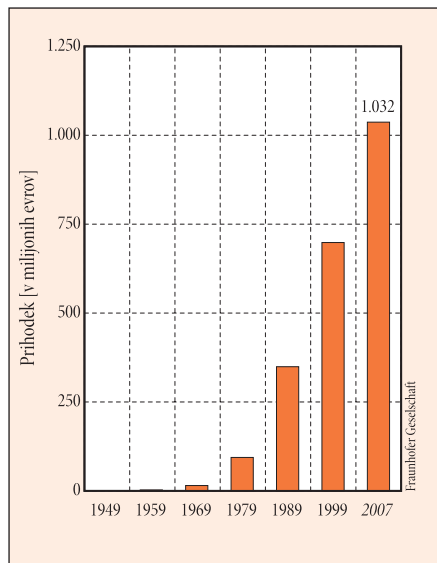
Število zaposlenih v družbi Fraunhofer

Fraunhofer je vodilni evropski in svetovni ponudnik rešitev in inovacij na področju uporabnih znanosti. Celotna družba in njeni inštituti so prilagodljivi in sposobni hitro odzivati se na spremembe splošnega stanja v znanosti in gospodarstvu. Nekatera osnovna raziskovanja v družbi Fraunhofer namreč financira država, dve tretjini raziskav pa se financirata iz pogodbenega dela in iz projektov, ki jih sponzorira vlada ali industrija. Financiranje družbe in posameznega inštituta je že od leta 1953 odvisno od gospodarstva. Način financiranja lahko ugotovimo iz podatkov za leto 2006, ko je bil dosežen skupni prihodek 1,186 milijarde evrov. Od tega je 51 milijonov prispevala Evropska komisija, 39 milijonov nemška vlada za raziskave na področju obrambe, 85 milijonov je bilo



Največja raziskovalna družba v Evropi in svetu: prof. Hans-Jörg Bullinger, predsednik FhG

iz različnih virov sredstev za raziskave in razvoj (R&R) ter druga področja, 115 milijonov je bilo naložb v širitev, 167 milijonov je prihodek iz dela za zvezno vlado, 399 iz industrije in 330 milijonov iz skladov različnih institucij.



Nenehna rast: rast prihodka v družbi Fraunhofer

Združenja in prednostne naloge

Družba je ena od štirih neuniverzitetnih raziskovalnih organizacij v Nemčiji, seveda največja. Število inštitutov je zaočkroženo na 56 po prevzemu Raziskovalnega centra za informacijske tehnologije (GMD) leta 2001 in odprtju Inštituta za digitalne medije na začetku leta 2004. Inštituti imajo pogodbeno razmerja z javnim sektorjem, vlado in industrijo, vključno z malimi in srednje velikimi podjetji (SME), ki ne dosežejo kritične mase, da bi sama izvajala razvojno-raziskovalne projekte. FhG je obenem svetovalec vlade in industrije na področjih, ki so povezana z raziskovanjem, posebno z vidika komercializacije novih tehnologij in inovacij. Prednostne naloge določa in tudi sredstva inštitutom razporeja senat,

Kamera za 3D



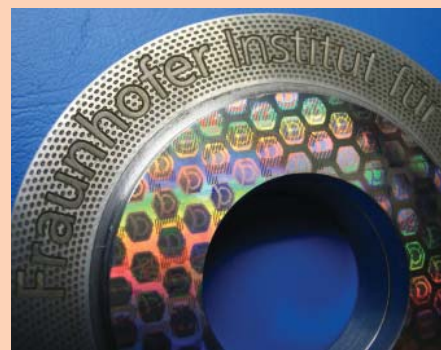
Kamera za 3D: Kolibri Cordless, velik le 25 cm, z dvema kamerama in LED-projektorjem na sredi hitro snema 3D-sceno zločina (na sliki levo so sledi gum), meri obraz za potrebe zdravljenja ali preverja vzorce v proizvodnji.

Hannover Messe 2008

Hologram z razstrelivom

Namesto kopiranja hologramov z elektroplatanjem, na primer na nikelj, kar je edini način, da postanejo nekoliko trajnejši (drugače so iz fotosenzitivnega materiala in mehki), so v družbi Fraunhofer razvili metodo popolnega vtiskanja hologramov v jeklo z minieksplzijo (barvni deli na sliki). Trenutno poskušajo razviti jekleno orodje s tovrstnim hologramom, s katerim bi lahko »žigosali« plastiko.

CeBIT 2008



v katerem so predstavniki industrije, znanosti in vlade, na podlagi mnenja Znanstvenega in tehnološkega sveta (WTR). Predsednik družbe je od leta 2002 prof. Hans-Jörg Bullinger.

Delovanje družbe je razdeljeno na osem prednostnih področij: tehnologija materialov in obnašanje komponent; proizvodne tehnologije; informacijsko-komunikacijske tehnologije in mikroelektronsko inženirstvo; senzorski sistemi in tehnologije preskušanja; procesno inženirstvo; tehnologije energetike in gradbeništva; raziskave na področju okoljevarstva in zdravja; tehnični in ekonomski študij ter prenos informacij. Da bi bile možnosti kar najbolj izkoriščene, so inštituti povezani v delovna združenja. Skupne storitve na trgu ponuja sedem glavnih in sedem dodatnih združenj ter devet mrež. Glavna združenja so: Zveza za informacijsko in komunikacijsko tehnologijo (15 inštitutov, s proračunom približno 180 milijonov evrov), Zveza za mikroelektroniko (9 inštitutov, 150 milijonov), Zveza za površinsko tehnologijo in fotoniko (6 inštitutov, 75 milijonov), Zveza za proizvodnjo (8 inštitutov, 125 milijonov), Zveza za biološke znanosti (4 inštituti, 44 milijonov) ter Zveza za obrambo in varnost (5 inštitutov, s skupnim proračunom 41 milijon evrov).

Širjenje na Zahod in Vzhod

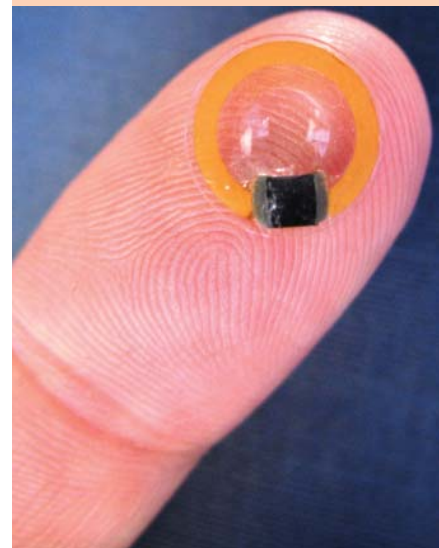
Največje med združenji je Zveza za informacijsko in komunikacijsko tehnologijo, ki je bistveno izboljšala konkurenčno moč Nemčije na tem področju. Fraunhofer svoje napore usmerja predvsem na še zmeraj nerazvita tržišča, ki bi bila lahko že čez pet let zrela. Na področju nanotehnologije se je na primer družba osredotočila na nanomateriale, nanofotoniko in nanoanalitiko. Prednostna področja so tudi področja mobilnih in kemijskih raziskav. Fraunhoferjevi strokovnjaki imajo ključno vlogo pri aktivnostih nemške vlade v promoviranju inovacij, potem ko so leta 2003 javnosti predstavili 12 vodilnih tehnologij z velikim tržnim potencialom.

Kljub usmerjenosti v uporabne razvojno-raziskovalne storitve družba vodi tudi več strateških raziskav, pri katerih podatek ni ravno na konkurenčnosti. Njihovo financiranje omogočajo javni sektor in industrija, predvsem srednje velika podjetja, v katere se potem prenaša pridobljena znanja, kot so posebne rešitve za stranke, npr. uvajanje nekaterih procesov ali tehnologij.

Ameriška podružnica Fraunhofer USA, ki upravlja raziskovalne centre na petih lokacijah, je osredotočena na lasersko tehnologijo in laserske aplikacije, biomedicinsko inženirstvo, proizvodne tehnologije, inovacije v proizvodnji in inženirstvo na področju programske opreme. Podružnica skrbi za širjenje

Tipala vsepovsod

Senzorji iz družbe Fraunhofer nadzirajo proizvodne procese, odkrivajo razpoke v materialu za letala ali določajo količino perila v pralnem stroju, najnovejši pa nameščen na robu umetne leče (velik 2,5 x 2,6 mm) omogoča merjenje pritiska v očesu.



CeBIT 2008

Šest desetletij družbe Fraunhofer

1949: ustanovitev nepridobitne organizacije Fraunhofer-Gesellschaft, ki se od 1954 usmerja v iskanje sredstev za raziskave neposredno od industrije

1955–1963: postopno ustanavljanje posameznih inštitutov (okrevanje nemškega povojnega gospodarstva je omogočilo širjenje raziskovalnega trga po pogodbah)

1964–1969: FhG se razvija v vodilno organizacijo za uporabne raziskave, ki jo financira tudi nemško ministrstvo za raziskovanje; to je prineslo nove pogodbe.

1970–1974: S prestrukturiranjem je financiranje iz vlade postalo povsem odvisno od pogodb z industrijo, kar je pomenilo številne nove pogodbe in širjenje družbe.

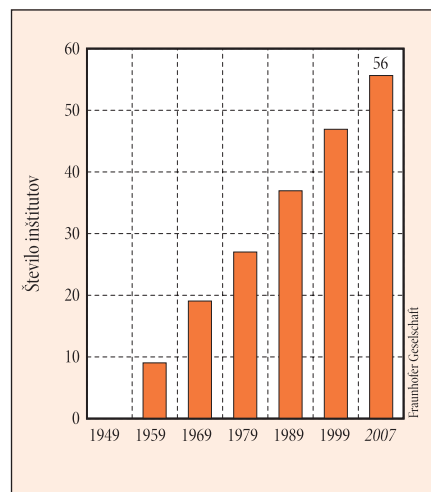
1975–1983: Osredotočeno širjenje je iz FhG naredilo prilagodljivo in učinkovito organizacijo, sposobno pokrivati potrebe po sodelovanju industrije in vlade v naprednem znanstvenem raziskovanju.

1984–1989: preoblikovanje FhG v tržno usmerjeno organizacijo, ki nudi razvojno-raziskovalne storitve. V tem obdobju so ustanovljene tudi prve zveze inštitutov s ciljem optimiziranja notranjega sodelovanja.

1990–2000: Zmanjševanje napetosti hladne vojne je mnogim inštitutom omogočilo preusmerjanje z vojnih raziskav na industrijske raziskave po pogodbah, ki so postale glavni vir poslovnih prihodkov. Upravni odbor FhG uvaja strategijo širjenja družbe v glavne gospodarske regije, ustanovljena so predstavništva v Evropi, ZDA in Aziji. Leta 1991 je FhG prevzel in uspešno integriral številne večje in manjše raziskovalne ustanove prejšnje Vzhodne Nemčije. V sodelovanju s približno 1000 novimi raziskovalci in sodelavci so prejšnje vzhodnonemške ustanove preurejene po mednarodnih standardih, ki veljajo za tehnologijo in tudi organizacijo raziskovalnega dela. V sistem je vključenih devet neodvisnih inštitutov in osem laboratorijev.

2001–danes: Po združitvi z GMD – Forschungszentrum Informationstechnik je družba Fraunhofer največji evropski in svetovni ponudnik razvojno-raziskovalnih storitev na področju informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Vsi inštituti FhG tega področja so se povezali v Zvezo za informacijsko-komunikacijske tehnologije. Podobno je bilo z inštituti na področju bioloških in nekaterih drugih raziskav.

čezmorske baze strank in prenos ameriških tehnologij. Pet predstavništev FhG v Jugovzhodni Aziji skrbi za širjenje trga in poslovanje na tem področju ter za ustanavljanje skupnih razvojno-raziskovalnih projektov. Predstavništvo v Bruslju, ustanovljeno 2001, skrbi za sodelovanje z EU in državami članicami. Inovacijska središča FhG so most med uporabnimi raziskavami in uvajanjem novih izdelkov na trg. Demonstracijska središča združujejo strokovnost več inštitutov s ciljem izboljšanja razvojno-raziskovalne infrastrukture na prednostnih področjih.



Enakomerna rast: število inštitutov v družbi Fraunhofer

To ni evolucija, to je CAD revolucija!

Siemens PLM Software

SIEMENS

TEAMCENTER

NX

SOLID EDGE

TECNOMATIX

Takoj pišem na info@its-plm.si
in se dogovorim za svojo licenco

Synchronous
Technology
INTERACTION

ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

www.its-plm.si

- Vrstni red modeliranja ni več pomemben!
- Zgodovina modeliranja ni več potrebna!
- Po spremembi je obnovitev trenutna!
- Copy / Paste iz drugih CAD modelov!

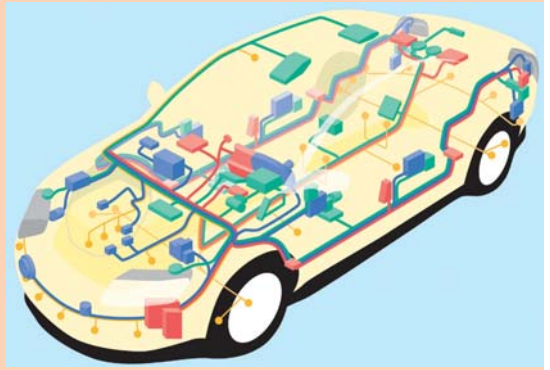
Povpraševanje po strokovnjakih

Na inštitutih FhG hkrati poteka stotine raziskovalnih projektov, od katerih so mnogi skupni projekti več inštitutov v okviru omenjenih zvez. Družba Fraunhofer in znani tehnološki inštitut MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) sta na začetku leta ustanovila skupen raziskovalni center za obnovljive vire energije. Raziskave se bodo usmerjale predvsem na področje solarne energije, ki v ZDA ni tako razvito, Fraunhofer pa ima celo specializiran inštitut za sisteme za solarno energijo (ISE). Prvi skupni projekt, ki že poteka, je osredotočen na razvoj cenejših komponent s kar največjim energetskega izhodom, ki bi bil lahko konkurenčen tudi v ZDA. Ko je bilo pred dvema mesecema sprejeto finančno poročilo FhG za leto 2007, je bilo med drugim objavljeno,

Omrežja v avtu

Elektronika v vozilih je vse bolj zapletena, saj je danes že več kot 100 procesorjev in številnih komponent različnih proizvajalcev. Fraunhofer v mednarodni pobudi AUTOSAR razvija programske rešitve za povezovanje funkcij.

Hannover Messe 2008



da bo družba letos prejela 1000 mladih raziskovalcev, dvakrat več kot lani.

Najti mlade, vendar izkušene raziskovalce v Nemčiji, je resen problem, ker je v državi že lani manjkalo 70.000 inženirjev, letos pa se

bo ta številka povzpela na 95.000. V Nemčiji namreč na 100 upokojenih inženirjev pride 90 novih inženirjev, medtem ko je evropsko povprečje 190 mladih inženirjev na 100 upokojenih. V družbi Fraunhofer pričakujejo, da bodo vseeno uspeli zaradi velikega ugleda družbe in tudi večletnega dobrega finančnega rezultata. Med ukrepi, ki jih sprejemajo s ciljem, da bi mlade raziskovalce tudi obdržali, so zadnje čase uvedli možnost, da nadarjeni mladi strokovnjaki oblikujejo lastne raziskovalne skupine in se trudijo svoje zamisli vgraditi v praktične aplikacije. Take skupine, ki jih bo do konca leta 2009 že 40, bodo v petih letih pridobile po 500 tisoč evrov za uresničitev svojih zamisli. Družba bo tudi vložila 100 milijonov evrov v promocijo dela mladih znanstvenikov. V Fraunhoferju očitno verjamejo v geslo, znano tudi pri nas, da na mladih svet ostaja. ■

Upravljanje računalnika s kretnjami

Upravljanje računalnika s kretnjami: V družbi Fraunhofer so razvili postopke samodejnega prepoznavanja ukazovanja s kretnjami roke in razvili orodja, kot je iPoint Presenter za upravljanje predstavitev z gestikulacijo.

Hannover Messe 2008



Sinhrona tehnologija – vrhunška CAD-inovacija iz družbe Siemens PLM

Siemens PLM, avtorska programska hiša CAD-rešitev NX in Solid Edge, je 22. maja v Bostonu svetu predstavila povsem novo tehniko CAD-modeliranja, zasnovano na t. i. sinhroni tehnologiji. Nova metoda modeliranja bo vgrajena v nove različice obeh Siemensovih PLM-rešitev za CAD – v programe NX in Solid Edge, ki bodo izšle letos poleti.

Sinhrona tehnologija združuje najboljše lastnosti parametričnega in direktnega modeliranja, zasnovana pa je na matematičnem jedru Parasolid/D_Cubed. Tako kot do zdaj bodo tudi v prihodnje nekatere znane CAD-rešitve uporabljale matematično jedro Parasolid podjetja Siemens PLM, vendar brez nadgradnje, ki jo predstavlja sinhrona tehnologija. To je vsekakor nov velik korak v digitalnem razvoju izdelkov, saj glede svobode modeliranja ter enostavnosti in hitrosti spreminjanja modela konstrukterju omogoča, da se popolnoma posveti

svojim konstrukcijskim nalogam. Da razmišlja izključno na to, kaj, in ne kako modelirati. Vrstni red modeliranja ni več pomemben, zgodovina modeliranja pa ni več potrebna.

Ocenjujejo, da bo sinhrona tehnologija uporabnikom omogočala do 50 odstotkov hitrejše delo. Pri posameznih CAD-postopkih (npr. obnovitev modela po izvršeni spremembi) pa je od tradicionalne metode hitrejša tudi za 100-krat in več. S tem se bodo pomembno zmanjšali stro-

ški, skrajšal pa se bo tudi čas uvajanja novega izdelka na trg.

Predvidevajo, da bodo prednosti sinhrona tehnologije najprej izkoristili projektanti orodij, strojev in naprav, kmalu pa bo lahko koristno uporabljene v vseh razvojnih ciklih izdelkov, celo v nekaterih povsem novih segmentih industrije, ki do zdaj s CAD-orodji še niso bili ustrezno podprti.

CAD-rešitvi, zasnovani na sinhroni tehnologiji, dodatno odlikujejo enostavnost uporabe in možnost hitrega učenja ter uporaba obstoječih modelov, izdelanih z drugimi CAD-modelirniki. Geometrijo, preneseno iz drugih CAD-modelov, potem lahko veliko hitreje spremenimo v na primer programu Solid Edge kot v izvornem programu. ■



www.its-plm.si
www.siemens.com/solidedge

Znanja za učinkovito uporabo tehnologij

V Portorožu je bila med 12. in 14. majem Microsoftova NT-konferenca, največja poslovna in IT-prireditve v Sloveniji.

Esad Jakupović

Na letošnja NT-konferenci, že 13. po vrsti, se je zbralo več kot 2280 udeležencev iz več kot 700 podjetij in ustanov. V treh dneh so se zvrstila 104 predavanja, na katerih so sodelovali vodilni slovenski in mednarodni strokovnjaki.

Ustvarjanje največje vrednosti

K odličnemu odvijanju tako izobraževalnega in poslovnega kot tudi zabavnega programa je vsekakor prispevalo dejstvo, da je konferenco pomagalo organizirati 44 partnerjev in sponzorjev – med njimi so bili Telekom Slovenije, Mobitel in Avtenta.si kot partnerji, Canon in Lenovo kot glavna sponzorja ter SRC.SI, SoftNet in S&T Slovenija kot veliki sponzorji. Vsi večji sponzorji so predstavili tudi nekaj svojih novosti. »Naš glavni cilj pri organizaciji NT-konference je bil pripraviti vsebine in informacije, ki ustvarijo največ vrednosti za naše stranke, partnerje in uporabnike,« je na odprtju povedal Matej Potokar, direktor Microsofta Slovenija. Poudaril je tudi, da je tehnologija preveč pomembna za uspešnost podjetij, da bi jo lahko prepustili naključju.

»Dogodki, kot je NT-konferenca, udeležencem dajejo znanja, ki jih potrebujejo za uspešno in učinkovito uporabo tehnologij,« je dodal. V uvodnem delu je posebno pozornost pritegnilo predavanje

o Microsoftovih tehnologijah, njihovih možnostih in prihajajočih izdelkih znanega strokovnjaka Rafala Lukawieckiego, ki že nekaj let redno prihaja na NT-konferenco. Predavanja so bila letos v skladu z željami in potrebami udeležencev organizirana in sistematizirana nekoliko drugače kot prejšnja leta. Slovenski in tuji strokovnjaki so predstavili številne nove in prihajajoče tehnologije, ki bodo naslednje mesece in leta oblikovale podobo informacijskih tehnologij. Del predavanj je bil namenjen tudi poslovnim temam in razvoju dodatnih veščin, kot so projektno upravljanje, finančno planiranje in poslovni bonton.

Ogreenizate! gre v Pariz

Dogajanja na konferenci so potekala pod močnim vplivom novih Microsoftovih tehnologij Windows Server 2008, SQL Server 2008 in Visual Studio 2008, ki so predstavljene kot pomembna priložnost za podjetja, da zmanjšajo stroške in tveganje ter obenem povečajo svoje inovativne in konkurenčne prednosti. Med drugim so predstavili novo partnerstvo Microsofta in Evropske agencije za okolje (EEA), ki bosta skupaj razvila spletni portal »Okoljski observatorij«, na katerem bo 500 milijonom državljanom Evropske unije dostopna zmeraj posodobljena slika ekoloških pogojev po vsej

Evropi. Observatorij bo vir informacij za strokovnjake, oblikovalce politike in tudi posameznike, obenem pa bo državljanom omogočal, da sami dodajajo podatke.

Na NT-konferenci je potekalo tudi slovensko tekmovanje Imagine Cup 2008. Zmagala je ekipa Ogreenizate! s Fakultete za računalništvo in informatiko iz Ljubljane (Domen Grabec, Anže Furlan, Jernej Gorički in Matjaž Horvat), ki si je zamislila družabno omrežje, ki spodbuja in pomaga pri izbiri bolj ekoloških izdelkov in rešitev. Ekipa bo julija nastopila na svetovnem tekmovanju v Parizu.

Na konferenci so bili večeri namenjeni zabavi, druženju in dobrem počutju. Udeleženci pa so tokrat za dobrodelne namene s kolesarjenjem zbrali 66.000 evrov, ki jih bo prejela nevladna organizacija Mladinsko informativno svetovalecno središče Slovenije. ■

Solarne celice iz nanodelcev

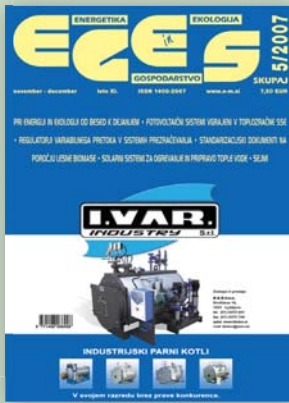


Solarne celice iz nanodelcev: prototip, izdelan s tiskanjem kombinacije organske barve z nanodelci, ki energijo svetlobe pretvarja v elektriciteto. Ker je tanek, lahek in polprozoren, bi se lahko kot vir energije uporabljal tudi kot dekorativni element na steklu, na primer na oknih (Nanotech 2008). ■

Nanotech 2008



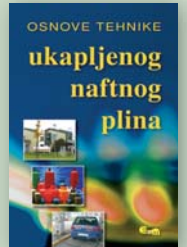
Največji IKT-dogodek v Sloveniji: odprtje NT-konference 2008



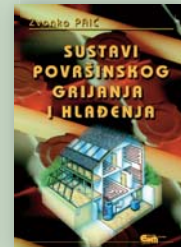
STROKOVNA REVIIJA O:

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih strojenj ... protieksplzijski 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 ... sejnih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

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



Izdaje v hrvaškem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, instalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



Izdaji v srbskem jeziku

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!

Canon predstavil 44-palčni tiskalnik za CAD in GIS

Uporabniki računalniško podprtega načrtovanja (CAD) in geografskih informacijskih sistemov (GIS) so dobili dodatno možnost izbire tiskalnika velikega formata. Canon Europe je na sejmu Drupa 2008 predstavil svoj prvi 44-palčni tiskalnik velikega formata. Tiskalnika imagePROGRAF iPF810 in imagePROGRAF iPF820 imata oba pet klasičnih in pigmentnih barvnih črnih, združujeta pa hitro izpiso-

vanje z učinkovito porabo črnila in majhnimi stroški lastništva.

Tiskalnika, ki bosta v Evropi od septembra 2008, zmoreta natisniti izpis v formatu A1 v 24 sekundah, v A0 pa v 47 sekundah. Na predpisanih medijih in z ustrezno ločljivostjo slike izpisujeta lahko črte, debele 0,02 mm, in z 0,1-odstotno natančnostjo odstopanja, kar je v okoljih CAD in GIS ključno, saj je prav tu pomembna natančnost pri izpisovanju gradbenih načrtov, zemljevidov in tehničnih načrtov.

Tiskalnika imagePROGRAF iPF810 in imagePROGRAF iPF820 sta namenjena produkcijskim okoljem CAD in GIS ter tiskanju na zah-

tevo, kjer sta potrebni hitrost in stroškovna učinkovitost. Tako sta tudi najboljše rešitev za podjetja brez lastnih tiskalnikov velikega formata.

Glavna razlika med modeloma je, da ima iPF820 dve roli z možnostjo samodejne menjave papirja, kar mu omogoča tiskanje večjih količin dokumentov na različnih formatih in tipih medijev. Tiskalniku iPF810 je mogoče dodati zbirno enoto za hitro zaporedno tiskanje in tiskanje brez prisotnosti osebja.

Oba tiskalnika zmoreta tiskanje do roba medija, s čimer prihranimo čas pri končni obdelavi. Kartuše črnila je mogoče zamenjati med delovanjem, njihova prostornina pa je 330 ml ali 700 ml.

Trdi disk, zmogljivosti 80 GB, daje možnost shranjevanja ponavljajočih se izpisov, strankam, poslom ali uporabnikom pa je mogoče dodeliti do 30 različnih poštnih predalov. Iz varnostnih razlogov je na voljo tudi možnost, da se datoteke ne shranjujejo ali da se jih varno izbriše s trdega diska. ■



Izdelava elektrod s ThinkLine Elektrode V7

Pred kratkim je izšla dolgo pričakovana prenovljena različica programa za izdelavo elektrod ThinkLine Elektrode V7, ki se integrira v CAD-program Thinkdesign 2007.1. Program je namenjen hitrejši izdelavi elektrod in njene dokumentacije, saj ima novejša različica precej novih funkcij, s katerimi še hitreje naredimo več elektrod, z izboljšanim uporabniškim vmesnikom pa uporabnik elektrode tudi lažje izdelava. Poleg tega lahko pripravimo NC-kodo za stroj OPS-Ingersoll, kjer nastavimo vso potrebno tehnologijo.

Z novejšo različico sta preračunavanje in izdelava elektrod hitrejša za 80 odstotkov v primerjavi z različico V6, saj program uporablja veliko avtomatike ter preračunava in elektrodo optimizira glede na položaj na modelu. Izračuna tudi trke med elektrodo in modelom, vključena pa sta še avtomatski izračun velikosti elektrode in avtomatično podaljševanje površin.



Druge lastnosti so knjižnica standardnih delov in držal, avtomatski izračun minimalnih oziroma optimalnih dimenzij, isto elektrodo lahko določimo na več položajev, dodane so nove funkcije pri izdelavi 2D-dokumentacije in izdelavi projektov, omogočena pa sta tudi urejanje projektov preko mreže in izpis pozicije za erozijo na stroju. ■

www.3way.si

SolidCAM 2008 R12

SolidCAM 2008 R12 prinaša več kot sto izboljšav. Enoten uporabniški vmesnik in popolna povezanost NC-obdelovalnih poti s CAD-modelom zagotavljata hitro učenje ter enostavno pot od 3D-modela do obdelanega kosa. Nova različica je uporabniku prijaznejša, odlikujejo jo močnejša povezanost s SolidWorksom, nove možnosti avtomatizacije in dodatne CAM-funkcije.

Večja prijaznost sistema do uporabnika je dosežena z novim uporabniškim vmesnikom, ki povzema sistem, ki je znan že iz HSM-modula. Uporaba je zdaj enostavnejša, saj so operacije razčlenjene glede na specifične naloge. Kakor hitro se postavimo na neko parametersko polje, se v levem spodnjem delu prikaže slika, ki označuje pomen tega parametra.

K enostavnejši in hitrejši pripravi obdelovalnih operacij pripomorejo še obdelovalne predloge, nastavljene po meri uporabnika. V novi različici lahko uporabljamo 3D-connexion SpaceNavigation upravljalnik (3D-miška) v vseh fazah priprave CAM-kosa. ■

www.solidcam.si

Nova generacija – ThinkDesign 2008.1

Podjetje Think3 je na začetku maja izdalo novo različico svojega CAD- in PLM-paketa ThinkDesign in thinkPLM, ki nosita oznako 2008.1. Ponudba CAD-rešitev je tako razširjena na štiri glavne razvojne stopnje izdelka: ThinkDesign Engineering, ki je namenjen strojnemu inženirjem, ThinkDesign Tooling, namenjen orodjarjem in tehnologom, sledi orodje za oblikovalce ThinkDesign Styling in nazadnje še ThinkDesign Professional, v kateri so v en paket združene vse tehnologije think3.

Poleg tega je podjetje Think3 z razvojem v Evropi, Ameriki, na Japonskem in v Indiji najavilo novo različico rešitev PLM (*Product Lifecycle Management*). Paket thinkPLM zdaj ponuja popolno integracijo s programoma Microsoft Outlook in Solid Edge ter celotno predelano različico aplikacije WebTeam, ki tokrat uporabnikom omogoča nalaganje informacij v bazo podatkov thinkteam preko oddajljene namizja.

ThinkDesign Suite 2008.1 predstavlja mnoge izboljšave na vseh področjih programa, vključno z vidnimi izboljšavami za delo z ravninami (*layers*), delo s koordinatnim sistemom, izboljšanimi funkcijami za izdelavo matric in zmogljivejšim 2D-okoljem za še hitrejšo izdelavo detajlnih operacij. Za izdelavo realističnih slik je popolnoma prenovljen modul Render, ki je zdaj še boljši in uporabniku prijaznejši, prav tako pa je omenjeni modul thinkreal vključen v pakete Professional, Engineering in Styling. Izboljšana je tudi grafični vmesnik, statični in dinamični lastnosti renderiranja pa sta združeni.

Največji razvoj so naredili pri ThinkDesign Engineering, saj vključuje popolnoma nov modul Tubing, ki omogoča hitrejšo izdelavo in definicijo cevovodnih konstrukcij. Modul omogoča izdelavo cevne sistema in avtomatsko vstavljanje priključkov in T-spojev, ko je narejena 3D-pot sistema.

Za paket ThinkDesign Tooling je bistven modul Compensator, ki so mu izboljšali njegove funkcije, tako da je zdaj močno orodje za izračun obnašanja pločevine pri upogibanju. Izboljšave vsebujejo boljše nalaganje mreže, izračunavanje, preverjanje ter izdelavo krivulje za boljšo predstavbo in optimizirane rezultate.

Paket ThinkDesign Styling vsebuje ukaz Rake-Sweep za izdelavo unikatne površine preko drugih površin. Uporabniki lahko označijo eno oziroma obe strani, kjer bo površina izdelana, če del ni na prvi vodilni liniji oziroma površini.

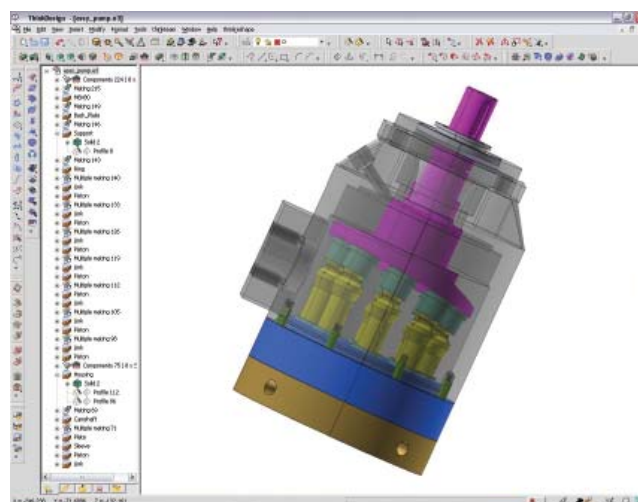
Del izboljšav je bil deležen tudi ukaz Rotational Sweep, saj omogoča izdelavo rotacijskih površin z rotacijo nekaterih delov preko osi, ki jih določi neposredno uporabnik oziroma program. Opcijsko lahko uporabnik nastavi tudi vodilne krivulje, katerim bodo sledile rotacijske površine.

Z novim paketom je na voljo še modul ThinkDesign Modifier, pripravljen za popravljanje površin in teles, vnesenih iz drugih programskih

CAD-sistemov z ukazi GSM (*Global Shape Modeling* – globalno modeliranje) in ISM (*Interactive Solid Modeling* – interaktivno modeliranje).

Programski paket thinkPLM od zdaj omogoča popolno integracijo v Microsoftov poštni odjemalec Outlook, integracija v bazo podatkov thinkteam pa tako združuje ostale programe iz skupine Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Rezultat integracije je, da se vsa pošta, ki se nanaša na specifično aktivnost ali naročilo, arhivira v bazo podatkov skupaj z vsemi informacijami, potrebnimi za iskanje in upravljanje nekega procesa. ■

www.3way.si

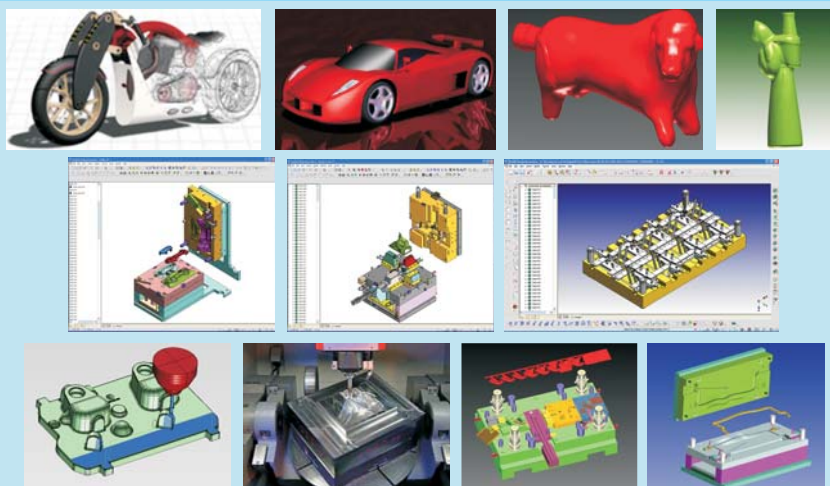


3way, Štalčeva ul.5,
1215 Medvode,
Tel.: (01)3616-539,
Fax.: (01)3617-014,
Http://www.3way-sp.si
E-mail: info@3way-sp.si

CAD/CAM/PDM

STORITVE:

Na zastopani programski opremi nudimo šolanje in tehnično pomoč. Izvajamo tudi modeliranje, konstruiranje orodij in naprav, programiranje za CNC stroje ter vzvratni inženiring.



ZASTOPSTVO:

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

www.3way-sp.si

Indijski program za raziskovanje vesolja

Indijski vesoljski program upravlja organizacija ISRO (Indian Space Research Organisation ali Indijska vesoljska raziskovalna organizacija), ki ima sedež v mestu Banglore, zaposluje pa 20.000 ljudi. Sedanji letni proračun znaša 36 milijard rupij ali 866 milijonov dolarjev, kar je približno 5 odstotkov proračuna, s katerim letno razpolaga ameriška NASA. Naloga ISRO je razvijati vesoljske tehnologije, poseben poudarek pa namenja uporabnosti takih tehnologij. Sedanji predsednik ISRO je Madhavan Nair. Poleg domačih tovorov organizacija v vesolje izstreljuje tudi različne mednarodne tovore. Pri tem uporablja operativni satelitski nosilni raketi Polar Satellite Launch Vehicle (polarne satelitske rakete PSLV) ter znatno močnejšo in zmogljivejšo GSLV za satelite, katerih cilj je geostacionarna orbita ali GEO.

Miloš Krmelj

Zgodovina indijskih raziskovanj vesolja

Indijske izkušnje z raketarstvom so se začele v pradavnih časih, ko so bile v tej državi prvič uporabljene razne svetlobne rakete, izdelane po kitajski tehnologiji. Za Kitajsko in Indijo že od nekdaj velja dvosmerna izmenjava zamisli in dobrin, saj sta državi sosedni, povezovala pa ju je tudi tako imenovana svilena pot. Vojska je med vojno proti Britancem, kolonialni sili, ki si je lastila Indijo, uporabljala rakete sultana Tipu. Omenjena vojna je navdihnila Angleža Williama Congreva, da je leta 1804 iznašel raketo Congreve, sodobno predhodnico artilerijskih raket. Potem ko se je Indija rešila britanske okupacije in leta 1947 postala neodvisna država, so indijski znanstveniki in politiki spoznali potencial raketne tehnologije tako za obrambne ali vojaške namene kot tudi raziskovanje in razvoj. Spoznali so tudi, da mora imeti geografsko tako velika dežela neodvisne vesoljske sposobnosti ter potencial in pomen satelitov na področju daljinskega zaznavanja ali snemanja Zemlje, komunikacij. Vse to so bila torej izhodišča za ustanovitev indijske vesoljskoraziskovalne organizacije.

1960–1970

Dr. Vikram Sarabhai je bil ustanovni oče indijskega vesoljskega programa, tako da ga mnogi štejejo za znanstvenega vizionarja in celo narodnega junaka. Ko je bil leta 1970 v vesolje izstreljen prvi umetni satelit ali Sputnik I, je on spoznal potencial takih satelitov. Indijski premier Jawahrlal Nehru je znanstveni razvoj pojmoval kot bistveni del prihodnosti Indije, zato je leta 1961 vesoljske raziskave uvrstil v oddelek za atomsko energijo. Direktor te agencije, znane tudi kot DAE, je bil Homi Bhabha, oče indijskega jedrskega ali atomskega pro-

grama, ki je nato ustanovil nacionalni odbor za raziskovanje vesolja ali INCO-SPAR. Slednjega je leta 1962 začel voditi dr. Sarabhai.

V okviru indijskega programa Rohini so izstreljevali sondažne rakete različnih velikosti, zmogljivosti in zahtevnosti. Vesoljski program je bil razširjen in je končno postal samostojen oddelek, ločen od oddelka za atomsko energijo. 15. avgusta 1969 je bila ustanovljena Indijska organizacija za raziskovanje vesolja ali ISRO, ki je izhajala iz programa ICO-SPAR. Ta je sicer delo še vedno nadaljeval pod vesoljsko komisijo, junija 1972 pa je postal ločen vesoljski oddelek.

1970–1980

V šestdesetih letih je Sarabhai sodeloval v zgodnji raziskavi, povezani z ameriško NASA, o možnosti uporabe satelitov s širokim razponom namenov, od posredovanja slik Zemlje in telekomunikacij do televizijskih oddaj. V okviru te razi-

skave je ugotovil, da je prav s sateliti posredovanje televizijskih informacij res najbolj ekonomično. Ko je videl koristi, ki jih lahko sateliti prinesejo tako veliki deželi, kot je Indija, je kmalu tudi ISRO začel snovati in oblikovati neodvisno satelitsko nosilno raketo, ki naj bi bila sposobna v orbito poslati satelit in hkrati državi omogočiti koristne izkušnje, potrebne za izgradnjo podobnega, vendar večjega vesoljskega prevoznega sistema. Ko je spoznala svoje razvojne prednosti sondažnih raket vrste Rohini v drugih državah, je tudi Indija dala prednost raketam na trdno pogonsko gorivo. Izgradila je tehnologijo in infrastrukturo za malo satelitsko nosilno raketo, znano tudi kot *Satellite Launch Vehicle* ali SLV (satelitsko nosilno vozilo), po vzoru ameriške štiristopenjske satelitske nosilne rakete Scout ('izvidnik'), ki je imela vse štiri stopnje na trdno gorivo. SLV je bila dolga 22,1 metra, težka 17 ton in je v nizko orbito okrog Zemlje ali LEO lahko ponesla tovor, težak 40 kilogramov.



V nekaj več kot tridesetletni evoluciji od prvega težavnega vzleta do načrtov za polet na Luno (foto: www.newscientist.com)

Medtem je Indija začela razvijati tudi satelitsko tehnologijo za dejavnosti na področju snemanja Zemlje ali teledetekcije, komunikacijskih potreb v prihodnosti in podobno. Indijski prvi korak v vesolje pa je bila izstrelitev prvega indijskega satelita Arybhata, kar se je zgodilo leta 1975. V vesolje ga je ponesla sovjetska satelitska nosilna raketa, ki je bila do leta 1979 pripravljena za izstrelitev SLV, da v vesolje poleti iz novega izstrelišča in vesoljskega središča Satish Dhwan Space Centre (SDSC). Prva izstrelitev leta 1979 je bila neuspešna zaradi napake pri nadzoru delovanja druge raketne stopnje. Problem so rešili do leta 1980, ko so z domačo satelitsko nosilno raketo v vesolje izstrelili prvi domači satelit Rohini-1.



PSLV-C8 je osmi polet polarne satelitske nosilne rakete. (foto: ISRO)

1980–1990

Uspeh SLV je organizacijo ISRO spodbudil, da začne izgradnjo satelitske nosilne rakete, ki naj bi v polarno orbito ponesla res velike in koristne satelite. Kmalu so začeli izgradnjo rakete, znane tudi kot *Polar Satellite Launch vehicle* (PSLV), ali polarne satelitske nosilne rakete. Vozilo je bilo zasnovano tako, da bi predstavljalo indijskega vesoljskega delovnega konja, ki naj bi združeval tako že preizkušeno tehnologijo raketnih stopenj na trdno raketno gorivo kot tudi tehnologijo novejših in zahtevnejših raket na tekoče gorivo. Hkrati sta se vodstvo in uprava ISRO odločila, da bi bilo smotno razviti še manjšo satelitsko nosilno

raketo, ki bi temeljila na SLV in bila preizkuševališče za mnogo novih tehnologij, ki bi jih nato uporabili pri PSLV. Ta mala raketa se je imenovala *Augmented Satellite Launch Vehicle* (ASLV) ali okrepljena satelitska nosilna raketa. Na njej so preizkušali tehnologije, kot so stranske rakete, in nove sisteme za vodenje, še preden se je začela proizvodnja PSLV.

ASLV so prvič preizkusili leta 1987, vendar je bila izstrelitev neuspešna. Po manjših popravkih in spremembah so leta 1988 ponovno poskusili, vendar ponovno neuspešno. Potem so naredili natančno in podrobno preiskavo, saj je pri zadnjem poletu raketa ušla iz nadzora. Izkazalo se je, da rakete ni bilo mogoče ustrezno nadzorovati zaradi odstranitve stabilizirajočih krilc, ki so bila pri SLV. Sprejeli so posebne ukrepe za izboljšave na manevrskih sposobnostih raketnih motorjev in nadgradnje sistema za nadzor letenja. Razvoj ASLV se je izkazal kot zelo koristen pri razvoju tehnologije stranskih raketnih motorjev. ASLV je bila dolga 23,7 metra, težka 41 ton in je v LEO lahko ponesla tovor, težak 150 kilogramov.

1990–2000

Šele leta 1992 so izvedli prvo uspešno izstrelitev rakete ASLV. Takrat je seveda ta raketa v vesolje lahko ponesla sorazmerno majhne tovore ali satelite, vendar so dosegli njen razvojni cilj. Leta 1993 so zapisali že prvi polet znatno večje in bolj zapletene PSLV, dolge 44,2 metra, težke 283 ton, v LEO pa je lahko ponesla tovor, težak 2900 kilogramov. Vendar pa se je polet končal s katastrofalnim neuspehom. Prvi uspešni polet PSLV je bil tako naslednje leto (leta 1994). Od takrat je PSLV pravi vesoljski delovni konj ISRO. V vesolje je ponesel tako satelite za snemanje Zemlje ali teledetekcijo kot tudi komunikacijske satelite. S tem se je na svetu ustvarila največja skupina satelitov za snemanje Zemlje, ki je zagotavljala edinstvene podatke tako indijski industriji kot tudi kmetijstvu. Od prve izstrelitve so raketo stalno izboljševali in tudi celo izboljšali njeno sposobnost izstreljevanja že nekoliko večjih tovorov v vesolje.

Pod političnim pritiskom je ruska organizacija Glavkozmos ustavila prenos tehnologije izdelave in z njo povezanih zadev. Šlo je seveda za raketno tehnologijo izredno visoke zmogljivosti, ki je Indijci do takrat še niso imeli. ISRO pa še nikoli ni bil postavljen pred omejitve dostopa do vrhunskih tehnologij, tudi zaradi predvidljivosti in premišljenosti dr. Sarabhajija, ki je zagovarjal, da mora Indija sama razviti še tako zahtevno

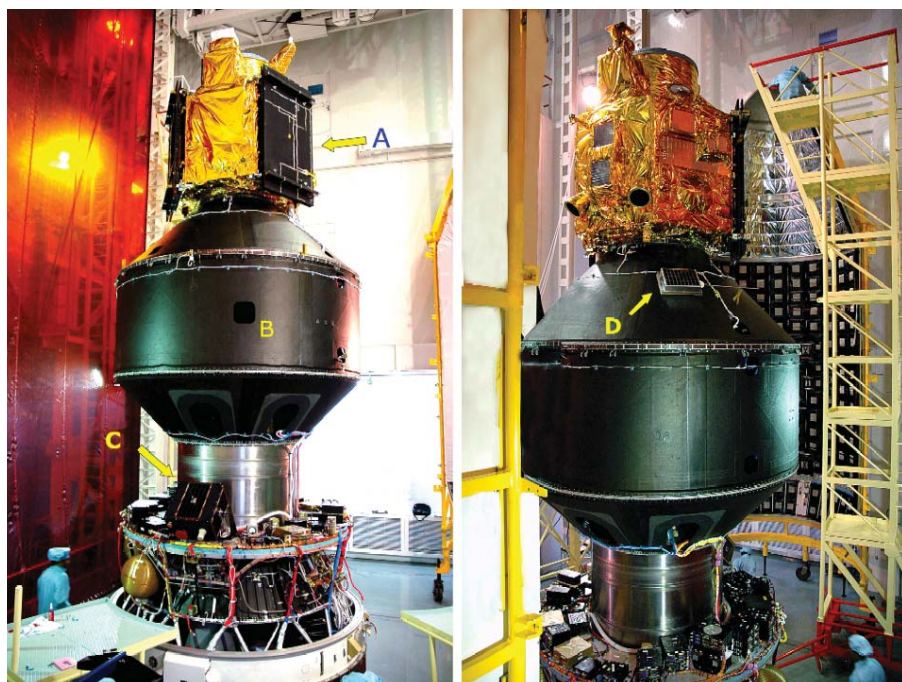
tehnologijo. Ko so namreč nekateri iz vodstva ali uprave odpovedali razvoj domačih raketnih tehnologij za kriogeniko (ali raketne pogone na tekoči kisik in tekoči vodik) ter se je Rusija strinjala in odločila, da Indiji preda popolnoma izdelane raketne motorje, se je pozneje Indija vseeno odločila, da bo tudi sama razvila lasten kriogenični raketni motor in ga nato zamenjala na satelitski nosilni raketi GSLV. Ta raketa je dolga 50 metrov, težka 400 ton in v orbito ponesle tovor, težak 5 ton. Še vedno je precej različnih stališč in nejasnosti glede možnosti, ali so to rusko raketno tehnologijo tudi zares in dejansko pridobili. Mnogi poudarjajo, da je bila odločitev, da se odpoje domači razvoj take tehnologije, velika napaka in da bi imela Indija znatno prej razvit domači raketni pogon, ki temelji na kriogenični tehnologiji ter bi deloval z novo in močno satelitsko nosilno raketo GSLV. S to nerodno in nenavadno napako sicer izjemno uspešnega programa je izguba morebitne tovarne sposobnosti tisto, kar je Indija tudi dejansko največ izgubila.

2000–2010

Najmočnejša indijska satelitska nosilna raketa deluje že kar nekaj časa. Prvi razvojni polet GSLV-I se je izvedel leta 2001. Preverili so koristi tega programa tako glede zamud ali zakasnitev kot glede pogostih odpovedi tovara. Leta 2007 so preizkusili domači kriogenični raketni motor, namenjen višji stopnji GSLV-II. ISRO je ponovno preučila učinkovitost za desetletno obdobje 2000–2010, pa tudi možnosti razvoja nove domače satelitske rakete GSLV III, ki naj bi bila še močnejša. Najnovejša raketa naj ne bi bila podobna GSLV-I/II in bo temeljila na preverjenem formatu glavnih raketnih motorjev in dveh stranskih raketnih motorjev na trdno gorivo. Tako bo spominjala na evropsko Ariane V in



15. novembra 2007 je organizaciji ISRO uspel pomemben tehnološki mejnik, saj je uspešno preizkusila doma razvito kriogenično raketno stopnjo. Preizkus je bil izveden za polno delovanje ali 720 sekund pri enoti za preizkušanje tekočih pogonov v Mahandragiriju v Tami Naduju. (foto: ISRO)



PSLV lahko v polarno orbito ponese velike in koristne satelite. Na PSLV-C7 so bili 10. januarja 2007 med koristnim tovorom indijski CARTOSAT-2 in Space capsule Recovery Experiment (SRE-1), indonezijski LAPAN-TUBSAT ter argentinski PEHUENSAT-1.

Foto: ISRO

druge sodobne satelitske nosilne rakete. Prav tako naj bi imela že tako veliko tovarno sposobnost, da bo lahko celo omogočala polete vesoljskih plovil s človeško posadko. Predvidevajo, da naj bi prvi poskusni polet izvedli še letos.

Chandrayaan 2008

ISRO namerava proti Luni poslati malo robotsko vesoljsko plovilo, ki naj bi vstopilo v orbito okrog Lune in tako postalo umetni satelit tega našega naravnega satelita. Tja naj bi ga ponesel modificiran PSLV. Sonda naj bi veliko natančneje pregledovala in raziskovala površino Lune. Iskala naj bi tudi naravne vire, ki bi lahko koristili bodočim astronautom. Več držav je izrazilo zanimanje za sodelovanje, tako da so zdaj na tej vesoljski sondi instrumenti ZDA (dva instrumenta), evropske vesoljske agencije ESA in celo Bolgarije.

Reakcijsko-raketni pogon Scramjet ali AVATAR

Gre za dolgoročni projekt razvoja popolnoma ponovno uporabljive satelitske nosilne rakete ali RLV, ki naj bi bila pri svojem delu omejena na izstreljevanje satelitov. Teoretično bi bil ta program lahko zelo stroškovno učinkovit vesoljski prevoznik sistem za male satelite in tako tudi komercialno zanimiv vesoljski program. Pomanjšani tehnološki demonstrator naj bi začeli preizkušati že letos. Nedavno je ISRO uspešno preizkusil raketni motor tipa Scramjet, ki je za zgorevanje goriva potreboval zrak, da je v šestih sekundah dosegel šestkratne hitrosti zvoka ali Mach 6. ISRO naj

bi nadaljeval raziskovanja, povezana z uporabo scramjetov za RLV, tudi še po letu 2010.

ISRO se je podal tudi na mamljivo pot iskanja tržne niše izstreljevanja tovorov drugih držav v vesolje. Vidna in opazna je izstrelitev satelita izraelske vesoljske agencije, znanega kot TecSAR, ki je dejansko vohunski satelit. ISRO je torej izstrelil izraelski satelit in modul Tauvex-II. Domači satelit CARTOSAT-2, izstreljen julija 2006, je nosil tudi mali indonezijski tovor, težak 56 kilogramov.

15. novembra 2007 je organizaciji ISRO uspel pomemben tehnološki mejnik, saj je uspešno preizkusila doma razvito kriogenično raketno stopnjo, namenjeno uporabi za višjo stopnjo najmočnejše indijske satelitske rakete ali GSLV. Preizkus je bil izveden za polno delovanje ali 720 sekund pri enoti za preizkušanje tekočih pogonov v Mahandragiriju v Tami Naduju. S tem preizkusom je bila kriogenična raketna stopnja na Zemlji v celoti kvalificirana. Prva stopnja, namenjena za polet v vesolje, naj bi bila za naslednji polet GSLV ali GSLV-D3 pripravljena že letos.

Z zadnjo izstrelitvijo je ISRO uspešno izstrelil 10 satelitov in s tem še okrepil svoj položaj v svojih vesoljskih zmogljivostih in sposobnostih. Med njimi so bili 690 kilogramov težak CARTOSAT-2, 63-kilogramski indijski minisatelit, IMS-1 in osem ostalih nanosatelitov, ki so jih izdelale različne univerze, raziskovalne in

razvojne institucije v Kanadi in Nemčiji. Vsem tem institucijam so ponudili subvencionirano ceno dostopa do vesolja kot znak dobre volje indijskega oddelka za vesolje, v katerem ima ISRO seveda glavno besedo.

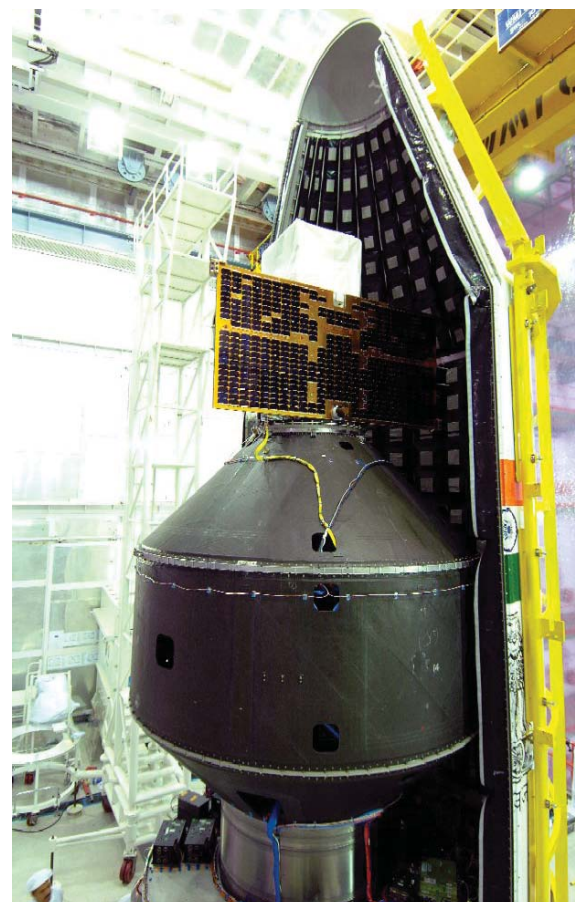
Vesoljska središča ISRO

Navajamo nekaj vesoljskih središč, ki so povezani z organizacijo ISRO:

- Vikram Sarabhai Space Centre (VSSC), Thiruvananthapuram
- ISRO Satellite Centre (ISAC)
- Satish Dhawan Space Centre (SHAR), Sriharikota
- Space Applications Centre (SAC)
- ISRO Telemetry, Tracking and Command Network (ISTRAC)
- National Remote Sensing Agency (NRSA)
- Regional Remote Sensing Centres (RRSSC)
- Indian Institute of Space Science and Technology (IIST), Thiruvananthapuram
- The national institute for study and development of space science (sponzorira ga ISRO v okviru oddelka za vesolje in indijske vlade)

Sateliti

Od ustanovitve je ISRO izstrelil številne satelite, ki vključujejo IRS ali *Indian Re-*



Na svojem prvem komercialnem poletu je 23. aprila 2007 ponesla v polarno orbito italijanski astronomski satelit Agile z maso 352 kg. (foto: ISRO)

vesoljske tehnologije

mote Sensing ali satelite za daljinsko zaznavanje in snemanje Zemlje. Gre za serijo satelitov v geostacionarni orbiti. Obstaja tudi serija satelitov, znana tudi kot GSAT (ker so jih izstrelili z GSLV). S PSLV so izstrelili satelit METSAT 1. Do konca leta 2007 so v ISRO izdelali in v vesolje izstrelili kar 45 različnih vrst satelitov.

Vesoljski poleti s posadko

Indija je imela svojega prvega astronavta ali bolje rečeno kozmonavta (ker je letel na krovu sovjetske vesoljske ladje Sojuz) v vesolju že leta 1984. Prvi indijski kozmonavt Rakesh Sharma je namreč v okviru sovjetskega programa Interkozmos v vesolje poletel 2. aprila 1984 na krovu sovjetske vesoljske ladje Sojuz T-11.

Vprašanje o človeku v vesolju je bilo v indijskih strokovnih krogih in seveda tudi v organizaciji ISRO že večkrat tema različnih mnenj, stališč in pogovorov ter razprav. Vprašanje, ali naj bo predviden tudi program poleta indijskega človeka v vesolje, pa se je ponovno pojavilo novembra 2006, takrat v obliki predloga, ki je začrtal cilje snovanja, razvoja in izstrelitve dvosedežne vesoljske kapsule, ki naj bi jo Indijci v vesolje izstrelili do leta 2015. V vesolje naj bi omenjena kapsula potovala na krovu zelo uspešne satelitske nosilne rakete GSLV ali točneje GSLV-Mk II.

Prvi izraz želje o programu poleta človeka v vesolje je bil 600 kilogramov težak eksperiment vesoljske povratne kapsule ali *Space Capsule Recovery Experiment*

(SRE -1), ki je v vesolje potovala na krovu PSLV in se potem, ko je 12 dni krožila okrog Zemlje, tudi uspešno spustila v Indijski ocean. Tako so prikazali indijsko sposobnost, da lahko razvijejo materiale, odporne proti visokim temperaturam in pomembne za tehnologijo vračanja vesoljskih plovil na Zemljo.

ISRO je poročilo o projektu podal kabinetu vlade in mnenje in presojo, zadeva pa načrte za izstrelitev vesoljske ladje do leta 2015. Kako se bo odločila vlada, bo seveda pokazal čas. Glede na prizadevanja programa ISRO in njegove številne uspehe pri tem je veliko možnosti, da bo vlada tako željo celo odobrila. Ker pa so poleti s posadko najdražji vesoljski programi, je mogoče tudi to, da odobritev prekličijo ali nekoliko preložijo.

Kako je učenec dohitel in prehitel učitelja

Znano je dejstvo, da je bila Indija nekdanja angleška kolonija, samostojna država pa je postala leta 1947. Anglija je bila nekdanje samo kolonialna svetovna velesila, temveč tudi tehnološka velesila (tudi še do sedemdesetih let 20. stoletja), vendar pa je imela takrat tudi Anglija majhno in skromno satelitsko raketo. Ko je opravila nekaj izstrelitev, so jo enostavno odpovedali in s tem tudi končali edini tovrsten program. Od osemdesetih let so Indijci razvili več različnih satelitskih raket, kar je danes vidno pri res velikih in zanesljivih raketah, o katerih lahko Angleži samo sanjajo. Poldoben je bil razvoj satelitov, pri katerem

so Indijci razvojno ujeli in tudi prehiteli Angleže. Z lunarno sondo Chandrayaan-1 pa so pokazali, da so na tem področju tudi pred nekdanjo kolonialno velesilo, saj Angleži v vesolje še nikoli niso poslali lunarne sonde. Drugače rečeno: učenec je krepko prehitel učitelja. ■

Miloš Krmelj

predstavnik Mednarodne vesoljske univerze ISU za Slovenijo, Ljubljana regionalni sekretar Mednarodne akademije za astronautiko IAA

Novost za izobraževalne ustanove

Izšla je nova različica programa SolidWorks, namenjena izobraževalnim ustanovam. SolidWorks Education Edition 2008–2009 ima za osnovo različico SolidWorks Office Premium 2008, vključeni pa so tudi napredni moduli za analize. Tako so na seznamu analiz TolAnalyst, DFMXpress, CosmosWorks Advanced Professional, COSMOSMotion in COSMOSFloWorks. Vključeno je tudi posebno gradivo za pripravo učiteljev (curriculum). Podjetje SolidWorks želi, da bi se inženirji pri svojem delu lahko še bolj osredotočili na dizajn in ne na risanje. To želijo uresničiti z izboljšanim uporabniškim vmesnikom, z novimi in izboljšanimi SWIFT-tehnologijami ter drugimi novostmi, ki jih prinaša osnova SolidWorks Office Premium 2008. ■

Okuženi ali ne?

Panda Security je predstavila akcijo »Okuženi ali ne?«, v kateri bo s »kolektivno inteligenco« odkrivala škodljive programe v na videz zaščitenih sistemih.

Namestitev protivirusne programske opreme na računalnik oziroma sistem in redno posodabljanje žal ni dovolj za dobro zaščito. Raziskava, ki jo je podjetje Panda Security izvedlo med milijon in pol uporabniki orodja ActiveScan in Malware Radar, je ugotovila, da so škodljivi programi skriti na 23 odstotkih hišnih računalnikov, opremljenih z varnostno programsko opremo različnih proizvajalcev. Stanje v podjetjih je še slabše, ker so škodljivi programi prisotni v 72 odstotkih omrežij s posodobljenimi varnostnimi programi.

Avtorji škodljivih programov se zdaj izogibajo povzročanju epidemij, ki vzbujajo pozornost javnosti. Računalnike se trudijo okužiti

neopazno, s čimer je škodljiva programska oprema še nevarnejša kot prej, posebno tista za finančne zlorabe, kot so »bančniški« trojanci in programi za zapisovanje aktivnosti tipk. Število zlonamernih programov, ki se lahko skrijejo, se je od leta 2003 do 2006 povečalo za več kot 32.000 odstotkov. Okuženih je vse več računalnikov, varnostni laboratoriji pa se s tem vse težje borijo. Posledica je lahko kraja identitete, kreditnih kartic ali podatkov o bančnih računih.

Za izboljšanje stanja je Panda organizirala akcijo »Okuženi ali ne?« (na spletnem naslovu www.infectedornot.com), v kateri posamezni uporabniki lahko svoje računalnike pregledajo z orodjem ActiveScan 2.0, podjetja pa tudi omrežja z orodjem Malware Radar. Moč orodij je v »kolektivni inteligenci«, inovativnem varnostnem modelu, utemeljenem na zbiranju informacij o škodljivi opremi v internetni skupnosti in njihovi avtomatski

obdelavi. Podatki se zbirajo na Pandinih strežnikih, »kolektivna inteligenca« pa povečuje sposobnost njenega orodja, ki pri preverjanju ne obremeni prepustnosti in virov samih računalnikov.

V mreži »kolektivne inteligence« so trenutno 4 milijoni računalnikov, zbirka podatkov pa vključuje 11 milijonov škodljivih programov in več kot 100 milijonov analiziranih programov. Več kot 94 odstotkov novih primerov nevarnosti, ki so se pojavile leta 2007 in so dospele do Pandinih laboratorijev, je bilo odkritih s sistemom »kolektivne inteligence«. Da bi v kolektivni sistem pritegnila več novih uporabnikov in tako pridobila nove informacije, je Panda ponudila tudi nagrade za srečne lastnike čistih računalnikov – 10 nagrad po 5000 evrov za podjetja in še toliko predvajalnikov iPod Nano za posameznike. ■

Esad Jakupović

Varnost strojev in oznake CE



dr. Saša Prešern
Janez Furlan

Založil: SIQ, Tržaska c. 2,
SI-1000 Ljubljana

Letnik: 2008

Format: 16 x 26 cm

Vsakodnevni uporabi strojev. V vsakem poglavju se posamezne vsebinske enote končajo z vprašanji in odgovori, s čimer lahko preprosto najdemo tisto podrobnost, ki nas zanima.

Knjiga *Varnost strojev in oznaka CE* celovito predstavlja zahteve evropske in slovenske zakonodaje na tem področju. Odgovarja zahtevam evropske direktive o varnosti strojev 98/37/ES in novi direktivi o strojih iz leta 2006 ter ustrezni slovenski zakonodaji. Ukvarja se predvsem z zahtevami glede varnosti, saj je ta vidik pravno določen z ustrezno zakonodajo. Slovenska zakonodaja o varnosti strojev je v celoti usklajena s sodobno evropsko zakonodajo s tega področja. Knjiga je namenjena načrtovalcem in proizvajalcem strojev ne glede na to, ali gre za stroj, namenjen potrošniku oziroma končnemu uporabniku, ali nedokončan stroj, ki bo vgrajen v večjo celoto. Namenjena je tudi trgovcem in vsem dobaviteljem strojev, ki morajo biti seznanjeni z zahtevami glede listin, oznak in dokumentacije, ki spremljajo stroj. Knjiga je namenjena tudi uporabnikom, ki morajo na delovnem mestu zagotoviti varno uporabo strojev.

Knjiga je zasnovana tako, da jasno in preprosto podaja bralcu napotke o varnosti strojev. Vsebina ne sledi vrstnemu redu členov v zakonodaji, temveč določenim vsebinskim celotam, zato se v različnih poglavjih večkrat dotikamo istih tem, toda z drugačnim poudarkom, enkrat morda s stališča načrtovanja stroja, drugič s stališča dokumentacije, ki jo mora zagotoviti uvoznik, in spet naslednjič s stališča odgovornosti za izdelavo ali dograditev linije strojev. Ocenjujeva, da je tako bistveno olajšano iskanje odgovora za tiste bralce, ki ne bodo prebrali knjige od začetka do konca, temveč bodo na hitro želeli odgovor na kako konkretno vprašanje, ki se jim pojavlja pri

Vsebina knjige *Varnost strojev in oznaka CE* temelji na številnih virih, ki jih je v zvezi z evropsko zakonodajo o strojih objavila Evropska komisija (na kratko Komisija). Za uspešno uporabo evropske zakonodaje potrebujemo poleg poznavanja zakonodaje tudi stališča držav članic EU in Komisije o razumevanju in izvajanju zakonodaje, sodno prakso, poznavanje značilnosti s tega področja v Sloveniji in drugih državah članicah Evropske unije (EU) ter lastne izkušnje. V večletnem obdobju izvajanja zakonodaje o varnosti strojev in nujenju pomoči gospodarstvu s tega področja so se izoblikovala vprašanja in teme, ki uporabnike najbolj zanimajo pri praktičnem delu. V tej knjigi sva te izkušnje sistematično obdelala v upanju, da bodo koristen pripomoček vsem, ki jih zanima varnost strojev, to je proizvajalcem, projektantom, uporabnikom strojev pa tudi trgovcem.

Informacije in naročila:

SIQ, Ljubljana

Tel.: + 386 1 4778 117; e-pošta: seminarji@siq.si

Hidravlične tekočine in njihova nega



Darko Lovrec
Milan Kambič

hidravličnih tekočin, zagotavljati njihovo primerno čistost. Navedeni so trije standardi za določanje stopnje čistosti, in sicer najbolj pogosto uporabljan, najstarejši in najnovejši način določanja stopnje čistosti ter potrebne stopnje čistosti za določen namen.

Slovenske strokovne literature na področju industrijskih maziv je zelo malo, pa še ta ima precej dolgo brado. Področje hidravličnih tekočin obravnava nekaj knjig v tujih jezikih. Nekatere od njih so našle pot tudi med bralce v Sloveniji. Knjiga **Hidravlične tekočine in njihova nega** pa je prva s tega področja v slovenščini.

Zasnova ni klasična, saj njen namen ni bil posnemanje podobne literature. V začetnem delu se seznanimo z različnimi vrstami hidravličnih tekočin in njihovimi nalogami. **Osnovne lastnosti** niso le našteje in opisane, temveč je obravnavan tudi njihov vpliv na delovanje hidravličnih naprav. Obnašanje hidravličnega sistema z nekaterimi posebnostmi je bralcu tako veliko bolj razumljivo. Razlago spremljajo primeri, ki olajšajo razumevanje, hkrati pa popestrijo branje. V nadaljevanju so obravnavane tudi ostale lastnosti hidravličnih tekočin in opisani različni dodatki za njihovo izboljšavo.

Pri **negi hidravličnih tekočin** je veliko pozornosti namenjene ugotavljanju njihovega stanja, saj glede na to načrtujemo in izvajamo ustrezne preventivne in korektivne ukrepe za podaljšanje dobe uporabnosti hidravličnih tekočin in naprav ter za zagotavljanje zanesljivega obratovanja hidravlične opreme. Poudarjen je pomen pravilnega **odvzema vzorcev**, saj tu storjenih napak v poznejšem postopku ne moremo več popraviti. Za doseg želenega rezultata **filtriranja** kot najpogostejšega in zelo pomembnega opravila v postopku odstranjevanja kontaminantov sta potrebni ustrezna sposobnost filtracije hidravlične tekočine in kakovostna filtrirna oprema.

Avtorja sva želela z vsebino prikazati, da pripomba »Olje je olje«, kot večkrat skoraj zaničljivo kdo pripomni, nikakor ne drži. Prav tako ne, da je hidravlična tekočina samo mazivo, saj opravlja številne druge, morda še pomembnejše naloge, kot je zgolj mazanje. Prenaša sile in gibanja ter signale in je zaradi tlaka vedno »obremenjena«, od njenih lastnosti pa je odvisno delovanje celotnega hidravličnega sistema. Zato naj bo »hidravlična tekočina« kar hidravlična tekočina. Prepričana sva, da se bo bralec strinjal z nama in da bo prepričal še koga, da hidravlična tekočina ni zgolj tekočina.

Knjigo z obsegom **200 strani** v barvnem tisku lahko za **30 EUR** (DDV je že vključen) naročite na naslovih: milan.kambic@olma.si, ali d.lovrec@uni-mb.si.

Metal Machining – Theory and applications



F. H. C. Childs
K. Maekawa
T. Obikawa
Y. Yamane

Obdelava z odrezavanjem je gotovo najpogostejši proces obdelave v kovinsko-predelovalni industriji. Naložbe v obdelovalne stroje so v porastu, po njih je mogoče vrednotiti tudi bogastvo narodov.

Knjiga je najsodobnejše delo na tem področju ter podaja teorijo in aplikacije obdelave kovin z odrezavanjem na napredni ravni. Začne se s pregledom razvoja obdelave z odrezavanjem in njeno vlogo v industriji, nadaljuje pa se s teorijo in prakso obdelave z odrezavanjem, podrobno analizo mehanike odrezavanja, simulacijami in krmiljenjem procesov.

Knjiga je obvezno branje za študente strojništva višjih letnikov in podiplomske študente, ki se specializirajo za tehnologijo odrezavanja, lahko pa je tudi referen-

ni priročnik za inženirje. Profesorji Childs, Maekawa, Obikawa in Yamane sodelujejo že vrsto let in spadajo med vodilne avtoritete na področju obdelave kovin z odrezavanjem.

ISBN: 9780340691595

Založba: Elsevier

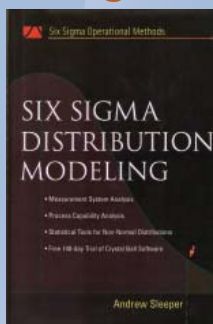
Leto izida: apr 2000

Opis: trda vezava, 408 strani

Cena z vključenim 8,5 % DDV in dostavo v Sloveniji: 79,18 €

Knjiga je dobavljiva v roku do 3 tednov od dne potrditve naročila

Six sigma distribution modeling



Andrew Sleeper

Razumevanje in pravilna uporaba statističnih porazdelitev podatkov je ena od najbolj pomembnih in zahtevnih veščin, ki jih potrebujejo uporabniki metodologije šest sigma v praksi. Knjiga ponuja uporabnikom šest sigma strokovno vodstvo pri izbiri ter uporabi statističnih porazdelitev in orodij za statistično modeliranje, s katerimi lahko natančno in točno analizirajo sistem ter povečajo zanesljivost rezultatov. Knjiga vključuje tudi časovno omejeno poskusno uporabo programske rešitve Crystal Ball, ki med drugim omogoča hitro izbiro modela ključnih procesov, razvoj dinamičnih simulacijskih orodij, vrednotenje več strategij in rezultatov v enem postopku ter razumevanje, kateri vhodi vodijo in vplivajo na spremenljivost napovedi. S tem postane

knjiga močno orodje za hitro in učinkovito analiziranje ter modeliranje zahtevnih podatkov in procesov. To je še posebno dobrodošlo za vsakogar, ki želi uporabljati statistične modele, ne da bi se mu bilo treba naučiti zapleteno teorijo statistike.

ISBN: 9780071482783

Založba: McGraw-Hill

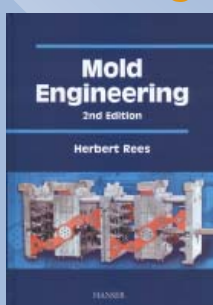
Leto izida: jan 2007

Opis: trda vezava, 448 strani

Cena z vključenim 8,5 % DDV in dostavo v Sloveniji: 88,68 €

Knjiga je dobavljiva v roku do 3 tednov od dne potrditve naročila

Mold Engineering



Herbert Rees

Posodobljena in revidirana izdaja tega klasičnega dela podobno preučuje konstrukcijo in izdelavo orodij za termoplastične materiale. Čeprav so predmet knjige orodja za brizganje plastike, se mnogo obravnavanih tem nanaša tudi na druga orodja, kot so orodja za brizgalno pihanje in orodja za duroplaste. Praktičen pristop je še posebno primeren za študente strojništva in konstruktorje orodij v industriji. Iz vsebine: osnove o orodjih, strojih, materialih in izdelkih; osnovne funkcije orodij, zahteve, identifikacija plastičnih mas; splošne smernice za konstrukcijo orodij: zasnova orodja, potek delovanja, krčenje plastike, tolerance površin orodja, ustja in kanali, odzračevanje, izmet, hlajenje, toplotni raztezki; posebne teme za konstruktorje oro-

dij: specifikacija orodnih materialov, plošče, utrujanje materiala, pnevmatski in hidravlični izvršni členi, pravila in izračuni; zmogljivost orodij: življenjska doba, čas cikla, pogosta vprašanja, debelina sten, sile, obraba in mazanje, utekanje.

ISBN: 9783446216594

Založba: HANSER

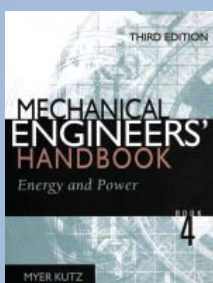
Leto izida: jul 2002

Opis: trda vezava, 688 strani

Cena z vključenim 8,5 % DDV in dostavo v Sloveniji: 153,63 €

Knjiga je dobavljiva v roku do 3 tednov od dne potrditve naročila

Mechanical Engineers Handbook: Energy and Power



Myer Kutz

Priročnik *Mechanical Engineer's Handbook* ima dolgo tradicijo enotnega vira informacij za inženirje strojništva, ki delajo v različnih panogah in na različnih delovnih mestih. Tretja, predelana izdaja presegata pristop osnovnih podatkov, formul in izračunov, primere iz prakse in podrobne analize.

Četrta knjiga, *Energy and Power Features*, zajema poleg poglavij o termodinamskih lastnostih fluidov, osnovah njihove mehanike, termodinamiki, prenosu toplote in izgorevanju še konvencionalne (plinasta in tekoča goriva, oglje, jedrska energija) in alternativne vire energije (solarna, geotermalna, gorivne celice). Dodana so še poglavja o energetskih strojih in napravah, hlajenju in kriogeniki, okoljskih vidikih in

optimiziranju toplotnih sistemov. Gradivo v knjigi je večinoma novo ali predelano, na primer teme kot toplotne cevi, vetrne turbine, gorivne celice, optimizacija toplotnih sistemov, izgorevanje, ventilatorji, puhalca, kompresorji in črpalke, krmiljenje okolja v zaprtih prostorih, fluidna tehnika.

ISBN: 9780471719885

Založba: Wiley Publishers

Leto izida: dec 2005

Opis: trda vezava, 1104 strani

Cena z vključenim 8,5 % DDV in dostavo v Sloveniji: 140,05 €

Knjiga je dobavljiva v roku do 3 tednov od dne potrditve naročila

Vse na tej strani predstavljene knjige lahko naročite:

Knjigarna Lux Libris, Trg Osvobodilne fronte 13 A, 1000 Ljubljana

(nasproti glavne avtobusne postaje, v pasaži za podhodom)

Telefon: 01/232-20-26, faks: 01/232-10-66, GSM: 041/30 80 20

E-pošta: info@luxlibris.com, splet: www.luxlibris.si

Vsem naročnikom revije IRT3000 nudimo dodaten 5-odstotni popust.



Vabilo k sodelovanju na 18. Tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije



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

V Društvu vzdrževalcev Slovenije že potekajo intenzivne priprave na 18. Tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije na Rogli, ki bo v četrtek in petek, **9. in 10. oktobra 2008**.

Dvodnevno posvetovanje bo potekalo po ustaljenem dnevnem redu: 9. oktobra 2008 ob 10. uri bo slavnostna otvoritev, podelitev nagrad zmagovalcem natečaja za najboljša diplomska dela ter podelitev plaket za »naj vzdrževalski pripomoček«. Po skupnem ogledu razstavnih mest se bodo začela zanimiva strokovna predavanja o aktualnih temah s področja vzdrževalne dejavnosti. Prvi dan posvetovanja bomo zaključili s skupno večerjo, ki je namenjena spoznavanju in druženju udeležencev srečanja. Razstava in zanimiva predavanja se bodo nadaljevala tudi drugi dan posvetovanja.

Možnosti sodelovanja na 18. Tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije

RAZSTAVLJAVCI

K sodelovanju vabimo **razstavljalce** različnih področij – od vzdrževalske opreme, orodij, strojev in naprav, pa tudi s področja storitev, vzdrževalskega outsourcinga, izobraževanja, ... Priporočamo, da razstavljalci, sponzorji in poslovni partnerji, ki želite sodelovati na razstavi vzdrževalske opreme in storitev čimprej, najkasneje pa do **1.9.2008**, rezervirate razstavna mesta s pomočjo prijavnice, objavljene na spletni strani www.drustvo-dvs.si. Posebej opozarjamo na razpis za »**Naj vzdrževalski pripomoček**«, v katerem lahko sodelujejo vsi razstavljalci. Obrazec za prijavo izdelka na razpis najdete na www.drustvo-dvs.si.

PREDAVATELJI

Prijazno vabimo vse zainteresirane **avtorje**, ki bi želeli predstaviti svoje poglede in izkušnje na vzdrževanje, ali predstaviti svoja raziskovalna dela s področja vzdrževanja, da nam pošljejo prijavo svojega prispevka.

Okvirna izhodišča glede tematike posvetovanja: vpliv vzdrževanja na okoljske vidike poslovanja; zmanjševanje energijskih emisij z učinkovitim vzdrževanjem; zanesljivost in vzdrževanje; kontrola in diagnostika; izobrazba v vzdrževanju; menedžment in vzdrževanje; logistika in vzdrževanje; zagotavljanje kvalitete vzdrževanja (novejše metode); primeri dobre prakse; zakonodaja in standardi.

Avtorje vabimo, da svoje referate prijavijo najkasneje do **20.7.2008**. Prijava referata je mogoča preko spletne strani www.drustvo-dvs.si ali na elektronski naslov tajnik@drustvo-dvs.si.

DIPLOMANTI

Tudi na 18. TPVS bo Društvo vzdrževalcev Slovenije izvedlo natečaj za izbor najboljših diplomskih del s področja vzdrževanja. Vsi, ki ste diplomirali v študijskem letu 2006/2007 in 2007/2008, ste vabljeni, da sodelujete na natečaju in svoja dela predstavite širši javnosti.

Diplomante vabimo, da svoja diplomska dela prijavijo do **20.7.2008** preko spletne strani www.drustvo-dvs.si ali na elektronski naslov tajnik@drustvo-dvs.si.

UDELEŽENCI

Tehniško posvetovanje je namenjeno vsem, ki se pri svojem delu neposredno ali posredno srečujete s področjem vzdrževanja. **Udeležence** vabimo, da svojo udeležbo prijavijo najkasneje do **26.9.2008** s pomočjo prijavnice, objavljene na spletni strani www.drustvo-dvs.si, kjer si lahko rezervirajo tudi prenočišče. Prijave udeležencev so mogoče tudi preko telefona, faksa, e-pošte ali osebno.

Rogla, 9. in 10. oktober 2008

DRUŠTVO VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

Stegne 21 c, 1000 Ljubljana ■ Telefon: 01 5113 006 ■ Faks: 01 5113 007 ■ GSM: 041 387 432

E-pošta: tajnik@drustvo-dvs.si ■ www.drustvo-dvs.si

V naslednji številki preberite

Popravila orodij z laserskim navarjanjem

Lasersko navarjenje postaja vse bolj razširjeno, zlasti še v primerjavi s klasičnim TIG-varjenjem. Tako je podjetje Rofin pred kratkim predstavilo svoj predelani sistem, ki so ga poimenovali "StarWeld Tool Open". Gre za odprto delujočo ročni laser za varjenje, ki je zdaj z močjo 150 W postal uporaben. Zlasti še pri natančnem navarjanju aluminija in bakra z do 1 mm debelo žico pridejo do izraza prednosti te nove naprave.



Tematski sklop

Alternativni postopki injekcijskega brizganja - pregled

V tokratnem tematskem sklopu bomo pozornost namenili poplavi najrazličnejših kratic in izrazov, ki označujejo posebne t. i. napredne tehnologije brizganja. Kaj pomenijo kratice GIT in WIT, verjetno ve vsakdo, ki vsaj malo spremlja dogajanje na področju tehnologije brizganja, kaj pa pomenijo kratice oz. izrazi GIT for TW, AirMould, Combimould, IMA, Cellmould, Co-injection itn., je za marsikoga, ki dogajanja ne spremlja redno, neznanca. Enostavno (s skicami) bomo razložili te posebne postopke, predstavili bomo tudi njihove prednosti in pomanjkljivosti ter pri vsakem prikazali vsaj eno industrijsko aplikacijo.



Avtomatizacija in informatizacija

Kakovostni zrak za učinkovito avtomatizacijo

Stisnjen zrak je pomemben vir energije v skoraj vsaki proizvodni hali ali delavnici, še posebno pa tam, kjer se uporablja za pnevmatične pogone in pnevmatična orodja, ki so del avtomatiziranih sistemov. Učinkovitost in zanesljivost sodobnih strojev in naprav, ki potrebujejo za delovanje tudi pnevmatično energijo, sta zmeraj bolj odvisni tudi od kakovosti dobave in priprave stisnjene zrak. Le-ta mora biti izvedena z ustreznim sistemom s primerno izbranimi sestavinami, ki poleg potrebnega tlaka in volumskega toka zagotavlja tudi kakovost stisnjene zrak ter ne nazadnje izpolnjuje tudi zahteve glede ekologije. V praksi se na to vse prevečkrat pozablja oziroma se pridobivanje in pripravo stisnjene zrak jemlje predvsem kot strošek, ne pa kot investicijo v celovito zagotavljanje kakovosti ter učinkovitosti poslovanja.



Nekovine

Velika orodja in stroji za brizganje

Za slovenske razmere so veliki brizgani izdelki tako veliki, da se ena od mer približuje enemu metru. Razvoj, konstrukcija in izdelava ter problematika takih izdelkov so nekoliko drugačne kot pri običajnih manjših izdelkih. V slovenskih podjetjih bomo poiskali te velike aplikacije in jih na kratko predstavili skupaj z vsemi težavami pri njihovi realizaciji. Napak pri brizganju nikakor ne zmanjka. Zato bomo pisali o površini izdelka brez leska, čeprav je kalupna površina polirana, o neenakomernem lesku strukturirane površine, o površini izdelka, ki spominja na gramofonsko ploščo, in o luskinasti površini. Nekatere napake se pojavljajo redko, vendar moramo tudi zanje poznati primerne rešitve.

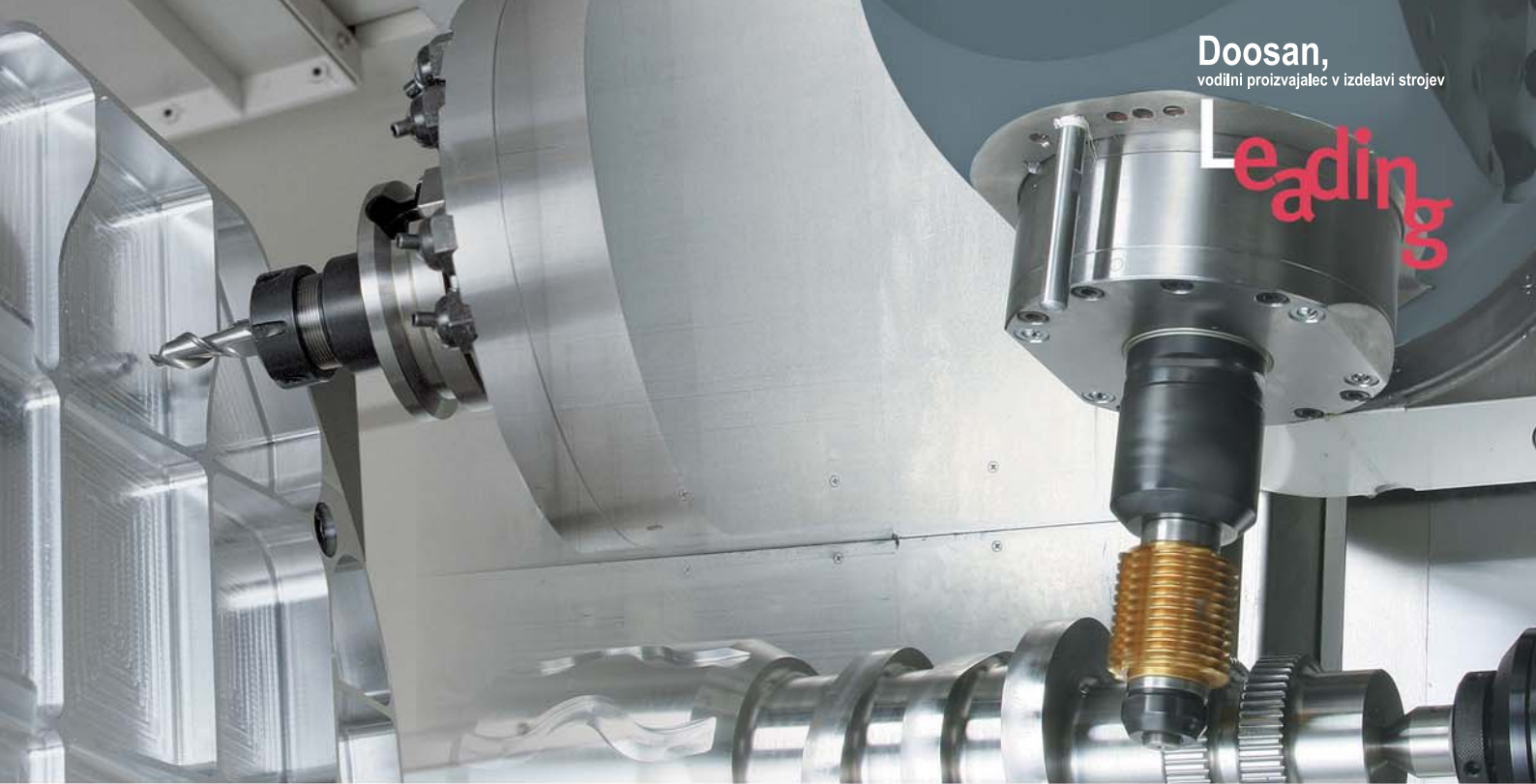


Napredne tehnologije

Povezani v pametna omrežja

Intelligentno povezovanje je že v gradbeništvu, industrijski avtomatiki, nadzoru trgovin, logistiki, prometni telematiki, zdravstveni negi in energetiki. Rezultat inteligentnega povezovanja so tudi internet ter mobilna in brezžična omrežja. Velika IT-podjetja, kot sta Siemens in IBM, ponujajo različne tehnološke rešitve na tem področju, kar navadno vključuje tudi dobro poznavanje potreb strank in uporabnikov. Z nadaljnjim povezovanjem v stavbah, prodajnih in zabavnih središčih ter drugje se bosta še naprej povečevali učinkovitost in varnost.





Visoko precizni
vertikalni obdelovalni center
Mynx 540



Visoko produkcijski
horizontalni obdelovalni center
HP 5100



Multifunkcijski stružni center
PUMA MX2500ST

Popoln svet

Naš cilj je, da skupaj z našimi zastopniki in kupci pridemo med najboljših pet v naši panogi. Kot vodilni dobavitelj strojev in servisa vam bomo pomagali ustvarjati, razvijati in vzdrževati opremo po celem svetu. Zagotavljali bomo boljše stroje in servis ter razvijali tehnologije, ki bodo odprle novo prihodnost vam, našim strankam.



BTS Company d.o.o.
Bratislavška 5, 1000 Ljubljana
Tel. 01 5841 465, 041 394 849
Fax 01 5841 260
stroji@bts-company.si
www.bts-company.com

Doosan Infracore Germany GmbH
Hans-Böckler-Str. 29, D-40764 Langenfeld-Fuhrkamp
Tel. 0049 2173 8509 10
Fax 0049 2173 8509 60

<http://domss.doosaninfracore.com>



Doosan Infracore
Machine Tools

Vaš stroj bi izbral CoroMill® 490.



Kaj je CoroMill® 490?

Zaradi izjemne prilagodljivosti vam novi CoroMill® 490 omogoča obdelavo komponent brez vmesnih prekinitev. Štiri rezila in njegova edinstvena oblika bodo znižali stroške obdelave komponent in pripomogli k večji kakovosti.

Zakaj se torej splača kupiti CoroMill® 490?

Think smart | Work smart | Earn smart.

Pozanimajte se pri vašem predstavniku za Sandvik Coromant.



Your success in focus

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY



NMV5000 DCG



BTS COMPANY - CENTER TEHNIKE

Celovite rešitve na področju rezilnega orodja, vpenjal, merilnih naprav, strojne obdelave in svetovanja.

DOOSAN Doosan Infracore



Puma 240



CELOVITE REŠITVE

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY

DOOSAN Doosan Infracore

Kawasaki Robot

Sodick

LOSMAN

DoALL

PEGAS GONDA

SERRAÇ

SUMITOMO ELECTRIC



DORMER



format
professional quality

Mitutoyo

NIKKEN

D'ANDREA

RÖHM

TECNOMAGNETE

PFERD

NORTON

UNIOR

HAZET

Makita

LISTA

NOVO



BTS KATALOG

- obseg 1.800 strani
- 46.000 artiklov
- preko 30 zastopstev

BTS Company d.o.o.

LJUBLJANA

Bratislavka 5
Tel.: 01 5841 400
Fax: 01 5248 224

PE MARIBOR

Cesta k Tamu 16
Tel.: 02 4600 300
Fax: 02 4600 306



ORODJA - CNC STROJI - SVETOVANJE

www.bts-company.com