

www.rabljenistroji.si

rabljeni stroji in cnc oprema za stroje

iščete cnc stroj ?

prodajate cnc opremo ?

pregled stroja, preselitev, zagon, šolanje...

...vse na enem mestu

pregled stroja

dostava stroja

postavitev stroja

servis stroja

šolanje



pregled stroja



dostava stroja



postavitev stroja



servis stroja



šolanje uporabnikov

- 17 letne izkušnje na področju CNC strojev
- poiščemo stroj primeren vašim potrebam
- lastna servisna mreža: SLO, HR, SRB in BiH
- dostava, postavitev in zagon stroja
- šolanje uporabnikov
- projekti "na ključ"



BTS Company d.o.o.
Bratislavka 5, Ljubljana
T.: 01 5841 433 F: 01 5249 260
mitja.kamin@bts-company.si

www.rabljenistroji.si

- 18 Kakovost in inovativnost v negotovih gospodarskih razmerah
- 20 Uspešen energetski tehnološki dan Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije
- 22 Z inoviranjem do konkurenčne prednosti
- 23 V projektu EnergyHub tudi Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije
- 26 Društvo avtomatikov Slovenije obiskalo Acroni
- 27 Električna vozila za boljše okolje
- 30 Na prvem mestu je vitkost
- 35 Znanost je koristna že sama po sebi
- 40 Slavnostna akademija ob 15-letnici razvojnega centra TECOS
- 42 Stroški s stroški - 2. del

- 72 Livarska industrija zre z optimizmom v prihodnost
- 74 HYPER Variaxis ni le zanimiv, temveč tudi zmogljiv
- 76 50 let Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici
- 77 Lep donos zmerne naložbe
- 78 Tuje investicije na Kitajskem septembra z 19-odstotno rastjo
- 80 Nov mejnik v evropski proizvodnji podjetja Mazak
- 81 Reševanje problemov v stvarnem okolju
- 83 Poseben USB-kabel za energijske verige
- 84 Navdušeni nad merjenjem
- 85 Rio Tinto z rekordno proizvodnjo železove rude
- 86 Predstavniki družbe Haas Automation optimistični na sejmu EMO 2009
- 87 Število kitajskih milijarderjev se kljub krizi povečuje

- 94 Ključni kazalniki notranje logistike
- 96 Klešče FiPA zmanjšujejo stroške izdelave prijemal
- 98 Naloge vodstva v šest sigmi
- 101 Projekt I3E za pospeševanje inovacij

- 107 Arburg bo na sejmu Swiss Plastics brizgal optična vlakna
- 108 Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju - 2. del
- 109 Nagrada IChemE 2009 za Dow in BASF
- 112 Tri nagrade Društva inženirjev plastike za KraussMaffei
- 114 BASF in Dow predstavila novi indeksi patentnih sredstev
- 118 Posebna formula PUR

- 124 Ponovna uporaba podatkov in vodenje kosovnic
- 126 3D-tehnologije kot komunikacijsko orodje 21. stoletja
- 130 Krivulje in površine v ThinkDesign Professionla
- 131 Cenovno dostopno 3D-tiskanje predmetov
- 132 SUSAP organiziral delavnico o upravljanju proizvodnje
- 133 Pet nasvetov za varovanje IT-infrastrukture pred izpadi elek. energije
- 134 SAP stavi na brezčasno programsko opremo

46

Peter Hersig: Pri nas Nemci, ki nudijo posel

Predstavitev: **Povezovanje slovenskih podjetij s podjetji iz EU**

12



Intervju: doc. dr. Iztok Kramberger Brez tržno naravnane vizije študentov ni inovativnosti

Docent dr. Iztok Kramberger, vodja laboratorija za digitalne sisteme in elektronske telekomunikacije na mariborski fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI), je odličen strokovnjak, podpredsednik Sveta za elektronske telekomunikacije Republike Slovenije ter član Odbora za znanost in tehnologijo Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije. Njegovo raziskovalno delo je predvsem na področju računalniškega vida in digitalne obdelave slik v domeni navidezne in dodane resničnosti, njegovo razvojno delo pa vključuje znanja od strojno pospešenega digitalnega procesiranja signalov, itd.

Sonja Sara Lunder

UTRIP DOMA

Za še uspešnejši prenos znanja in tehnologij

Revija IRT3000 je že do zdaj dejavno podpirala dogodke, ki jih je organiziral Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije. S podpisom dogovora o medijskem partnerstvu pa je to sodelovanje dobilo novo obliko in zagon za še uspešnejšo podpiranje prenosa znanj in tehnologij iz znanstvenoraziskovalne sfere v mikro- in mala podjetja, pa tudi izkušenj in potreb 17 gospodarstva v obratni smeri.



Podjetnik leta 2009 je Uroš Merc iz podjetja Bisol



Uroš Merc je v samo nekaj letih zgradil podjetje, ki spada v svetovni vrh na področju izdelave fotonapetostnih modulov za sončne elektrarne. Podjetja iz skupine Bisol zaposlujejo 130 delavcev in bodo letos ustvarila za več kot 30 milijonov evrov prihodkov. A največja rast šele prihaja. Do leta 2011 načrtujejo 200 milijonov evrov prihodka od prodaje. Da bi dosegli visokozastavljene cilje, intenzivno vlagajo v svoje proizvodne in prodajne zmogljivosti. Odprli so svoje podjetje v Belgiji, ki je njihov najpomembnejši trg, podjetje odpirajo tudi v Italiji. S petim največjim energetskim podjetjem v EU se dogovarjajo za velike posle na Češkem.

UTRIP TUJINE



Na mednarodnem sejmu varjenja in rezanja v Essnu 1015 razstavljalcev iz 42 držav

Novost letošnjega je bila bogata obsejemska dejavnost, ki je letos prvič v okviru letne varilske konference vključevala tudi trgovsko sejmski forum. Forum, ki je zajemal predavanja in razprave o praktičnem reševanju industrijskih težav, je bil pri obiskovalcih odlično sprejet. Prav tako tudi dva posebna paviljona o preizkušanju kakovosti in lepljenju. Novost na letošnjem sejmu je bila še hala, kjer so svoje izdelke predstavljali tudi proizvajalci iz Kitajske. Na sejmu so se predstavili vsi, ki na področju varjenja in rezanja nekaj pomenijo.

kazalo oglaševalcev

- 73 3-WAY, Tomaž Vujasinovic s.p.
 1, 93 ABB, d. o. o.
 41 A-CAM, inženiring, d. o. o.
 100 Adept plus, d. o. o.
 3 Anni, d. o. o.
 29 BI-MU sejem, Italija
 1, 5, 138 BTS Company, d. o. o.
 45 Camincam, d. o. o.
 135 Celjski sejem, d. o. o.
 1, 15 CNC-PRO, d. o. o.
 4 DATACOM, d. o. o.
 179 Društvo vzdrževalcev Slovenije
 107 DUMIS, d. o. o.
 119 ECETERA, d. o. o.
 129 EGES
 99 Fakulteta za management, UP
 117 Ferromatik Milacron Maschinenbau GmbH
 13 GR Inženiring, d. o. o.
 81 HALDER, d. o. o.
 59 HOFER Int., d. o. o.
 85 ib-CADdy, d. o. o.
 34, 71, 132 ICM, d. o. o.
 123, 125, 127 ITS, d. o. o.
 1, 105 KMS, d. o. o.
 70 Konum, Martina Košeljnik, s. p.
 1, 57 Mastroj, d. o. o.
 1, 39 Messer Slovenija, d. o. o.
 21 MERKUR, d. o. o.
 133 Misko, d. o. o.
 naslovnica Montanwerke Walter Werkzeug GmbH
 1, 97 Motoman Robotec, d. o. o.
 1, 31 MURNIK, d. o. o.
 2 Olma, d. d.
 47 Peter Heisig GmbH
 113 Revija PODJETNIK
 61 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.
 115 ROBOS, d. o. o.
 1, 137 Sandvik Coromat
 65 Siming, d. o. o.
 1, 43 SKB Leasing, d. o. o.
 49 SolidCAM, d. o. o.
 20, 36, 53, 70 STROJNISTVO.com
 111 Tecos
 32 TBW, d. o. o.
 1 Teximp, d. o. o.
 109 TOP TEH, d. o. o.
 16 TM, d. o. o.
 71, 99 UL FS - revija VENTIL
 75 VARSTROJ, d. o. o.
 1, 69 Zibtr, d. o. o.

Naslovna slika:
 Montanwerke Walter Werkzeug GmbH



tematski sklop

Učenje, iskanje in preizkušanje

Postopki in orodja za
 obdelavo izvrtin

Optimiranje operacij
 odrezavanja z nevronske
 mrežami

Sodobna organizacija orodne
 službe

Frezanja z oblikovnim
 krogelnim frezalom

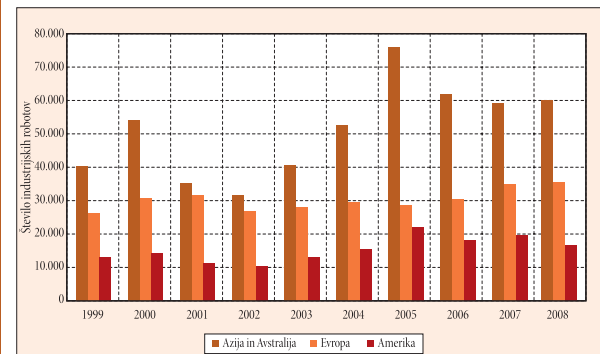


51

avtomatizacija in
informatizacijaIndustrijski in storitveni
roboti v številkah

Organizacija za robotiko IFR (International Federation of Robotics), ki deluje pod okriljem odbora za robotiko in avtomatizacijo pri zvezi nemških proizvajalcev strojev in naprav VDMA, vsako leto pripravi poročilo o stanju in smernicah robotike v svetu. Oktobra so predstavili poročilo o svetovni robotiki leta 2009, v katerem so med drugim zbrani in obdelani podatki o prodaji in stanju na področju industrijskih robotov in servisnih robotov za leto 2008 ter napovedi za prihodnost.

Dr. Tomaž Perme



90

nekovine

BFakuma 2009 - številka
ena v svetu tehnologije
brizganja

Največji letošnji evropski »plastičarski« sejem, na katerem se je letos predstavilo več kot 1.500 razstavljavcev iz 30 držav, je potekal od 13. do 17. oktobra na sejmišču mesta Friedrichshafen. Letošnji sejem se je sicer razprostiral na malo manjšem prostoru kot lanski, a je privabil več kot 37.000 obiskovalcev z vsega sveta. Tradicionalno je tudi letos sejem združil vse niti brizgalne in ekstruzijske tehnologije z vso potrebno periferno opremo in materiali.

Matjaž Rot



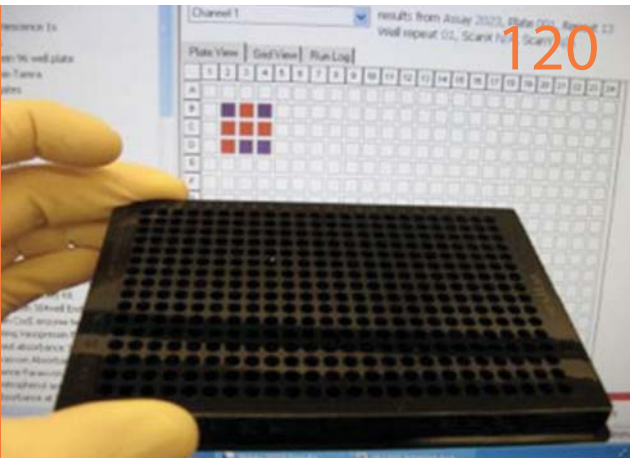
110

napredne tehnologije

Superračunalnik
v epruveti

Uporaba DNK za računanje je izjemno privlačna glede na dejstvo, da gram kemikalij vsebuje trilionov molekul, s katerimi lahko izvajamo trilionov masivnih vzporednih operacij in rešujemo tudi najbolj zaplete probleme. V vsakem živem organizmu, pa tudi v človeškem, delujejo milijoni superračunalnikov. Računalniška moč deoksiribonukleinske kisline (DNK), v kateri je »shranjena« genska zasnova živih organizmov, namreč daleč presega moč vseh morebitnih tekmecev. Molekula DNK je sestavljena iz dveh prepletenih in povezanih vijačnic atomskih skupin, ki jih imenujemo baze.

Esad Jakupović



120



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

*želimo vam inovativno uspešno,
razvojno polno in tehnološko
dovršeno leto 2010 ter čim
uspešnejši vstop v novo desetletje,
ki bo zagotovo polno izzivov.*

*Uredništvo revije
IRT3000*



Darko Svetak
urednik

Priznati moram, kolegom v industriji, pa tudi medijem, enega od njih ravno prebirate, ni lahko. Padec povpraševanja po izdelkih in storitvah je veliko podjetij prizemljal in jim dal vedeti, da zadeve niso rožnate. Zanimivo je predvsem opazovati odzive podjetij, ki se kot po pravilu in očitno brez večjega razmisleka vržejo v t. i. vseobsežni varčevalni program. To pa je nevarno. Nevarno zato, ker pri svojem početu kar pavšalno režejo stroške (in zaposlene) po oddelkih, pa če je to upravičeno ali ne. Še huje je, če posamezne oddelke kar ukinejo. Denimo marketing, saj »ni denarja za reklame«. Pa razvoj, saj tudi ta preveč stane. A pasivni pristopi k ostrejšim tržnim razmeram še nikoli v zgodovini niso privedli do dolgoročnega uspeha. Zato se sprašujem, ali se iz preteklosti res nis(m)o ničesar naučili.

Vem in verjamem, da je razvoj v času slabše ekonomske aktivnosti pod velikim pritiskom. Prav zato pa lahko v glavah ljudi nastanejo naravnost briljantne rešitve. Ne smemo torej varčevati z inovacijami, lahko pa inoviramo v smeri varčnih ali recimo za vzdrževanje preprostih rešitev. Prav preproste rešitve so velikokrat zelo uporabne, a o tem naj sodijo uporabniki sami. Za ljudi na vodil-

Inovacije kot strateška usmeritev

nih položajih v podjetjih pa velja, da morajo inovacije nujno uvrstiti v strateško usmeritev podjetja, saj se sicer lahko hitro zgodi, da bodo izgubili kompas ali pa jih bodo začeli konkurenti prehitevati. Tega pa si ne želijo, ne nazadnje se vsi radi vozijo po prehodevalnem pasu.

Inovacije so neizbežno povezane tudi z nekaterimi tveganji. Podjetje lahko veliko stvari naredi pravilno, vendar je po drugi strani že ena napaka lahko usodna. Pri tem ne gre prezreti predvsem tistih, ki so jim inovacije ne nazadnje namenjene, torej uporabnikov izdelkov in/ali storitev. Še posebno pomembno je, da podjetje svojih uporabnikov in njihovega zanimanja za inovacije ne podcenjuje. Tudi če so ljudje z neko rešitvijo zadovoljni, to še ne pomeni, da je ni mogoče izboljšati ali pa nasprotno – poenostaviti in narediti uporabnejšo. Če inženirji razvijejo uporabnejšo rešitev, obenem pa ohranijo vse ključne lastnosti obstoječe rešitve, je zelo verjetno, da jo bodo uporabniki, tudi tisti, ki jih označujemo za tradicionaliste, sprejeli odprti rok. Vsi imamo raje boljše stvari, mar ne? Do njih pa včasih privede le trnova pot inoviranja.

Ker so pred nami novoletni prazniki, je na mestu tudi čestitka za vse pretekle dosežke. Želim si, da bi skupaj inovirali in uspevali še naprej. Srečno 2010!

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

Strokovni svet revije:

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

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

Novinar: Esad Jakupović

Prevajalci: Ivica Belšak s.p., Damjan Klobčar

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

Idejna zasnova: Saša Brunčič, Barbara Kodrun s.p.

Računalniški prelom revije:

Darko Svetak s. p., Jan Lovše

Oblikovanje naslovnice in oglasov:

Boštjan Čadej

Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,

SI-1291 Škofljica, Slovenija

Naslov uredništva:

Revija IRT3000, Simona Jeraj - vodja uredništva

Motnica 7A, 1236 Trzin

Naročnine, oglaševanje in marketing:

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

SI-1236 Trzin, Slovenija

Tel: (01) 600 3000

Faks: (01) 600 3001

E-pošta: info@irt3000.si

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

Naklada: 3.000 izvodov

Cena: 5,00 €

IRT3000 - inovacijerazvojtehnologije

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

Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

Copyright© IRT3000

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

Velika vertikalna stružnica VTL Doosan Infracore

Korejski proizvajalec strojev Doosan Infracore širi ponudbo z velikimi vertikalnimi stružnicami VTL. Kapaciteta struženja je od premera 1,2 m do 6 m in višine 2,5 m ter mase obdelovanca do 60 ton. Dobavljive so izvedbe z enim ali dvema stebroma, pa tudi z gibljivim prečnim nosilcem orodnega vretena za najtežje obremenitve. VTL-stružnice so primerne za proizvodnjo v energetiki, tirna vozila, rudarstvo in ladijsko opremo.



www.bts-company.com
www.domss.dosaninfracore.com

Robot Delta YF03N Kawasaki

Kawasaki je v Evropo pripeljal robota Delta YF03N, tako imenovanega pajka. Robot ima štiri osi in je namenjen za stropno montažo.

Kawasaki Robot
Delta



Njegova posebnost so veliko delovno območje, natančnost $\pm 0,1$ mm, hitrost do 1.700 %/s in nosilnost 3 kg. Primeren je za montažo v elektro-, strojni, farmacevtski in prehrabni industriji.

www.bts-company.com
www.kawasakirobot.de

Ekološka nordijska hoja s poliamidom Zytel® RS

Poliamid Zytel RS, izdelan iz obnovljivih virov, je bil v Evropi prvič komercialno uporabljen pri elementih nove palice za nordijsko hojo Exel NW ECO Trainer, ki jo proizvaja EXEL Sports Brands v Nemčiji. Neojačeni poliamid 610 izdelujejo iz sebacinske kisline, pridobljene iz kloščevca (ricinusa), njegova teža pa predstavlja 58 odstotkov teže neojačenega Zytela RS. DuPontov material so izbrali zato, ker ne vsebuje topil ali toksinov in nima škodljivega vpliva na okolje. Poliamid 610 ima dobro površino, odlično kemično obstojnost in temperaturno obstojnost v območju od -40 do 50 °C. Predelovalnost je podobna kot pri poliamidu 66, enostavno pa ga je tudi barvati. Razlika je v 40 °C nižjem tališču in nekoliko drugačnih skrčilih.



Dupont proizvaja več tehničnih polimerov iz obnovljivih virov, kot sta kora in kloščevca, med njimi termoplastične polimere Sorona® EP, termoplastične elastomere Hytrel® RS in dolgoveržne polimere Zytel® RS.

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

Magnetne mize za rezkanje Mill-Tec Tecnomagnete

Tecnomagnete je patentiral novo generacijo permanentnih magnetnih miz za rezkanje Mill-Tec. Zasnovane so iz enovitega bloka z integriranimi poli, kar zagotavlja kompaktno strukturo in manjšo maso mize. Vpenjalna površina je v celoti iz jekla, na njej so vdeleni precizni navoji za pritrditev novih gibljivih podlog RMP, ki so vrtljive za 360 stopinj in se same prilagodijo višini obdelovanca.



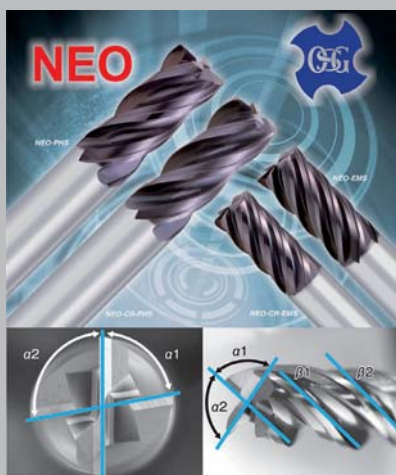
Poleg standardnih magnetnih miz MILL-Tec je razvita tudi različica Auto Clamp, ki ima samodejno magnetno vpetje na obdelovalno mizo stroja. Prednost te različice je enostavno, hitro, enakomerno in

stabilno vpetje. Električna napetost se pri vpetju uporablja le nekaj sekund za namagnetenje in razmagnetenje, zato je vpetje varnejše, manjša sta tudi poraba energije in segrevanje mize. Miza je brez gibljivih delov in ne zahteva vzdrževanja. Magnetne mize Mill-Tec bodo dobavljive januarja 2010.

www.bts-company.com
www.tecnomagnete.com

Novi HM-rezkarji z variabilnim uvo- dnim rezilom NEO Osg

Osg je izdelal novo serijo NEO HM-rezkarjev z variabilno uvodno geometrijo rezila. Rezkar ima neenakomerno razporejena rezila in spremenljivi kot vijačnice, kar zagotavlja blaženje vibracij in dober odvod odrezkov. Pozitivna oblika rezila omogoča učinkovito rezkanje težko obdelovalnih materialov. Štirirezni rezkarji NEO-PHS s kotom vijačnice $36^\circ/39^\circ$ so primerni predvsem za potopno rezkanje in rezkanje naklona. Visokohitrostnemu rezkanju so namenjeni šestrezni rezkarji NEO-EMS z vijačnico $37^\circ/38^\circ/39^\circ$, ki se odlikujejo po dolgi obstojnosti.



Dobavljivi sta tudi izvedbi s kotnim radijem (corner radius) NEO-CR-PHS (štirirezni, vijačnica $36^\circ/39^\circ$) in NEO-CR-EMS (šestrezni, vijačnica $37^\circ/38^\circ/39^\circ$).

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

Novo - Zytel® HTN

Novi materiali ne vsebujejo sestavin, ki povzročajo korozijo fine bakrene žice in občutljivih električnih kontaktov, ki delujejo v vročih, vlažnih in mokrih okoljih, bolje pa tudi ohranjajo volumsko odpornost v vlažnem.

Novi termoplast se bo uporabljal pri senzorjih za nadzor hitrosti koles, zračnega in hidravličnega tlaka ter pri visokonapetostnih kabelskih konektorjih za električna in hibridna vozila. Izkažejo se tudi pri električnih komponentah.

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

10.000 prodanih CNC-stružnic serije NL Mori Seiki

Mori Seiki je v razmeroma kratkih petih letih in treh mesecih prodal 10.000 CNC-stružnic serije NL, kar je izjemen dosežek. Iz začetnih štirih modelov s 30 izvedbami je sedanja ponudba razširjena na 36 različnih modelov NL, od NL1500 do NL3000/3000. Serija stružnic NL je pozna-

10.000 NL Series



na po inovativnem revolverju z vgrajenim motorjem DDS. Ima 30 odstotkov širša drsna vodila na vseh oseh. Odlikuje se po preciznosti, togosti in zanesljivosti, enostavni uporabi in vzdrževanju ter okolju prijazni zasnovi.

Za še večje zadovoljstvo strank bo Mori Seiki še naprej razvijal nove modele v inovativni seriji N.

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

Prvi avtomobilski sedež višjega razreda iz Basfove plastike v serijski proizvodnji

Avtomobilski sedež višjega razreda za novo Opel Insignio OPC, ki je dobil znak kakovosti nemške zveze za zdrav hrbet AGR, sta razvila Opel in Recaro ob podpori Basfa. Sedeži so izdelani iz dveh posebnih poliamidov iz družine Ultramid® in iz posebne pene Neopolen®. Sedežna školjka, ogrodje hrbtnega naslona in prečnik so bili zasnovani z Basfovo programsko opremo za simulacije ULTRASIM™. Basfovi razvojniki so s programom izpolnili zahteve po majhni teži, mehanski trdnosti, ergonomskih lastnostih, športnem videzu in varnosti v primeru trka. Ta material kljub visoki vsebnosti steklenih vlaken izpolnjuje vse zahteve za hrbtna naslone.



Skupaj s komponentami novega sedeža je v Opel Insignii 20 komponent, izdelanih iz Basfove plastike, od ojačitve odbijača in visokotrčnih nosilcev motorja iz Ultramida do delov notranjosti iz Terblenda® N in Miramida® (PA), delov armaturne plošče iz Elastoflexa® (PU) in ohišij ogledal iz Lurana® S (ASA).

www.basf.com

Intervju: dr. Iztok Kramberger

Brez tržno naravnane vizije študentov ni inovativnosti

Sonja Sara Lunder

Docent dr. Iztok Kramberger, vodja laboratorija za digitalne sisteme in elektronske telekomunikacije na mariborski fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI),

je odličen strokovnjak, podpredsednik Sveta za elektronske telekomunikacije Republike Slovenije ter član Odbora za znanost in tehnologijo Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije. Njegovo

raziskovalno delo je predvsem na področju računalniškega vida in digitalne obdelave slik v domeni navidezne in dodane resničnosti, njegovo razvojno delo pa vključuje znanja od strojno pospešenega digitalnega procesiranja signalov, načrtovanja vgrajenih sistemov, žičnih in brezžičnih omrežij, spletnih aplikacij

in storitev do sodobne merilne tehnike, polprevodnikov in elektronskih komponent. Številnim je najbližje predvsem kot človek, ki se ob svojem pedagoškem in raziskovalnem delu sooča z vodenjem študentskih raziskovalnih projektov in razvojnih industrijskih projektov z več industrijskimi partnerji. Zaradi vsega tega ne čudi, da je dobitnik dveh prestižnih priznanj za najraziskovalca mariborske univerze po izboru gospodarstva.

Že dvakrat ste prejeli laskavi naziv najraziskovalec mariborske univerze po mnenju gospodarstva, katerega namen je spodbuditi raziskovalce na Univerzi v Mariboru za sodelovanje z gospodarstvom. Za katere projekte ste prejeli nagradi in na katere projekte ste bili zadnja leta na fakulteti še posebno ponosni?

Izbor za nagrado najraziskovalec leta po mnenju gospodarstva organizira Tehnocenter Univerze v Mariboru, tako da vsako leto podjetja glasujejo za svoje raziskovalce, pri tem pa za podeljene točke tudi plačajo, kar je na koncu denarna nagrada. Ta laskavi naziv sem prejel dvakrat od več podjetij za različne projekte. S samim sodelovanjem z gospodarstvom sem se prvič srečal pri projektih za podjetje Elti, d. o. o., iz Gornje Radgone, o katerem menim, da je eden od svetovno vodilnih proizvajalcev opreme za digitalno radiodifuzijo. Prvič smo se srečali pri projektu daljinske kontrole in nadzora oddajnikov za digitalno televizijo, kjer smo s svojo ideologijo »All-IP« izvedli nadzor oddaljenih oddajniških lokacij po GPRS/UMTS-tehnologiji in njeni konvergenca z internetnimi storitvami. Še dobro se spomnim dne, ko se je na naš laboratorij-

ski spletni strežnik, kjer je tekla poskusna spletna aplikacija, z digitalnim oddajnikom podjetja Elti povezal takratni oddelek Nokia Multimedia. Na enaki osnovi uvajanja ideologije »All-IP« smo nato zanje izvedli še sistem za končno preizkušanje aparatov, ki lahko izvaja hkrati merilni postopek na 250 enotah s samodejno analizo merilnih podatkov. Kot zadnje smo zanje izvedli vgrajeni sistem za celovito avtomatiko oddajniških točk, ki je vključevala precej inovativnih rešitev, vsaj tak občutek sem dobil na lanskem dogodku IBC v Amsterdamu po hitri oceni stanja konkurence. Omenjeno sodelovanje se je razširilo tudi na sodelovanje s televizijsko hišo RTS, tako da smo leta 2005 med festivalom Lent skupaj izvedli prvo komercialno oddajanje digitalne televizije v Sloveniji. Izjemno aktivno sodelujem s podjetjem Teletech, d. o. o., iz Maribora. Pri tem sem izjemno ponosen, da z inovativnimi sistemi prenosljivosti mobilnih in fiksniških števil upravlja samo študentje, ki so diplome opravili v našem laboratoriju. Prav tako je podjetje Teletech skupaj s podjetjem Avtenta uspešno prevzelo uvajanje tehnologije tankih klientov, ki smo jo v osnovi razvili v svojem labora-



toriju in je namenjena predvsem zmanjševanju stroškov TCO (*Total cost of ownership*), tudi več kot 30 odstotkov v segmentu poslovnih aplikacij. Prav tako sodelujem s podjetjem Astron, d. o. o., iz Maribora, kjer smo zdaj že tri leta usmerjeni v raziskave na področju neposrednih vmesnikov med človeškimi možgani in računalnikom. Med drugim smo skupaj s podjetjem Merel, d. o. o., zašli v farmacevtske vode, kjer pripravljamo sistem za samodejno videospremljanje raztapljanja tablet v proizvodnji.

Ali trenutno sodelujete še v katerem zanimivem projektu? Če ja, nam lahko zaupate kaj več o njem?

Med aktualnimi pomembnejšimi projekti je projekt ESMO (*European Student Moon Orbiter*), ki predstavlja študentski satelit. Ta bo leta 2014 z našo mikroročunalniško platformo (celoviti elektronski sklopi računalnika in podatkovne shrambe ter operacijskega sistema) poletel proti Luni in 10 mesecev zagotavljal slike visoke ločljivosti z Lunine površine.

Spodbujanje inovativnosti pri mladih je zelo pomembno. So po vašem mnenju mladi dovolj inovativni oziroma kako si vi prizadevate spodbujati inovativnost?

Vključevanje študentov v projekte daje neposreden stik s potrebami gospodarstva in spodbuja inovativnost pri mladih. Kljub temu pri večini naših študentov opažam predvsem pomanjkanje tržno naravnane dolgoročne vizije oziroma samega smisla njihovega študija, saj večina deluje povsem pasivno. Ustrezno povečanje potenciala zahtevanega znanja pri študentih bi tudi ustrezno dvignilo prag inovativnega razmišljanja in s tem same inovativnosti, pri tem pa doseglo nenehno posodabljanje predanih znanj pri profesorjih. Hkrati je problem pomanjkanja vizije tesno povezan z izjemno oslabljenim gospodarstvom tehniško naravnanih panog. Spodbujanje inovativnosti pri mladih je prav



tako tesno povezano s spodbujanjem ustvarjalnega logičnega razmišljanja, ki ob razlagah posameznih teorij in tehnologij, njihovem uvajanju in uveljavljanju ter uspešnosti vključuje še iskanje naravnih konstruktov obravnavane materije. Mislim, da je nujno, da si študentje za dobro razumevanje snovi sami odgovorijo na vprašanja, kot so, zakaj je do nečesa prišlo, kako, zakaj je materija na taki ravni in zakaj bi jo bilo treba oziroma možno izboljšati. Če pri iskanju tovrstnih odgovorov vključimo še pridih tržnega razmišljanja, smo na pravi poti k spodbujanju inovativnega razmišljanja in s tem spodbujanju inovativnosti študentov.

Kje vidite rešitev upadanja zanimanja mladih ljudi za študij tehničnih poklicev? Kako bi mlade spodbudili k tovrstnemu študiju? Ali menite, da se pri nas namenja dovolj denarja za raziskave in razvoj?

Ključni problem pri upadanju zanimanja mladih za študij tehničnih poklicev je predvsem v informiranju. Večina člankov

v odmevnejših medijih je tematsko povezana z ekonomijo in pravom, pri čemer si morajo mala tehnološko naravnana podjetja, ki pogosto premikajo »velike kamne« na tehnološkem področju, objave o svojih inovacijah plačevati sama. Povsem skregano z logiko, če pomislimo, da večina odmevnejših medijev od države pridobi finančna sredstva za opravljanje javnega servisa informiranja. Hkrati je po mojem problem tudi v premalo tržno naravnanih fakultetah. Zavedati se moramo, da smo v primerjavi z drugimi članicami Evropske unije izjemno majhen narod, zato menim, da ni problem v deležu BDP, ki ga Slovenija nameni za raziskave in razvoj, temveč v kakovosti ljudi, ki dela v javni upravi na področju izobraževanja in raziskav, ter v kakovosti njihovih rezultatov. Mnogokrat nekatere raziskovalno-izobraževalne institucije poudarjajo, da so prav tako na trgu kot ostala podjetja, pri čemer hitro zatajijo, da so nekateri razpisi naravnani tako, da jim te institucije v smislu prostih razi-

logistika'10

3. – 4. februar 2010
Fakulteta za logistiko v Celju

- Razstava podjetij s področja logistike
- Predavanja v sklopu konferenčnega dela
- Spremljevalni program
- Podelitev priznanja Logist/ka leta 2009

Logistika – temelj konkurenčne prednosti

Več na: www.logistika-slo.si

Organizator:



Izvajalec:

GR inženiring d.o.o.

Medijski pokrovitelj:



skovalnih virov lahko zadostijo. Uspešne univerze in mnoge druge raziskovalno-izobraževalne institucije v tujini običajno uporabljajo model financiranja 60/40 ali 50/50, kar pomeni, da se tovrstne institucije iz javnih sredstev financira samo 60-odstotno, ostalih 40 odstotkov potrebnih sredstev pa si zagotovijo s trga oziroma iz projektov in razpisov. Naj ponazorim, da to razmerje za našo Univerzo v Mariboru znaša v grobem 92/8. Seveda je prehod na izjemno tržno naravnane fakultete dolgotrajen proces, dejstvo pa je, da za tako obliko trženja potrebujemo ustrezno vodstvo.

Pogosto se dogaja, da dobijo mladi raziskovalci na fakultetah mamljive ponudbe iz gospodarstva. Ste že dobili take ponudbe? Če ja, zakaj vztrajate v izobraževalni instituciji?

Pogostost prehodov mladih raziskovalcev s fakultet v gospodarstvo so zadnje čase povečali razpisi sofinanciranja za tovrstne kadre, hkrati pa bi moral biti to povsem naraven postopek. Država vlagala v izobraževanje mladega raziskovalca ravno zato, da bo ta nato v gospodarstvu ustvarjal dodano vrednost. Sam menim, da v trenutni instituciji zagotavljam enakovredno kakovost, kot bi jo v gospodarstvu. Pri tem delovno okolje zagotavlja uspešno mreženje partnerjev, kar je v

tako globalno naravnani ekonomiji še posebno pomembno. Hkrati je povsem zmotno gledati na svoje delo samo s stališča denarja. Načelno vsi delamo za denar, vendar pa je treba dojemati doprinos k človeški sposobnosti v poslovnem svetu v smislu dvigovanja kapacitete poslovnega vodenja in oplemenitenja izobraževanja ter zabavnega doživetja, ki tudi bogati življenje v smislu razvoja individualnega potenciala v okvirih pospeševanja ustvarjalnosti, donosnosti oziroma rentabilnosti in informiranosti.

Med drugim ste tudi podpredsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije. Kaj lahko podjetništvu ponudijo institucije znanja in na drugi strani, kakšne so potrebe obrtnikov in podjetnikov, še zlasti na področju prenosa znanja in tehnologij?

Kot podpredsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije moram priznati, da trenutno nimam večjih pričakovanj do obrti in podjetništva, še posebno ne z vidika razvoja in raziskav na področju sodobne elektronike in telekomunikacij. V vsem tem času obstoja omenjenega odbora, ki ga vodi Janez Škrlec, sem opazil, da pogosto prihaja do nestvarnih pričakovanj tako z ene kot druge strani. Do tovrstnih

odstopanj pogosto prihaja glede financiranja projektov, saj institucije znanja za implementacijo inovativnih idej pogosto iščejo podjetja z zmožnostjo financiranja raziskav in razvoja, hkrati pa v segmentu drobnega gospodarstva običajno primanjkuje znanj za prijavo na razpise za financiranje projektov in predvsem razpoložljive ter zadovoljivo kvalificirane delovne sile, ki bi zadostila pogosto zastavljenim pogojem financiranja. Kljub temu smo z omenjenim odborom izvedli že lepo nanizanko izobraževanj in srečanj predstavnikov znanstvene sfere ter drobnega gospodarstva na raznih tehnoloških dnevih, kar je obrodilo tudi prve sadove v obliki sodelovanja v projektih EnergyHub in Innovation 2020. Ob tem so v drobnem gospodarstvu razumljivo izjeme, ki uspešno sodelujejo z institucijami znanja in hkrati črpajo sredstva za financiranje projektov z raznih razpisov. Vseeno je tega v celotnem segmentu mnogo premalo za uspešen razvoj drobnega gospodarstva v Sloveniji. Pri tem menim, da je premalo drobnega gospodarstva usmerjenega v končne izdelke in preveč v servisno dejavnost, prodajo ali proizvodnjo polizdelkov, kar v trenutkih aktualne krize lahko privede do precej neugodnih poslovnih rezultatov. ■

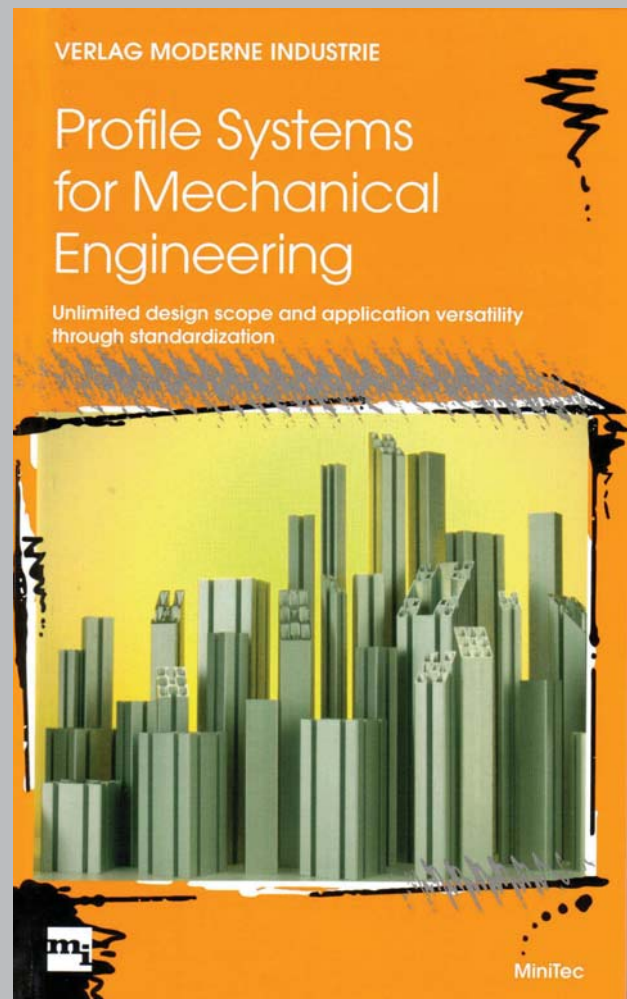
PROFILE SYSTEMS FOR MECHANICAL ENGINEERING

Trenutno število dobaviteljev profilne tehnike dobro izpolnjuje pomembno vlogo, ki jo je prevzel modularni sistem v industriji. Profilni sistemi so si utrli veliko poti in prevzeli precej večjo vlogo, kot jim je bila dodeljena na samem začetku. Sodoben profilni sistem ponuja več kot enostavne aluminijaste profile in raznolike spojne elemente, s katerimi se lahko izdelajo enostavne ali kompleksne podporne konstrukcije. Spekter dodatnih elementov obsega enormno število komponent, s katerimi lahko popolnoma opremito celotne oddelke v proizvodnjah. Pomembno je tudi to, da so proizvajalci profilne tehnike v svoje sisteme vključili rešitve, s katerimi se srečujemo predvsem pri transportu, linearni tehniki ... Nedvomno je danes profilna tehnika ena redkih, ki kar najbolj zadosti tehničnim, ekonomskim in ergonomskim zahtevam sodobne industrije.

Knjiga ponuja vpogled v osnovni material – aluminij, geometrijo profilov, obnašanje profilov pod obremenitvami, opis različnih načinov spajanja in predvsem razumevanje prednosti uporabe aluprofilnega sistema v današnji industriji. ■

Izdajatelj:

Suddeutscher Verlag onpact GmbH
v sodelovanju z MiniTec GmbH & Co. KG.
Letnik: 2008
Jezik: angleščina, nemščina
Obseg: 71 strani
Format: 11,5 x 18,5 cm





STROJI · SERVIS · REZERVNI DELI · OPREMA

Ugodne cene vrhunskih demonstracijskih strojev Mazak.

V ponudbi več kot 200 modelov CNC obdelovalnih strojev.



Mazak MEGA TURN NEXUS 900M

Premier obdelave: $\Phi 920$ mm
Višina obdelave: 800 mm
Vreteno: 1250 min⁻¹; 30 kW
Gnana orodja: 4000 min⁻¹; 7.5kW, ...



Mazak QUICK TURN SMART 200

Premier obdelave: $\Phi 350$ mm
Dolžina obdelave: 541 mm
Vreteno: 5000 min⁻¹; 15 kW
Obdelava iz palice: $\Phi 65$ mm, ...



Mazak HYPER QUADREX 200MSY

Premier obdelave: $\Phi 344$ mm
Vreteno 1/2.: 5000min⁻¹; 22 kW
Gnana orodja: 6000min⁻¹; 5.5 kW
Revolver orodij zg./sp.: 12/12, ...



Mazak INTEGREX 100 IV ST

Premier obdelave: $\Phi 545$ mm
Vreteno 1/2.: 6000min⁻¹; 11 kW
Rezkalno vreteno: 12000min⁻¹; 5.5 kW
Zalogovnik orodij: 20, ...



Mazak VTC 800/30 SR

Velikost mize: 3500x820 mm
Vreteno: 18.000 min⁻¹; 35 kW
Nagib vretena: $\pm 110^\circ$
Zalogovnik orodij: 30, ...



Mazak HCN 10800 II

Velikost paleta: 1000x1000 mm
Pomik: 1700x1400x1525 mm
Vreteno: 10000 min⁻¹; 37 kW
Zalogovnik orodij: 80, ...



Mazak HYPER VARIAXIS 630

Velikost mize: $\Phi 630 \times 500$ mm
Hitri hod: 80.000 mm/min
Vreteno: 18000 min⁻¹; 35 kW
Zalogovnik orodij: 30, ...



Mazak STX-510 Champion

Max. obdelovanec: 1525 x 3050 mm
Rezonator: 1.8 kW, 2.5 kW, 4.0 kW
Točnost pozicioniranja (X, Y-os):
 $\pm 0.01 / 500$ mm, ...

Želimo Vam srečno, zdravo in uspešno leto 2010 !





Za še uspešnejši prenos znanja in tehnologij

Revija IRT3000 je že do zdaj dejavno podpirala dogodke, ki jih je organiziral Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije. S podpisom dogovora o medijskem partnerstvu pa je to sodelovanje dobilo novo obliko in zagon za še uspešnejšo podpiranje prenosa znanj in tehnologij iz znanstvenoraziskovalne sfere v mikro- in mala podjetja, pa tudi izkušenj in potreb gospodarstva v obratni smeri.

Na začetku decembra 2009 je bil na Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije v Ljubljani za revijo IRT3000 zelo pomemben dogodek. Z Odborom za znanost in tehnologijo Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije je bil namreč sklenjen dogovor o medijskem partnerstvu, ki za revijo IRT3000 pomeni priznanje za dosedanje medijsko podporo dejavnostim Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije na področju prenosa znanja iz znanstvenoraziskovalnega okolja med člane zbornice. Hkrati revija prevzema tudi odgovornost za še boljšo podporo odboru in zbornici tudi pri prizadevanjih za prenos izkušenj in potreb članov v znanstvenoraziskovalno sfero ter pri uveljavitvi teh dejavnosti v strokovni in širši javnosti.

V pogovoru ob slovesnem dogodku je Pavel Sedovnik, namestnik generalnega sekretarja Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, poudaril pomen Odbora za znanost in tehnologijo za člane zbornice ter pohvalil izredna prizadevanja Janeza Škrleca za uveljavitev odbora v zbornici in za približevanje zbornice in njenih članov izviru znanja o novih in naprednih tehnologijah. V imenu zbornice se je zahvalil reviji za pripravljenost na sodelovanje in pozdravil dogovor o



Utrinek s pogovora pred podpisom dogovora o medijskem partnerstvu, od leve proti desni: Janez Škrlec, Pavel Sedovnik, Darko Svetak in dr. Tomaž Perme (foto: Vesna Vilčnik, revija Obrtnik)

medijskem partnerstvu, s katerim bosta zbornica in odbor še bolje predstavljena v javnosti. Janez Škrlec, predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije, je pri tem omenil, da je revija IRT3000 medij, ki bo lahko uspešno dopolnjeval reviji

Obrtnik in Podjetnik, ki sta že uveljavljena medija za obveščanje članov in širše javnosti. V reviji IRT3000 vidi predvsem možnost objave strokovno poglobljenih prispevkov o novih tehnologijah, ki so za člane strokovnih sekcij koristne in pomembne, pa tudi medij za predstavitev delovanja odbora in zbornice javnostim, ki ju druga dva medija ne dosežeta.

Darko Svetak, glavni in odgovorni urednik revije IRT3000, je dodal, da so prizadevanja odbora in Janeza Škrleca ter odziv zbornice na pobude za sodelovanje znanstvenoraziskovalne sfere v popolnem soglasju s prizadevanji revije na tem področju, zato je podpisa dogovora o medijskem partnerstvu zelo vesel. Dr. Tomaž Perme, urednik pri reviji IRT3000 in od začetka decembra tudi član Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije, pa je izpostavil sinergijski učinek sodelovanja, saj si tako odbor kot tudi revija prizadevata za prenos znanja in tehnologij iz znanstvenoraziskovalnega okolja v gospodarstvo, pa tudi za prepoznavanje praktičnih izkušenj in resničnih potreb gospodarstva v širši strokovni in zainteresirani javnosti. ■



Pavel Sedovnik, namestnik generalnega sekretarja Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, in Darko Svetak, glavni in odgovorni urednik revije IRT3000, med podpisom dogovora o medijskem partnerstvu (foto: Vesna Vilčnik, revija Obrtnik)

12. dan kakovosti in inovativnosti na Dolenjskem in v Beli krajini

Kakovost in inovativnost v negotovih gospodarskih razmerah

Na Otočcu je bil 18. novembra vsakoletni dan kakovosti in inovativnosti na Dolenjskem in v Beli krajini, ki ga prireja Sekcija za kakovost in inovativnost pri Gospodarski zbornici Dolenjske in Bele krajine. O kakovosti in inovativnosti, pa tudi o krizi je govorilo devet izvrstnih strokovnjakov iz gospodarstva oziroma predstavnikov podjetij, ki imajo res kaj pokazati in povedati. Zato ne preseneča, da se je dogodka udeležilo več kot 100 udeležencev.

Dogodek je odprl **Franci Bratkovič**, direktor Gospodarske zbornice Dolenjske in Bele krajine, ki je poudaril, da moramo delati drugače kot generacije pred nami, predvsem pa prave stvari na pravi način. **Franci Štupar**, predsednik Sekcije za kakovost in inovativnost, je predstavil sekcijo in izpostavil pomen dobrih praks ter dejstva, da preživijo tisti, ki so sposobni prilagajanja.

Skrb vzbujajoča ocena splošnega stanja

Strokovni del je začel samostojni strateški svetovalec **Boštjan Ložar**, ki je podal realno oceno inovativnosti slovenskih podjetij in poskušal odgovoriti na vprašanje, ali lahko podjetja z inovativnostjo ubežijo strukturni krizi nekonkurenčnih poslovnih modelov. Že večkrat predstavljena ocena stanja in vzrokov, pa še premalokrat (u)slisana in razumljena, je bila podkrepljena še z najnovejšimi rezultati, ki so že res skrb vzbujajoči. V Sloveniji imamo sicer nekaj odličnih podjetij in posameznikov, povprečno pa smo slabi. Predvsem je zaskrbljujoče, da se zaostanek Slovenije z najboljšimi na ključnih področjih, kot so inovativnost, močne blagovne znamke,



Aleš Bratož, predsednik uprave Revoza, d. d., o krizi kot priložnosti za izboljšanje kakovosti in inovativnosti (foto: Boštjan Pucelj)

konkurenčnost in dodana vrednost na zaposlenega, spet povečuje. Ključni vzroki za tako stanje so predvsem zamujeno prestrukturiranje, premalo prebojnih izdelkov in premalo razvojnikov, ki bi lahko zagotovili prebojne inovacije. Spoznati je treba, da kakovost ni več dovolj in da podjetja rabijo inovativnost. Strošek dela je enostavno prevelik glede na

dodano vrednost. Osredotočiti se je treba na denarni tok, in ne samo na dobiček v bilanci. V krizi je treba predvsem paziti, da podjetje ne pride pod kritično točko zagona razvojnega ciklusa. Zavedati se je tudi treba, da med krizo ni bistvene razlike med podjetji, ki razvijajo. Ta se pokaže šele dve leti po njej.

To so samo nekatere misli iz zanimive in poučne predstavitve, ki je na koncu podala povsem konkretne napotke tudi za delovanje po krizi. Kdaj bo krize konec, je težko napovedati. Primerjava indeksov po začetku največjih kriz kaže, da tokratne verjetno še ni konec, čeprav nekateri, še posebno v politiki, to že veselo napovedujejo. Predvsem je pomembno, ali bomo po krizi tudi zmagovalci. Kazalniki in desetletni strukturni zaostanek žal ne kažejo v to smer.

Primeri dobrih praks

V nadaljevanju so bili predstavljeni primeri uspešnih podjetij, ki imajo sedež in proizvodnjo na Dolenjskem in v Beli krajini. Večinoma ne priznavajo besede kriza, ampak govorijo bolj ali manj o času zaostrenih gospodarskih razmer. Trenutno gospodarsko stanje jemljejo kot posledico naravnega gospodarskega ciklusa, le da je ta trenutno na malo bolj poglobljeni spodnji točki. Se-



Boštjan Ložar, samostojni strateški svetovalec, o stvarni oceni inovativnosti slovenskih podjetij (foto: Boštjan Pucelj)



Utrinek s predavanj (foto: Boštjan Pucelj)

veda so podjetja to stanje konkretno občutila, vendar kljub temu ali prav zato verjamejo, da lahko z ustreznim delovanjem uspejo najprej preživeti in nato tudi zmagati. Vsako od njih je predstavilo svojo zgodbo, ki je osvetlilo trenutne razmere v drugačni luči. Vsi skupaj pa so se dopolnjevali in na koncu predstavili mavrico, ki utemeljuje in upravičuje upanje v ugoden potek oziroma izid poslovanja tudi v prihodnje.

Predsednik uprave Revoza, d. d., **Aleš Bratož** je ob krizi kot priložnosti za izboljšanje kakovosti in inovativnosti poudaril, da to velja za podjetja, ki so v kakovost in inovativnost vlagala že pred krizo. Izpostavil je pomembnost obvladovanja vzvodov za izboljšanje prostega denarnega toka, in da je treba proizvajati ustrezno z najvišjo stopnjo učinkovitosti. Pri tem so se v podjetju osredotočili na zagotavljanje kakovosti, pa tudi na inovativnost v organizaciji in integrirano avtomatizacijo (*integrated factory automation*). Kakovost zagotavljajo z vodilom, da je treba delovno nalogo opraviti v redu že v prvem poskusu. Z učinkovitostjo pa so se spopadli tudi s sistemom sinhronizacije proizvodnje, s katerim povečajo odzivnost in zmanjšajo zaloge. Veliko pozornosti so namenili urejenosti delovnih mest, kjer žanjejo sadove načrtne podpore inoviranja zaposlenih.

Dr. Aleš Rotar, direktor razvoja in raziskav v Krki, d. d., iz Novega mesta je predstavil pomembnost inovativnosti in kakovosti za konkurenčnost podjetja ter pri tem poudaril, da je merilo uspešnosti predvsem trg. Za vsa področja in funkcije podjetja je ključno, da prepoznajo, da kupca zanimajo predvsem kakovost, novi izdelki in inovacije. Za to je kupec tudi pripravljen plačati. Kakovost in inovativnost morata biti vgrajeni v izdelke in storitve, tehnologije, procese organizacije in poslovanja podjetja, kader in izobraževanje. Za Krko je bilo leto 2004 ob vstopu na evropske trge veliko težje kot danes. Sicer pa se raz-

mere na trgih nenehno spreminjajo, zato se je treba predvsem hitreje in pametneje odzivati na tveganja. Obvladovati je treba dobaviteljsko verigo, kar je Krka spoznala dovolj zgodaj. Na to se je odzvala z ustreznim odnosom z dobavitelji in vertikalno integracijo, kar je tudi njena velika konkurenčna prednost. Sicer naj bo ena od smernic delovanja vodstev usklajeno delovanje vseh funkcij, za kar jih morajo tudi obvladovati.

Za uspešnost poslovanja je pomembno tudi partnerstvo s kupcem, kar je s primerom pokazal **Matjaž Strmec**, generalni direktor družbe Danfoss Compressors, d. o. o., iz Črnomlja. Dokler v podjetju niso imeli organizacijske povezave s kupci in njihovega stalnega odziva, se niso mogli pravočasno odzivati na njihove želje in zahteve, saj niso niti vedeli, da ne delajo kakovostno. Z dejavnostmi za dvig kakovosti v podjetju, med katerimi so bili projekt šest sigma, analiza FMEA za vse spremembe procesa in izdelka, stoodstotna avtomatska kontrola procesov in vizualizacija kazalnikov kakovosti v proizvodnji, so uspeli prepoloviti število reklamacij in bistveno zmanjšati izmet na linijah. Z novim pristopom v odnosih s kupci bolje razumejo pričakovanja kupcev in se nanje učinkoviteje odzivajo. Zdaj se lahko tudi uspešneje osredotočijo na izboljšave, ki jih kupec prepozna kot dodano vrednost.

Uspešnost je dati gol, zmagovalci pa so tisti, ki najdejo inovativno rešitev med najboljšimi. O tem, kako dati gol, je govoril **Dušan Plut**, direktor podjetja za proizvodnjo hibridnih vezij HYB, d. o. o., ki v razvoj vlaga povprečno 11 odstotkov prihodkov in uspešno sodeluje tudi na mednarodnih projektih. Njihov recept je, da je treba videti priložnost, ustvarjati možnost in udeležiti možnost na trgu. Vse v smislu, da je za gol treba pač udariti tudi po žogi.

Marica Štajdohar, svetovalka na področju prava osebnih odnosov in osebne rasti, je

imela izredno zanimivo in poučno predstavo o preizkušnjah in darilih recesije. V množici misli, ki si jih je vsekakor vredno zapomniti, je bila morda najbolj pomenljiva tista, da ljudje nismo vajeni recesije; kako bi le bili, če za to nismo vadili v praksi.

O kakovosti upravljanja v krizi in izzivih stvarne prihodnosti je govorila **Sonja Gole**, generalna direktorica družbe Adria Mobil, d. o. o., iz Novega mesta. Prepričanje v uspeh je pol poti do cilja, ključni zanj pa so trg in zaposleni. Omenila je tudi polemiko, ali kriza sploh je. Kriza je, vendar se je začela mnogo prej, za nekatere še ne, nekateri pa je sploh ne bodo občutili. Prihodnost je neznanka, in že to je kriza. Kriza je priložnost za izboljšanje kakovosti in inovativnosti. Je tudi priložnost za oblikovanje nove paradigme vrednot medsebojnega spoštovanja, zaupanja in navdušenja nad uspehom. Preseči je treba okvire lastnih interesov v korist splošne družbene blaginje. In če je bila za ta spoznanja potrebna kriza, tudi prav.

Dr. Tomaž Savšek, pomočnik generalnega direktorja TPV, d. d., je predstavil pogled na raziskave in tehnološki razvoj med recesijo. Poudaril je usmeritev TPV, ki želi biti razvojni dobavitelj, saj le v tem vidijo priložnost za povečanje dodane vrednosti. Zato so potrebna vlaganja v raziskave in oblikovanje novega znanja, nato pa je treba to znanje pretvoriti v denar. Dejansko v Sloveniji na področju raziskav, tehnološkega razvoja inovacij nekaj manjka. Tok znanja in denarja med industrijo in znanostjo je šibak. Davki gredo iz industrije državi in nekaj od tega dobi RR-sfera. Manjkajoči člen vidi v dejavnosti vlade, s katero bi v tem trikotniku usmerjala znanost, pa tudi tehnološki razvoj. Sicer je slabo tudi to, da se glas gospodarstva na splošno komaj kaj sliši.

Kako utečen sistem inovativnosti deluje v praksi, je predstavil mag. **Pavel Demšar** iz podjetja Trimco, d. d. V podjetju imajo izdelan sistem inovativnosti in stalnih izboljšav, pa tudi inovacijski proces, s katerim uspešno razvijajo nove izdelke v višjih tržnih segmentih in nove poslovne modele.

Sklep

To je bil dogodek z resnično dodano vrednostjo, kljub slabim splošnim kazalnikom in krizi poln optimizma, zato se ga je bilo vredno udeležiti. Seveda je težko na kratko opisati vse, kar je bilo na Otočcu povedanega in predstavljenega. Prav zato menim, da je treba primere dobrih praks, še bolj pa zgodbe, ki dobijo pravi pomen prav v zaostrenih gospodarskih razmerah, predstaviti tudi širši javnosti. To nam bo eno od vodil in ciljev, za katerega se bomo trudili, in prepričan sem, da tudi uspeli uresničiti v naslednjih številkah revije. (T. P.) ■

Uspešen **energetski tehnološki dan** Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije je 27. oktobra 2009 organiziral izjemno uspešen energetski tehnološki dan, ki se ga je udeležilo rekordnih 206 udeležencev. Soorganizator dogodka je bila Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, točneje Inštitut za močnostno elektroniko in laboratorij za energetiko, ki ga vodi prof. dr. Jože Voršič.

Strokovni dogodek je bil na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Z uvodnimi govori sta ga odprla rektor mariborske univerze **prof. dr. Ivan Rozman** ter predsednik Odbora za znanost in tehnologijo **Janez Škrlec**, ki je dogodek tudi povezoval in vodil.

Strokovne teme so bile razdeljene v več tematskih sklopov, in sicer energija sonca, sončne celice in paneli, fotovoltaike kot veda o neposredni pretvorbi sončne energije v električno, sončne elektrarne in vključitev sončnih elektrarn v omrežje. Strokovne teme pa so zajemale razvoj sončnih celic prve, druge in tretje generacije ter usmeritve razvoja na tem področju, razdelitev v skupine in tehnološke procese pridobivanja silicija ter seveda procese izdelave sončnih celic in stopnje njihovega izkoristka.

Zelo podrobno so bili predstavljeni razsmerniki in pretvorniška vezja ter sistem sledenja soncu. Slednjega je izjemno strokovno in zanimivo predstavil **prof. dr. Gorazd Štumberger**, ki je govoril tudi o tem, kaj bi v Sloveniji na tem področju lahko proizvajali, pa danes žal le uvažamo. **Sebastjan Seme, univ. dipl. inž. el.**, je predstavil energijo sonca, astronomijo, vpadne kote in njihov pomen ter zgodovino razvoja fotovoltaike. Vrste sončnih celic, izkoristke, tehnološke postopke iz-



Utrinek s predavanj. V prvi vrsti sedijo z leve proti desni Janez Škrlec, prof. dr. Jože Voršič in prof. dr. Gorazd Štumberger (foto: mag. Janez Pogorelc)

delave sončnih celic in panelov je predstavil **doc. dr. Mitja Solar**. Vključevanje sončnih elektrarn v javno omrežje ter zakone, predpise in pravilnike na tem področju pa je zelo celovito pripravil **prof. dr. Jože Voršič**. V svojem predavanju je izpostavil pomen kakovosti električne energije, varnost na tem področju in ekonomsko upravičenost izgradnje sončnih elektrarn.

Energetski tehnološki dan je eden od izjemno uspešnih ali celo najuspešnejših dogodkov Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije v sklopu dejavnega povezovanja gospodarstva z akademsko in znanstveno sfero. To je tudi prednostna naloga Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije. Strokovni dogodek je bil izveden v okviru projekta EnergyHub, ki ga delno financirata Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter Tehnološka agencija Slovenije (TIA). ■

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



Utrinek z uvodnega govora (foto: mag. Janez Pogorelc)



VRHUNSKA KAKOVOST IN ZANESLJIVOST



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

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

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

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

MERKUR
Ustvarjamo zadovoljstvo

5. konferenca tehnoloških platform, Ljubljana

Z inoviranjem do konkurenčne prednosti

Na Gospodarski zbornici Slovenije je bila konec novembra že 5. konferenca tehnoloških platform, ki je izpostavila teme inoviranja vrednosti in odprtega inoviranja.

Tehnološka agencija Slovenije (TIA) je pod okriljem Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter v sodelovanju z Inovacijsko razvojnim inštitutom Univerze v Ljubljani ter Gospodarsko zbornico Slovenije organizirala 5. konferenco tehnoloških platform. V središču prireditve je bila inovativnost v povezavi z evropskim letom kreativnosti in inovativnosti: »Inoviranje kot konkurenčna prednost« in »Odrpoto inoviranje – kakšna je dodana vrednost za podjetja?«. Na prireditvi so med drugim predstavili podjetja, ki so s poslovnimi procesi »odprtega inoviranja in inoviranja vrednosti« uspešno začela izvajati pristope za razvoj novih proizvodov in poslovnih praks. Dogodek je spremljala strokovna razprava o pobudah za pripravo novega nacionalnega raziskovalnega in razvojnega programa (NRRP), ki ga bo slovenska vlada pripravljala naslednje leto.

Priložnost za RR-sfero

Meje med podjetjem in njegovim okoljem postajajo manj izrazite in bolj prepustne, pot inovacij v podjetja ali iz njih pa lažja. Gre za paradigmo odprtega inoviranja (*open innovation*), katerega osrednja ideja je, da se v svetu prostega pretoka znanja podjetja ne morejo zanašati le na svoje lastno raziskovanje in razvoj, ampak morajo tudi kupovati ali licencirati postopke in invencije (npr. patente) drugih podjetij ter kombinirati lastne in tuje ideje in marketinške poti. Na konferenci je bilo na konkretnih primerih prikazano, kako lahko oblikujemo dobre prakse, kaj smo se do zdaj naučili ter kako je lahko odprto inoviranje zgled in priložnost za slovensko raziskovalno-razvojno (RR) sfero in podjetja. Dejstvo je, da je lahko Slovenija zaradi svoje majhnosti in raznolikosti idealno okolje za preizkušanje različnih inovativnih pristopov. Pri tem koncept odprtega inoviranja ponuja konkurenčno prednost in odpira nove priložnosti.

Na konferenci so bile predstavljene tudi najnovejše usmeritve iz Severne Amerike in Evrope, ki omogočajo ustvarjanje zanimivejših izdelkov in storitev. Z njimi kljub recesiji in manjšanju trga inovativna podjetja dosegajo večje tržne deleže, vstopajo v nove sektorje in mednarodne trge, ponujajo edinstveno vrednost za kupca in ustvarjajo nova tržna okolja. Slednje je bilo prikazano tudi na

praktičnih primerih dobro znanih izdelkov in organizacij, ki dokazujejo, da so inovacije resničen in oprijemljiv poslovni proces ter da uspešna podjetja ne proizvajajo zmagovalnih izdelkov naključno, ampak s povezovanjem lastnega osebja z dobavitelji in strankami v procesu »inovirane vrednosti«.

Strateški načrti za platforme

Nacionalni raziskovalni in razvojni program za obdobje od 2006 do 2010, ki ga je leta 2005 sprejela Vlada RS, izpostavlja kot eno osrednjih nalog na področju znanstvene in tehnološke politike v Sloveniji opredelitev razvojnih tehnoloških prioritet, v katerih imamo največji potencial v znanju in gospodarstvu. Z jasno opredeljenimi prioritetami bi lažje vključili in povezali različne elemente razvojne politike, povezali gospodarstvo in znanost ter tako presegli razdrobljenost finančnih virov in njihovo neučinkovitost. Kaj se je glede opredelitve razvojnih prioritet dogajalo v tem obdobju?

Gospodarstvo potrjuje vedno večji pomen vlaganj v raziskave in razvoj, kar se odraža tudi v stalnem povečevanju izdatkov zasebnega sektorja za RR. Tako se je tudi poglobljena razprava o določanju razvojnih tehnoloških prioritet sprožila na pobudo gospodarstva, ki je leta 2006 na Gospodarski zbornici Slovenije organiziralo delovanje slovenskih tehnoloških platform. Izdelani so bili strateški raziskovalni načrti za 22 platform,

na podlagi tega pa tudi analiza prednostnih tehnoloških področij, ki ključno vplivajo na konkurenčnost gospodarstva. TIA je podprla platforme pri pripravi prioriteten razvojnih tem, 22 tehnoloških platform pa je identificiralo 31 razvojnih tem, ki so bile nato razvrščene v 14 ključnih področij.

Dejanska razvojna platforma

Po sprejetju nacionalnega razvojnega in raziskovalnega programa je slednje dejansko prvi sistematični in metodološki pristop k tehnološkemu predvidevanju in določanju prioriteten tehnoloških področij v Sloveniji. Vlada RS je usmeritve tehnoloških platform in izdelane raziskave tehnološkega predvidevanja uporabila kot osnovo za širšo razpravo o razvojnih prioritetah Slovenije v okviru Sveta za konkurenčnost pri Službi Vlade RS za razvoj leta 2008. Omeniti je treba, da Gospodarska zbornica Slovenije v Beli knjigi o konkurenčnosti slovenskega gospodarstva ter v gradivu »3 resnice in 7 potez za tehnološki preboj Slovenije« opozarja na to, da bi z jasno opredeljenimi prioritetami lahko vključili in povezali različne elemente razvojne politike oz. gospodarstvo in znanost ter tako presegli razdrobljenost finančnih virov in njihovo neučinkovitost.

Čeprav od leta 2006 ni bilo pomembnejšega sofinanciranja delovanja, tehnološke platforme zaradi interesov članov niso razpadle, ampak so uspešno kandidirale na državnih in



Inoviranje kot potreba podjetij in države: 5. konferenca tehnoloških platform na Gospodarski zbornici Slovenije

evropskih razpisih ter predstavljale osrednji del konzorcijev za razvoj centrov odličnosti v Sloveniji. V tehnološke platforme je vključenih 711 podjetij, 100 raziskovalno-razvojnih organizacij in 82 fakultet. To pomeni dejansko razvojno platformo, kjer se srečujejo nosilci znanja v RR-institucijah in gospodarstvu, ki lahko argumentirano opredelijo prioritete razvojne politike in potrebne ukrepe za njeno uresničevanje. To so predstavniki tehnoloških platform tudi razložili v pismu predsedniku vlade in predlagali, da v pripravi proračuna za leti 2010 in 2011 vlada zagotovi sredstva za strateške inovacijske tehnološke projekte, ki bodo dol-

goročno prispevali k reševanju gospodarske krize, zaposlenosti in problemov v regijah.

Nujnost koncentriranja raziskovalcev (sklep)

Zaradi premajhnega števila slovenskih raziskovalcev in razvijalcev v gospodarstvu je nujno potrebna njihova koncentracija na manjšem številu integriranih oz. interdisciplinarnih razvojnih projektov, s katerimi bi lahko izvedli tehnološke preboje. Jasno opredeljena in aktualna prednostna področja vplivajo na večjo koncentracijo vlaganja sredstev, povezanost in učinkovitost vlaganja.

Med problemi, povezanimi z določanjem prioritet, so odnos med temeljnim in aplikativnim raziskovanjem ter programskim in projektnim financiranjem, ki povzroča konflikt med usmeritvijo na čim bolj usmerjeno delovanje raziskovalne sfere in zagotavljanjem akademske svobode. ■

Opomba: Na konferenci in usvajanju sklepa je bilo 12 predstavnikov tehnoloških platform, organizatorji pa so bili povezani tudi z ostalimi predstavniki tehnoloških platform, ki so sodelovali pri analizi stanja tehnoloških platform, kjer so bili sklepi in priporočila podobni. (E. J.)

V projektu EnergyHub tudi Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije je ponovno dokazal, da se z voljo, znanjem in pridnim delom veliko doseže. Pomembno priznanje za odbor in Obrtno-podjetniško zbornico Slovenije je bila uspešna prijava združenja petih partnerjev v konzorciju EnergyHub na javni razpis Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo za podporo nacionalnemu sistemu inovacij leta 2009 na področju obnovljivih virov energije in energetske učinkovitosti vseh tržnih sektorjev.



Partnerji v konzorciju EnergyHub, tehnološko inovacijskem vozlišču za okoljske in energetske tehnologije ter trajnostni razvoj, so Tehnološki center za električne stroje TECES (koordinator projekta), Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije, Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj, RTC Zavod za avtomobilsko industrijo (razvojno tehnološki center) ter Društvo za ekološke in prostočasne dejavnosti ZOJA. S projektom se je zasnovo obsežen program dejavnosti in prireditev, s katerimi se povečujeta ozaveščenost in aktivno delovanje vseh tržnih subjektov na področju obnovljivih virov energije in energetske učinkovitosti vseh tržnih sektorjev.

Z izvedbo načrtovanih dejavnosti projekta, kot so informiranje, povezovanje in organizacija tematskih srečanj ter natečajev, svetovanje in strokovna pomoč na področju delovanja konzorcija, pomoč pri zaščiti industrijske lastnine, izvedba usposabljanj in izobraževanj na področju inovacijskih dejavnosti, je konzorcij:

- okrepil sodelovanje med gospodarskimi subjekti in institucijami znanja s ciljem prenosa razvojno-raziskovalnega dela v gospodarstvo;
- spodbudil akterje k razvoju novih naprednejših in učinkovitejših tehnologij in proizvodov z manjšimi obremenitvami okolja, učinkovito rabo energetskih virov ter naravnimi, sekundarnimi in odpadnimi produkti;
- obveščal ciljne skupine o znanstveno

tehnoloških dogodkih, dosežkih ter razvojno tehnoloških rešitvah in priložnostih;

- pospešil razvojno odličnost (zagotavljanje upravljaljskih, metodoloških, programskih, tehnično-tehnoloških, organizacijskih invencij in inovacij);
- povečal uporabo in spodbudil razvoj novih tehnologij za izrabo alternativnih virov energije in komercializacijo raziskovalnih dosežkov;
- povečal ozaveščenost ciljnih javnosti o učinkovitejši rabi energije in uporabi alternativnih virov energije ter ostalih okoljskih tematikah.

Konzorcij z dejavnostmi pokriva celotno družbo. Gospodarski sektor (samostojni podjetniki, mikropodjetja, mala in srednje velika podjetja ter velika podjetja) seznanja z najnovejšimi tehnologijami in zakonodajnimi novostmi, pomaga pri uspešnejšem doseganju njihovih poslovnih ciljev, pri vzpostavljanju novih poslovnih poti oz. tržnih niš ter pri iskanju možnosti za izvedbo novih razvojno-raziskovalnih aktivnosti na področju delovanja konzorcija. Srednjim, osnovnim in višjim šolam ponuja animacijske delavnice, javne predstavitve, tiskano gradivo za ozaveščanje mladih na področju energetske učinkovitosti in splošne okoljevarstvene tematike ter za spodbujanje k aktivnemu sodelovanju. Podpira tudi inovatorje in na razvojno-raziskovalnem področju dejavne posameznike – spodbuja uvedbe in prenosa idej oziroma inovativnih rešitev v

industrijo. Za posameznike ali posamezne interesne skupine, ki težje dostopajo do najnovejših razvojno tehnoloških proizvodov in podatkov o pomembnih zakonodajnih postopkih, konzorcij organizira javne predstavitve in individualna svetovanja. Javnim izobraževalnim in raziskovalnim institucijam omogoča sodelovanje ter izboljšanje pretoka znanja z vključevanjem institucij v pripravljane in svetovalne dejavnosti razvoja novih izdelkov, spodbujanje njihove povezave z gospodarstvom in skupnega izvajanja raziskovalnih dejavnosti.

Odbor za znanost in tehnologijo je še posebno vesel uspešne predstavitve projekta EnergyHub na 42. mednarodnem obrtnem sejmu MOS v Celju. Prav tako smo izvedli veliko skupnih aktivnosti z našimi partnerji, še posebno na področju prenosa aktualnih tehnologij iz znanstvene sfere v mala in mikropodjetja. Uspešno smo izpeljali dva nanotehnološka dneva in en energetski tehnološki dan na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Na vseh treh dogodkih skupaj smo zbrali 647 udeležencev, kar je za slovenske razmere svojevrsten rekord. Seveda bomo take aktivnosti še intenzivneje nadaljevali, še posebno če bosta dejavnosti spet podprli Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter Tehnološka agencija Slovenije TIA. ■

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



Industrijski forum Inovacije, razvoj, tehnologije

2010

Forum znanja in izkušenj

V dveh dneh se je na Industrijskem forumu IRT 2009 družilo in tkalo nove vezi več kot 250 strokovnjakov, ki so lahko prisluhnili več kot 50 prispevkom o strokovnih, inovacijskih in tehnoloških dosežkih domačega znanja zadnjih nekaj let. Ob forumu se je predstavilo tudi več deset podjetij iz industrije, ki so na razstavnih prostorih na ogled postavili svoje najnovejše dosežke. Udeleženci so se strinjali, da je zaradi gospodarske krize še toliko pomembnejše druženje na dogodkih, saj se na njih sklene veliko novih poznanstev, ki omogočajo izmenjavo mnenj, izkušenj in znanj, pogosto pa pomenijo tudi začetek uspešnega sodelovanja. Zato snovalci revije IRT3000 na krilih uspeha prvega foruma in v ustvarjalnem sodelovanju z industrijo pripravljajo Industrijski forum IRT 2010.

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

Osrednje teme IFIRT

- inoviranje
- razvoj
- izdelovalne tehnologije
- orodjarstvo in strojogradnja
- toplotna obdelava in spajanje
- napredni materiali
- umetne mase in njihova predelava
- organiziranje in vodenje proizvodnje
- menedžment kakovosti
- avtomatizacija
- robotizacija
- informatizacija
- mehatronika
- proizvodna logistika
- informacijske tehnologije
- napredne tehnologije
- ponudba znanja

Portorož, 7. in 8. junij 2010

Organizatorja dogodka: PROFIDTP, d. o. o., Gradišče nad Pijavo Gorico 204, 1291 Škofljica; ECETERA, d. o. o., Motnica 7 A, 1236 Trzin | **Partner dogodka:** Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije, | **Pokrovitelj dogodka:** ABB, d.o.o., Ljubljana | **Organizacijski vodja dogodka:** Darko Svetak, darko.svetak@forum-irt.si | **Programski vodja dogodka:** dr. Tomaž Perme, tomaz.perme@forum-irt.si

Dodatne informacije in prijave na dogodek: Industrijski forum IRT 2010, Motnica 7 A, 1236 Trzin | tel.: 01/600 1000 | faks: 01/600 3001 | e-pošta: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si

www.forum-irt.si

0 industrijskem forumu IRT 2009 so povedali

Prof. dr. Miha Boltežar, Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani



Strokovno srečanje Industrijski forum IRT 2009 je bilo drugačno od številnih drugih. Pomemben namen tega srečanja je bila predstavitev množice uspešnih razvojnih zgodb iz slovenskega gospodarstva, ki so bile na programu predvsem prvi dan dvodnevne srečanja. Pri tem so uspešne razvojne skupine posredovale svoje izkušnje drugim razvojnim skupinam. Cilj srečanja je bil pretok idej med uspešnimi zgledi znotraj realne sfere, prikazano pa je bilo tudi uspešno sodelovanje gospodarstva in raziskovalcev iz akademskega prostora, kjer je izstopala Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani. Takih srečanj si v slovenskem prostoru še želimo, še posebno v sedanjem obdobju, ki ga zaznamuje padec naročil in zato tudi proizvodnje. Hitrih in enostavnih receptov ni, pot do industrijske proizvodnje novega izdelka je dolga. Zato je taka izmenjava izkušenj, kot jo je vpeljal srečanje Industrijski forum, med razvojniki slovenskega gospodarstva ta trenutek pomembna in ključna k ponovitvi.

Matjaž Pavlinjek, tehnični direktor, Roto Pavlinjek, d. o. o.



Industrijski forum IRT 2009 je bil odlična priložnost za srečanje gospodarstvenikov in predstavnikov fakultet oziroma znanstvene sfere. Gospodarstveniki so se seznanili s projekti in raziskavami posameznih fakultet, predstavniki fakultet in podjetij pa so imeli priložnost videti aplikativne projekte razvojnih oddelkov slovenskih podjetij. Obseg in kakovost predstavljenih projektov je bil presenetljiv in je naredil pozitiven vtis, zato smo lahko ponosni na obseg in raven raziskovalnih in aplikativnih dosežkov našega gospodarstva. Inovativnost in inventivnost sta rezultat dobrega tehničnega predznanja in razgledanosti o razvoju proizvodov globalnega dosega. Dogodek je tudi odlična priložnost povezovanja in pospešenega sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom. Zato menim, da bi bilo treba v prihodnje dogodek še bolj podpreti, tudi država, saj spodbujanje sodelovanja med omenjenimi subjekti omogoča uspešnejše črpanje sredstev EU in povečuje konkurenčnost naših podjetij. Ker slovensko gospodarstvo stremi k povečanju dodane vrednosti na zaposlenega, je ena od poti prav uporaba teoretičnih znanj naših vrhunskih znanstvenikov in raziskovalcev v skupnih projektih raziskovalnih skupin v podjetjih ter na institutih in fakultetah. Hkrati je industrijski forum priložnost za kadrovanje. Industrija lahko najde ključne tehnične kadre, študenti pa dobijo priložnost za kariero. Na koncu naj pohvalim še uporabno in obsežno gradivo, ki smo ga prejeli udeleženci. Obisk prihodnjega foruma priporočam vsem direktorjem in tehničnim direktorjem slovenskih proizvodnih podjetij.

Tanja Perne, Orodjarstvo Kavčič, Tanja Perne, s. p.



V množici raznih konferenc, predavanj in seminarjev s precejšnjimi kotizacijami in zanimivimi naslovi, nato pa dolgočasnimi tržnimi predstavitvami je bil Industrijski forum IRT že takoj drugačen. Že ob prihodu sem po mnogo letih srečala veliko nekdanjih sošolcev z ljubljanske strojne fakultete in celo na profesorja, pri katerem sem naredila diplomu. Razstavljalo je kar nekaj za nas zanimivih podjetij, med obiskovalci pa je bilo tudi precej ljudi, ki jih poznam iz podjetij, ki so naše stranke, s sejmov ali prejšnjih podobnih srečanj. V sproščenem kramljanju smo našli tudi veliko skupnih poslovnih interesov. Nadvse prijetno so me presenetila predavanja, ki so bila zanimiva in poučna za naše podjetje tako s tehnološkega kot tudi organizacijskega vidika. Zelo dobra je bila okrogla miza, na kateri so se glede na status udeleženca pokazali različni zanimivi pogledi na gospodarske razmere. Dogodek je bil poln zgodb o uspehu, primerov uspešnih razvojnih in raziskovalnih naporov ter uspešnih povezav in sodelovanj med raziskovalnimi institucijami in gospodarstvom. To pa je v zaostrenih gospodarskih razmerah zelo pomembno. Industrijski forum me je izjemno pozitivno presenetil, tako da se ga drugo leto spet udeležim. Priporočam ga tudi drugim podjetnikom, saj vam na tamkajšnjih predavanjih zagotovo ne bo dolgčas.

Robert Logar, vodja lokalne divizije robotika, ABB, d. o. o.



Priznati moram, da smo bili nad izvedbo Industrijskega foruma IRT prav prijetno presenečeni. Kot pokrovitelj smo se ga udeležili zato, ker smo verjeli v organizacijsko ekipo, ki že nekaj let ustvarja vodilno revijo na področju strojne obdelave in avtomatizacije. Nismo se motili. Organizatorjem je k dogodku uspelo privabiti številna slovenska podjetja, odziv s prispevki je bil odličen. Tako so z lahkoto zapolnili dvodnevno dogajanje s kakovostnimi predavanji in predstavitvami, v odmorih uspeli učinkovito pomešati udeležence v prostoru razstavljalcev, prvi dan pa smo imeli priložnost prisostvovati zanimivi razpravi na okrogli mizi. Vse skupaj je dejansko potekalo v smislu slogana »Iz industrije za industrijo«, saj so svoje proizvodne in tehnološke rešitve predstavljali uporabniki, klasičnih (komercialnih) predstavitev ponudnikov pa skoraj ni bilo. Še enkrat čestitke organizatorjem. Verjamem, da bodo dobro zastavljeni dogodek uspeli prihodnja leta še nadgrajevati.

Mag. Iztok Lesjak, direktor Tehnološkega parka Ljubljana



Z veseljem smo se odzvali povabilu organizacijskega odbora strokovne revije IRT3000, da Tehnološki park Ljubljana sodeluje na Industrijskem forumu IRT kot institucija znanja. Pogrešali smo strokovni dogodek, ki bi prikazal uspešne primere sodelovanja med institucijami znanja in industrijo, torej predstavitev sodelovanja industrije in razvojnih oddelkov z akademsko sfero. Industrijski forum IRT pa naslavlja prav omenjene vsebine in je odličen dogodek za promocijo sodelovanja gospodarstva z institucijami znanja. Menim, da je tako povezovanje industrije ključno za konkurenčnost in inovativnost gospodarstva. Eden od ciljev Tehnološkega parka Ljubljana je motiviranje in povezovanje institucij znanja z industrijo, zato tudi pozdravljamo in podpiramo prizadevnost organizacijskega odbora Industrijskega foruma IRT pri tej pobudi.

Matjaž Kos, Top Teh, d. o. o.



Naše podjetje Top Teh, d. o. o., se je s trženjem in implementacijo industrijske opreme začelo ukvarjati na začetku leta 2008. Kljub izkušnjam iz prakse smo se zavedali, da potrebujemo prepoznavnost. Kot oglaševalci smo bili povabljeni na prvi industrijski forum IRT, ki smo se ga seveda tudi udeležili kot razstavljalcev. Na forumu smo bili prijetno presenečeni, saj smo imeli priložnost srečati stare prijatelje iz študijskih časov, profesorje in mentorje ter seveda slišati več izjemno dobro pripravljenih predstavitev projektov slovenskih podjetij, ki uspešno konkurirajo na svetovnem trgu. Te prispevke so pripravili vrhunski inženirji iz podjetij, vodilnih na svojih področjih. Enostavno dogodek, ki ga kot vrhunski strokovnjak ali poslovodja ne smeš zamuditi. Prepričan sem, da bo iz lanskega dogodka hitro nastal prepoznaven dogodek, pomemben za vsa podjetja, ki ustvarjajo novo vrednost v Sloveniji in svoje izdelke izvažajo po vsem svetu. Dogodki, kot je ta, bodo pomagali našim podjetjem in posameznikom v njih pri hitrejšem in boljšem razvoju.

Izr. prof. dr. Branimir Barišić, Tehniška fakulteta Univerze na Reki



Revija IRT3000 je sponzorirala udeležbo na Industrijskem forumu IRT 2009 štiridesetim študentom dodiplomskega študija strojništva, desetim asistentom in profesorjema Tehniške fakultete Univerze na Reki. Študentje so bili navdušeni nad forumom, ki je poleg zanimivih industrijskih tem ponudil tudi predstavitev podjetij na razstavi. Za študente je bil zanimiv predvsem drugi dan, kjer so lahko izbirali med kar 44 strokovnimi predstavitvami. Za vse so bile izjemno pomembne aktualne teme z načini, na katere se sodobna proizvodnja spopada z največjim izzivom – s svetovno gospodarsko krizo. Vsi menimo, da je dogodek smiselno in tematsko dobro pokrtil znanstvene, tehnološke in izkustvene vidike inovacij, razvoja in tehnologij. Zbornik strokovnih prispevkov v tiskani različici in na zgoščenki daje dober pregled predstavitev tudi po dogodku. Zaradi izvrstne organizacije in kakovosti foruma študenti, asistenti in profesorji z zanimanjem pričakujejo naslednji industrijski forum IRT. Iskrene pohvale organizatorjem za izvrstni dogodek.

Društvo avtomatikov Slovenije obiskalo Acroni

Letošnja strokovna ekskurzija Društva avtomatikov Slovenije je vodila v Zgornjesavsko dolino. Člani društva so imeli priložnost pobližje spoznati podjetje Acroni, ki je pravzaprav reciklažno podjetje, saj iz odpadnega materiala izdeluje specialno jeklo za različne namene in z večjo dodano vrednostjo. Ogled je bil res izčrpen, saj je bilo treba za celovit ogled prehoditi celotno pot predelave jekla od priprave odpadne surovine (rena) in taljenja do hladnega in vročega valjanja pločevine, izdelave debele pločevine ter odpreme. Dolžino poti bi sicer lahko izračunali, vendar je dovolj zgovoren že podatek, da je samo hala vroče valjarne dolga približno 600 metrov.

V Acroniju so letos zelo veliko vlagali v posodobitve, kar smo opazili tudi na terenu. Pridobili so novo postrojenje za kontinuirano vlivanje, kjer iz taline izdelujejo slabe. To so jekleni kvadri različnih velikosti in debelin, ki so vhodni material v nadaljnje postopke izdelave pločevine. V izgradnji je postrojenje za brušenje slabov v vročem stanju, ki bo bistveno pripomoglo k povečanju energetske učinkovitosti proizvodnje. Zdaj morajo vroče slabe najprej ohladiti, zbrusiti površino in jih nato spet segreti za nadaljnjo predelavo. V vroči valjarni je v pripravi nova linija za razrez in ravnanje, v predelavi debele pločevine pa linija za obrez v prevzemanju v redno proizvodnjo. Poudarek strokovnega ogleda je bil na avtomatizaciji in informatizaciji. Podroben ogled je v krmilnih in nadzornih sobah odkril še nekaj stikal za starejše stroje in naprave, veliko pa je že sodobnih sistemov SCADA, povezanih na poslovni informacijski sistem in poslovno poročanje. Procese v postrojenjih, ki so očem na zunaj skrite, spremljajo na za-

slonih z videokamerami. Da gre za sodobno in napredno podjetje, dokazuje tudi letošnji izbor na 4. slovenskem forumu inovacij. Kar tri od tridesetih izbranih in predstavljenih inovacij podjetij so iz Acronija, in sicer specialna feritna ognjevzdržna nerjavna jekla za katalizatorje, nerjavno, v ognju odporno feritno jeklo X10CrAlSi18 in menedžment rabe jeklarskih surovin pri izdelavi jekla.

Zahvala za ogled gre predvsem dr. Gorazdu Koscu, menedžerju kakovosti v podjetju Acroni, ki je organiziral in vodil ogled, dr. Antonu Jakliču, vodji oddelka raziskav in razvoja, ki je v imenu skupine Slovenske industrije jekla in podjetja Acroni člane društva sprejel in podjetje tudi predstavil, ter Blažetu Banku iz oddelka procesna avtomatika, članu Društva avtomatikov Slovenije, ki je vodil strokovni del ekskurzije. Hvala Zdravku Smoleju iz oddelka procesna avtomatika, Bojanu Rajakoviču, Janiju Novaku, Jožetu Klobučarju iz vroče valjarne ter Božidarju Černetu in Bojanu Fin-

cu iz hladne predelave. Zahvaljujemo se tudi vodstvu podjetja Acroni, ki je omogočilo, da so si člani društva lahko železarno tako podrobno in od blizu ogledali. Hvaležni smo še podjetju Siemens, sponzorju letošnjega občnega zbora društva, ki je sledil ogledu.

Na občnem zboru je bilo poudarjeno, da društvo letos praznuje dvajseto obletnico delovanja. Ustanovljeno je bilo leta 1989 na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani. V vseh teh letih si je prizadevalo prispevati k razvoju in napredku avtomatizacije kot znanstveno-tehnične discipline, skrbelo je za dvig strokovne ravni svojih članov, spodbujalo vzgojo kadrov na področju avtomatike, sodelovalo pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnih programov, spodbujalo sodelovanje raziskovalnih institucij, univerz, podjetij in posameznih strokovnjakov pri strokovnih raziskavah na področju avtomatike ter tehnično ustvarjalnost, izumiteljstvo in raziskovalno dejavnost. (T. P.) ■



Električna vozila za boljše okolje

V Kongresnem centru Mons v Ljubljani je bil konec oktobra prvi mednarodni simpozij o električnih vozilih kot odgovoru na globalno onesnaževanje EVERGO. Enodnevni dogodek, ki je privabil več kot 100 udeležencev, je organiziralo Društvo za električna vozila Slovenije. Simpozija, ki je osvetlil problematiko in priložnosti vpeljave, uveljavitve in razvoja električnih vozil, se je udeležilo približno 100 strokovnjakov s fakultet, iz raziskovalnih inštitutov, podjetij za proizvodnjo in distribucijo energije, svetovalnih podjetij, ministrstev in javne uprave, gospodarskih združenj, razvojnih oddelkov proizvajalcev vozil, kooperantov proizvajalcev avtomobilov ter ne nazadnje predstavniki podjetij v avtomobilski industriji in transportu.

Esad Jakupović

Izzivi in priložnosti

Na simpoziju so poudaril pomen električnih vozil pri zmanjševanju količine izpustov toplogrednih plinov. Kot je bilo pojasnjeno, bomo stabilizacijo toplogrednih plinov v ozračju dosegli le, če bomo do leta 2050 zmanjšali letni ekvivalent emisij ogljikovega dioksida za od 60 do 80 odstotkov od današnje vrednosti. Glede na predvideno rast transportnega sektorja to pomeni 90-odstotno zmanjšanje emisije CO₂ na prevoženo pot, kar lahko dosežemo le z večjo vlogo obnovljivih virov energije in preusmeritvijo transportnih sredstev na elektromotorne pogone. Za vpeljavo električnih vozil je treba prej vzbuditi zanimanje podjetij in jim predstaviti tako izzive kot tudi priložnosti njihovega uvajanja.

Podjetja je treba povezati s proizvajalci, distributerji in regulatorji trga z energijo, so povedali na simpoziju. Priložnosti za inovacije in razvoj na področju električnih vozil se zdaj ponujajo vsem, vendar jih bodo najprizadevnejši razvijalci in ponudniki rešitev hitro zapolnili. Tako bodo obotavljivim podjetjem na koncu ostali le dodelavni posli in trženje. Tudi javnost bo treba seznaniti z novo paradigmo v sodobnem transportu in energetiki, pa tudi s koristnostjo električnih vozil ter možnostmi in prednostmi njihove uporabe. Tako bo simpozij prispeval k uresničevanju podnebno-energetskih ciljev EU in razvoju slovenske industrije ter energetike.

Spodbujanje uporabe

Udeleženci so razlagali, da je treba angažirati ves naš intelektualni in drugi kapital, ki

ga vlagamo v energetiko in avtomobilsko industrijo. Na nove tehnološke izzive in poslovne priložnosti se je treba odzvati hitro in s konkretnimi idejami, ki bodo »našemu gospodarstvu omogočile potrebno mednarodno konkurenčnost, družbi gospodarsko rast in blaginjo, ljudem pa ustrezno kakovost življenja«. Kot je bilo poudarjeno, posamezne članice Evropske unije, Japonska, Izrael, Kitajska in nekatere druge države to že počnejo intenzivno in z velikimi vlaganji. Glavni problem večje uporabe in uveljavitve električnih vozil danes niso več tehnologije, ampak majhna razširjenost takih vozil.

Slovenija bo v transportnem sektorju presegla dovoljene kvote emisij CO₂ na lastnem ozemlju. Letni stroški nakupa pravic do emisij, s katerimi bo kompenzirala odstopanja, lahko znašajo več deset milijonov evrov. Da bi se zagotovila večja prisotnost električnih vozil, je nujno več vlagati v ozaveščanje, izobraževanje, spodbujanje razvoja in uporabe električnih vozil v prometu. Tako bodo tudi uporabniki lažje premagali predsodke, povezane z novimi tehnologijami. V Sloveniji sta po Statističnem uradu Republike Slovenije proizvodnja in prodaja vozil in plovil leta 2007 dosegli 2,3 milijarde evrov. Avtomobilska industrija je pomembna za naše gospodarstvo, izvoz in zaposlenost, večja uporaba električnih vozil pa ustrezen odgovor na sedanje izzive in tudi sodobne svetovne usmeritve.

Tehnološki vidiki

Uvodno predavanje je pripravila profesorica **Julia King** z univerze Aston (Velika Britanija), ki je spregovorila o tehnologijah za trajnostni promet. Po nagovoru župana Ljubljane **Zorana Jankovića** je v sklopu »Električna vozila – zakaj, zakaj zdaj in



Vzbuditi zanimanje podjetij za uvedbo električnih vozil: 1. simpozij EVERGO v Kongresnem centru Mons

kako« predsednik Evropske zveze društev za baterijska, hibridna in gorivnolična električna cestna vozila **Robert Stüssi** predstavil preteklost, sedanost in prihodnost mobilnosti in elektromobilnosti, predsednik Društva za električna vozila Slovenije **dr. Samo Božič** pa vpliv ljubiteljsstva na razvoj električnih vozil.

V sklopu »Tehnološki vidiki električnih vozil« je direktor prodaje in marketinga za hibridne pogone pri podjetju Siemensu AG **Manfred Schmidt** spregovoril o izkušnjah in nadaljnjem razvoju inteligentnih vozniških sistemov in hibridnih mestnih avtobusov, generalni direktor poslovnega razvoja električnih vozil pri podjetju Renault SAS **Sebastian Albertus** pa o tem, zakaj so lahko električna vozila danes resničnost, oziroma o skupni strategiji Renault-Nissan. Direktor podjetja Elaphe **mag. Gorazd Lampič** je govoril o tehničnih, ekoloških in ekonomskih potencialih električnih pogonov v različnih vrstah vozil.

Za okolje in industrijo

V sklopu »Distribucija električne energije in električna vozila« je **prof. dr. Igor Papič** s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani predstavil odnos pametnih omrežij in električnih vozil, **Mark Alexander** z Inštituta za raziskovanje električne energije (EPRI) koristi in vplive kot posledico



Zakaj so električna vozila danes lahko resničnost: Sebastian Albertus, generalni direktor poslovnega razvoja električnih vozil pri podjetju Renault SAS

elektrifikacije transporta ter **Gerd Schauer** iz avstrijskega holdinga za inovacije, raziskovanje in razvoj vizijo električnih vozil Eurelectric.

V sklopu »Priložnosti ob tehnološkem prehodu« je **Christoph Wolfsegger** iz sklada za klimo in energijo avstrijske vlade predstavil električno mobilnost v Avstriji. Direktor Seaway group Jernej Jakopin je predstavil električno plovilo Greenline 33, direktor Solar Flight Eric Raymond (ZDA) električno letalo Sunseeker ter **prof. dr. Janko Jamnik** s Ke-

mijskega inštituta Ljubljana pot do boljšega delovanja Li-baterij. Z vsem, kar je ponudil udeležencem, je simpozij odprl dodatne možnosti uresničevanja podnebno-energetskih ciljev Evropske unije ter razvoja slovenske industrije in energetike.

Kaj lahko naredimo

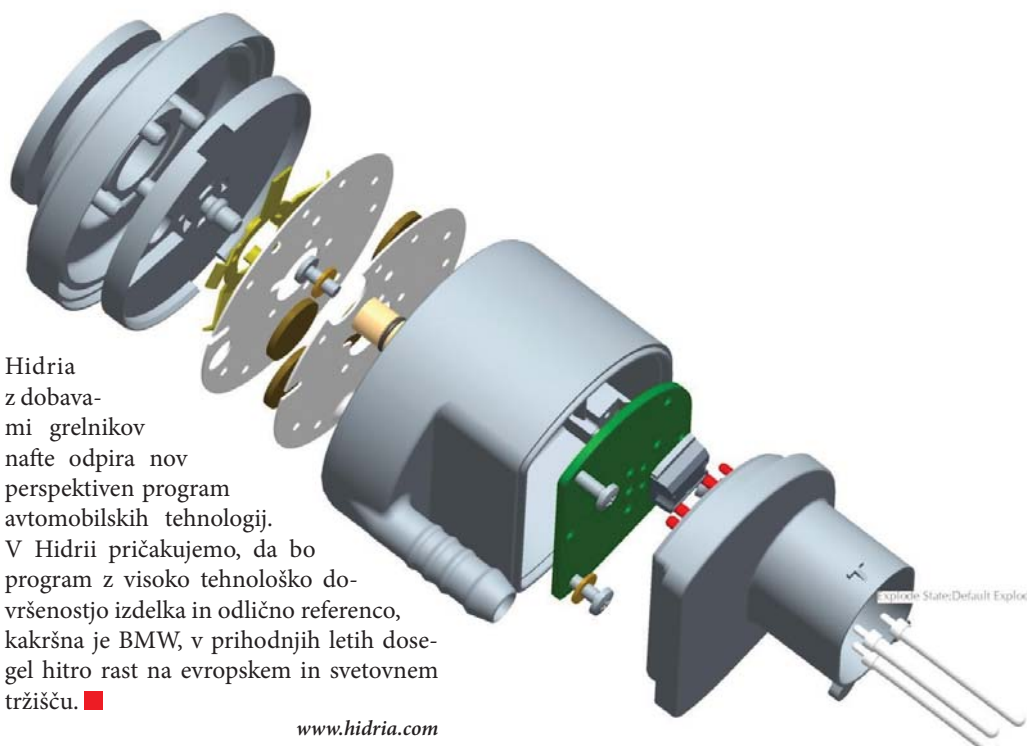
Dogodek je sklenila razprava o tem, kaj je naslednji korak oziroma kaj bomo na tem področju naredili že jutri. Vprašanje je bilo postavljeno za vsakega osebno, mišljeno pa je bilo tudi za gospodarstvo in ne nazadnje državo. Treba se bo posvetiti predstavitvi električnih avtomobilov in sproti reševati izzive, kot sta na primer dobava električne energije in vzpostavitev učinkovitega električnega omrežja za električna vozila. Predvsem pa je treba ustvariti povpraševanje po električnih avtomobilih. K temu lahko prispeva tudi država s predpisi in subvencijami, pa tudi z izgradnjo ustrezne infrastrukture, ki bi spodbujala uporabo električnih vozil in s tem tudi večje povpraševanje. Spodbujati je treba električno mobilnost predvsem v mestih, pri čemer morajo biti rešitve strokovne in učinkovite. To ni izvedljivo brez ustreznih in kompetentnih strokovnjakov, tudi arhitektov in svetovalcev za urbanizem. Spodbuditi bo treba še tesnejše sodelovanje med znanstveno sfero in industrijo. Predvsem pa bo morala industrija v električnih avtomobilih prepoznati priložnost in konkurenčno prednost. ■

Nov program grelnikov nafte, ki bodo premierno vgrajeni v avtomobile BMW

Hidria je pred nedavnim sklenila pomemben poslovni dogovor o dobavah inovativnega grelnika nafte za avtomobilsko industrijo. Nova rešitev bo premierno vgrajena v avtomobile BMW X3.

Ključna funkcija nove tehnološke rešitve, ki so jo razvili strokovnjaki Hidria Inštituta za avtomobilsko industrijo v Tolminu, je segrevanje nafte pred vstopom v filter. Grelnik nafte v hladnejših mesecih leta preprečuje izločanje parafina iz nafte ter s tem mašenje in kvarjenje filtra. Inovativna tehnologija ustreza strogim ekološkim zahtevam, ki jih proizvajalcem avtomobilov narekujejo svetovna prizadevanja za varovanje okolja in zmanjševanje škodljivih emisij.

Zahtevnemu razvojnemu delu projekta, ki je potekalo od januarja 2008 dalje, bosta sledili tehnološka priprava proizvodnje v letošnjem letu in predserija spomladi prihodnje leto. Redna proizvodnja 150.000 grelnikov nafte letno bo v Hidrii AET v Tolminu stekla julija 2010.



Hidria z dobavo mi grelnikov nafte odpira nov perspektiven program avtomobilskih tehnologij. V Hidrii pričakujemo, da bo program z visoko tehnološko dovršenostjo izdelka in odlično referenco, kakršna je BMW, v prihodnjih letih dosegel hitro rast na evropskem in svetovnem tržišču. ■

www.hidria.com

OBDELOVALNI STROJI, ROBOTI IN AVTOMATIZACIJA za večjo in boljšo proizvodnjo s še manjšimi stroški

STUDIO UTPIKAWA

**BARI, 18-21/2/2010
FIERA DEL LEVANTE**



MEDNARODNI SEJEM



Obdelovalni stroji za preoblikovanje kovin in obdelavo kovin z odrezavanjem, roboti, avtomatizacija in pomožne tehnologije - v sedmi izdaji sejma BI-MU MEDITERRANEA bodo predstavljene funkcionalne rešitve za podporo razvoju proizvodne dejavnosti v podjetjih na območju srednje in južne Italije, Balkana, Jugovzhodne Evrope in severne Afrike. Na dogodku bodo predstavljeni tudi stroji in sistemi, zasnovani po načelu funkcijske modularnosti. Ti se enostavno in hitro prilagajajo spremembam v proizvodnji, uporabnikom pa zagotavljajo agilne rešitve, ki so prilagodljive in katerih konfiguracija se lahko spreminja. Dogodek organizira sejemska hiša ENTE AUTONOMO FIERA DEL LEVANTE v sodelovanju z italijanskim združenjem ponudnikov obdelovalnih strojev, robotov, avtomatizacije in pomožnih tehnologij UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE. Sedmi sejem BI-MU MEDITERRANEA bo od četrta, 18. februarja, do nedelje, 21. februarja 2010, v sejmskem centru Fiera del Levante v Bariju.

Za informacije: BI-MU MEDITERRANEA c/o
CEU-CENTRO ESPOSIZIONI UCIMU SPA
viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo MI (Italy)
tel. +39 0226 255 229/861, telefax +39 0226 255 214/349
bimumed.vista@ucimu.it, bimumed@fieradellevante.it

Odpiralni čas: od 9.30 do 18.00 od torka, 18. februarja,
do sobote, 20. februarja, od 9.30 do 15.00 v nedeljo,
21. februarja. Vstop je prost za strokovne obiskovalce,
medije in šole.

www.bimu-mediterranea.it
Obiskovalcem je na voljo spletno mesto
www.bimu-mediterranea.it, kjer so vse sprotno
informacije za načrtovanje obiska sejma.

Organizator
ENTE AUTONOMO FIERA DEL LEVANTE



FIERA DEL LEVANTE
lungomare Starita, 70123 Bari BA (Italy)
tel. +39 0805 366 323/393, fax +39 0805 366 311
www.fieradellevante.it

V sodelovanju z



CEU-CENTRO ESPOSIZIONI UCIMU SPA

Seznam izdelkov

SISTEMI IN CELICE
OBDELOVALNI CENTRI
STRUŽNICE
VRTALNI STROJI
VRTALNI STROJI
REZKALNI STROJI
STROJI ZA IZDELOVANJE IN KONČNO OBDELAVO
ZOBNIKOV
STROJI ZA IZDELOVANJE NAVOJEV
STROJI ZA SKOBLJANJE, PEHANJE, IZDELOVO
UTOROV IN POSNEMANJE
STROJI ZA RAZREZ IN ODREZOVANJE
BRUSILNI STROJI
ORODJA ZA BRUŠENJE ORODIJ IN REZKARJEV
STROJI ZA LEPAJNE, HONANJE, ODSTRANJEVANJE
IGLE IN POLIRANJE
POSEBNI STROJI IN ENOTE
STROJI ZA LOČEVANJE IN GRAVIRANJE
STISKALNICE
STROJI ZA KOVANJE IN VALJANJE
STROJI ZA REZANJE, PREBIJANJE, ŠTANČANJE
STROJI ZA UKRIVLJANJE PLOČEVINE
STROJI ZA DELO S PALICAMI, PROFILI IN CEMVI
STROJI ZA IZDELOVO ŽICE

STROJI ZA PROIZVODNJO IN OBDELAVO NAVOJEV,
VJAKOV, SORNIKOV, MATIC IN ZAKOVIC
OSTALI STROJI (ZA PRITRJEVANJE, OZNAČEVANJE,
KONTURIRANJE ITD.)
STROJI ZA VARJENJE IN TERMIČNO REZANJE
STROJI IN OPREMA ZA TOPLOTNA IN MEHANSKO
OBDELAVO POVRŠIN
OSTALE TEHNOLOGIJE
STROJI IN OPREMA ZA LIVARSTVO
STROJI ZA TLAČNO LITINE
OPREMA ZA MONTAŽO, ROBOTI
STROJI, INSTRUMENTI IN NAPRAVE ZA
PREIZKUŠANJE, MERJENJE IN PREIZKUŠANJE
MATERIALOV
PRIBOR, OPREMA IN KOMPONENTE
STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA ZA AOP
ORODJA
MATERIALI
OPREMA ZA DELAVNICE
PODIZVAJALSKA DELA
HITRA OBDELAVA PROTOTIPOV
ORODJA
STORITVE



Proizvodna logistika 2009

Na prvem mestu **je vitkost**

Letošnji enodnevni posvet o notranji logistiki v proizvodnji Proizvodna logistika '09 je bil 21. oktobra v Novem mestu. Organizator, podjetje GR Inženiring, d. o. o., iz Ljubljane in programski odbor dogodka sta pripravila pester konferenčni program s prispevki poznavalcev problematike iz akademskega okolja, strokovnjakov iz industrije ter ponudnikov rešitev in storitev. Konferenčni del z osmimi strokovnimi prispevki in razpravo je dopolnil primer dobre prakse z vodenim ogledom obrata za izdelavo tablet Notol v podjetju Krka, d. d.

Posvetovanje o proizvodni logistiki je s pozdravnim nagovorom odprl **Stojan Grgič**, predsednik programskega odbora prireditve. Poudaril je pomen vitkosti za mala in srednje velika podjetja, ustanove, pa tudi državo. Osrednji namen prireditve je predvsem spodbuditi uporabo vitke organizacije tudi v logistiki. Letošnja, že tretja konferenca je osrednji logistični izziv iskala v farmacevtski industriji, drugače kot prejšnje, katerih poudarek je bil na avtomobilski industriji, ki pooseblja industrijski bazen okoli Novega mesta. Seveda je Novo mesto poznano tudi po družbi Krka, d. d., uspešnem podjetju iz farmacevtske industrije, ki je zaradi strogih predpisov o čistosti proizvodnega okolja in sledenja izdelkom poseben izziv tudi za proizvodno logistiko. Primer dobre prakse in izzive za logistiko je v prvem predavanju predstavil **mag. Andrej Petkovič** iz Krke, d. d. Čisto delovno okolje je pogoj za proizvodnjo v farmacevtski industriji, vse dokler trdne farmacevtske sestavine (tablete, obložene tablete in kapsule), ki so pretežni proizvodni program v Krki, niso v osnovni zaščitni embalaži. Stroški postavitve in vzdrževanja čistih proizvodnih prostorov pa so veliki. Zato so v Krkini enoti Notol (nov obrat trdnih oblik Ločna) z ustrežno logistiko in avtomatizacijo zmanjšali delež čistih proizvodnih prostorov. V njih potekajo le osnovni proizvodni postopki, logistični procesi pa v tehničnih prostorih, ki ne zahtevajo posebno strogih pogojev čistosti. Tok materiala so uredili s predhodno dobavo embalažnih materialov, s hranjenjem kontejnerjev s polizdelki blizu proizvodnih linij, s skrajšanjem transportnih poti palet, z razvrstitvijo transportnih nalogov v skupine in z določitvijo njihovih prednosti. Proizvodnja 2,5 milijarde tablet letno je vsekakor logistični izziv, ki je trenutno predvsem v učinkovitosti pakiranja oziroma v skrajšanju časa zamenjave izdelkov na pakirni liniji. Od tega je odvisna skupna učinkovitost opreme OEE, ki je pomemben kazalnik vitkosti.

Informacijske tehnologije in vitkost v logistiki

O vlogi informacijske tehnologije v doseganju vitke proizvodnje ter na splošno o informacijski dejavnosti in logistiki je govoril **dr. Robert Leskovar** s Fakultete za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) so še vedno tehnološka omejitev na področju programskih rešitev za optimizacijo razporejanja. Stroški IKT so pomembni in morajo biti manjši od koristi, predvsem pa jih moramo znati izračunati. Do danes informacijske rešitve še niso pokazale prednosti pred preprostimi sistemi vodenja proizvodnje, kot je na primer vodenje s karticami kanban. Podjetja bodo morala za prednost na trgu zlitati načela vitke proizvodnje in naprednih informacijskih rešitev. Stojan Grgič in **Miha Capuder** iz podjetja Špica International, d. o. o., sta predstavila predlog priporočil na področju proizvodne logistike ter nekaj izzivov in primerov logistike oskrbne verige. Za celovito proizvodno logistiko so pomembni embalaža, označevanje, strategija dostave materiala na delovna mesta, sodelovanje,

povezovanje ter dogovarjanje z dobavitelji in vitka logistika dobave blaga. Udeleženci v oskrbni verigi imajo na to zelo različne poglede, zato je treba spodbuditi vpeljavo načel logistike in vitke organizacije. Vprašanje je, kdo bo pobudnik tega in kdo mora pri tem sodelovati. Stojan Grgič meni, da vsi, od zbornic, združenj, ministrstva za gospodarstvo, inštituta za standardizacijo, veletrgovcev in velikih dobaviteljev, do logističnih podjetij in kupcev oziroma uporabnikov. Miha Capuder je nato opisal značilno shemo oskrbne verige z njenimi izzivi in izzive proizvodnje v Sloveniji. Izpostavil je kakovost oskrbne verige in logistike, standardizacijo pakirnih enot, vlogo in korist informacijskih tehnologij v logistiki ter E-poslovanje kot ključ do sodelovanja.

Označevanje in standardi v logistiki

Največji svetovni trgovec s pohištvom je ugotovil, da imajo milijonske stroške samo zato, ker dobavitelji slabo ali narobe označujejo blago ali pa ga sploh ne. Trgovec je kupil rešitev za označevanje in jo ponudil dobaviteljem v brezplačno uporabo. S tem



Udeleženci ogleda podjetja Krka, d. d.

je rešil velik logistični problem, predvsem pa pomembno zmanjšal logistične stroške. S to resnično zgodbo je **Marko Vrbnjak** iz podjetja Europlus, d. o. o., podkrepil pomen standardizacije in uvedbe ustreznega označevanja, ki zmanjša stroške, izboljša sledljivost in skrajša proizvodni proces. S sodobno tehnologijo je donos naložbe v ustrezno označevanje zelo velik. Zato je osnovno vprašanje, ki si ga mora postaviti podjetje, ali se jim splača imeti enoten sistem označevanja pri vseh dobaviteljih. Naslednje vprašanje pa je, kako to prepustiti zunanjim izvajalcem.

V avtomobilski industriji, pa tudi v drugih industrijah uporabljajo priporočila svetovnega logističnega standarda MMOG/LE (*materials management operations guideline and logistics evaluation*), ki sta ga v imenu svojih članic uskladili severnoameriška skupina avtomobilске industrije AIAG (Automotive Industry Action Group) in evropska organizacija Odette. **Jože Novinšek** iz podjetja M2M Informacijski sistemi, d. o. o., je razložil pomen standarda, kako začeti njegovo uvajanje, pa tudi kakšne rezultate beležijo tisti, ki ga uporabljajo. Standard je tudi podlaga za samooceno in analizo odstopanj. Struktura MMOG/LE namreč vodi proizvajalca skozi temeljito oceno učinkovitosti materialnega toka in logistike ter daje navodila za osvajanje najboljših poslovnih praks.

Anton Mesič iz logističnega podjetja Schenker, d. d., je predstavil skladiščno in distribucijsko logistiko, ki po svetu že vstopa v proizvodna podjetja kot zunanja storitev. Izdvajanje logistike je priložnost za logistična podjetja, pa tudi stroškovna korist za celotno dobavno verigo. **Dragan Zorn** iz Iskre Avtoelektrika, d. d., je predaval o vlogi nabave glede na logistiko. Pri tem je poudaril predvsem odnos z dobavitelji, pa tudi vitkost procesov. Na primeru je pokazal, kako so z osredotočeno nabavo v podjetju izboljšali delovanje logistike in celotne oskrbovalne verige. Oskrba proizvodnje je na splošno osrednja tema, ki povezuje nabavo, logistiko in oskrbno verigo. Pogoj za kakovostno oskrbo je vzajemno sodelovanje dobaviteljev in kupcev. O tem je govoril **Janez Strojan** iz podjetja Visit, d. o. o. Poudaril je, da se odnosi med kupci in dobavitelji korenito spreminjajo, tako da so vedno bolj prepleteni. Zato je potreba po izmenjavi poslovnih podatkov vedno večja. Podjetja so prisiljena v informacijsko povezovanje, kar je treba zagotoviti tudi malim in srednje velikim dobaviteljem.

Razprava

Pred zaključkom dogodka z vodenim ogledom proizvodnega obrata Notol družbe Krka, d. d., je bila še razprava, na kateri so na vprašanja udeležencev odgovarjali dr. Robert Leskovic,

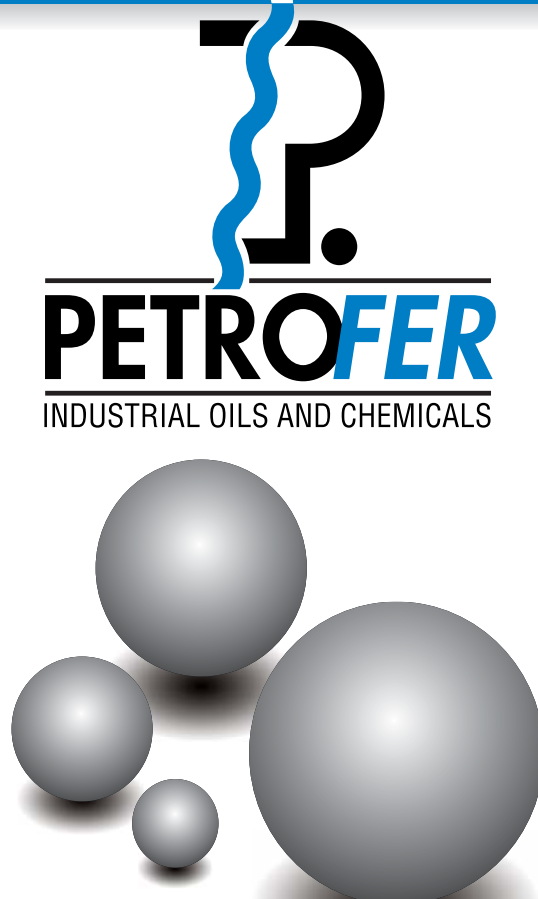
dr. Aleš Groznik z Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani in Stojan Grgič, ki je razpravo tudi povezoval. Glavna poudarka razprave sta bila vitkost in stroškovno modeliranje. Vitkost je poleg tehnološkega tudi socialni izziv in se dotika vseh zaposlenih v podjetju. Vprašanje je, ali se dovolj zavedamo pomena opolnomočenja zaposlenih, ki je pomemben del učinkovitosti vitke organizacije, ter kje so človeške zmožnosti in zmogljivosti v Sloveniji. Če se želimo zares ukvarjati z vitkostjo, potem je treba uporabiti tudi nekatera naprednejša orodja, kot sta na primer modeliranje in simulacija. Ko govorimo o stroškovnem modeliranju, se je treba vprašati, ali se stroškov sploh zavedamo in ali jih obvladujemo. Osnova za modeliranje je metodološko spremljanje stroškov, na začetku z metodo ABC in s spremljanjem stroškov po izdelkih. Predvsem moramo vedeti, kaj od stroškovnega modeliranja pričakujemo. Nujen in potreben pogoj za modeliranje je urejeno poslovanje. Stroškovno modeliranje je lahko podlaga za vrednotenje tveganj, oziroma ali se neki izdelek ali projekt podjetju izplača. Serije izdelkov se zmanjšujejo, zato morajo podjetja ovrednotiti, kateri izdelki so še donosni. Počasi prihajamo do spoznanja, da bo treba spremeniti način dela za obstoječe izdelke, če ne želimo delati izgube. Vprašanja udeležencev so pokazala, da so prišli časi, ko bo treba spremeniti organizacijo dela, pa tudi marsikateri poslovni model. (T. P.) ■

Proizvodni program:

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

MURNIK d.o.o.

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



8. zasedanje programskega sveta ACS v Novem mestu

Predsednik uprave skupine TPV, d. d., Vladimir Bahč, je v sredo, 9. decembra, v Novem mestu v Vili Elza v imenu gostitelja odprl 8. programski svet GIZ ACS, Slovenski avtomobilski grozd. Programskega sveta ACS se je udeležilo 45 udeležencev, direktorjev slovenskih dobaviteljev avtomobilski industriji in podpornih raziskovalnih organizacij.

Letos že **osmič zaporedoma ACS** (Automotive Cluster of Slovenia, Slovenski avtomobilski grozd) organizira **programski svet**, namenjen pregledu dela članov ACS v tekočem letu in nadaljnjim usmeritvam. Program tokratnega sveta je bil usmerjen

v predstavitev skupnih razvojnih projektov in aktivnosti članov ACS naslednje leto. Po predstavitvi skupine TPV in podjetja REVOZ je bila skupaj z zunanjimi strokovnjaki razprava o najaktualnejših temah. Zanimiva je bila predstavitev panela dobaviteljev skupine Renault-Nissan, sledila pa je okrogla miza o elektrifikaciji vozil z uvodnima predavanjema dr. Gereona Meyerja iz podjetja VDI/VDE Innovation (Nemčija), ki je predstavil EU-program **Green Car Initiative** in možnost vključitve slovenskih podjetij ter Renaultov koncept mobilnosti brez emisij.

V drugem sklopu je Jožef Bradeško iz SID Banke predstavil možnosti razvojnega financiranja, predstavljenih pa je bilo 8 skupnih projektov članov avtomobilskega grozda, ki so bili letos uspešni na domačih razpisih in razpisih EU, ter vsebinski načrt dela avtomobilskega grozda za leto 2010. Dogodek se je zaključil z vodenim ogledom proizvodnje družbe **Arsed**.

Rezultat skupnega dela v ACS, Slovenskem avtomobilskem grozdu, se kaže v podpisu prvih po-

godb o dolgoročnih kreditih, ki so jih podjetja podpisala s SID Banko v sklopu kreditne linije za energetske učinkovito in čisto slovensko avtomobilsko industrijo, ki je bil eden od ukrepov Vlade RS v drugem paketu. Ta instrument zagotavlja dolgoročno konkurenčnost slovenskih dobaviteljev, saj z namenskimi povratnimi sredstvi omogoča razvojno intenzivnost slovenske avtomobilske industrije, ki je ključna za ustrezno pozicioniranje v dobaviteljski verigi. Na drugi strani pa omogoča izvedbo novih projektov, za katero so bili slovenski razvojni dobavitelji nominirani v zahtevni mednarodni konkurenci.

Včeraj se je s podpisom ustanovne pogodbe GIZ ACS v delovanje združenja vključilo pet novih članov, in sicer: Hella Saturnus Slovenija, d. o. o., LTH odlitki, d. o. o., Plasma Pur, d. d., Treves, d. o. o., in Varkar, d. o. o. Zdaj članstvo šteje 63 članov, od tega 57 podjetij in 6 podpornih razvojno-izobraževalnih institucij. Skupna prodaja je leta 2008 presegla 3,2 milijarde evrov, od tega je bilo 80 odstotkov ustvarjenih na tujih trgih. ■

www.acs-giz.si



Foto: Teja BEZEG, TPV d.d.

zdavni nagovor predsednik uprave skupine TPV, d. d., Vladimirja Bahča
zasedanju 8. programskega sveta GIZ ACS

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

TBW

www.tbw.co.at

Metode in načini zaznavanja škodljivih vplivov na okolje

Človeštvo se srečuje z vedno večjim onesnaževanjem okolja. Da bi prepoznali škodljive vplive ter jih pravočasno izločevali in preprečevali, potrebujemo učinkovite naprave. Zato se danes uspešno razvijajo tehnike in aparature za njihovo sprotno (on-line) analizo, pri čemer ne moremo mimo dejstva, da gre razvoj vse bolj v smeri bio- in nanotehnologij.

Janez Škrlec

V okviru glavnih metod in načinov zaznavanja različnih škodljivih vplivov na okolje se zadnje čase veliko pozornosti namenja ne samo biozaznavalom (biosenzorjem) kot pomembnim napravam za odkrivanje onesnaženosti, ampak tudi miniaturizaciji le-teh, na primer z razvojem in uporabo nanobiozaznavala. Nanobiozaznavala so združene naprave, sestavljene iz biološke komponente ter komponent za prenos signala in njegovo pretvorbo v izhodni signal. Biološki analitski preizkusi, na primer preizkus ELISA (encimsko imunski preizkus), se razlikujejo od nanobiozaznavala po tem, da prenos signala ni del sistema, ampak ga predstavlja kar sam medij. Prav tako zaznajo veliko manjše koncentracije delcev, mikro- in nanokoncentracije. Nanobiozaznavala so razdeljeni v osnovne skupine glede na način prenosa signala ali glede na tip biološke komponente.

Načini prenosa signala so optično fluidni, električni, toplotni in mehanski. Glede na delovanje biološke komponente jih delimo na imunske, encimske in biozaznavala, ki za zaznavalo uporabljajo cele celice. Pri izdelavi nanobiozaznavala je ključna namestitev biološke komponente na prenosnik signala oziroma v njegovo neposredno bližino. Najpogostejše metode so vpijanje (absorpcija), prečna vez med komponentama, kovalentna vez, vezava v membrano in zaprte z mrežo oziroma polimerizacijo.

Odkrivanje onesnaženosti voda

Nanobiozaznavala se v varstvu narave uporabljajo pri nadzoru podtalnih voda, nadzoru uspešnosti čiščenja odpadnih voda, analizi pitne vode in hitri analizi vzorcev prsti predvsem na območjih, ki so potencialno ogrožena zaradi onesnaževanja. Pri odkrivanju onesnaženja uporabljamo številne tehnološke rešitve, ki so odvisne od načina zaznavanja in prenosa informacije. Eden od uveljavljenih načinov je optični tekočinski prenos signalov iz biozaznavala,

ki izkorišča pojemajoče polje za določanje vezanih ali absorbiranih analitov na površini zaznavala. Pri odkrivanju uporabljamo različne tehnike, kot so interferometrična tehnika, resonančne votline in drugo. Izjemno pomembno vlogo pa imajo električni prenosniki (*transducers*) za prenos in pretvorbo električnih signalov. Pogosto so sestavljeni iz nanožic (polprevodnih in polimernih) in ogljikovih nanocerk. Način samega zaznavanja je zelo preprost. Vzemi mo primer, da v nekem mediju odkrivamo virusne antigene. Nanobiozaznavalo je sestavljeno iz referenčne in meritvene elektrode ali celo iz dveh meritvenih elektrod. Vsaka nanoelektroda ima pripete molekule (biozaznavala), ki zaznavajo neki antigen. Na eni strani elektrode je vit električnega toka, na drugi strani pa ojačevalnik signala in detektor. Skozi nanožice teče enakomeren električni tok. Ko se ustrezen antigen reverzibilno veže na protitelo, se tok zaradi akumulacije spremeni. Po odcepi-tvi antigena se tok vrne na prejšnjo raven.

Biozaznavala zaznavajo bakterije in strupe

Mehanska biozaznavala so sprva uporabljali kot merilnike sil pri atomski mikroskopiji. Kmalu so jih začeli uporabljati kot izjemno občutljiva zaznavala za vlago, temperaturo, glasnost zvoka oziroma hrupa ter tlak. Z napredkom na področjih mikroelektromehanskih sistemov (MEMS), nanoelektromehanskih sistemov (NEMS) in biomikroelektromehanskih sistemov (BioMEMS), nanomehanike ter minituarizacije se je nanoelektromehanske sisteme

začelo v devetdesetih letih prejšnjega stoletja uporabljati za novo družino biozaznavala. Z veliko natančnostjo prepoznavajo na primer proteine, zaznajo lahko zelo majhne količine snovi, patogenih bakterij, strupov, in podobno. Na površino nosilca pritrdimo v enem sloju molekule, ki bodo specifično reagirale z molekulami, ki jih odkrivamo. Ob prisotnosti teh molekul v vzorcu in njihovi specifični vezavi pride do upogiba nosilca. Na površini nosilca je sloj detektorskih molekul, ki specifično reagirajo z analitom. To dosežemo z nanosom monoklonskih protiteles ali s specifično reakcijo. Mikroaznavala prevedejo prepoznavo biomolekule v mehansko spremembo, ki je običajno povezana s piezoupornostnim ali optičnim merilnim sistemom.

Napredek v nanotehnologiji je omogočil razvoj prenosnih sistemov z izredno ob-

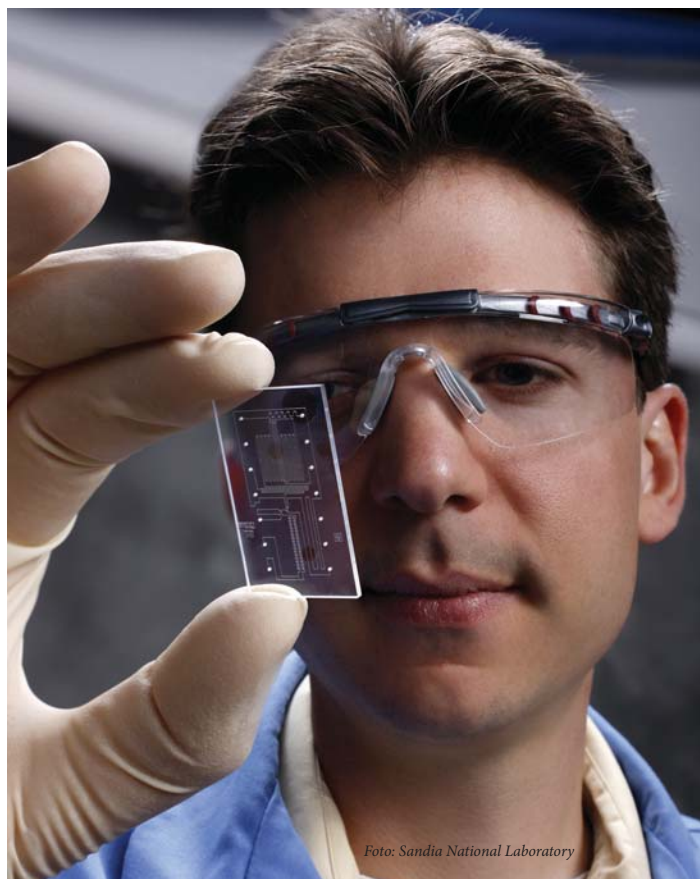


Foto: Sandia National Laboratory

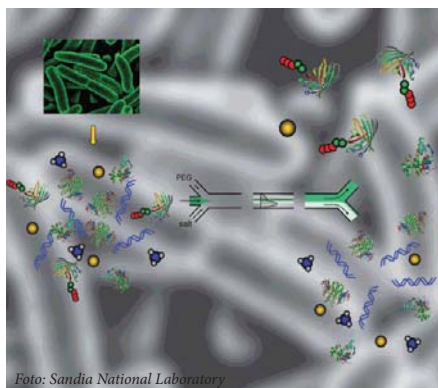


Foto: Sandia National Laboratory

čutljivostjo ter majhno porabo reagentov in analita. Poznamo seveda tudi optično metodo, ki uporablja laserski žarek, ki se odbije od površine nosilca, prevlečene z zlatom. Odbiti žarek pade na neko mesto na zaznavalu položaja žarka PSD (*position sensitive detector*). Ko se nosilec upogne, se zaradi različnega kota žarek odbije na drugo mesto na zaznavalu, ta razlika pa se z elektroniko zazna kot spremenjen signal. Prednost te metode je, da zazna upogib nosilca, ki je manjši od nanometra. Slabost pa, da povzroči osredotočeni laserski žarek toplotne spremembe, ki jih je treba za veliko natančnost sistema odpraviti, kar se odraža tudi na ceni.

Nekateri tipi zaznaval, ki temeljijo na mikro- in nanonosilcih, so zaradi komercialne uporabe standardizirani, na primer zazna-

valo vlage. V tem zaznavalu je nosilec prekrit s higroskopskim materialom, ki se pod vplivom vlage na zraku upogne, ker se nanj veže voda. Drugi tak primer je zaznavanje pesticida DDT z ustreznimi monoklonskimi protitelesi, ki se uporabljajo pri ugotavljanju prisotnosti težkih kovin, bakterij, toksinov, ostankov antibiotikov in drugih kemikalij v pitni vodi in okolju, pa tudi za odkrivanje temperaturnih sprememb, vlage, UV-sevanja, spremembe kislosti oziroma alkalnosti (pH), viskoznosti tekočin in drugo.

Seveda danes uporabljamo še različne vrste biokemijskih detektorjev, ki jih delimo na encimska biozaznavala in mikroba biozaznavala. Biokemična biozaznavala zaznavajo signal, ki je posledica biokemičnih reakcij v celicah. Ta signal je lahko sprememba koncentracije protonov, poraba ali sproščanje plinov (npr. kisik, amoniak), sevanje, sproščanje toplote in drugo. Te signale sprejema pretvornik, ki jih nato spreminja v merljive veličine (na primer sprememba kemijskega potenciala, sprememba temperature, vpijanje svetlobe). Ta signal se lahko ojača ali pa procesira do končnih vrednosti, ki nam dajejo rezultat.

Sklep

Vse te metode in načini odkrivanja nam pomagajo pri zaznavi škodljivih vplivov na okolje, zato pomagajo varovati zdravje

ljudi. Razvoj naprav za odkrivanje onesnaženja okolja gre seveda v smeri zapletenih večfunkcijskih sistemov, ki bodo sposobni v izjemno kratkem času podati vse bistvene informacije o stanju onesnaženosti in možnosti čimprejšnjega ukrepanja. Skrb za zdravo okolje, tako bivalno kot delovno, je tudi naša skupna skrb, zato je informiranje o razvoju na tem področju pravzaprav že nujnost. ■

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

Programska oprema za nadzor

Programska oprema, ki jo izdeluje družba Schwer + Kopka, je svoje že uveljavljene sisteme za nadzor nad prebijanjem dopolnila z uporabniku prijaznim vmesnikom. Uporabnik na monitorju velikosti 12,1" ves čas spremlja potek obdelave, kar vključuje tudi mejne vrednosti. Grafični prikaz poteka obdelave in nastavljenih meja omogoča zanesljivo kontrolo. V primeru odstopanj sistem pokaže, v katero smer je treba premakniti meje za pravilen postopek obdelave. Sistem je mogoče dopolniti z vsemi sodobnimi funkcijami nadzora nad prebijanjem. ■



IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic
27.-29. 01. 2010
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

Znanost je koristna že sama po sebi

Institut Jožef Stefan so v okviru 60-letnice njegovega delovanja obiskali poslance in poslanki Državnega zbora Republike Slovenije s predsednikom dr. Pavlom Gantarjem na čelu. V izredno prijetnem in konstruktivnem vzdušju so spoznali delo in dosežke raziskovalcev te največje znanstvenoraziskovalne ustanove v Sloveniji in s tem tudi pomen slovenske znanosti.

Kot je v svojem nagovoru nakazal predsednik dr. Pavel Gantar, se je državni zbor prvič v novejši zgodovini Slovenije odločil za obisk neke institucije, in to Instituta Jožef Stefan. »Sam sem prijetno presenečen nad številom poslank in poslancev, ki so se obiska udeležili, kar gotovo dokazuje, da se med njimi povečuje zanimanje za znanost,« je bil zadovoljen predsednik Državnega zbora RS dr. Pavel Gantar. »S svojimi dosežki inštitut opravičuje sredstva, ki so vanj vložena. In pomembno je, da se tega zavedajo tudi poslance in poslanci, saj je usoda slovenske znanosti prav v njihovih rokah,« je še dodal dr. Gantar.

Ob izvrstni in izredno zanimivi predstavitvi dela in svetovno priznanih dosežkov je direktor Instituta Jožef Stefan prof. dr. Jadran Lenarčič izpostavil sodelovanje med različnimi področji družbe. »Ključno vprašanje gospodarskega razvoja Slovenije je povezati vse vire, ki jih imamo v Sloveniji, za kar je treba angažirati tudi javna sredstva. Zato je odločitev ne nazadnje tudi politična. Ni več vprašanj, ali nam bo lepše, ali bomo zaslužili, vprašanje je, ali bomo preživeli,« je poudaril prof. dr. Lenarčič. »Zato se moramo angažirati prav vsi, gospodarstveniki, znanstveniki, in tudi politiki.« Prof. dr. Jadran Lenarčič je še dejal, da ni večjega slovenskega podjetja, s katerim Institut Jožef



Foto: Marjan Smerke

Stefan ne bi sodeloval, kljub temu pa bi bilo treba v raziskave in razvoj vlagati še mnogo več naporov, pozornosti in seveda tudi sredstev.

»Tudi zato je tak obisk izredno pomemben, saj bo pripomogel k bolj avtonomnim odločitvam poslank in poslancev o deležu sredstev za znanost,« je poudaril dr. Pavel Gantar. »Čeprav je do premika deleža sredstev za znanost že prišlo, upamo, da se bo ta delež še povečeval.«

Obiska Instituta Jožef Stefan se je udeležila skoraj tretjina vseh poslank in poslancev, glede na uspešnost in pomembnost tovrstnega sodelovanja pa je skupno mnenje tako predstavnikov inštituta kot državnega zbora, da bi sodelovanje moralo postati tradicionalno. ■

US Steel že tretje četrletje zaporedoma z izgubo

Največji ameriški jeklarski koncern US Steel je letošnje tretje četrletje ustvaril 303 milijone dolarjev izgube, enako obdobje prej pa je imel 919 milijonov dolarjev dobička. Letošnje trimesečje do septembra je sicer že tretje zaporedoma, ki ga je koncern sklenil z izgubo.

Kot so danes sporočili iz vodstva družbe, je izguba posledica upada povpraševanja zaradi aktualne svetovne gospodarske krize. Prihodki koncerna so se na letni ravni zmanjšali za 61 odstotkov na 2,82 milijarde dolarjev, kar je vseeno nekoliko nad pričakovanji analitikov.

Za zadnje četrletje v US Steelu napovedujejo manjšo izgubo, saj že beležijo opazno povečanje proizvodnje in dobav. Ameriški proizvajalci avtomobilov, ki jih je zelo prizadela svetovna finančna in gospodarska kriza, ob začetkih okrevanja gospodarstva namreč povečujejo naročila jekla za avtomobile. ■



Foto: Marjan Smerke

Zlata medalja študentom ljubljanske univerze

Konec novembra je bilo na univerzi Massachusetts Institute of Technology (MIT) v Cambridgeu, ZDA, mednarodno tekmovanje študentskih ekip iz sintezne biologije. Skupina študentov naravoslovnih fakultet ljubljanske univerze, pod vodstvom mentorjev s Kemijskega inštituta, se je tekmovanja udeležila že četrtič in osvojila zlato medaljo.

Na tekmovanju je sodelovalo 112 ekip univerz z vsega sveta, med katerimi so bile najuglednejše ameriške, evropske in azijske univerze. Slovenska ekipa je prehodni pokal, ki ga je do zdaj dosegla že dvakrat, predala ekipi angleške univerze Cambridge, ki je letos osvojila Grand prize.

Slovenska ekipa je projekt pod vodstvom mentorjev pripravila na Kemijskem inštitutu. Za projekt so razvili novo tehnologijo priprave nanomaterialov iz proteinov, pripravljenih v bakterijah. Aminokislinsko zaporedje proteinov so zasnovali tako, da se sami sestavijo bodisi v mrežo bodisi v delce, velike nekaj deset nanometrov. Pri kazali so tudi dejansko uporabo pripravljenih materialov za odstranjevanje virusov, pripravljeni materiali pa obetajo dodatne možnosti uporabe za dostavo zdravil, katalizo, separacijo molekul in pripravo materialov s posebnimi lastnostmi. Zato so na podlagi rezultatov pripravili tri patentne prijave na področju bionanomaterialov, polipeptidnih membran in samosestavljalnih nanodelcev.

Ekipo sestavljajo Sabina Božič in Anja Lukan, študentki biokemije na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, Nika Debeljak in Marko Verce, študenta biotehnologije na Biotehniški fakulteti, Tibor Doles, študent biologije na Biotehniški fakulteti, Urška Jelerčič, študentka fizike na Fakulteti za matematiko in fiziko, ter Špela Miklavič, študentka mikrobiologije na Biotehniški fakulteti. Mentorji so Mojca Benčina, Iva Hafner Bratkovič, Robert Bremšak, Ota Fekonja, Helena Gradišar, Jelka Pohar ter Nina Pirher, Gabriela Panter in Roman Jerala iz Laboratorija za biotehnologijo Kemijskega inštituta.

Članom ekipe so pri izvedbi zahtevnih meritev pomagali raziskovalci Kemijskega inštituta, Instituta Jožef Stefan, Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo ter Medicinske fakultete. Izvedbo projekta so omogočili Kemijski inštitut, Univerza v Ljubljani, Javna agencija za raziskovalno dejavnost, Javna agencija za razvoj kadrov in štipendiranje, Kemomed, Krka, projekt pa so podprli tudi Mediline, Merck in Občina Ajdovščina. ■

Hidriino znanje tudi v novem prestižnem vozilu Porsche

Hidria je pred kratkim sklenila novo partnersko pogodbo za razvoj posebnih rešitev v aktivnem električnem volanskem sistemu, ki bodo vgrajene v novo generacijo vozil Porsche 911. Hidria s tem projektom vstopa v najbolj kompleksne in napredne volanske sisteme, ki jih odlikuje izredna vodljivost ob skrajnih obremenitvah.

Napredne razvojne rešitve za aktivne volanske sisteme so inženirji v spodnjeidrijskem Hidria Inštitutu za materiale in tehnologije začeli uspešno graditi pred dobrim letom na sistemih aktuatorja za aktivni električno podprti volanski sistem za športno verzijo M vozil BMW serije 5. Novi volanski sistem za Porsche, ki ga je soustvarjala ekipa Hidriinih strokovnjakov, bo s t. i. sistemom Porsche Traction Management, ki omogoča variabilni prenos moči na obe pogonski gredi, skrbel za najvišjo stopnjo vodljivosti, varnosti in ekonomičnosti vozila, hkrati pa bo voznikom zagotavljal vozne užitke tudi v izrednih razmerah.

Hidria se zadnja leta uspešno uvršča med vodilne evropske proizvajalce komponent za volanske sisteme iz aluminijevih zlitin. Z jasno strategijo in razvojnimi kompetencami postaja vse bolj prepoznavna – ne le kot zanesljiv proizvajalec, temveč tudi kot ključni razvojni dobavitelj visokotehnoloških rešitev. Hidriine komponente za volanske sisteme so že vgrajene v avtomobile znamk Audi, BMW, Citroen, Dacia, Fiat, Peugeot, Renault in Volkswagen. ■

www.hidria.com



strojnistvo.com
križišče strojnikov

19. Tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije **je uspešno zaključeno**

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

Pri organizaciji in izvedbi 19. tehniškega posvetovanja smo največ pozornosti namenili oblikovanju in postavitvi spletne strani, skrbi za razstavljalce in udeležence, sponzorjem, predavateljem, natečaju za najboljšo diplomsko delo, natečaju za najboljšo idejo na področju vzdrževanja, otvoritveni in večerni slovesnosti, postavitvi razstavnih prostorov, izdaji revije Vzdrževalec – zbornik, medijskim sponzorjem in medijem, obveščanju in pridobivanju obiskovalcev ter dogovarjanju in usklajevanju z družbo Unior turizem.

Spletni portal smo oblikovali tako, da si je vsak razstavljač na spletni strani zelo hitro in enostavno izbral razstavno mesto ter ga potrdil. Enako smo storili z elektronskimi obrazci za prijavo udeležencev. Razstavna mesta smo glede na povpraševanje razporedili malo drugače kot lani. Tudi letos so bila razstavna mesta oštevilčena, da so obiskovalci lažje poiskali razstavljalca.

Posvetovanje se je začelo v četrtek, 15. oktobra, dopoldan. Na otvoritveni slovesno-



Pogled na razstavna mesta 19. tehniškega posvetovanja vzdrževalcev Slovenije



Otvoritvena slovesnost 19. tehniškega posvetovanja vzdrževalcev Slovenije

sti je obiskovalce pozdravil župan občine Zreče, mag. Boris Podvršnik, nekaj besed pa je sodelovanju med društvom in Zvezo strojnih inženirjev Slovenije namenil tudi mag. Peter Vogrič.

V primerjavi z lanskim posvetovanjem je bilo letos kljub krizi skoraj enako število obiskovalcev, kar je glede na razmere spodbudno. Število razstavljalcev pa je bilo v primerjavi z lani malo manjše – skoraj 80 iz Slovenije in tujine. Diamantni sponzor 19. tehniškega posvetovanja je bila družba Atlas Copco, d. o. o., srečanje pa je podprlo še 17 sponzorjev, pet medijskih sponzorjev in en donator.

Kot vsako leto so bila tudi na letošnjem posvetovanju zanimiva strokovna predavanja, ki so se izvajala hkrati v dveh predavalnicah in so bila dobro obiskana. Predavatelji so imeli 14 referatov z aktualno tematiko,

dva diplomanta pa sta predstavila svoji diplomski deli. Novost letošnjega programa je bila okrogla miza z naslovom *Kako do konkurenčne prednosti in razvoja podjetja z vzdrževanjem*, ki so se je udeležili vidni predstavniki gospodarstva in izobraževalnih ustanov, pogrešali pa smo (kljub obljubljeni udeležbi) predstavnike pristojnih ministrstev.

Natečaj za najboljše diplomsko delo je že nekaj let stalnica tehniških posvetovanj. Čeprav prijav ni bilo veliko, bomo spodbujanje prijav mladih tehniških kadrov na naš natečaj nadaljevali. Letos je nagrado za najboljše diplomsko delo po enotni odločitvi komisije prejel diplomant Janez Jančič za diplomsko delo z naslovom *Posodobitev filtrirne naprave valjčnega olja*.

Natečaj za najboljšo idejo na področju vzdrževanja je letos prvič potekal vse leto, je pa nadgradnja natečaja za najvzdrževalski izdelek, ki ga je društvo včasih razpisovalo ob vsakoletnem tehniškem posvetovanju vzdrževalcev Slovenije. Po začetnih skromnih prijavah je poleti do 19. posvetovanja na natečaj prispelo 14 prijav, med katerimi je strokovna komisija nagradila tri:

- bronasto plaketo za najboljšo idejo na področju vzdrževanja je prejel Alojz Mohorčič, družba Revoz, d. d., za izboljšavo filter za odstranjevanje olj;
- srebrno plaketo za najboljšo idejo na področju vzdrževanja je prejel Franci Strniša, družba Danfoss Trata, d. o. o., za izboljšavo izvedba hlajenja na stroju za brizganje plastike;



Udeleženci okrogle mize *Kako do konkurenčne prednosti in razvoja podjetja z vzdrževanjem*

- zlato plaketo za najboljšo idejo na področju vzdrževanja pa sta si za leto 2009 razdelila dva nagrajenca, Jože Bevec in Matjaž Hočevar, oba iz družbe Revoz, d. d., za predlagano izboljšavo *namenski voziček za kontrolo prijema*.

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

Naslednje leto praznujemo okroglo in pomembno, že 20. obletnico organiziranja

tehniških srečanj. To bo velika priložnost tako za društvo kot tudi za naše člane in vse, ki spremljajo in spodbujajo delovanje društva, da za razvoj vzdrževanja v Sloveniji naredimo še več. Že danes vas zato vljudo vabimo na naše jubilejno, 20. tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije, ki bo 14. in 15. oktobra 2010 na Rogli. ■

Organizacijski odbor Tehniškega posvetovanja vzdrževalcev Slovenije pri Društvu vzdrževalcev Slovenije.

D&B Sloveniji napoveduje razmeroma ugoden vstop v leto 2010

Največja svetovna bonitetna hiša Dun & Bradstreet (D&B) v decembrskem poročilu ugotavlja, da je Slovenija tehnično izšla iz recesije, vendar pa je letna rast daleč pod stopnjami, ki jih je dosegala včasih. Vseeno to pomeni razmeroma ugoden vstop v leto 2010, še posebno ob upoštevanju okrevanja slovenskih izvoznih trgov, predvsem Nemčije.

Realni bruto domači proizvod (BDP) se je v Sloveniji prvič spet okrepil na prehodu iz prvega v drugo letošnje četrtletje, rast se je nadaljevala tudi tretje četrtletje, pri čemer je bila rast avgusta najopaznejša.

Sicer D&B glede naslednjega leta ni preveč optimističen in dopušča ponoven padec zaradi popuščanja učinka ukrepov. Ocenjuje tudi, da je splošno tveganje poslovanja v Sloveniji majhno zaradi solidnega stanja bank, vpetosti v EU, zdravih ukrepov in zelo ugodnega okolja za poslovanje. ■



Skupinska slika nagrajencev natečaja za najboljšo idejo na področju vzdrževanja

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

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

Elektro obločni postopki varjenja v zaščitnem plinu (MIG, MAG, TIG, Plazma)

Plini in plinske mešanice za varjenje pod atmosfero zaščitnih plinov so pri nas poznani pod imeni **Ferromix**, **Inoxmix**, **Alumix** in **Formirni plini**. S pravilno izbiro plina in uporabo optimalnih parametrov lahko bistveno vplivate na produktivnost, ekonomičnost in kakovost vaših varjenjcev.

Lasersko varjenje in rezanje

Plini in plinske mešanice **Megalas** za lasersko varjenje in rezanje so odločilni za doseganje produktivnosti, ekonomičnosti ter kakovosti izdelkov ali storitev. Čistoče in izvedbe oskrbe laserskih naprav s tehničnimi plini so ključnega pomena za dolgoročno in kakovostno obratovanje laserskega izvora.

Avtogeno varjenje in rezanje

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

Oskrba s tehničnimi plini

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

Tehnološka podpora kupcem

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

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



Tehnološka podpora kupcem:

Obločni in laserski postopki varjenja in rezanja:

Matej PEČNIK, IWT, IWI-S

tel.: 051 689 547

matej.pecnik@messergroup.com

Plamenski postopki varjenja in rezanja:

Stanko JAMNIKAR, EWT

tel.: 041 339 842

stanko.jamnikar@messergroup.com



Messer Slovenija d.o.o.

Jugova 20

2342 Ruše

tel.: +386 2 669-03-00

faks: +386 2 661-60-41

info.si@messergroup.com

www.messer.si

Part of the **Messer World** ■ ■ ■

Slavnostna akademija ob 15-letnici razvojnega centra TECOS

Razvojni center orodjarstva Slovenije TECOS je praznoval 15. obletnico svojega obstoja. Na slavnostni akademiji so se zbrali predstavniki ustanoviteljev, poslovnih partnerjev in sodelavcev, ki so se ozrli k začetkom podjetja, obenem pa razkrili obetavne načrte za prihodnost. Vizija centra je ostati ključni razvojni steber slovenskega orodjarstva in poskrbeti za prenos sodobnih tehnologij v slovensko orodjarsko okolje.

Orodjarska panoga ima v BDP-ju sicer delež, ki je manjši od 1 odstotka, vendar je od kakovostne orodjarske podpore odvisnih kar 42 odstotkov celotne predelovalne industrije. TECOS so leta 1994 na pobudo orodjarjev iz vse Slovenije, ki so potrebovali strokovno podporo pri prenosu znanja z univerze v industrijo, ustanovili **Vlada Republike Slovenije, Gospodarska zbornica Slovenije in Mestna občina Celje**. Registriran je kot **neprofitni zavod**, ki za svoje poslovanje ne prejema rednih sredstev iz proračuna, ampak jih v celoti pridobi na trgu. S svojim znanjem in sodelovanjem z obema slovenskima univerzama ter drugimi znanstvenoraziskovalnimi ustanovami ponuja strokovno pomoč slovenski orodjarski industriji pri pridobivanju novih znanj. Prav tako vzpostavlja povezave z uglednimi tujimi institucijami, ob podpori katerih pridobiva informacije o svetovnih razvojnih usmeritvah.

TECOS, razvojni center orodjarstva Slovenije, raste tako po številu projektov kot po obsegu realizacije. Na leto izvede več kot 250 industrijskih projektov. Po podatkih za leto 2008 prihaja **60 odstotkov prihodkov od neposrednih storitev za industrijo in 18 odstotkov prihodkov iz tujih razvojno-raziskovalnih in industrijskih projektov**. Operativno deluje TECOS v **industrijskih nacionalnih in mednarodnih projektih**. Trenutno je center vključen v **16 mednarodnih razvojno-raziskovalnih projektov**



Sodelujoči na novinarski konferenci: od leve profesor Dr. Karl Kuzman (ustanovitelj TECOS-a), dr. Gašper Gantar (direktor TECOS-a) in Samo Gazvoda (vodja CAE oddelka).

(od tega v štiri projekte 6. okvirnega programa in v tri projekte 7. okvirnega programa) ter v **tri bilateralne projekte**. Zaposleni v Tecosu opravljajo številne nekomercialne dejavnosti, ki so koristne za branžo in okolje, v katerem deluje razvojni center.

Dr. Gašper Gantar, direktor Tecosa: »Vizija Tecosa je biti dolgoročen strateški razvojni partner proizvodnim podjetjem v Sloveniji in širši regiji, pa tudi razvojno jedro podjetjem brez popolnih lastnih kapacitet

ter povezovalna organizacija na področju orodjarstva. Obenem želi Tecos postati evropsko prepoznaven tehnološki center razvoja novih izdelkov, orodij in tehnologij. Cilji Tecosa so lasten razvoj in spremljanje najnaprednejših tehnologij in znanstveno-raziskovalnih dosežkov ter prenos le-teh v industrijsko prakso, racionalizacija poslovanja panožnih podjetij z identifikacijo, vzpostavljanjem in uporabo skupne napredne tehnološke opreme ter pomoč pri preboju na najzahtevnejše trge.« ■

VW bo investiral 2,3 milijarde evrov v Braziliji

Največji evropski proizvajalec avtomobilov Volkswagen bo v razširitev in posodobitev proizvodnje v Braziliji in v nove proizvode v tej južnoameriški velesili vložil 2,3 milijarde evrov. V Wolfsburgu želijo prodajo vozil v Braziliji do leta 2014 povečati na milijon vozil letno.

»Brazilija je eden naših najpomembnejših rastočih trgov. Na tem trgu prihodnja leta pričakujemo občutno povečanje povpraševanja, čemur moramo prilagoditi svoje proizvodne zmogljivosti,« je poudaril predsednik uprave VW Martin Winterkorn. Dodal je, da želi VW tako še okrepiti svojo vodilno vlogo na brazilskem trgu.

Volkswagen je namreč že zdaj največji avtomobilski proizvajalec v Braziliji z letnim obsegom proizvodnje 800.000 vozil, dežela sambe pa je za Nemčijo in Kitajsko tretji najpomembnejši trg za proizvajalca iz Wolfsburga.

V desetih mesecih letošnjega leta se je prodaja vozil temeljne blagovne znamke Volkswagen povečala za 16 odstotkov, saj so številne spodbude in olajšave tiste Brazilce, ki si to lahko privoščijo, privabile v avtosalone. ■

Podjetnik leta 2009 je Uroš Merc iz podjetja Bisol

Revija Podjetnik in Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije sta priznanje podjetnik leta 2009 podelila Urošu Mercu, večinskemu lastniku in direktorju podjetja Bisol iz Prebolda.



Utemeljitev komisije za izbor podjetnika leta 2009

Dr. Uroš Merc prejme priznanje podjetnik leta 2009 za izjemen mednarodni preboj na zahtevnem visokotehnološkem področju. S svojim znanjem in delom postavlja Slovenijo v sam vrh najrazvitejših držav na področju razvoja rešitev za uporabo obnovljivih virov energije. Njegov podjetniški pogum in uspešna strategija, s katero skupaj s sodelavci uveljavlja svoje načrte na svetovni ravni, so zgled moči slovenskega podjetništva.

Uroš Merc je v samo nekaj letih zgradil podjetje, ki spada v svetovni vrh na področju izdelave fotonapetostnih modulov za sončne elektrarne. Podjetja iz skupine Bisol zaposlujejo 130 delavcev in bodo letos ustvarila za več kot 30 milijonov evrov prihodkov. A največja rast šele prihaja. Do leta 2011 načrtujejo 200 milijonov evrov prihodka od prodaje.

Da bi dosegli visokozastavljene cilje, intenzivno vlagajo v nove proizvodne in prodajne zmogljivosti. Odprli so svoje podjetje v Belgiji, ki je njihov najpomembnejši trg, podjetje odpirajo tudi v Italiji. S petim največjim energetskimi podjetjem v EU se dogovarjajo za velike posle na Češkem. Prav zdaj tudi certificirajo izdelke za ameriški trg, kjer nameravajo leta 2011 postaviti lastno proizvodno enoto.

Uroš Merc je po izobrazbi doktor na področju polprevodniških struktur in je sprva delal kot raziskovalec na univerzi. Svoje odlično tehnično znanje zdaj preizkuša in udejanja kot podjetnik. Zanj je skrivnost uspeha v nenehnem razvoju in tehnični dovršenosti. V podjetju je ustanovil raziskovalno skupino in kot partner sodeluje pri mnogih mednarodnih raziskovalnih projektih, med drugim tudi v sklopu 7. okvirnega programa. Po mnenju podjetnika jim sodelovanje v takih mednarodnih projektih zagotavlja dolgoročno konkurenčno prednost. ■

Uroš Merc je po izobrazbi doktor na področju polprevodniških struktur in je sprva delal kot raziskovalec na univerzi. Svoje odlično tehnično znanje zdaj preizkuša in udejanja kot podjetnik. Zanj je skrivnost uspeha v nenehnem razvoju in tehnični dovršenosti. V podjetju je ustanovil raziskovalno skupino in kot partner sodeluje pri mnogih mednarodnih raziskovalnih projektih, med drugim tudi v sklopu 7. okvirnega programa. Po mnenju podjetnika jim sodelovanje v takih mednarodnih projektih zagotavlja dolgoročno konkurenčno prednost. ■

Airbus v Dubaju po obsegu naročil prehitel Boeing

Evropski letalski proizvajalec Airbus je na dubajski letalski razstavi po obsegu prejetih naročil premagal svojega ameriškega tekmeca Boeing. Vrednost naročil oz. pisem o nameri za naročilo novih letal, ki jih je tam prejel Airbus, namreč znaša 5,3 milijarde dolarjev, Boeing pa je nabral za manj kot 800 milijonov dolarjev naročil.

Airbus je prejel naročila za 15 letal v skupni vrednosti več kot 3,6 milijarde dolarjev, poleg tega pa še pisma o nameri za nabavo dodatnih 18 letal v skupni vrednosti okrog 1,7 milijarde dolarjev. Največje naročilo je podala letalska družba Ethiopian Airlines, in sicer za 12 letal A350-900 v skupni vrednosti 2,9 milijarde dolarjev. Boeing, glavni Airbusov tekmec, je medtem prejel dve naročili v skupni vrednosti manj kot 800 milijonov dolarjev. Eno od teh je podala letalska družba Air Algerie, in sicer za sedem boeingov B737-800, katerih skupna vrednost je po kataloških cenah med 493 milijoni in 553 milijoni dolarjev.

Vrednost naročil je daleč pod tisto pred dvema letoma (dubajski letalski salon je vsaki dve leti). To kaže, da so letalske družbe še vedno zelo prizadete zaradi posledic svetovne gospodarske krize. ■

Mastercam X⁴

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Prilagoditve postprocesorjev



CIMCO
Integration

DNC povezave strojev

Programiranje robotov **Robotmaster**

a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

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

Prihaja nova slovenska knjiga:
Praktični vodič skozi Mastercam
celovit priročnik za delo s programom
s priloženimi nalogami
in video tutoriali



Stroški s stroški – 2. del

Če zaradi članka iz 22. številke teh nekaj naslednjih strani ni najhitreje prelistani del revije, ki jo imate v rokah, potem je namen že skoraj dosežen. Prejšnjikrat smo pogledali osnove, se pogovorili o terminologiji in ugotovili, zakaj racionalizacija in varčevanje nista iz iste družine. Omenili smo pristop k racionalizaciji stroškov, kot bi ga lahko uporabili pri vaših aktivnostih zmanjševanja stroškov, in končali z obljubo za nekaj več podrobnosti. Tu so.

Dr. Ervin Pfeifer

Kako se lotiti dela

V okviru strateških smernic doseganja ustrezne donosnosti pri prodaji izdelkov ali storitev in s tem doseganja rasti tržnega deleža je del, ki odpade na racionalizacijo stroškov, stalen splet načrtovanja stroškov, nabave planiranega in čim koristnejše uporabe nabavljenega.



Kot smo že omenili, univerzalnih navodil za zmanjševanje stroškov ni. Izkušnje, priporočila in prakse pa lahko strnemo v nekaj naslednjih korakov:

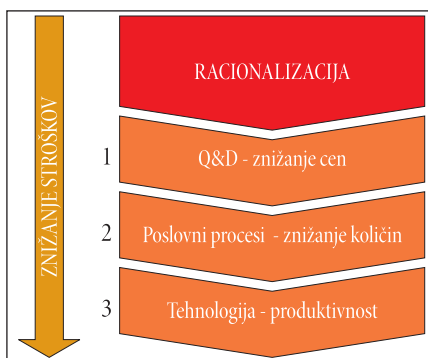
1. Pregled plana poslovnih stroškov družbe

- Sprva naj bodo podatki razčlenjeni (le) toliko, kolikor jih poslovodstvo družbe potrebuje za poročanje o nadzoru stroškov.
- Uporabite preproste inženirske ali ekonomske metode, ki vam pokažejo najpomembnejše kategorije stroškov.
- Upoštevajte pravilo, da od 20 do 30 odstotkov kategorij stroškov v planu pomeni približno 80 odstotkov vseh stroškov – in te je vredno pogledati pobližje, ker so izhodišče za postavitev prioritete.
- Ugotovili boste, da je večina lastne cene prodanega proizvoda ali storitve v visokokonkurenčnih panogah v materialnih stroških, stroških dela, pretvorjenih v storitev, tekočih operativnih stroških, amortizaciji ...

2. Določitev ciljnih postavk stroškov v planu stroškov družbe

- Prihodnje aktivnosti racionalizacije stroškov se izvajajo na izbranih postavkah.
- Da ne zaidete iz okvirov prioritete, določite tri ali štiri postavke, ne več.
- Izberite postavke z različno zahtevnostjo: nekaj naj bo enostavnih za izpolnitev (npr. manj sodelujočih organizacijskih enot, visok potencial zmanjšanja stroškov v kratkem času, za izvedbo racionalizacije so potrebna majhna denarna sredstva, ki se povrnejo prej kot v letu), nekaj bolj kompleksnih. To vaši družbi omogoča sproti postavljanje in dopolnjevanje mehanizmov in postopkov racionalizacije. Obe nem sproti ustvarja rezultate, ki so potrebni za nenehno potrjevanje pravilnosti odločitve.

3. Postopnost pristopa znotraj vsake posamezne postavke stroškov je pomembna za pregleden potek ter enakomerno obremenitev nosilcev sprememb in celotne družbe. Razmislite o tristopenjskem pristopu:



- Znižanje cen:** če rezerve ocenjujete na nabavni strani, takoj začnite izboljševati komercialne pogoje: znižanje cen in podaljšanje plačilnih rokov, »očiščenje« nabavnih pogodb tistih funkcionalnosti nabavljenega blaga/storitev, ki jih v resnici ne upora-

bljate. Rezultati so po navadi vidni hitro. Pomembni pa niso samo manjši stroški, ampak tudi čas, ki ga medtem pridobite za preudarno pripravo načrta bolj sistemskega zmanjševanja stroškov. Zniževanje cen pri dobaviteljih PA ima seveda svoj konec. Če ga ne uvidite pravočasno, se lahko zgodi, da boste zaključili morda dolgoletno sodelovanje z dobaviteljem, ki pozna vaše zahteve in posebnosti vašega poslovanja, s katerim ste v odnos vložili veliko energije. Vprašajte se, ali ste res pripravljeni, da bi vse to izgubili z zamenjavo z drugim dobaviteljem, s katerim boste morali zgodbo ponoviti.

- Zmanjšanje količin:** v nadaljevanju se osredotočite na to, kaj lahko brez težav pogrešate, pa bo poslovni proces še vedno potekal nemoteno. Preusmerite se na optimizacijo poslovnih procesov in zmanjševanje v procesu potrošnih količin tistega, kar nabavite: materiala, storitev, časa, dela.
- Zmanjšanje stroška** s spremembo tehnologije je najbolj zrela faza pristopa, ki poteka sočasno s prej navedenima. Je časovno najzahtevnejši del pristopa tako v smislu priprav na spremembo kot tudi glede same uvedbe. Sprememba tehnologije je mišljena v smislu spreminjanja izvedbe procesov, tehnologij izdelave izdelkov ipd.

4. Popišite postopek racionalizacije

- Način in postopek zmanjševanja stroškov prenesite v interni dokument z ustrežno težo v vaši interni komunikaciji (pravilnik, navodilo, priporočilo ...).
- Zapis naj bo dosegljiv vsem zainteresiranim. Naj bo pregleden, enostaven, naj ne postavlja vprašanj, ampak naj nanje odgovarja.
- Izvedite izobraževanje, bodite na voljo za interpretacije in pojasnila.
- Opreделите najpogostejše postopke: postopek nabave, postopek

pek standardizacije, kako doseči proračun, kam naj se obrnem z zamislijo o racionalizaciji ...

5. Merite in komunicirajte potek ter rezultate

- a. Razkošje števil: racionalizacija stroškov ima to prednost, da je rezultate mogoče meriti. Z rezultati prepričate (še) neprepričane, potrdite pravilnost usmeritve, jih poročate predpostavljenim. Predvsem pa razmeroma enostavno spreminjate mišljenje družbe in zaposlenih o tem, kaj se zmore in česa se ne da.
- b. Relativizirajte rezultate – pomagajte primerjati rezultate racionalizacije z neko v vaši družbi pomembno dobrino, npr. »prihranek pomeni 50 odstotkov proračuna za izobraževanje v naši družbi«, »doseženo zmanjšanje stroškov pomeni 6 bruto plač zaposlenih, katerim se zato ni treba zahvaliti za sodelovanje«, »v pogajanjih znižane cene pomenijo strošek x kilogramov za našo družbo pomembne surovine« ...
- c. Zasluge za rezultate priznajte drugim. Tako boste dosegli dvoje: podate jim priznanje za sodelovanje pri racionalizaciji

in jih s tem pridobite za uvajanje naslednjih sprememb. Postopek je lahko dolgotrajen, vendar se s pravim pristopom dolgoročno obrestuje.

- d. »Podprite« napake: kdor dela spremembe, dela tudi napake. Spodbujajte sodelavke in sodelavce, naj delajo spremembe. Skupaj analizirajte rezultate, če so dobri ali slabi. Vendar pa bodite pozorni na to, ali se kje napake ponavljajo, in to uredite.
- e. Redna formalna srečanja so smiselna (npr. stroškovni kolegij, kolegij pri direktorju družbe ...). To je priložnost, kjer se obravnavajo spremembe stroškov, naloge racionalizacije, večji nabavni zahtevki ... Udeleženci naj bodo tisti, ki strošek ustvarjajo (uporabniki), ki ga strokovno opredelijo (strokovne službe: IT, marketing, tehnologi ...), ki ga formalizirajo (nabava), in tisti, ki ga morajo na koncu prodati (prodaja). Na teh srečanjih se hitro razvije konstruktivna debata, kaj je in kaj ni potrebno. In še – zaradi vpletenosti vseh vpletenih pri nabavi in porabi nabavljenega se sčasoma prepreči naknadno ugotavljanje v smislu:

»to bi lahko kupili ceneje v tej trgovini«, »ti pa porabiš x več kot jaz« Obenem se zmanjšajo želje po nabavi, ker uporabniki vedo, da bodo na takem srečanju vprašani o smiselnosti nabave.

- f. Ne pozabite na interno informiranje: tako napovedajte načrtovane aktivnosti, vzpostavite informacijsko pomoč (»help desk«) za pojasnjevanje odprtih vprašanj, sporočajte rezultate.
- g. Iz prihranka nagradite sodelujoče.

Planirajte potrebe, ne želje

Ko si družba in njene organizacijske enote zastavijo poslovni načrt, je na vrsti finančna podpora tega (in najverjetneje še nekaj ponovitev za uravnoteženje potenciala trga, sposobnosti in zmognosti družbe). Načrtujte pravočasno in plan sklenite s potrditvijo na nadzornem svetu vsekakor pred začetkom poslovnega leta. Začnite s seznamom želja, vendar skozi leta načrtovanja vedno bolj prehajajte na osnovo, ki jo kot izhodišče plana pripravi služba kontrolinga, upoštevajoč smernice vodstva družbe. Tako se začne proces prehajanja s plana stroškov, ki temelji na željah njegovih uporabnikov, na resnične potrebe poslovnega procesa. Skrajša se proces planiranja.



www.skb-leasing.si / tel: (01) 300 50 00

Je že čas za nov stroj?

Lizing opreme in strojev.

Za kakovostno in uspešno poslovanje potrebujete dobro in sodobno opremo. Dober lizing vam olajša investicije, nujne tako za uspešno poslovanje kot tudi za osebno potrošnjo.

SKB Leasing d. o. o., Ajdovščina 4, Ljubljana, tel.: (1) 300 50 00, faks: (1) 433 61 81, www.skb-leasing.si, info@skb-leasing.si

Ljubljana, tel.: (1) 300 50 30, faks: (1) 430 54 79

Koper, tel.: (1) 300 50 80, faks: (1) 430 54 76

Celje, tel.: (1) 300 50 61, faks: (1) 430 54 77

Maribor, tel.: (2) 231 03 30, faks: (1) 430 54 77

Novo Mesto, tel.: (1) 300 50 71, faks: (1) 430 54 78

Nasvet: plan poslovnih stroškov pripravite tako, da bo najmanj 75 ali 80 odstotkov stroškov opredeljenih ne le vrednostno, temveč tudi količinsko. S količinskim planiranjem plan ni le za indeks povečana kopija preteklega plana, ampak od planerja zahteva, da k sodelovanju spodbudi širši krog družbe. Ta je »prisiljena« razmišljati o natančnejših potrebah virov, ki bodo potrebni za izpolnitev poslovnega načrta. Obenem pa vključitev širšega kroga v planiranje vpletenih povečuje zavest in zavedanje o stroških ter vam olajša pojasnjevanje sprememb, vezanih na racionalizacijo stroškov, ki jo pripravljate.

Aktivno upravljajte zaloge

Zavedajte se tega, da so zaloge v materialu shranjena potencialno likvidna sredstva. Manj ko je zalog, bolj kot je njihov obseg optimalen, več denarja ima družba v likvidnih denarnih sredstvih, manjša je potreba po zunanem zadolževanju, večja je fleksibilnost na trgu.

Ugotovite, kaj je zaloga vaše družbe. Če je za proizvodnjo kuhinjskih korit samoumevno, da je bistveno upravljanje zalog nerjavne pločevine, je pri storitvenih družbah to nekoliko bolj zapleteno – v banki je na primer zaloga denar, za hotelsko dejavnost so to razpoložljive prostorske zmogljivosti.

Ugotovite, kje so zaloge. Primer: v banki so zaloge denarja bodisi v centralnem trezorju, na poti v oklepnihih vozilih bodisi v uličnih bančnih avtomatih in v trezorjih poslovalnic.

Na splošno poznamo tri faze zalog:

1. Zaloge zaradi nabave – ki jih kar se le da dolgo prepustite dobavitelju.
2. Vmesne zaloge v poslovnem procesu (na stroju, medfazne) – tu je pravi pristop optimizacija resursnega profila razpoložljivih kapacitet na posameznih mestih v poslovnem procesu.
3. Zaloge gotovih izdelkov/storitev (bodisi v skladiščih, na prodajnih policah bodisi pripravljene za prodajo) – aktivno planirajte prodajo. Bolj kot se namreč premikamo skozi faze izdelave izdelka, več stroškov je shranjenih v zalogah, manj teh zalog si želimo imeti.

A bodite previdni in ne pozabite na oportunitetne stroške – manjše zaloge pomenijo tudi večje operativno tveganje, da kupec vašega izdelka/storitve ne bo dobil pravočasno ali v potrebnih količinah. In koliko stane to varčevanje?

Ne pozabite na odpadke. Z ekološkega in stroškovnega vidika. Tudi to so zaloge.

Organiziranost družbe naj bi bila osnova

Reorganizacija naj ne bi bila prav pogosta. Zato je pomembno vedeti, da ko se zgodi, naj se zgodi tako, da bo podpirala delovanje

družbe v skladu z že omenjenimi strateškimi smernicami: donosnost poslovanja, doseganje ciljnega tržnega deleža in učinkovitost pri stroških.

Organizacijska struktura družbe je pomembna za zagotovitev hitrega komuniciranja po vertikali in s tem hitre odzivnosti na spremembe (tudi z matrično organiziranostjo) tako trga kot notranjih zahtev. Organiziranost družbe naj podpira njeno rast, še posebno pri družbah z mednarodno organiziranostjo, tj. s hčerinskimi družbami v tujini. To ji omogoča večjo sposobnost prepoznavanja potreb trga in kupcev ter učinkovitejši proces odločanja za realizacijo poslovnih priložnosti.

Družba naj bo navzven prijazna kupcu¹ (čim več komunikacije od ponudbe, naročila in izdobe naj opravi kar se le da na enem mestu).² Navznoter naj bo organizirana tako,³ da zagotovi funkcionalno dober in stroškovno učinkovit izdelek ali storitev, saj razmerje med ceno in kakovostjo⁴ vodi kupca v odločitev za nakup. Povezava med kupcu prijazno zunanjo usmerjenostjo in interno proizvodno usmerjenostjo je lahko proizvodna tovarna.⁵

Če je družba mednarodno organizirana, je pomembna taka harmonizacija hčerinskih družb, da se enake ali podobne aktivnosti v njih odvijajo enako ali podobno kot v krovni družbi. Potrebna je odločitev o tem, kaj bo, z namenom realizacije sinergij delovanja v skupini poslovnega sistema, centralizirano (npr. skupen IT, centralni razvoj in procesna logistika ...) in kaj ostaja v domeni lokalne izvedbe (decentralizirana poslovna logistika ...).

Namen spremembe je izboljšanje podlag poslovanja:

- z neposrednejšo kakovostno komunikacijo se doseže hitrejše poslovno odločanje;
- s hitrejšim in stroškovno učinkovitim zadovoljevanjem potreb kupcev;
- z racionalno porabo virov se skrajšujejo časi procesov, potrošenih je manj sredstev;
- učinkovitejša je povezava in delovanje

družbe s hčerinskimi družbami v primeru koncernske ali holdinške ureditve poslovnega sistema.

Spremembo organizacije naj vedno podpira prenova poslovnih procesov.

Poslovni procesi – časovno zahtevna naloga, a z veliko potenciala

Z vidika družbe je smisel prenove poslovnih procesov opredeliti porabo virov za izvedbo poslovnega procesa.⁶ S tem se vpliva na kakovost izdelka ali storitve kupcu.

Cilj je, da se s povezavo poslovnih procesov s poslovno arhitekturo in organizacijsko strukturo družbe doseže kakovostno, hitro in enostavno poslovanje z majhnimi stroški. Pomembno je, da se kupca zadovolji tako, da se doda vrednost tako njemu kot družbi.

Zato se priporoča:

- Analizirajte poslovne procese. Analiza procesov je pokazatelj tistih (delov) poslovnih procesov, kjer se porabi največ virov, kjer je čas za izvedbo najdaljši ali kjer je vpliv na kakovost izdelka ali storitve kupcu največji. Taki procesi so primerni za prenovu.
- Ugotovite upravljalvske, poslovne in podporne poslovne procese in jih popišite. Sestavite posamezne dele procesov in opredelite t. i. »end-to-end« procese od vhoda v vašo družbo (naročilo) do izhoda (odprema blaga). Tako popisane poslovne procese dopolnite z viri, ki jih družba porabi v procesu.
- Ugotovite, ali in koliko se ukvarjate s sabo, z izdelkom, s kupcem, in proces razdelite na faze:
 - o ki ponazarjajo aktivno ukvarjanje z izdelkom/storitvijo,
 - o ki so logistično-podporno-režijske narave ter
 - o ki v procesu ne koristijo nikomur.

¹ (angl.) client oriented

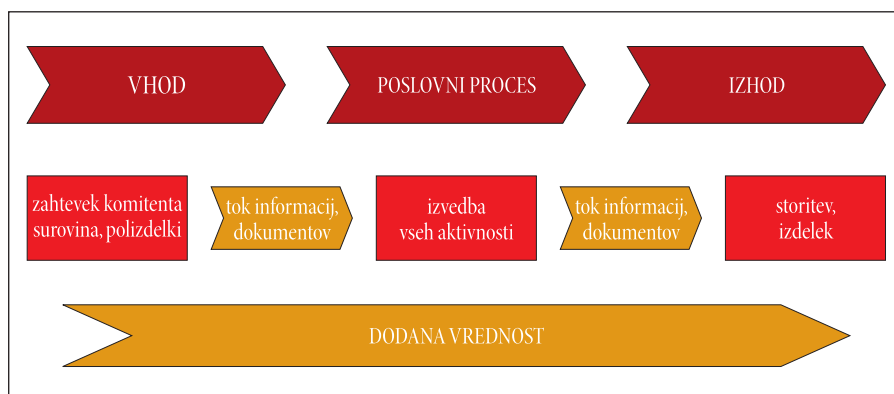
² (angl.) One-stop-shop

³ (angl.) Product oriented

⁴ (angl.) Price-performance

⁵ (angl.) Product factory

⁶ Dela, materiala, časa, storitev





- Zmanjšajte »prosti« čas med posameznimi fazami, obrnite razmerje aktivnosti v korist poslovnih procesov pred podpornimi in režijskimi procesi. Prvi so tisti, ki vam prinašajo prihodke. Podporni so tisti, ki omogočajo, da se prihodek sploh ustvari, vendar ustvarjajo stroške.
- Določite standard poslovnih procesov in uvedite proces nenehnega izboljševanja.

Standardizacija (stroškov)

Namen standardizacije stroškov je opredeliti ugodno razmerje med ceno in kakovostjo, ki je pogojena z opredeljeno zadostno funkcionalno kakovostjo in nizko ceno materiala/storitve. Standardizacijo razumemo kot opredelitev kakovosti materialov (tehničnih lastnosti) ali storitev (načina izvajanja) ter normiranje porabe tega materiala ali storitev. Standardizacija naj zajema tudi izvedbo poenotenja, normiranja, uporabe najboljše prakse ali izdelave navodila, kjer se s predpisom (standardom) določijo mera, tehnične lastnosti, kakovost izvedbe ali podobno.

Naj nabava nabavlja ali tudi soupravlja stroške?

So odgovori na spodnja vprašanja v vaši družbi na področju nabave pritrdilna?

- Ali nabava zahteva od strokovnih služb jasno opredeljene lastnosti predmeta nabave?
- Ali je poslovna funkcija nabave vpeta v koncept stalnega zmanjševanja stroškov?
- Ali je vsa nabava družbe centralizirana v eni organizacijski enoti?
- Ali se dovolj komunicira transparen-

tnost in objektivnost poslovnih procesov nabave?

- Ali nabava aktivno sodeluje v planiranju potreb družbe (vsebina, količina, vrednost, dinamika dobav)?
- Ali je zagotovljena vključenost uporabnikov oz. strokovnih služb v proces nabave?
- Ali je strokovnost in individualna odgovornost sodelujočih v procesu nabave zadostna?
- Ali pri nabavi sledite minimizaciji skupnih stroškov lastništva nabavljenega (TCO)?
- Ali ima nabava letni načrt aktivnosti za stalno prenavljanje komercialnih pogojev v obstoječih pogodbah?
- Ali je kompetentnost nabavnih komercialistov zadostna, da doprinesejo k optimizaciji razmerja med ceno in kakovostjo nabavljenih dobrin in porabljenih virov s strani uporabnika?
- Ali nabava zagovarja enakopravni položaj vseh ponudnikov ter odnose z dobavitelji ustvarja in neguje na partnerski ravni?
- Ali nabava promovira standardizacijo blaga in storitev z namenom zagotavljanja kakovosti in ugodnejših komercialnih pogojev?
- Ali je vzpostavljen mehanizem najmanj enako ugodnih komercialno-tehničnih nabavnih pogojev za celotno poslovno skupino, če je družba mednarodno organizirana?

Večinoma pozitivni odgovori na našeta vprašanja pomenijo, da je družba na dobri poti aktivnega upravljanja cen in deloma količin, kot vstopajo poslovni procesi družbe. Na taki stopnji razvoja so:

- iskanje dobrin na borzi kot sočasna aktivna finančna zaščita⁷ pred nihanji cen,

- organiziranje ali sodelovanje na nabavnih licitacijah,
- zunanji izvajalci⁸ za dejavnosti, ki niso osnovna dejavnost družbe,
- strateško povezovanje z nekonkurenčnimi in (tudi) konkurenčnimi družbami pri nabavi in oblikovanju nabavnih združenj (uvajanje skupnih nabavnih list),
- vaša udeležba pri racionalizaciji stroškov v poslovnem procesu dobavitelja,
- aktivnosti za zmanjševanje operativnih tveganj (nadzor na dobavitelji, uvajanje redundantnih dobaviteljev, delitve nabavnih proračunov za posamezne materiale/storitve v razmerju 70/30 med dva dobavitelja ...)

samo logično nadaljevanje začetih procesov sprememb pri zmanjševanju stroškov v okviru poslovne funkcije nabave.

Ponovno namesto sklepa

Vaša pozornost ob prebiranju tega prispevka mi je godila. Še bolj bom zadovoljen, če vam je pisanje v potrditev vašega razmišljanja in delovanja. Če odpira dodatno delo, je to dobro. Še bolje je, če hkrati zapira katero odprto vprašanje. Prav velike umečnosti pri upravljanju s stroški ni, in bolje je tako. Problem je pravzaprav zelo prvinski, predvsem pa ga srečujemo v vsakdanjem življenju, tudi izven našega deseturnega delovnika v družbi. Zato ga je pogosto lažje razumeti, nekoliko težje oblikovati okvir njegove rešitve in ga razumljivo prenesti na papir, še bolj izzivalno načrt predstaviti in zanj prepričati tiste, ki vam bodo pomagali pri njegovi uresničitvi. Ko to dosežete, je treba samo še začeti z delom, kar pa naj vam sčasoma zaradi zadovoljstva ob doseženem postane v veselje. ■

Dr. Ervin Pfeifer, direktor Upravljalkega centra za ekonomiko in organizacijo NLB d.d., aktivno udeležen v procesu racionalizacije stroškov banke.

⁷ (angl.) hedge

⁸ (angl.) outsourcing



Robotmaster®

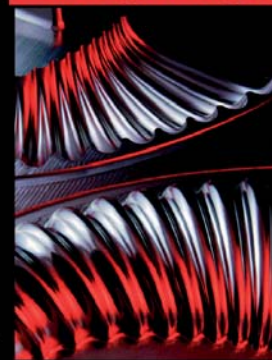
Mastercam® X4

CAD/CAM za CNC stroje in robote

www.mastercamx.si

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

www.camincam.si



Povezovanje slovenskih podjetij s podjetji iz EU

Peter Heisig: Pri nas Nemci, ki nudijo posel

Igor Škevin

Foto: Dražen Lapič

Kriza. Recesija. Insolventnost. Tri besede, od katerih beži in se jih brani vsak podjetnik, še posebno v kovinsko-predelovalni industriji ali proizvodnji gume in plastike. Zakaj? Ker je vložil veliko kapitala v ljudi, opremo in surovine ter mu ni všeč, da ni dela za njegovo podjetje ali da mu za opravljeni posel ne plačajo več mesecev.

Vsako, tudi najbolje organizirano podjetje za predelavo kovin, tudi kadar proizvaja z največjo zmogljivostjo, ima proste vsaj nekatere stroje ali nekatere oddelke vsaj nekaj časa. Vsak direktor proizvodnje ve, da je stroj, ki ne dela, najdražji stroj, ker ga bremenijo fiksni stroški, ter da je zato zelo dobro, da ta stroj in v teh premorih dela, čeprav ne ustvarja maksimalnega dobička. Tisto, kar potrebujejo podjetja, ki se ukvarjajo s kakršnokoli proizvodnjo, je podjetje, ki predstavlja servis, ki lahko 'zapolni' strojni čas, oziroma izkorišča proizvodne obrate, ki drugače ostajajo neizkoriščeni.

Ko bi bili le lahko malo outsourcing za razvite države. Biti kooperant velikim razvitim podjetjem je sen verjetno vsakega direktorja, tako generalnega kot tudi tehničnega, v podjetjih, ki se ukvarjajo z realno proizvodnjo pri nas. Toda to ni več samo san. Pred kratkim se je v Sloveniji pojavilo podjetje, ki ponuja kooperacijo slovenskim podje-



tjem z velikimi podjetji iz Nemčije, Švice in Avstrije na področju predelave kovine ali plastike in gume.

Gre za nemško podjetje Heisig GmbH iz Frankfurta na Maini, ki se je odločilo, da svoje vire ponudi tudi slovenskim pod-



Dubravko Lukačič in Blaž Florjanič (na sliki levo) pred načrtom zahtevnega orodja tlačno-injekcijskega stroja za polimere

jetjem, potem pa še podjetjem v državah nekdanje Jugoslavije. Ekipa revije IRT3000 je bila pri prvem stiku predstavnika tega podjetja in hrvaških predelovalcev kovin.

»Naš posel bi lahko opisali kot posredovanje delovnih nalogov v obdelavi kovine in predelavi plastike. V naši datoteki je nekaj več kot 35.000 podjetij, ki so delodajalci. Od tega nam redno svoje potrebe po obdelavah oz. delovne naloge dostavlja približno 7.000 podjetij, večinoma iz Nemčije, Švice in Avstrije. Med podjetji, ki nam sporočajo svoje aktualne potrebe po outsourcingu, so majhna podjetja, pa tudi veliki koncerni, kot sta Mannesmann in ThyssenKrupp. Za podjetja, ki nudijo posel, je naš servis popolnoma brezplačen in nimajo stroškov, podjetja delojemalci, Heisigovi klienti, pa plačajo fiksni pavšalni znesek, ki je odvisen samo od izbranega trajanja pogodbenega sodelovanja. Standardno ponujamo sodelovanje za šest mesecev ali eno leto,« pravi Dubravko Lukačić, diplomirani inženir strojništva, zastopnik podjetja Peter Heisig za Slovenijo in države nekdanje Jugoslavije.

Lukačić, ki več kot petnajst let dela v Nemčiji in Avstriji, razlaga, da podjetje, ki išče posel, v fazi priprav stikov predstavi svoje tehnološke možnosti na posebnem obrazcu. Če Heisigovi strokovnjaki ocenijo, da to podjetje lahko spremljajo s kakovostnimi

Kdo je Dubravko Lukačić

- Leta 1980 je diplomiral na Fakulteti za strojništvo in ladjedelništvo Univerze v Zagrebu.
- Delovne izkušnje v TEP-u v Zagrebu in Jugoturbini v Karlovcu v tehnologiji in konstrukciji štancorodja, orodja za brizganje plastike in v programiranju CNC-orodnih strojev (Sinumerik)
- Na nemškem govornem področju živi in dela več kot 15 let. Izkušnje si je nabiral v tehnični svetovalni službi v tovarni Ingersoll Maschinen und Werkzeuge GmbH v Burbachu (Nemčija), pozneje pa dolga leta v Avstriji kot inženir v prodaji različnih orodij in pribora nekaj zahodnoevropskih proizvajalcev za potrebe kovinskopredelovalne industrije držav Vzhodne in Jugovzhodne Evrope.
- Kot partner podjetja Peter Heisig GmbH za trg Jugovzhodne Evrope dela zadnja tri leta.



povpraševanju, mu predlagajo pogodbeno sodelovanje. Trajanje sodelovanja (med 6 in 12 mesecev) in dan začetka določi izključno to podjetje. Od prvega dne pogodbenega sodelovanja Heisigov klient ob vsakem

povpraševanju dobiva vse kontaktne podatke o naročniku dela, celotno originalno proizvodno dokumentacijo in v pregledni obliki vse najpomembnejše informacije o povpraševanju, ki jih sestavi Heisigova eki-

S Peterom Heisigom GmbH do novih del

Vodilni evropski posrednik za Vas ustvarja nove poslovne stike z industrijskimi in gospodarstvenimi podjetji

Več kot 40 let delujemo na področju ustvarjanja uspešnih poslovnih stikov v industriji predelave metalov in plastičnih materialov zato nam zaupajte in se prepustite našim izkušnjam.

Iščemo proizvajalce za:

**CNC- proizvodnja stružnih jelov
Proizvodnja preciznih delov
Graditev rezervoara
Graditev strojev
Graditev postrojenij
Proizvodnja delov iz pločevin
Konstrukcije iz pločevin
Proizvodnja odlivkov z obdelavo**

**CNC- proizvodnja rezkanih delov
Predelava plastičnih materialov
Graditev aparatov
Strojegradnja
Zavarjene konstrukcije
Ključevničarska dela
Proizvodnja štancanih in zavrtih delov
Proizvodnja odkvanih delov z obdelavo**

Aktualna povpraševanja lahko najdete vsak dan na naši spletni strani www.heisig.com.

Za detaljne informacije lahko kontaktirate:
Dipl.-Ing. Dubravko Lukačić
Email: d.lukacic@heisig.com

GSM: +43 (0) 699 1188 5660
www.heisig.com
D-60594 Frankfurt am Main

Heisig

Udo Heckmann: Kako v resnici deluje podjetje Peter Heisig



Udo Heckmann, direktor podjetja Peter Heisig

Podjetjem, ki se zanimajo za nove posle na najrazličnejših področjih predelave in obdelave kovin, tudi predelave plastike, Peter Heisig GmbH že več kot 40 let ponuja tehnično individualizirano in ciljno obdelavo trga ter jim ponuja podporo in svetovanje. Inženirji, tehniki in komercialisti z izkušnjami iz prakse povezujejo podjetja, ki iščejo naročila s podjetji, ki izvajajo naročila. Na podlagi podrobnega poznavanja proizvodnih in delovnih procesov v proizvodnih podjetjih skrbimo, da klienti vzpostavljajo nove poslovne vezi.

Pripravljamo se na to, da bi se stalno skrbelo za primerna naročila za podjetja v skladu z njihovimi proizvodnimi zmoglostmi oziroma željami. Heisigova ekipa ne čaka na naključen prihod primerne naročila, temveč ciljno obdeluje trge – na podlagi podatkov o strojnem parku in na podlagi usmeritev, ki smo jih dobili od posameznega klienta. Veliko dolgoletnih poslovnih vezi z oddelki za pripravo dela in nabavnimi službami v podjetjih vseh velikosti in iz najrazličnejših industrijskih vej je jamstvo, da so pri Heisigu nenehno konkretna in zanimiva naročila, izbor aktualnih povpraševanj za odprte delovne naloge pa lahko najdete na našem spletnem naslovu www.heisig.com v rubriki Aktuelle Anfragen.

Preden jih posredujemo naprej klientom, se vsa povpraševanja preverijo z glede na proizvodne postopke, potreben strojni park, izvedljivost, ekonomičnost, posebnosti in popolnost. Z nadležnim vodjo nabave se pojasnijo okvirni pogoji in iščejo pričakovane cene. Dokumentacija, priložena povpraševanju, se posreduje klientu v digitalni ali v papirnati obliki – kot popolno povpraševanje z informacijami o potrebah in naročniku posla, vključujoč vse druge podatke, potrebne za neposreden stik. Tako med dogovorjenim sodelovanjem klient stalno dobiva preverjena povpraševanja.

Klient potem obdeluje povpraševanja, ki jih je dobil, ter Heisigovi ekipi daje kratko povratno informacijo o tem, ali bo dal ponudbo, in za izračun cene. Svoje izračune klient pred pošiljanjem ponudbe naročniku posla lahko uskladi s Heisigovo ekipo, s čimer opravi dodatno preverjanje, ki mu poveča možnosti za uspeh. Klient svojo ponudbo dostavi neposredno naročniku posla. Heisigova ekipa ne spremlja samo terminov in ponudb, ampak je tudi mesto za izmenjavo pomembnih informacij in za morebitne tehnične pojasnitve.

Nadaljne razgovore oziroma pogajanja z novim partnerjem klient opravi sam. Tako on lahko sprejme potrebna povpraševanja ali pozneje tudi druga povpraševanja neposredno od naročnika posla. Stiki, za katera je bilo podjetje Peter Heisig posrednik, se lahko korak za korakom naprej širijo ter sčasoma prerastejo v nove in trajne poslovne vezi, kar pomeni tudi po koncu sodelovanja s Petrom Heisigom ter brez nadaljnjih obveznosti in stroškov do našega podjetja.

Naš servis, prilagojen klientu, je zaokrožen tudi z možnostjo začasne prekinitve sodelovanja – na primer zaradi zasedenosti kapacitet, drugih zastojev v proizvodnji ter bolniških ali letnih dopustov. V primeru take začasne prekinitve sodelovanja se nadaljuje tako, da je dostava novih povpraševanj priskrbljena na koncu obdobja dogovorjenega premora, da bi se do konca obdobja pogovornega sodelovanja popolnoma nadoknadila taka prekinitev.

pa. Zanimalo nas je, kako poteka postopek selekcije v Heisigu, ki bi se najenostavneje opisal kot 'kdo bo dobil delo'.

»Prvi pogoj so tehnološki profili pogona. Na drugem mestu je zanesljivost, posebno za dela, ki so kritična za naročnika, tako da se v takih primerih izbirajo podjetja, ki dlje delajo prek Heisiga in za katera je znano, da so zanesljiva. Po navadi se novim klientom dostavijo povpraševanja za dela manjšega obsega (vendar so tudi tukaj izjeme),« pojasnjuje Lukačič, ki pravi, da obstaja tudi predselekcija (tj. da naročnik soglaša s tem, da je proizvodnja v Sloveniji; nekateri naročniki namreč ne želijo proizvodnje na primer zunaj Švice ali Nemčije). Lukačič navaja, da vsako ponudbo v Heisigu analizira tim inženirjev.

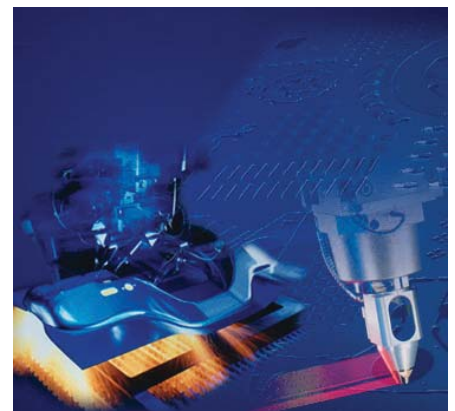
»Ko klient z nami sklene pogodbeno sodelovanje, na primer za šest mesecev, smo mi v Heisigu potem pol leta njegova podaljšana roka pri iskanju dela,« zatrjuje Lukačič. Dodaja, da je izjemno po-

membno, da je ves čas sodelovanja klient pripravljen sodelovati ter da intenzivno izmenjuje informacije s Heisigovo ekipo in naročnikom dela, saj je to edini način, da se postopoma približa posameznim naročnikom in predstavi kot zanesljiv kooperant. Razlaga, da pri izbiri podjetij, ki bodo prejela delovni nalog z zelo kompleksno obdelavo, Heisig najprej izbere tiste delojemalce, ki imajo strojni park z največjim možnim številom zahtevanih obdelav. Če ti izvajalci ne morejo prevzeti vseh nalog, zahtevanih v delovnem nalogu, na te kliente naslovi povpraševanje po njihovih lastnih podizvajalcih, s katerimi bi skupaj lahko prevzeli vse obdelave. Heisig ima namreč seznam vseh izvajalcev, saj vsako podjetje delojemalec pri sklenitvi pogodbe z Heisigom izpolni zelo podroben obrazec oziroma vprašalnik, s katerim se ugotovijo tehnološke možnosti pogona podjetja in njegovi certifikati.

»Menim, da je za podjetja, ki vstopajo, pomembno, da se predstavijo celostno in čim

podrobneje opišejo svoje področje, ker bodo tako lahko podrobneje servisirana,« pravi Lukačič in poudarja, da se od klienta vedno zahteva, da jim sporoči nabavo novih strojev, ker se s tem spremenijo njegove tehnološke možnosti. Klient bi moral sporočiti tudi okvare opreme, ki jim začasno onemogočajo sprejemanje novih naročil.

»Na začetku sodelovanja vsakemu klientu kar se da pomagamo, da se samostojno vklju-



či v proces intenzivne izmenjave informacij s tujimi naročniki. Klientom, ki v trenutku vključevanja v sodelovanje s Heisigom objektivno niso zmožni neposredne komunikacije s tujim partnerjem, v okvirju rednega sodelovanja osebno prevzemam komunikacijo s tujim naročnikom,« izpostavi Lukačič in nadaljuje, da je v interesu klienta, da čim prej samostojno komunicira s tujimi naročniki.

»Podjetje Peter Heisig vsakemu povpraševanju dodeli eno osebo iz svoje ekipe, nekakšnega častnika za zvezo, ki spremlja povpraševanje vse do odločitve o dodelitvi dela. Klient je pri sestavljanju svoje ponudbe deležen vse potrebne podpore Heisigove ekipe in bo celo izvedel, če je le mogoče, približno pričakovano (sprejemljivo) ceno ponudbe. Če bo potrebno, Heisigova ekipa za klienta sestavi tudi ponudbo v nemškem jeziku, klient pa lahko mene navede kot kontaktno osebo za nemški jezik,« govori Lukačič.

Navaja, da povpraševanja za posamezne kliente med pogodbenim sodelovanjem popolnoma ustrezajo njihovem tehnološkemu profilu in številu zaposlenih ter da se celoten servis individualno prilagaja klientom, kar je tudi njegova največja vrednost.

Klient sklene sodelovanje s Heisigom za pol leta ali za eno leto, za kar plača pavšal, in ne odstotek od realiziranega dela. Ta model je sicer prilagodljiv glede plačanega obdobja, tako da se obdobje, za katero se plača pavšal, lahko zamrzne tudi v primeru bolezni delavca ali med letnim dopustom – klient pa plača samo aktivni čas.

»Prav to, da podjetje Peter Heisig klientom ne zaračunava provizije po realiziranih poslih, je dobro znano podjetjem v Evropi, ki zunanje sodelavce iščejo po Petru Heisigu. Oni vedo, da njihova povpraševanja dobivajo samo klienti s primernim tehnološkim profilom – zato že leta redno in prostovoljno svoja

povpraševanja predajajo Heisigovi ekipi,« je ponosen Lukačič.

»Cena Heisigovega servisa je odvisna samo od trajanja storitve, ki načeloma traja 6 ali 12 mesecev ter predstavlja plačo za naše storitve, ki so definirane s pogodbo. Po tej pogodbi kooperant ne plača provizije po nastalem delu, tako da je vseeno, ali bo izpeljal posel za 500 000 ali več kot milijon evrov,« pravi Lukačič in dodaja, da Heisig zahteva vnaprejšnje plačilo, ker ima slabe izkušnje glede plačevanja. Čeprav ni želel navesti točne cene za pol leta ali eno leto, nam je Lukačič vseeno povedal, da je mnogo nižja kot obisk katerega od sejmov v Nemčiji (s ceno zakupa najmanjše stojnice na sejmu, ceno potovanja in dnevnice za vsaj dve osebi, plačilom prevajalca, brez stroška izostanka dveh oseb iz službe).

»Nobenemu podjetju ne ponudimo pogodbe, preden v Frankfurtu ne analiziramo njegovega profila oziroma njegovih tehnoloških zmognosti in ugotovimo, ali lahko za to podjetje priskrbimo dovolj dobrih povpraševanj. Do pred kratkim smo sklepali samo letne pogodbe, zdaj pa sklepamo tudi polletne. Vsakega klienta spremljamo individualno in to, ali bo s katerim naročnikom sklenil oz. kdaj bo sklenil prvi posel, je izključno stvar trga,« iskreno govori Lukačič in nadaljuje: »Ta servis klientom omogoča, da zmanjšajo odvisnost od obstoječih partnerjev ter da spremenijo vejo industrije, v kateri delujejo,« pravi Lukačič in navede primere podjetij, ki so bila odvisna le od enega kupca, ki so mu prodajala 90 odstotkov proizvodnje. Žal, trdi Lukačič, pri nas taka podjetja ne kažejo zanimanja za Heisigov servis, ker jim gre trenutno dobro.



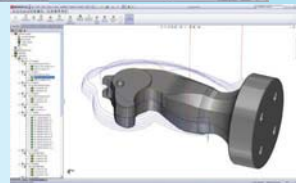
SolidCAM tehnološke rešitve d.o.o.
Bajtova ul. 3, 1000 Ljubljana,
tel.: +386 1 42 24 904,
e-pošta: info@solidcam.si



SolidCAM
Vodilni med integriranimi CAM sistemi

Celovite tehnološke rešitve za proizvodnjo:

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



Ugodna ponudba programskih paketov:



SolidCAM

+



SolidWorks



Primer trenutne krize v avtomobilski industriji, ki je vrgla na kolena veliko svojih kooperantov v Evropi, dokazuje, da je odvisnost nevarna celo takrat, ko gre za odvisnost od različnih podjetij iz iste veje industrije.

»Podjetje, ki ima svoj trg večinoma v avtomobilski industriji, se v trenutkih krize v tej branži lahko preusmeri na primer v grafično industrijo – z našim servisom, ki mu omogoča, da na trgu ponudi tisto, v čemer je najmočnejše, pa po tem ni znano ali je znano samo lokalno. To sicer ne pomeni, da mora in da lahko konkurira milijonskim serijam, ampak tam, kjer se iščejo specifični sklopi v manjših serijah,« razlaga Lukačič in dodaja, da se višja cena doseže, če se zahteva izdelava celotnega sklopa, ne le posameznih pozicij.

Ko smo Lukačiča spremljali na pogovorih s podjetniki, nismo mogli mimo vprašanja, kaj se dogaja po koncu sodelovanja Heisiga in kooperantov. »Po zaključku sodelovanja ostanemo s klienti v stiku. Tudi naprej smo jim na razpolago, če nas še potrebujejo pri obdelavi povpraševanj, ki so ostala odprta v trenutku zaključka pogodbe. Zaradi specifične problematike jezičnega usklajevanja z naročniki del sem za kliente, ki to potrebujejo, tudi osebno v stiku z njimi. Prekinitev sodelovanja ne pomeni tudi prekinitev vseh komunikacij med nami in klientom. Lahko se kadar koli ponovno obrne na nas in seveda začne tudi novo pogodbeno sodelovanje, če ima potrebe po tem,« je povzel Lukačič. ■

Kako je to videti v Teh-Cutu

Teh-Cut, verjetno največja orodjarna na Hrvaškem, je posebna, tudi ker zanjo kot tehnični direktor dela Blaž Florjanič, mlad slovenski inženir, tudi direktor podjetja iMold, d. o. o., iz Ljubljane. Florjanič nas je odpeljal v halo Teh-Cuta in do največjega obdelovalnega centra, nedavno nabavljenega petosnega CNC-obdelovalnega centra Mikron HPM 1850U izredno velikih dimenzij, namenjenega izdelavi obdelovancev, težkih do štiri tone.

Glede na to, da Duško Radović, direktor Teh-Cuta, inženirja Lukačiča pozna že dolgo, je deloma seznanjen z načinom dela podjetja Peter Heisig, zato nam je povedal: »Ta stroj je za nas kvalifikacija za proizvodnjo. Ne morete doseči cene, če nimate orodja, strojev in ljudi,« je izjavil Radović. Florjanič pa je razložil, da so orodjarske kapacitete Teh-Cuta delno popolnoma zasedene, delno pa proste. V tej sinusoidni zasedenosti ima veliko »vrhov« obremenitve, pa tudi »dolin«, v katerih se morajo kapacitete za polnjevati z začasnimi deli, za katere je vedno potreba.

»Delamo tudi nekaj stvari, ki so za orodjarje enostavne, vendar moramo delati, ker ni dobrotnika, ki bo izplačal stroj, ki stane 800.000 evrov, stroj pa ne dela neprekinjeno,« je rekel Radović. Florjanič je pojasnil, kako se varčuje na primeru nabave dragega svedra, dolgega 8 premerov, vendar s kanali za mazanje do vrha orodja. S tem svedrom se varčuje strojni čas, ki za pol skrajša čas vrtnja (kot na primer s HSS-svedrom), tako da je manjši strošek po časovni enoti, ker je polovica fiksnih stroškov cena električne energije.

»Imeli boste težave s zaposlovanjem podjetij na Hrvaškem, če nimajo dobre opreme, ker je Nemčija polna kakovostne opreme. Na Hrvaškem nekdo ne more preživeti s posli z majhno dodano vrednostjo, ker sta Madžarska in Romunija polni podjetij s poceni ročnim delom,« je opozoril Radović. Prizna, da je malo skeptičen glede tega, da po navadi ponudnik izdela tehnologijo za vsako naročilo. Vendar pa poudari, da se cena te tehnološke priprave lahko vgradi v večjo serijo ali večjo dodano vrednost bolj kompleksnega izdelka, še posebno če se prvo sodelovanje nadaljuje v nadaljnja. Čeprav je proti koncu našega obiska v Teh-Cutu zvenel previdno, je poudaril, da si zelo želi, da Heisigov projekt na Hrvaškem uspe.

CoroMill 329 je novo zanimivo orodje za rezkanje utorov

Novi rezkar za utor CoroMill 329 je na voljo s premeri od 100 do 160 mm in je postal prva izbira za izdelavo utorov z globino do 18 mm. Rezkar omogoča uporabnikom več pomembnih koristi, kot so privlačene ploščice za večjo zanesljivost, izboljšana togost ter večja podajalna in rezalna hitrost.

CoroMill 329 je pripravljen za rezkanje z več rezkarji na vretenu ter omogoča izdelavo natančnih utorov in zarez, pa tudi odrezovanje. Ploščice so zanesljivo pritrjene z mehanskim vpenjalnim sistemom CoroCut SL, ki jamči izjemno stabilnost. Vrtilna hitrost se zato lahko nekajkrat poveča, ne da bi se poslabšale dosežene tolerance ali kakovost površine. Omejitve vrtilne hitrosti (označene so na telesu rezkarja) so od 4- do 7-krat večje kot pri rezkarju Q.



Sandvik Coromant CoroMill 329 pri zarezovanju



Zbirka Sandvik Coromant CoroMill 329

Gospodarnost je še dodatno izboljšana s ploščicami CoroCut in njihovima dvema rezalnima robovoma. Na voljo so ploščice s širino 2,5, 3,0 in 4,0 mm, pa tudi ploščice po meri. Geometrija prve izbire je CM, za dodatno izboljšanje nadzora nad odrezki pa je priporočena geometrija TF. Kvaliteta prve izbire je GC1125. Njen finoizdelani karbid s tanko PVD-prevleko se je izkazal pri najrazličnejših aplikacijah zarezovanja. Uporabniki seveda lahko izkoristijo tudi komplementarne geometrije in kvalitete iz družine CoroCut. ■

www.coromant.sandvik.com

Učenje, iskanje in preizkušanje

Izobraževanje pozitivno vpliva na tehnološki napredek. Tehnološki napredek prihaja v gospodarstvo z usposobljeno in izobraženo delovno silo. Pomembno je tudi, da se tehnološki napredek z ljudmi širi in raste. Tehnologija zajema vse usposobljenosti in postopke za izdelavo, uporabo in delovanje koristnih stvari. Vključuje naravo in specifikacijo tistega, kar se proizvaja, pa tudi tega, kako se proizvaja. Tehnologija je sestavljena iz serije tehnik, od katerih je vsaka povezana z vrsto značilnosti, na primer značilnosti proizvoda, uporaba materialov, obseg proizvodnje, komplementarni proizvodi in storitve in podobno.

Učenje, iskanje in preizkušanje so osrednji pojmi ustvarjanja domorodne tehnologije. Tehnologija, ki se je pojavila znotraj družbe in se je razvijala kot pomemben del družbe same, je domorodna (angl. *indigenous*) tehnologija. Manj razvita družba se ne more zanašati samo na uvoz tuje tehnologije, da bo reševal njene tehnološke težave. Zato potrebuje učenje, iskanje in preizkušanje v lastnih laboratorijih in resničnem industrijskem okolju, kot je prikazano v nadaljnjih strokovnih prispevkih. Za uporabo tujega tehnološkega znanja, tako da bo prispeval k povečani produktivnosti, je

namreč potrebno, da ima uvozna dežela že kar precejšnje lastne tehnološke zmogljivosti in visoko raven znanja.

Vsak trenutek je v družbi precej neizkoriščenega in ne dovolj izkoriščenega znanja. To znanje odkriva proces iskanja in preizkušanja. Znanje po svoji naravi ne more biti dano, ampak najdeno, naučeno in uporabljeno v vsaki konkretni okoliščini. Podizkoriščenost znanja je značilna za vsako gospodarstvo, kjer se znanje akumulira redno skozi šolski sistem. Nove tehnologije ne morejo biti pravilno izkoriščene, če jim ne sledijo drugačne oblike delitve dela, moči, dohodka, drugačna socialna razslojitev, drugačen menedžment in drugačna poraba.

Če med političnimi in ekonomskimi institucijami ter uporabo razvitih tehnologij ni nobene odvisnosti, bi morala biti vsaka visoka tehnologija v vsakem političnem sistemu ob enakih mikrorazmerah enako učinkovita. Stopnja in rast produktivnosti neke dežele sta odvisni od tehnologije, ki jo uvaja, od tega, ali razpolaga z vsemi dejavniki, ki so njen najpomembnejši element, in od tega, ali jih obvlada, kako intenzivno tehnologijo izrablja ter v kolikšnem času jo zamenja z novo in boljšo. ■



*Prof. Dr. Franci Čuš,
Predstojnik inštituta za proizvodno
strojništvo, Fakulteta za strojništvo,
Univerza v Mariboru*



Postopki in orodja za obdelavo izvrtin

Prof. dr. Franci Čuš

Analiza vplivnih veličin postopkov vrtnja je osnova za izdelavo primernih tehnoloških postopkov za obdelavo z vrtnjem. Zbrana najnovejša spoznanja o vrtnju odpirajo možnosti za uspešne optimalne rešitve. S tem lahko pričakujemo zmanjšanje stroškov na enoto proizvoda, boljšo izkoriščenost strojev in orodij, zmanjšanje izmeta v proizvodnji, večjo kakovost, produktivnost in ekonomičnost poslovanja.

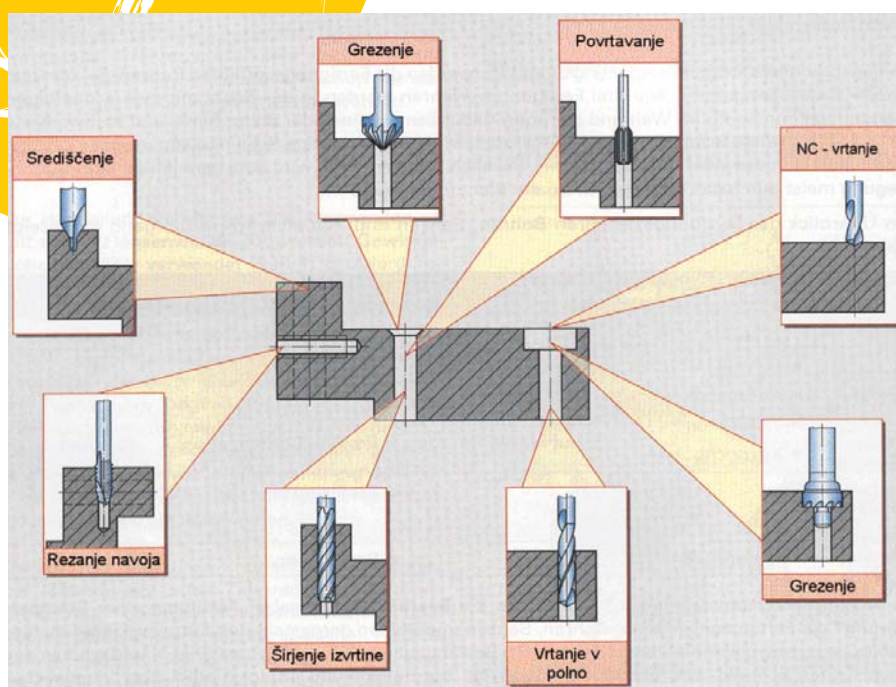
Razdelitev postopkov vrtnja

Med postopke odrezavanja za izdelavo in nadaljnjo obdelavo izvrtin štejemo (Slika 1) **vrtnje, središčenje, grezenje, povrtanje, rezanje navoja**. Vrtnje je med vsemi postopki odrezavanja verjetno najstarejši. Vrtnje je postopek, s katerim izdelamo izvrtino v polni material. Obdelovanec miruje, orodje pa opravlja glavno gibanje, ki je vrtilno, obenem pa tudi podajalno gibanje, ko se pomika premočrtno v smeri svoje osi (Slika 1).

Vrtnje

Za navadno vrtnje uporabljamo skoraj vedno vijačne svedre, ki imajo dve popolnoma simetrični glavni rezili. Pri navadnem vrtnju ne dosežemo niti posebne natančnosti niti dobre kakovosti površine izvrtin. Uporabljamo vijačni sveder s cilindričnim držajem, za manjše izvrtine pa z držajem v obliki stožca Morse (Slika 3).

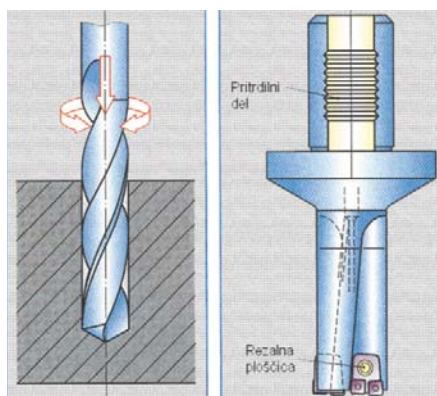
Vijačni sveder je dvorezilno orodje za vrtnje. Značilna zanj sta dva vijačno zavita



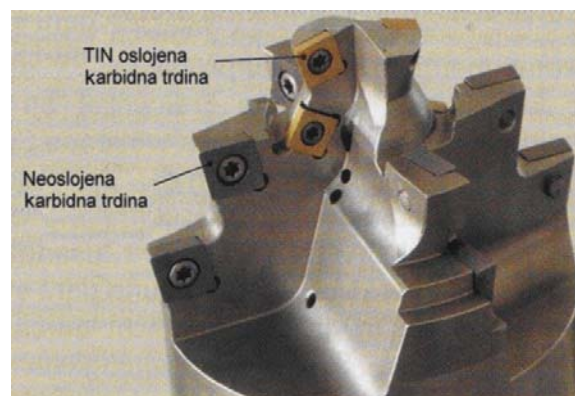
Slika 1: Razdelitev postopkov za obdelavo izvrtin

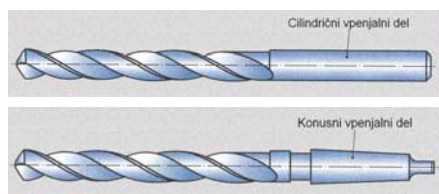
Skoraj vsi svedri so dvorezilni in imajo dve popolnoma enaki simetrično postavljeni rezili (Slika 2). Več rezil imajo sodobna vrtna orodja za CNC-stroje, ki vsa gibanja in vse premike ter celo zamenjavo orodij opravljajo avtomatsko.

utora. Spodnji del utora je obenem cepilna ploskev, presečnici utorov in prostih ploskev sta glavna rezalna robova. Presečnica obeh prostih ploskev pa je prečni rezalni rob, ki povezuje oba glavna rezalna robova (Slika 5).

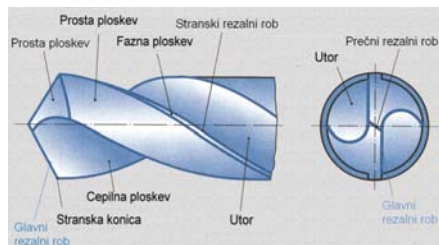


Slika 2: Razvoj vrtnega orodja





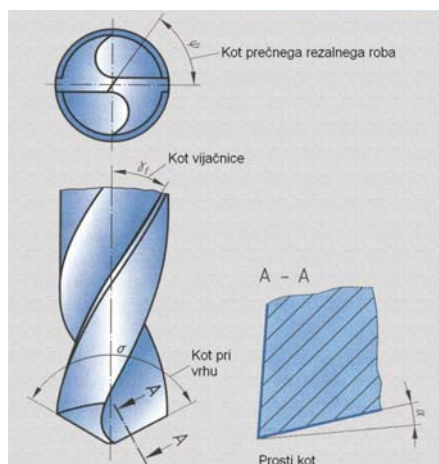
Slika 3: Oblike vijčnih svedrov za navadno vrtnje



Slika 4: Osnovni elementi vijčnega svedra

K vsakemu od obeh rezil spada glavni rezalni rob in polovica prečnega rezalnega roba. Skoraj vse rezanje opravi oba glavna rezalna robova. Prečni rezalni rob je samo nujno zlo, ker prečni rezalni rob bolj strga kakor reže.

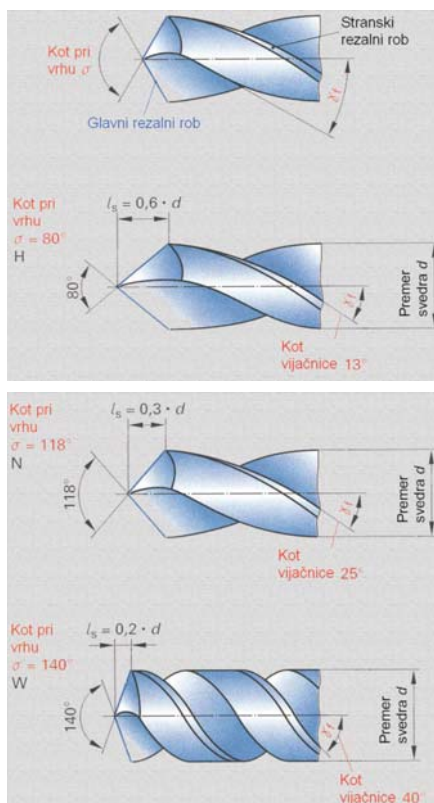
Vijačna oblika omogoča odvajanje odrezkov iz izvrtine med delom. Oblika utorov je različna. Iz trdnostnih razlogov imata utora tako globino, da v sredini svedra ostane jedro z dovolj velikim premerom. Utora nista po vsej dolžini enako globoka, proti vrhu postajata plitvejša, zato se jedro povečuje.



Slika 5: Geometrija vijčnega svedra

Osnovne rezalne kote α , β , γ merimo v prerezu, pravokotno na oba rezalna robova. Cepilni kot je odvisen od kota vijačnice. Kot vijačnice je odvisen od odrezkov, ki jih daje material obdelovanca, prosti kot α od oblike proste ploskve, ta pa od načina ostrenja vrha svedra. Kot pri vrhu svedra izbiramo skoraj vedno glede na material obdelovanca.

Vijačne svedre razdelimo v tri skupine (Slika 6), in sicer glede na kot pri vrhu in glede na kot vijačnice. Stranski cepilni kot γ_f nastane z obliko vijačnice, ki tvori utor svedra, zato ga imenujemo kot vijačnice.

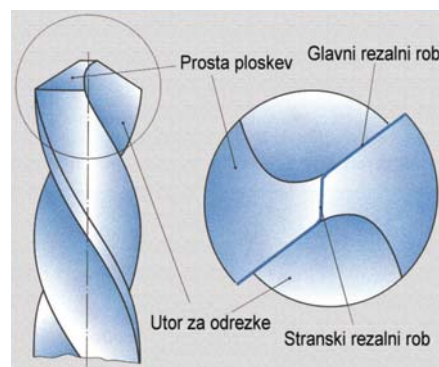


Slika 6: Razdelitev svedrov v skupine H, N in W

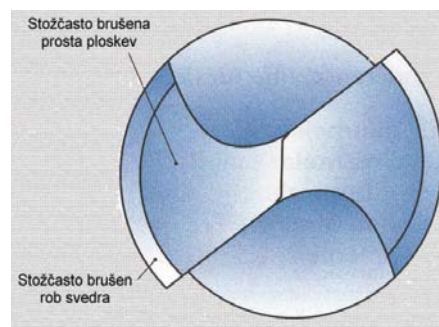
Za vrtnje žilavo trdih materialov se uporablja kot vijačnice od 10 do 19 stopinj, ki ga ima tip svedra H. Za splošne jeklene materiale in nekatere neželezne kovine uporabljamo tip svedra N s kotom pri vrhu 118 stopinj in kotom vijačnice od 19 do 40 stopinj.

Za mehke materiale se uporablja tip svedra W. Pri materialih z nizko toplotno prevodnostjo (npr. plastične mase) se uporablja kot pri vrhu 80 stopinj.

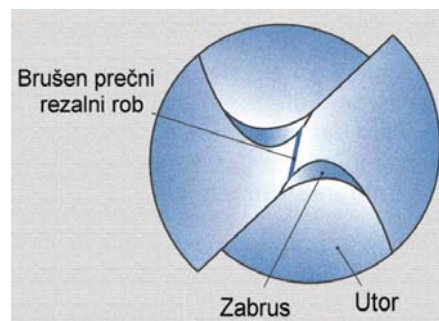
Do obrabe rezila pride na glavnem rezalnem robu. Prevelike rezalne hitrosti povzročijo tudi obrabo stranske fazne ploskve, pomanjkanje hladilno-mazalne tekočine pa povzroča stranske konice svedra. Poznamo različne načine ostrenja svedrov iz hitro-reznega jekla: vijačno, stožčasto, valjasto, fazno itn. Najbolj razširjeno je stožčasto ostrenje, tako da je na voljo več strojev, od preprostih ročnih do sodobnih avtomatskih (Slika 7).



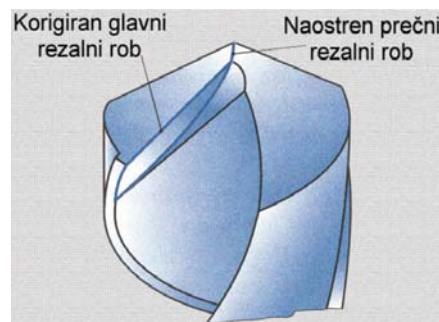
Stožčasto ostrenje



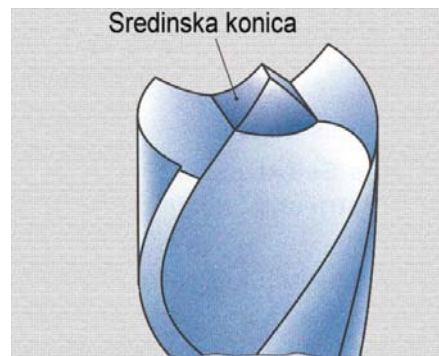
Stožčasto dvojno ostrenje



Korigiran rezalni rob



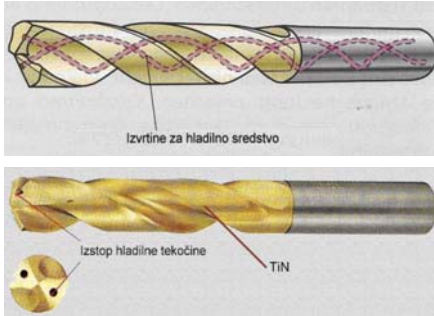
Zabrušen prečni rezalni rob



Brušena konica svedra

Slika 7: Različni načini ostrenja vijčnih svedrov

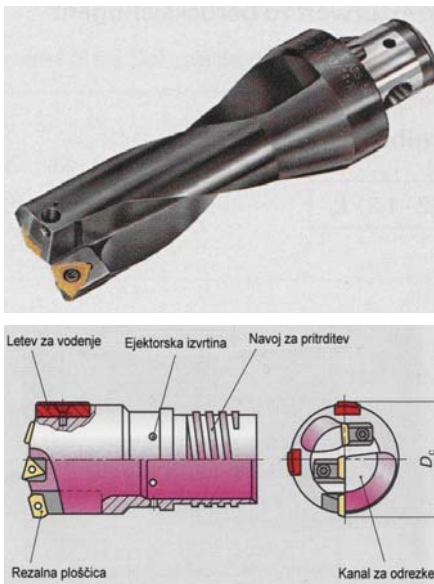
Danes se v proizvodnji veliko uporabljajo vijaki svedri, ki imajo kanale za dovod hladilno-mazalnih sredstev. Nekateri so prevlečeni s TiN in omogočajo velike rezalne hitrosti. Odrezki se pod pritiskom prisilno odvajajo. Tudi te svedre lahko brusimo na prosti ploskvi; tam se sloj TiN posname, vendar cepilna ploskev ostaja prevlečena s TiN (Slika 8).



Slika 8: Vijaki svedri s kanali za hlajenje

Obdelovalni CNC-centri uporabljajo svedre z mehanično pritrjenimi rezalnimi ploščicami iz karbidnih trdin. Poznamo različne izvedbe svedrov, ki se razlikujejo po številu rezalnih ploščic, premeru, namenu vrtanja itn.

Zelo pomembno je vpenjanje svedra, kjer ni več uporaben klasičen konus Morse, ampak poznamo različne druge možnosti vpenjanja. Posebno zanesljivo je hidravlično vpenjanje na CNC-strojih (Slika 9).



Slika 9: Sodobna vrtna orodja

Rezalne sile pri vrtanju

Pri vrtanju se rezalne sile pojavijo hkrati na obeh rezilih. Pri normalnem pravilnem delu je prerez odrezka na obeh rezilih enak, zato so enake tudi rezalne sile. Če opazujemo samo eno rezilo, se rezalna sila na tem rezilu navadno lahko razstavi na tri komponente, podobno kakor pri enorezilih postopkih. Težave nastanejo pri razstavljanju sil pri orodjih za vrtanje, ki imajo razen glavnih rezil še prečno rezilo. Na vijaknem svedru so zato značilne naslednje komponente (Slika 10):

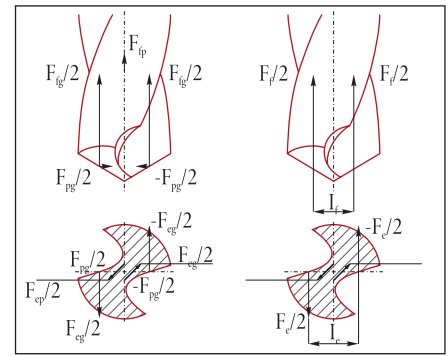
- glavni sili na glavnih rezalnih robovih: $F_{cg}/2$ in $-F_{cg}/2$
- podajalni sili na glavnih rezalnih robovih: $F_{cf}/2$ in $-F_{cf}/2$
- odzivni sili na glavnih rezalnih robovih: $F_{pg}/2$ in $-F_{pg}/2$
- glavni sili na prečnem rezalnem robu: $F_{cp}/2$ in $-F_{cp}/2$
- podajalna sila na prečnem rezalnem robu: F_{fp}

Obe glavni sili se kažeta navzven v obliki momenta glavne sile:

$$M_c = \frac{F_c}{2} \cdot l_c \quad (1)$$

Za razdaljo l_c dvojice sil lahko vzamemo s precejšnjo natančnostjo, kakor kažejo novejša meritve:

$$l_c = \frac{d}{2} \quad d - \text{premer svedra} \quad (2)$$



Slika 10: Sile pri vrtanju s klasičnim svedrom

Moment glavne sile lahko zato računamo po enačbi:

$$M_c = \frac{F_c \cdot d}{4} \quad (3)$$

Za računanje glavne sile F_c uporabljamo za izhodišče enačbo, ki sicer velja za enorezilne postopke:

$$F_c = A \cdot k_c \quad (4)$$

Podobno enačbo lahko uporabimo tudi za računanje podajalne sile F_f :

$$F_f = A \cdot k_{fs} \text{ [N]} \quad (5)$$

A – prerez odrezka [mm²],

k_c – specifična rezalna sila za računanje glavne sile [N/mm²],

k_{fs} – specifična rezalna sila za računanje podajalne sile [N/mm²]

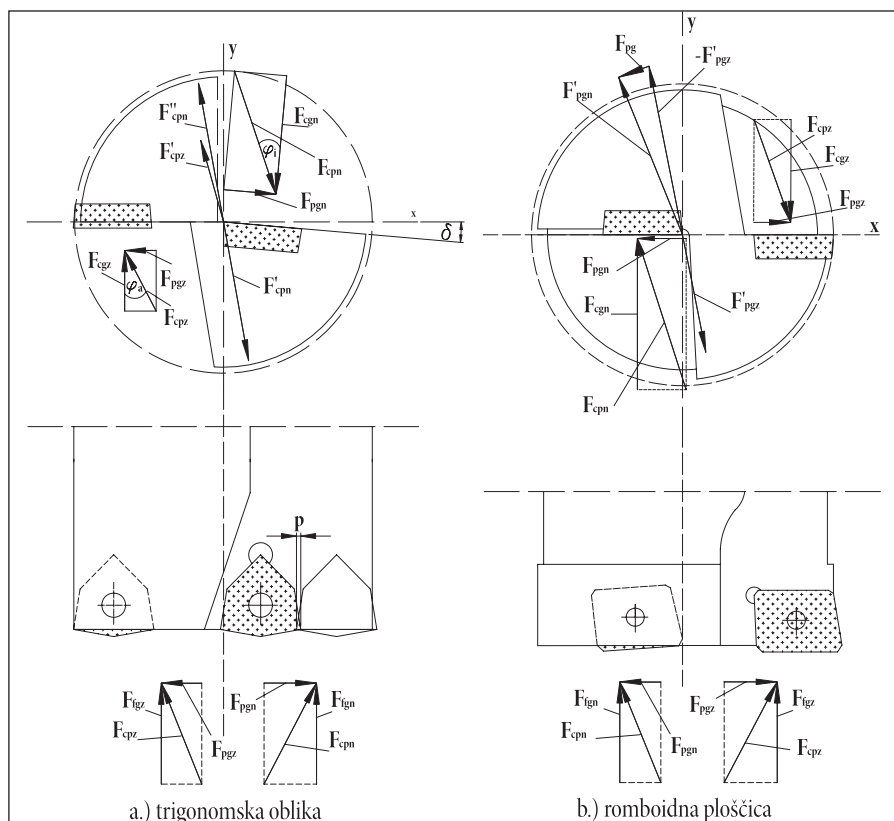
Člani TPL med najboljšimi

Na 4. slovenskem forumu inovacij je strokovna komisija med prispelimi inovacijami najboljše ocenila tudi inovacije članov Tehnološkega parka Ljubljana. Slovenski forum inovacij je osrednja nacionalna predstavitev podjetniških inovacij, izumov, novih tehnoloških rešitev in inovativnih podjetij. Na dogodku, ki je bil 1. in 2. decembra 2009, se je predstavilo 30 najinovativnejših podjetij, posameznikov in raziskovalno-razvojnih institucij, ki jih je strokovna komisija izbrala izmed 93 prijavljenih. Člani strokovne komisije so med najboljše slovenske inovacije izbrali tudi inovacije pridruženih članov TPL. Na forumu so se tako predstavili 3R.TIM, d. o. o., s sistemom za upravljanje kablov z mobilnim telefonom HydraMoBiS, Inea, d. o. o., z orodjem za vodenje šaržnih procesov PLCbatch in Marand, d. o. o., z inovacijo Think!Web Tehephony Platform, ki omogoča opravljanje telefonskih klicev neposredno s spletnih strani brez namestitve dodatne programske opreme. ■

www.tp-lj.si

Ročno orodje iz nerjavnega jekla HINOX HAZET

Nemški proizvajalec visokokakovostnega ročnega orodja je začel izdelovati ročno orodje iz nerjavnega jekla z oznako HINOX. Inoks (31crV3) ima v primerjavi s standardnim orodnim jeklom višjo trdnost. Prenaša do 20 odstotkov večje vrtilne momente, dinamične obremenitve pa so lahko kar trikrat večje. To zagotavlja tudi večjo varnost pri uporabi orodja. Orodje Hinox je primerno za uporabo v predelovalni, kemični in prehrabni industriji, v laboratorijih, medicini in ladjedelništvu. ■



Slika 11: Sile pri vrtnanju s svedrom iz karbidne trdine

Poraba moči pri obdelavi izvrtin

Izhodišče za izračun moči, ki jo mora imeti pogonski motor pri obdelavi izvrtin, je enačba za vrtnanje v polno, tako da dobimo potrebno moč:

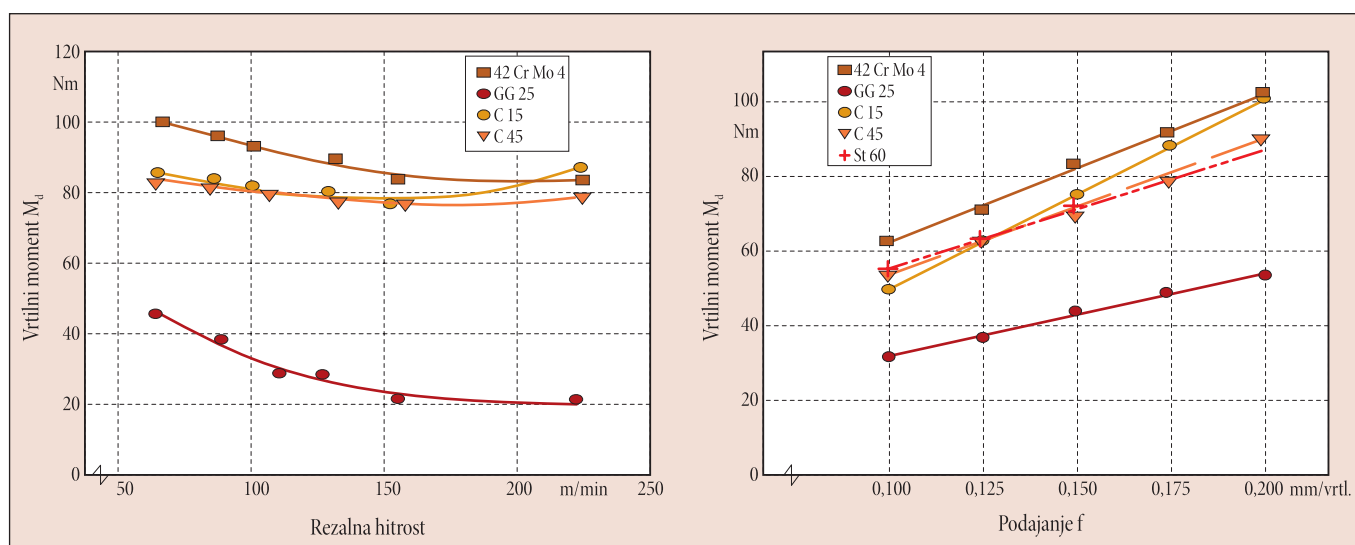
$$P_B = \frac{F_c \cdot v_c}{2 \cdot \eta} = \frac{2 \cdot M_c \cdot v_c}{\eta \cdot d} \quad (6)$$

P_B – bruto moč [W], F_c – glavna sila [N],
 M_c – moment glavne sile [Nm],
 v_c – rezalna hitrost [m/s],
 d – premer orodja [m], η – izkoristek stroja

Po izbiri delovnih pogojev (rezalne hitrosti, velikosti podajanja, premer orodja) je treba vedno pregledati, ali moč pogonskega motorja zadošča za predvideno delo. Pri navadnih delih je sicer ta kontrola večinoma odveč, ker so pogonski motorji dovolj močno dimenzionirani. Do težav pa prihaja pri CNC-vrtnanju.

Izbira rezalnih pogojev pri obdelavi izvrtin

Najbolje bi bilo ustrezno rezalno hitrost izbirati tako, da bi izhajali iz zahtevane obstojnosti orodja. Že pred tem bi se mo-



$D = 40 \text{ mm}$, $f = 0,15 \text{ mm/vrtlj.}$, rez. mat. P 35; Al_2O_3

$D = 40 \text{ mm}$, $v_c = 100 \text{ m/min.}$, rez. mat. P 15; Al_2O_3

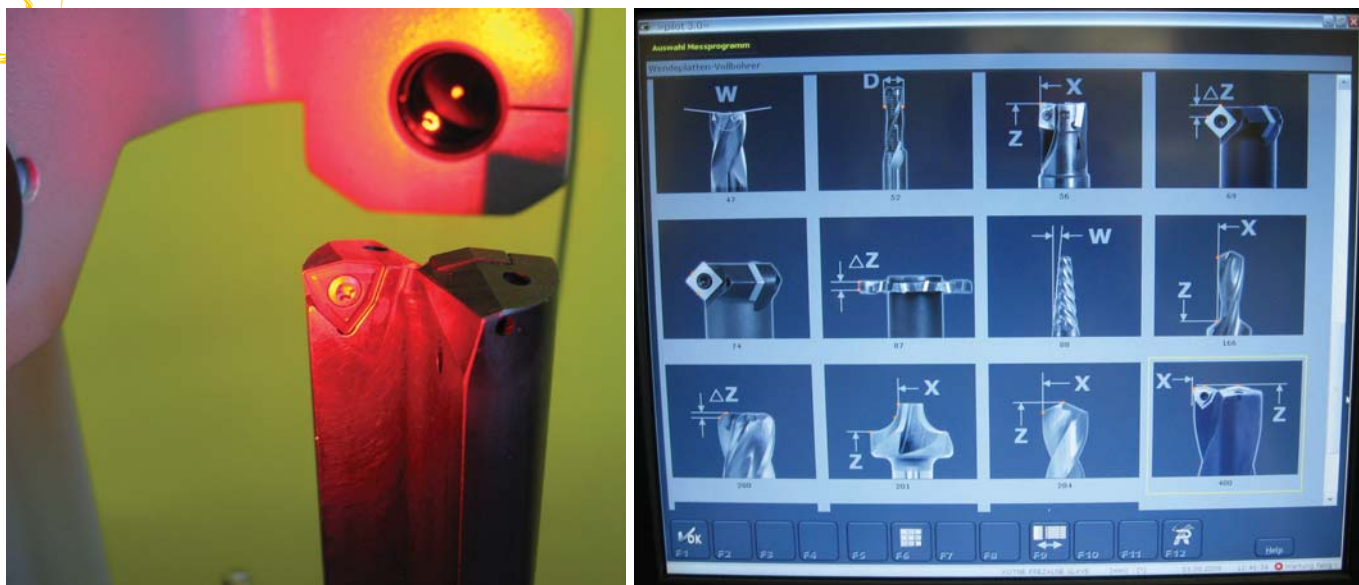
Slika 12: Vrtlinski moment pri vrtnanju, odvisen od rezalne hitrosti in podajanja

Univerzalna kvaliteta LC230 E iz Boehlerita za suho rezkanje jekla

Kvaliteta LC230E se izkaže zlasti s svojo gospodarnostjo pri suhi obdelavi jekla. Večkrat nagrajena nanostrukturirana vezna plast Nanolock jamči boljšo obstojnost proti obrabi, igličasta izvedba prehoda pa daje boljšo povezavo s spodnjo utrjeno plastjo. Odličen oprijem plasti in izjemno gladka keramična vrhnja plast omogočata izboljššan odvod odrezkov in daljšo dobo uporabnosti ploščice. Visoka zanesljivost obdelave široke palete jekel je zagotovljena z duktilnim trdokovinskim substratom enakomerne strukture in z rezalnimi robovi, ki so prilagojeni posebej za obdelavo jekla. ■



www.boehlerit.com
www.kactrade.com



Slika 13: Sodobno prednastavljanje orodja

rali odločiti, ali želimo časovno optimalno obstojnost. Podobno kakor pri struženju je pogosto zaradi nezadostnih podatkov zelo otežena izbira ustrezne obstojnosti. Podrobna analiza pa pogosto ne bi bila ekonomsko upravičena. V takih primerih se največkrat odločamo za **pot obstojnosti L** (npr. $L = 2000$ ali 1000 mm). Ustrezne rezalne hitrosti so v preglednicah.

Vrednosti rezalnih pogojev v katalogih proizvajalcev orodij oziroma v njihovih bazah podatkov so precej večje od priporočenih v raznih priročnikih. To pomeni, da zahtevajo svedri nekega proizvajalca sebi primerne delovne pogoje, stroje in ustrezno pripravo

tehnologije, h kateri spada tudi prednastavljanje orodja (Slika 13).

Sklepi

Pri izbiri potrebnega vrtnega orodja in obdelovalnih parametrov je treba upoštevati več dejavnikov, na primer vrsto orodja, material orodja, material obdelovanca, čas obdelave in nastale stroške. Za izbiro optimalnega svedra za neko operacijo mora tehnolog poleg tehničnih dejavnikov (obstojni čas svedra, material obdelovanca, geometrija) upoštevati tudi upravljalne dejavnike (predpisani proizvodni parametri, celotni proizvodni stroški itn.). Za obravnavo teh dejavnikov je potrebno znanje, ki

obsega več področij tovarne. Iz tega sledi, da je potreben dober orodni informacijski sistem, predvsem z namenom zagotavljanja tehničnih in upravljalnih informacij.

Določanje optimalnih rezalnih pogojev je z vidika gospodarjenja zelo pomembno. Današnja industrija mora proizvajati izdelke z visoko kakovostjo za najnižjo možno ceno. Optimalni rezalni pogoji so tudi edini način, da z razpoložljivo delovno silo, stroji in orodjem dosežemo maksimalen tehnično-ekonomski učinek proizvodnje. ■

Prof. dr. Franci Čuš, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru.

Dizajnerska toplotna zaščita

BASF je predstavil novo patentirano različico pene Neopolen® P (EPP – ekspanzirani polipropilen), ki je namenjena za naprave v ogrevalnih, prezračevalnih in sanitarnih sistemih. Kovinsko siva pena Neopolen® P 9335 mg se odlikuje s toplotnoizolacijsko sposobnostjo, ki je za 10 odstotkov boljša kot pri navadnem EPP-ju. Deli iz pene Neopolen P lahko zaradi njenih lastnosti opravljajo več funkcij hkrati: pena je učinkovita transportna embalaža, nosi napravo in zamenja običajno kovinsko ohišje, saj jo lahko oblikujemo v poljubno obliko z estetsko površino. Neopolen P 9335 mg tako izpolnjuje zahteve gradnje nizkoenergetskih hiš in obnove starejših zgradb.

Odpira tudi nove možnosti oblikovanja naprav, kot so toplotni izmenjevalniki in akumulatorji toplote solarnih sistemov. Pena se lahko oblikuje v elastične izdelke, ki zamenjajo konvencionalna kovinska ali brizgana ohišja. V peni se lahko izdelajo izrezi brez kompleksnih in dragih orodij, npr. za zračne kanale in montažne elemente. ■



www.basf.com

Inovativnost, kvaliteta in preciznost so vodilni motivi pri našem delu

TruBend 3000



Vaš vstop v Trumpfovo tehnologijo upogibanja

Značilnosti:

- natančnost: štiricilindrska pogonska tehnika
- produktivnost in varnost: varnostni sistem BendGuard
- fleksibilnost: do 5 CNC krmiljenih osi zadnjega prislona

TruBend 5000



Fleksibilni, produktivni in vsestranski stroj

Proces upogibanja – od programiranja, preko priprave do dejanskega upogibanja – je izjemno produktiven. Stroj se lahko tudi avtomatizira, kar vam omogoča BendMaster.

Pregled značilnosti stroja TruBend serija 5000:

- produktivni proces programiranja preko priprave do upogibanja,
- na voljo so številne tonaže in opcije strojev,
- odlično je izdelan že prvi del serije,
- BendMaster daje stroju možnost avtomatizacije

TruBend 7000



Upogibanje, hitrejšje kot kdajkoli prej

Najhitrejši upogibni stroj na svetu: TruBend serija 7000. Zato smo pri strojih TruBend Serije 7000 poskrbeli, da zelo hitro delata oba, človek in stroj.

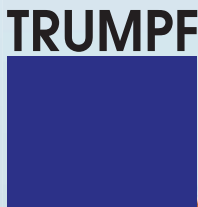
Značilnosti:

- ekstremno hitro premikajoče se osi stroja in visoki pospeški optimirajo hitrost stroja,
- certificirana ergonomija stroja skrbi za to, da posluževalec dela hitro in z zadovoljstvom.

Zastopstvo in servis v Sloveniji:

Mastroj d.o.o., Šentiljska cesta 39/a, SI-2000 MARIBOR
Tel.: 00386 2/234 28 61, 00386 2/234 28 62
Faks: 00386 2/ 234 28 60
GSM: 031/625 227, 041/625 227
El. naslov: bojan.mauhar@mastroj.si, mastroj@triera.net

Internet: www.mastroj.si



Vsem poslovnim partnerjem
želimo vesel božič
ter SREČNO v 2010!

Optimiranje operacij odrezavanja z nevronskimi mrežami

Odrezavanje kovin je tudi danes pomembno v proizvodni industriji. Optimizacija rezalnih parametrov je ključna komponenta pri planiranju strojnih procesov. Nov pristop, ki omogoča učinkovit dostop do razpoložljivih tehnoloških podatkov, so nevronske mreže. Nevronske mreže so inteligentno orodje, ki ponuja pridobitev, hranjenje in ponovno uporabo strojnih podatkov za rezalne procese. Zelo preprosto jih lahko vključimo v specifične strukture tehnoloških podatkov, ki jih imajo posamezna podjetja, v različne stopnje kompleksnosti in različne naloge, ki jih opravlja proizvodni sistem.

Doc. dr. Uroš Župerl

Problem določanja optimalnih strojnih parametrov, formuliran kot problem mnogih dejavnikov

Hiter razvoj novih materialov in orodij (itn.) kaže potrebo po sposobnih in uporabnih obdelovalnih postopkih. Sodobni proizvodni sistemi morajo zagotavljati fleksibilno in zelo kakovostno proizvodnjo izdelkov pri zelo majhnih stroških, ki jih postavljajo konstrukterji. Zato je zelo pomembna povezava tehnoloških podatkov z inteligentno programsko podporo, ki jih najpogosteje dobimo s simulacijskimi metodami (Slika 1).

Danes pogosto uporabljamo optimizacijo rezalnih vrednosti z upoštevanjem več parametrov, ki temelji na uporabi računalniških programov nevronske mreže. Najprej je problem določanja optimalnih strojnih

parametrov formuliran kot problem mnogih dejavnikov, namen nevronske mreže pa je upoštevati prednostno strukturo podjetja.

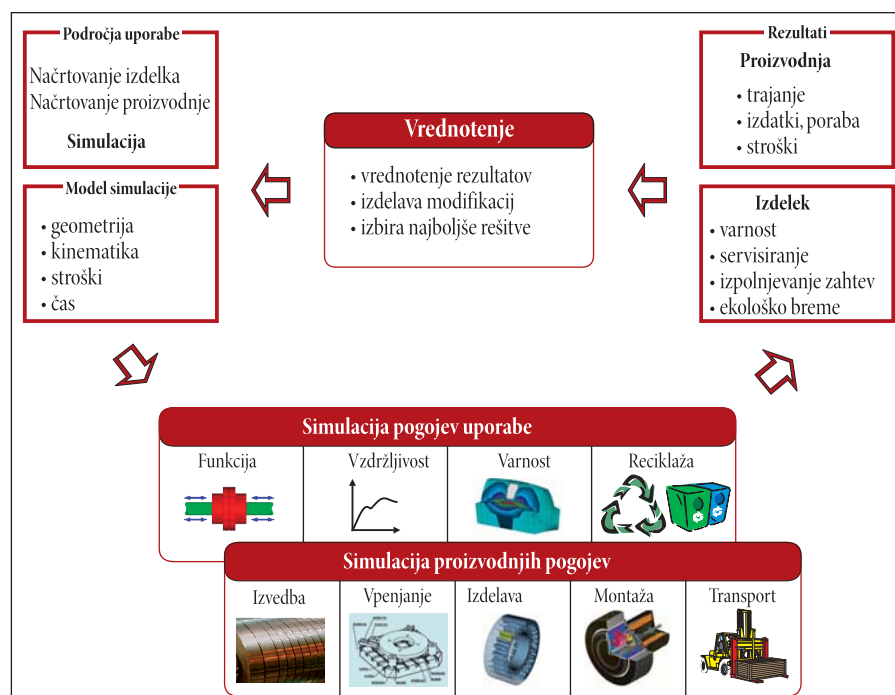
Splošno o nevronskih mrežah

Nevronske mreže so pravilno poimenovane umetne nevronske mreže, vendar se zaradi enostavnosti uporablja le krajši naziv. Nevronska mreža je paralelna porazdeljena struktura za procesiranje informacij v obliki usmerjenega grafa. Usmerjeni graf je geometrijski objekt, sestavljen iz množice točk (vozlišč) in množice usmerjenih črt (povezave). Vozlišča v nevronski mreži imenujemo procesni element. Med seboj so procesni elementi povezani z enosmernimi povezavami (angl. *connection*). Procesni elementi vsebujejo lokalni pomnilnik (angl. *local memory*), imajo prenosno funkcijo

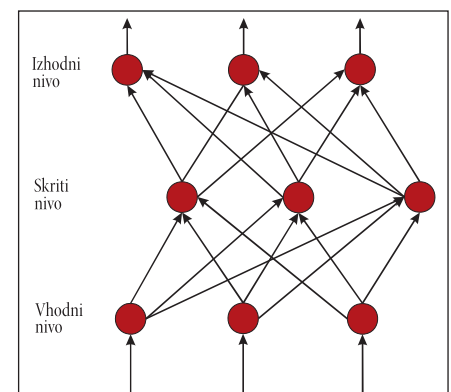
(angl. *transfer function*), ki uporablja lokalni pomnilnik, in vhodne povezave, da oblikuje izhod, in se cepi na več vej.

Prenosna funkcija lahko deluje neprekinjeno (angl. *continuously*) ali dogodkovno (angl. *episodically*). Če deluje dogodkovno, morajo imeti procesni elementi vhod za aktiviranje (angl. *activate*), ki povzroči delovanje funkcije na trenutnem vhodnem signalu, in vrednosti lokalnega pomnilnika, da določi nov izhodni signal. Neprekinjeno delovanje pomeni, da je prenosna funkcija vedno aktivna. Prenosna funkcija ima po navadi podfunkcijo, ki jo imenujemo učni zakon (angl. *learning law*).

Slika 2 kaže značilno zgradbo nevronske mreže. Vhod v nevronske mreže predstavlja podatkovno polje (angl. *data array*) x . Izhod iz mreže je podatkovno polje y .



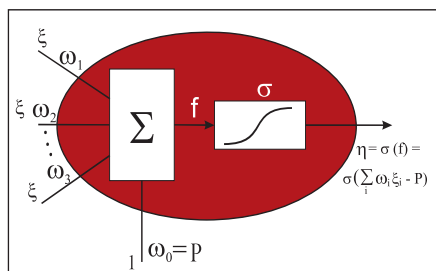
Slika 1: Povezava simulacije, proizvodnje in izdelka



Slika 2: Prikaz osnovne zgradbe nevronske mreže

Vsak procesni element ima lahko več vhodnih povezav. Povezave lahko prihajajo od drugih procesnih elementov ali pa je njihov izvor zunaj mreže. Procesni element ima samo en izhod, ki se lahko cepi v več vej, vsi pa nosijo isti signal. Te veje predstavljajo vhode v druge procesne elemente ali izhode iz mreže.

Nevronske mreže imajo procesne elemente razdeljene v plasti (angl. *layer, slab*). Vsaka plast je sestavljena iz procesnih elementov. Procesni elementi se med seboj lahko povezujejo v isti plasti in s procesnimi elementi v drugih plasteh. Vsi procesni elementi v neki plasti imajo isto prenosno funkcijo in se ažurirajo hkrati.



Slika 3: Osnovna zgradba umetnega nevrona

Prvi poskus modeliranja umetnega nevrona sega že v leto 1943, ko sta McCulloch in Pitts objavila članek, v katerem sta postavila temelje modeliranju nevronov in nevronske mreže. Model je pravzaprav pragovni element. Zgradbo umetnega nevrona prikazuje *slika*. Značilnost umetnega nevrona je v tem, da združuje vhode z ustreznimi utežmi in odgovarja z diskretnim odgovorom glede na primerjavo vsote delnih produktov s posebno vrednostjo, ki ji pravimo tudi prag.

Z naslednjim izrazom podamo delovanje:

$$\eta = \sigma(f) = \sigma\left(\sum \omega_j \xi_j - P\right) \quad (1)$$

Tukaj pomeni ξ_j , $j = 1...n$ primarne spremenljivke, ki imajo lahko digitalne ali analogne vrednosti, ω_j , $j = 1...n$ uteži vhodnih spremenljivk, P je pragovna vrednost ali prag elementa, σ predstavlja posebno izhodno funkcijo, imenovano tudi akcijska funkcija, in η izhod nevrona, odvisen od izhodne funkcije.

Integracija matematičnih modelov v nevronske mreže

Danes govorimo, da je integracija matematičnih modelov v nevronske mreže najinteligentnejša metoda dostopa do tehnoloških podatkov za določanje optimizacijskih parametrov odrezavanja, saj planiranje in izdelava potrebuje kratek in hiter dostop do razpoložljivih tehnoloških podatkov. Običajne konvencionalne metode za dostop do tehnoloških podatkov so neustrezne. Še vedno so v uporabi osebne izkušnje delavcev za določitev rezalnih vrednosti, saj večino kompleksnih pogojev stroja ne moremo opisati z računskimi metodami.

Operiranje z danimi podatki pri planiranju proizvodnje, kontrola podatkov med preizkušanjem (testiranjem) in operiranje s povratnimi podatki realiziranih vredno-

sti v povezavi z bazami podatkov sorodnih procesov pravzaprav še niso rešeni. Splošne karakteristike za tehnološke podatke, še posebno v povezavi s sočasnim inženiriranjem, prikazuje *slika* 4.

ThyssenKrupp s skoraj dvema mil. evrov izgube

Nemški jeklarski koncern ThyssenKrupp je preteklo poslovno leto, ki se je končalo konec septembra, ustvaril 1,87 milijarde evrov čiste izgube, leto prej pa je beležil 2,3 milijarde evrov dobička. Družba je ob objavi poslovnih rezultatov napovedala tudi zmanjšanje delovne sile za 20.000 ljudi. Izkupiček družbe ThyssenKrupp se je preteklo leto zmanjšal predvsem zaradi stroškov prestrukturiranja in učinkov svetovne gospodarske krize na jeklarsko industrijo. Pred letom dni se je družba spopadala predvsem s stroški, povezanimi z začetkom poslovanja v ameriški Alabami in Braziliji. Družba s sedežem v Düsseldorfu je od oktobra lani do konca septembra letos ustvarila 40,5 milijarde evrov prihodkov, kar je 24 odstotkov manj kot enako obdobje leto prej. ■

NOVA DIAMANTNA ORODJA ZA POSNEMANJE BRUSNIH PLOŠČ



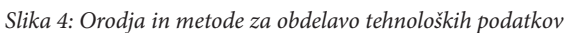
Lastnosti materiala MDL:

- MDL-monokristalni sintetični diamant
- enakomerna poraba celotne površine
- odlična termična stabilnost
- je enostaven za izdelavo orodja

Lastnosti materiala CDD:

- CDD-polikristalni sintetični diamant
- visoka odpornost na abrazijo
- kemično inerten
- visoka trdnost
- visoka odpornost na termične spremembe





Rezalne vrednosti so odvisne od več vplivnih parametrov, kot so orodni stroj in vpenjalni pribor, orodje in obdelovalni material itn. Ker najboljša rezalna vrednost daje najvišjo stopnjo proizvodnje pri najmanjših stroških, so rezalne vrednosti odvisne predvsem od specifičnosti ekonomske strukture podjetja. Imamo veliko različnih virov rezalnih vrednosti, vsak od njih pa ima drugačno strukturo. Viri podatkov oziroma vrednosti so na primer tabele, matematični modeli, metode, ki temeljijo na pridobljenem znanju (*Slika 5*). Glavni problem pri vseh virih je, da vsi vsebujejo nepopolne in ne v celoti preverjene ter zelo nehomogene podatke.

- Kar nekaj orodij in metod iz različnih virov obstaja za uporabo rezalnih vrednosti. Do zdaj pa so se kot najrelevantnejša izkazala naslednja območja rezalnih podatkov:

- Določanje rezalnih vrednosti

The diagram illustrates five methods for determining cutting values, arranged in two rows. The top row contains three items: 'Spomin' (Memory) represented by a brain icon, 'Priročnik' (Handbook) represented by an open book icon, and 'Tabela zbranih najboljših vrednosti' (Table of collected best values) represented by a grid icon. The bottom row contains two items: 'Izkušnje' (Experience) represented by an icon of a person standing next to large blocks and a small screen, and 'Izračun' (Calculation) represented by a desktop computer icon.

Običajna metoda za izbor rezalnih vrednosti temelji na osebnih izkušnjah in primerjavi s podobnimi že preizkušenimi proizvodnimi primeri. Vendar je ta metoda omejena, že če se spremenijo značilni parametri, kot je uporaba novega rezalnega materiala itn.

Določanje rezalnih vrednosti z nevronske mrežami je nova alternativna metoda. Primeri, uporabljeni pri obdelavi z vrtnjem, dokazujejo, da so nevronske mreže sposobne učenja nelinearnih funkcij, ki izhajajo iz baz podatkov. Snovanje uporabne mreže poteka po naslednjih korakih:

- Zaradi prilagodljivosti nevronske mreže se za vsak primer posebej lahko kreira specifičen sistem. Tako so zaradi velike kompleksnosti odrezovalnih postopkov

in velikega števila vplivnih parametrov manjše mreže učinkovitejše pri opravljanju izračunov za posebne primere kot pa mreže, ki poskušajo obdelati veliko paleto različnih podatkov. Še posebno je treba izpolniti zahteve specifičnih rešitev posameznega podjetja.

Poznamo dva osnovna vidika za določitev osnovne strukture mreže:

- glede na glavne vplivne parametre v vadbeni podatkovni bazi;
- kateri od teh parametrov prispevajo razpoložljive informacije za rešitev problema.

Po opravljeni klasifikaciji relevantnih parametrov bo učna baza podatkov vključena v nevronske mreže. Za treniranje nevronske mreže se lahko uporabi približne ali posamezne tabele rezalnih vrednosti, pa tudi rezultate računalniških modelov.

Faza treniranja je končana, ko je povprečje napak izstopnih vrednosti manjše od 10 odstotkov pri ponovnem izračunu istih podatkov. Po opravljenem preizkušanju mreže z vstopnimi podatki, ki niso podatki za preizkušanje, na primer vnesemo drugačen material obdelovanca, drugačne rezalne parametre ali druge mere orodja, potem pa lahko mrežo uporabljamo za določanje rezalnih vrednosti. Smisel vrednosti, ki smo

jih dobili z nevronskimi mrežami, naj preveri še strokovnjak z izkušnjami.

Potek dela z nevronskimi mrežami

Vaja oziroma trening

Vadbena faza nevronske mreže traja dolgo, tudi do 200 ur in več. Ta čas je zelo odvisen od uporabljenih programske in računalniške opreme, velikosti in kakovosti podatkov za trening in od velikosti mreže. Struktura mreže z minimalnim številom nevronov in povezav je pomembna prednost pri treningu.

Uporabljen t. i. »backpropagation« algoritem primerja izhodne podatke mreže z želenimi izhodnimi podatki. Izračunana razlika se uporablja za spremembo pomena povezav. Če pride do napak, so te odvisne od učnih parametrov, popravkov fiksne povezav in naključnih napak mreže. Prav tako ni vsak učni proces uspešen. Če struktura mreže ni prilagojena uporabi in je trening predolg, lahko pride do čezmernega treniranja. V tem primeru se napake sklopov podatkov za trening zmanjšujejo, medtem ko se napake podatkov za test povečujejo.

Testiranje oziroma preizkušanje

Kakovost vadbene mreže najprej preverimo s sklopi testnih podatkov. Za te podatke mora mreža izračunati pravilne izhodne vrednosti za dano kombinacijo vhodnih

podatkov, ki še nikoli niso bili uporabljeni za izračun v vadbeni fazi. Izhodne vrednosti bodo pravilne šele postopoma, saj nevronska mreža ni nič drugega kot numerična metoda za približno ocenitev nekaterih vrednosti.

Uporaba

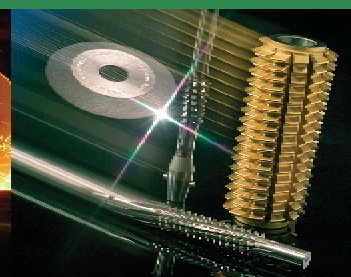
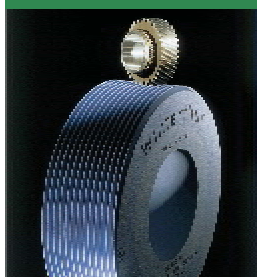
Za preprosto upravljanje vadbene mreže je potreben ustrezen uporabniški vmesnik. Operater mora brez kakršnega koli podrobnega znanja o nevronskih mrežah znati delati z mrežo. Obdelava vhodnih podatkov mora biti kar se da enostavna in z inteligentno podporo. Večino vrednosti vhodnih parametrov lahko operater povzame iz tehnološke baze. Nekatere od teh pa je treba zaradi uporabe vmesnika vseeno vnesti ročno. Programe in vadbene mreže lahko instaliramo na osebni računalnik, prenosnik ali na CNC.

Nevronske mreže lahko integriramo v proizvodni proces. Lahko jo uporabljamo za obdelavo rezalnih parametrov med planiranjem in pred proizvodnim procesom. Lahko je koristen pripomoček strojnemu operaterju v obratovalnici in za obdelavo NC-programov. Poznamo več metod integracije obstoječega znanja v nevronske mreže. Če uporabimo znanje o procesu dela za ponovni trening mreže, smo lahko prepričani, da bo mreža predstavljala za-



WINTERTHUR
TECHNOLOGY GROUP

Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.



WINTERTHUR

- ▲ Brusilne plošče za brušenje ozobj
- ▲ Brusilne plošče za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne plošče za brezkončno brušenje
- ▲ Brusilne plošče za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne plošče za brušenje navojev in polžev
- ▲ Diamantne in CBN brusilne plošče

RAPPOLD

- ▲ Rezalne plošče do premera 2000 mm
- ▲ Brusilne plošče za brušenje ozobj
- ▲ Brusilne plošče za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne plošče za brezkončno brušenje
- ▲ Brusilne plošče za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne plošče za čiščenje odlitkov
- ▲ Rocni Flex-program RAPOFLEX

SLIPNAXOS

- ▲ Vroče stiskane brusilne plošče za brušenje slabov in gredic
- ▲ Brusilne plošče za brušenje valjev
- ▲ Brusilne plošče za brezkončno brušenje
- ▲ Diamantne brusilne plošče za brušenje trdokovinskih delov
- ▲ Brusilne plošče za industrijo krogličnih in valjčnih ležajev
- ▲ Brusilne plošče za brušenje odmičnih gredi

WENDT

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

dnja znanja in izkušnje več delavcev. Mreža je sposobna integrirati znane rezalne vrednosti iz različnih virov in to znanje združiti postopoma. V prispevku smo predstavili, kako lahko mrežo vadimo, pripravimo s testnimi načini in pozneje uporabljamo kot podporo odločitvam pred proizvodnjo in med njo.

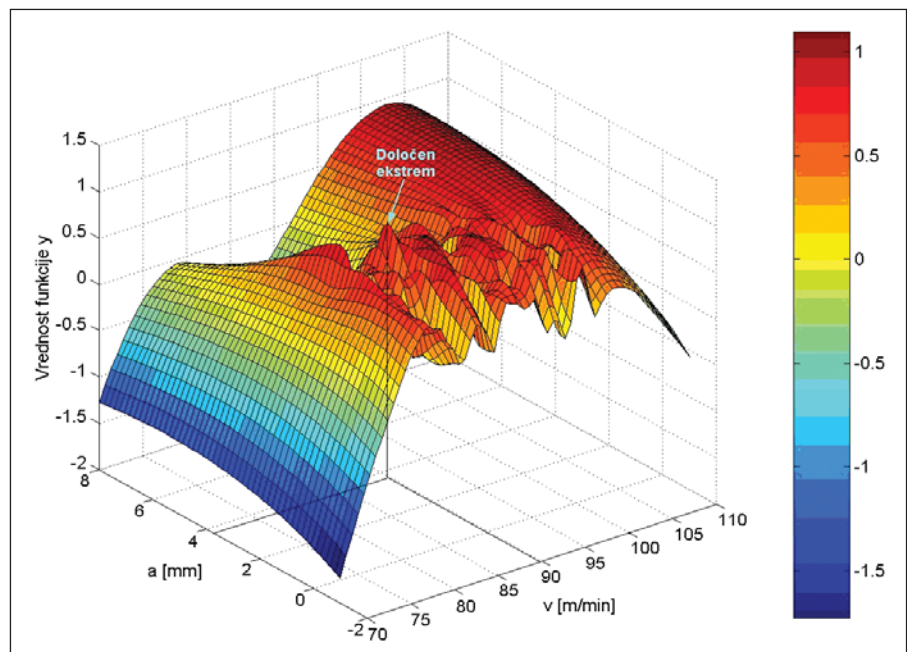
Naslednja glavna prednost nevronske mreže je možnost izračuna dobrih rezalnih vrednosti za nove materiale. Prav tako lahko izračunamo geometrijo in orodje brez kakršnih koli izkušenj z orodji ali materiali. Mreža je zmožna večdimenzijske interpolacije z nelinearnimi funkcijami.

Primer optimizacije z nevronskimi mrežami

Na podlagi konstruirane večplastne mreže so s komercialnim programskim paketom dobili optimalne rezalne parametre. Na začetku so bile tako dobljene le splošne rešitve. Slika 6 prikazuje optimalne rezalne parametre ter ustrezne vrednosti funkcije in procesne izhodne vrednosti, ki temeljijo na maksimizaciji tako implicitne funkcije $v_c [t_i(v_c, f, a_p), S_i(v_c, f, a_p), R_a(v_c, f, a_p)]$ kot tudi trenirane nevronske mreže $y [t_i(v_c, f, a_p), S_i(v_c, f, a_p), R_a(v_c, f, a_p)]$. Tako lahko povzamemo, da daje optimizacijski pristop, ki temelji na nevronskih mrežah, dovolj natančne približke glede na realne optimalne rešitve.

Sklep

Uporaba nevronske mreže bo v prihodnje ob tako bliskovitem razvoju računalništva



Slika 6: Maksimum optimizacijske funkcije y , določen z algoritmom-1; pogled A; $v_{opt} = 89,97 \text{ m/min.}$, $f_{opt} = 1,79 \text{ mm/vrt.}$, $a_{opt} = 3,44 \text{ mm}$

prav gotovo nepogrešljiv pripomoček v strojništvu. Glavni namen razvoja nevronske mreže je posnemanje delovanja človeških možganov. Bolj kot kdaj koli je očitno, da obdelovalni stroji in postopki projektiranja ne morejo več uspešno delovati brez podpore zmogljivih računalnikov in dobrih programov, ki upravljajo vse procese. Tudi razvoj računalništva ne bi tako napredoval, če tega tempa ne bi uspešno spremljal razvoj obdelovalnih postopkov. Ta primer kaže, kako po-

membni sta interakcija in simbioza vseh znanstvenih ved tehnike, saj se le s celotnim znanjem lahko ugotovi in doseže kaj revolucionarnega. V nevronske mreže je vključeno obstoječe znanje, zajeto v katalogih, diagramih, priročnikih, formulah in izkušnjah kadra. ■

Doc. dr. Uroš Župerl, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru.

Polietilen za visokonapetostne električne kable, zamrežen s peroksidom (XLPE)

Švicarsko podjetje BUSS AG iz Prattelna je razvilo inovativen sistem in znanje za kompaundiranje polietilena za visokonapetostne električne kable, zamreženega s peroksidom. Zaradi izjemno strogih zahtev glede dielektrične trdnosti in trajnosti izolacije mora ta kvaliteta XLPE izpolnjevati zelo visoke standarde čistoče in kakovosti. Novi dvostopenjski sistem z dvema gnetilnikoma BUSS uporablja ultrafiltracijo taline za prvim gnetilnikom in dosledno zagotavlja temperaturne pogoje za dodajanje peroksida v drugem gnetilniku. V prvem gnetilniku poteka taljenje polietilena in homogeno dodajanje vseh procesnih aditivov, stabilizatorjev in polnil. Kompaundirana zmes gre pred podvodno granulacijo skozi filter taline, ki odstrani vse nečistoče in aglomerate. Granulat visoke čistoče nato potuje v drugi gnetilnik, ki natančno uravnava temperaturo in preprečuje lokalno pregrevanje za kakovostno zamreženje. ■

1. korak:

Predpriprava – predkompaundiranje

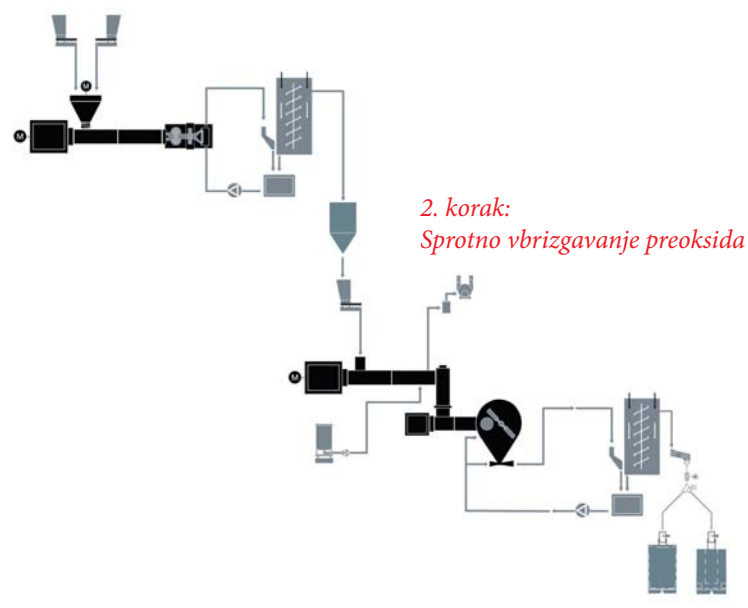


Diagram toka snovi skozi inovativen sistem BUSS za kompaundiranje polietilena, zamreženega s peroksidom, namenjen izolaciji visokonapetostnih električnih kablov

www.busscorp.com

Sodobna organizacija orodne službe

Organizacija orodne službe (*angl. TOOL-MANAGEMENT*) pomeni danes predvsem računalniško podprto upravljanje in organizacijo pretoka orodij in podatkov o njih. Sistem podpira celoten pretok orodja v nekem proizvodnem procesu z upravljanjem orodnih skladišč, komisioniranjem, montažo, demontažo in prednastavljanjem orodij. Sistem omogoča upravljanje orodne datoteke z vsemi bistvenimi podatki o orodju ter priredbo in nastavljanje orodja za izpolnitev proizvodnih zahtev.

Marko Reibenschuh

V sodobni proizvodnji moramo zagotoviti nemoten in natančen proces odrezavanja. To pomeni, da moramo zagotoviti nadzor nad nepredvidenimi dogodki, kot so zlom, čezmerna obraba, nepravilna uporaba ali izbira orodja.

Glavne časovne rezerve pri odrezavanju niso pri tehnoloških časih, ampak pri pripravljalno-zaključnih, pomožnih in dodatnih časih, ki jih lahko zmanjšamo z obdelavo na sodobnih obdelovalnih strojih, kjer lahko sočasno poteka več obdelav, in s hitrimi menjavami orodij, ki so pripravljena v zalogovniku orodij na stroju. Priprava in montaža modulnih orodij poteka zunaj obdelovalnega stroja. To opravilo pa zahteva stoddostno zanesljivost.

Tako zanesljivost lahko dosežemo le z natančnim prednastavljanjem orodja. To opravimo na stroju za prednastavljanje, kamor vložimo že sestavljeno orodje (Slika 1). Na stroju sestavljeno orodje identificiramo in premerimo z brezkontaktno lasersko metodo, njegove karakteristike in mere pa se shranijo v delovni spomin stroja (ZOLLER Smille 400). Stroj za prednastavljanje je nato po računalniku povezan z računalnikom na obdelovalnem stroju.

Za nemoteno preskrbo obdelovalnih strojev so bili razviti različni sistemi TOMS (*Tool Management System*), namenjeni upravljanju z orodji. Organizacija takega sistema temelji na osebnem računalniku, ki predstavlja centralno upravno mesto ter zagotavlja povezavo in kontrolo vseh postopkov v pripravi orodij.

Cilji in namen sistema TOMS

Osnovna zahteva računalniško vodenih obdelovalnih sistemov je zagotoviti ustrezno orodje na pravem mestu in ob pravem času, tako da se lahko izvede načrtovana operacija na danem obdelovancu. Za doseg visoke produktivnosti in natančnosti obdelave mora obdelovalni stroj delovati s čim manj prekinitvami, zamenjava orodij pa mora biti samodejna.

Cilji sistema upravljanja z orodji:

- zmanjšanje števila orodij v skladišču in orodij v pretoku
- preglednejši nadzor nad skladiščem orodij
- zmanjšanje stroškov izdelave in povečanje zanesljivosti podatkov na področju montaže orodja, prednastavitve, demontaže z računalniško podprtim pretokom podatkov in informacij
- popolnejša izraba obstojnosti orodja, tako da spremljamo čas obdelave

– tako dosežemo zmanjšanje potrebnih opravil za montažo in demontažo ter zmanjšanje števila delov orodij, ki se obrabljajo

- zmanjšanje mnogovrstnosti tipov orodij s podobnostno primerjavo po predloženih merilih, katerih rezultat je prihranek pri stroških organizacije, skladiščenja in nabave
- nadzorovanje podatkov o orodjih
- zanesljivo določanje porabe orodij in potrebe po novih naročilih

Za lažje razumevanje kompleksnosti pogledimo blokovni diagram povezanosti pod-sistemov z materialnimi in informacijskimi tokovi (Slika 2). Podsystemi so povezani z bazo podatkov za odrezovalna orodja, ki je del celotne baze podatkov za konstrukcijo in tehnologijo.

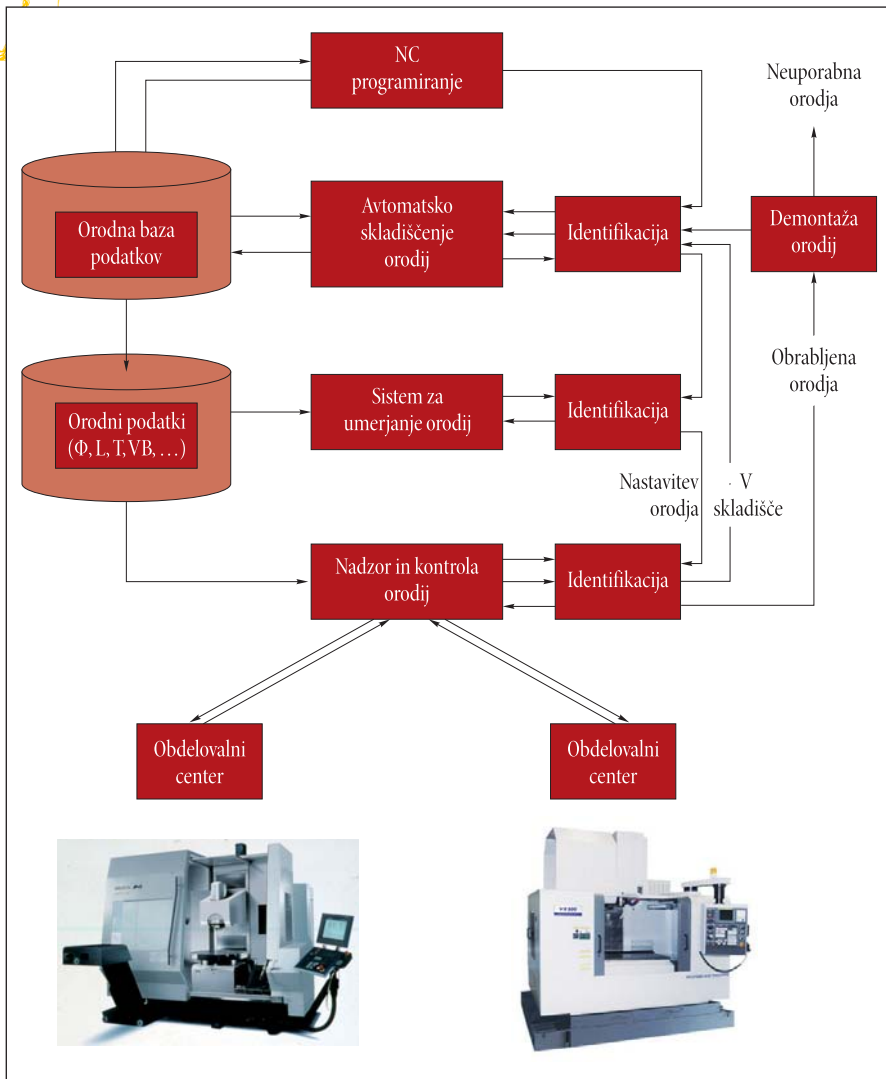
Za sistem sta pomembna dva tipa podatkov:

- splošni podatki, ki se uporabljajo za upravljanje, kontrolo stanja in pripravo naročil (tip, identifikacija);
- tehnološki podatki, ki opredeljujejo geometrijske in uporabne karakteristike orodij (premer orodja, višina orodja, podatki o rezalnih hitrostih, podajanjih, številu vrtljajev, vrsti materiala ...).



Slika 1: Stroj za prednastavljanje orodij





Slika 2: Model informacijskega in orodnega toka v sistemu TOMS

Sodobni TOMS zahteva kakovostno in smiselno uporabljeno strojno opremo. Glavni zahtevi za elektroniko v napravah za nastavljanje sta predvsem zanesljivost uporabe in možnost neposrednega dialoga med strežnim osebjem in elektroniko. Elektronika zagotavlja tiskanje etiket in nastavitvenih listov (alfanumerično). Nadalje generira krmilne podatke in jih nalaga na spominske kartice ali neposredno na računalnik. Seveda lahko elektronika tudi bere iste podatke z vseh omenjenih podatkovnih nosilcev.

Nadaljnjo strojno opremo predstavlja osebni računalnik – PC, po katerem poteka celotno upravljanje z orodji, povezava z orodnim skladiščem in obdelovalnim strojem. Sistem mora omogočati različne računalniške povezave in obvladovati različne sisteme za identifikacijo orodij, poleg tega pa še baze podatkov o orodjih, orodnih listih, imenskih in dejanskih vrednostih.

Izvedba in organizacija prednastavljanja orodij

Vsesplošna težnja po avtomatizaciji in povečanju zmogljivosti ni povzročila samo skrajšanja časov izdelave, ampak tudi povečanje intenzitete uporabe orodij.

Če povzamemo, so glavni cilji prednastavljanja in upravljanja orodij naslednji:

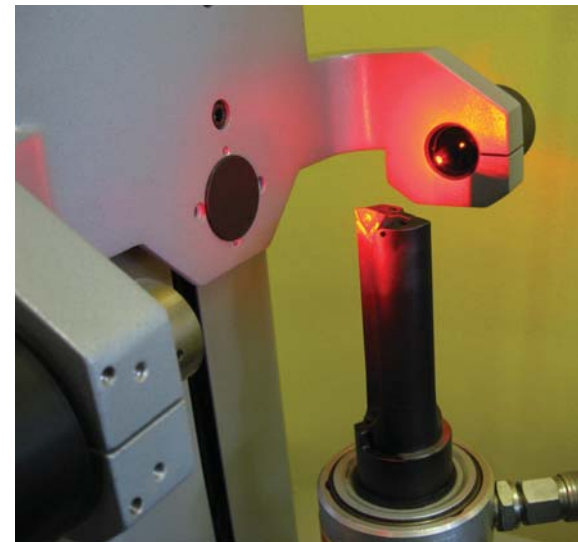
- bistveno skrajšanje pretočnih časov orodij;
- povečanje ekonomičnosti proizvodnje z odrezavanjem tudi na področju posamične in maloserijske proizvodnje;
- povečanje količinskih zmogljivosti;
- ugotavljanje realnega stanja v proizvodnji (na rezalnih orodjih);
- možnost natančnejšega določevanja ritma dotoka orodij v skladišča in s tem možnost zmanjševanja kapacitet v skladiščih;
- popoln izkoristek obstojnih časov;
- skrajševanje izdelovalnih časov (omogočanje povečane frekvence menjavanja orodij);
- izboljšanje izdelovalne natančnosti.

Orodja za sodobne stroje so kompleksna, ustrezati morajo vrsti zahtev, predvsem izredno velike rezalne hitrosti. Pod pojmom orodje običajno nimamo v mislih enega orodja, ampak paleto oziroma vrsto orodij, ki jih stroj nujno potrebuje glede na delovne operacije in svoje zmogljivosti.

Danes je lahko nabavna vrednost orodja in vpenjalnih naprav tudi do 50 odstotkov

vrednosti stroja, v izjemnih primerih tudi več. Pomembno je, da imamo na pravem stroju tudi pravo orodje, tako da bosta stroj in orodje optimalno izkoriščena ter da bomo tako dosegli njihovo najracionalnejšo rabo in s tem tudi gospodaren proizvodni proces.

Da lahko vse te zahteve in želje izpolnimo, moramo imeti dobro organizirano orodno službo, v katero spada tudi sodobno prednastavljanje orodij z laserskim žarkom (Slika 3).



Slika 3: Sodoben postopek prednastavljanja orodij z laserskim žarkom

Osnove merilnega sistema za prednastavljanje orodij

Sistem upravljanja z orodji (Zoller) je sistem za upravljanje z orodnimi komponentami, sestavljenimi orodji, nastavitveno in montažno dokumentacijo, orodno grafiko ter informacijami proizvajalcev orodij. Merilni sistem je torej namenjen merjenju in nastavljanju orodja za obdelovalne centre. Z njim lahko zelo natančno izmerimo rob rezalne ploščice, njen premer, cepilni kot in prosti kot, pa tudi obrabo posamezne ploščice ali svedra. Orodje lahko nastavimo na izbrano toleranco in s tem zagotovimo končne mere obdelovanca. V drugem modulu merilnega sistema lahko nato izdelamo nastavitveni list, v tretjem modulu pa celotno orodje virtualno sestavimo. Tako lahko že v virtualnem svetu določimo osnovne mere sestavljenega orodja. S tem sistemom imamo vedno pregled nad stanjem orodja, in kdaj ga je treba zamenjati oziroma obnoviti. Merilni sistem podpira več formatov shranjevanja podatkov, vendar je to treba nastaviti v osnovnih nastavitvah.

Glavne lastnosti sistema za prednastavljanje orodij:

- univerzalna naprava za prednastavljanje in brezkontaktno merjenje vseh vrst orodij

Dolžinska stružnica Citizen A32-VII

super ugodna • hitra • natančna • stabilna

obdelava do premera 32 mm
6 stružnih or. za zunanjo obdelavo
4 gnana or. za prečno vrtnanje
prednja obdelava: 4 + 2* orodja
zadnja obdelava: 5 + 4 + 2* orodja

z1 hod:	320 mm
obrati glavno / proti	
vreteno:	8.000 1/min
moč motorja:	5.5 / 7.5 KW
indeksiranje:	C-OS
obrati gnanih orodij:	5.000 1/min

ново!



KOVOSVIT MAS machine your future

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

Prodaja se:

MCU 2000 SPEED, letnik 8/2006
obrati: 12.000 1/min, ISO 40
velikost mize: 2.250 x 1.475 mm



Portalni obdelovalni
centri MCU



Vertikalni obdelovalni centri MCV
Že od **65.000 EUR**



Univerzalne stružnice MASTURN
Že od **49.500 EUR**

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

Siming, d.o.o.,
Jožeta Jame 12,
SI-1000 Ljubljana

Tel.: 01 500 95 55
Fax.: 01 500 95 56

info@siming.si
www.siming.si

Vsem kupcem in poslovnim partnerjem želimo srečno 2010!



- enostavna uporaba zaradi t. i. »quick-Touch« sistema – LCD-zaslon, občutljiv na dotik, in avtomatske zaznave rezalnega roba v vseh štirih kvadrantih monitorja, tudi za rezalne kote, večje od 90 stopinj
- samodejno merjenje petih parametrov (dolžina, premer, radij in dva kota)
- opremljen s funkcijo CRIS, ki omogoča samodejno merjenje največjega premera orodja brez ročnega fokusiranja
- pet rezultatov merjenja, podanih v nekaj sekundah po pritisku tipke za zagon meritve (dolžina, premer, radij in dva kota)
- t. i. »vision« sistem s telecentrično lečo in dinamičnim križnim iskalnikom

Praktično merjenje z merilnim sistemom Zoller

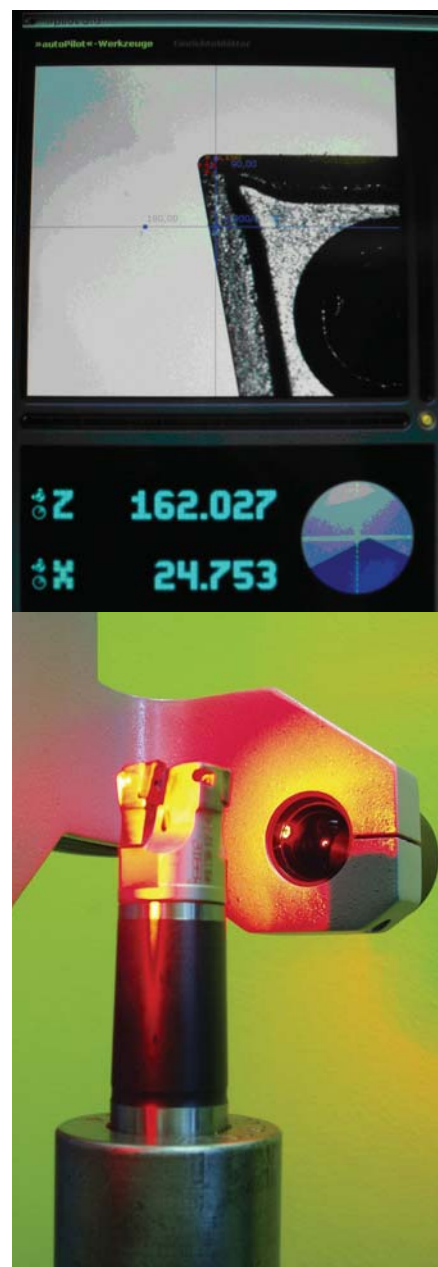
Merjenje poteka po interaktivnem zaslonu (občutljivem na dotik). Program je nastavljen tako, da nas samodejno vodi skozi vse korake merjenja in nastavljanja. Na Sliki 4 je prikazano pogovorno okno, na dnu katerega je vrstica z upravljalnimi tipkami merilnega sistema. Vsaka posamezna funkcija je označena s svojo ikono. Če tipka katere funkcije ni jasna takoj na prvi pogled, se lahko nanjo postavimo z iskalnikom. Nato se nam v spodnjem pogovornem oknu izpiše funkcija te tipke. Lahko pa uporabimo vgrajeno animirano pomoč. Ta pomoč ima za vsako funkcijo shranjen predstavni film, v katerem je delovanje vsake funkcije podrobno prikazano. Po ogledu filma lahko spet sami nadaljujemo delo. Edini predpogoj za uporabo tega programa sta poznavanje nemškega jezika in seveda znanje iz osnov sestavljanja orodij.

Do napak pri meritvah in nastavljanju orodja lahko prihaja zaradi napačno izbra-

nih nastavitvenih parametrov ali zaradi stanja orodja. Če je orodje polno nečistoč, to zelo vpliva na rezultate, saj se vse te meritve lahko vršijo do natančnosti ene tisočinke milimetra. Pri tem je torej potrebna velika previdnost, da dobimo točne meritve. Prav tako lahko do napake pride zaradi napačno izbranih parametrov pred merjenjem. Med drugim je treba pri izbiranju parametrov izbrati tudi obliko rezalnega roba (Slika 5). Če izberemo napačnega, potem nam sistem poda napačno mero za cepilni kot ali višino orodja. Tako vrsto napak lahko odpravimo le previdno, z znanjem in izkušnjami.

V osnovi je program merilnega sistema nastavljen tako, da če izberemo napačno obliko, potem ne moremo izmeriti vseh parametrov za neko vrsto orodja. So si pa nekatere oblike precej podobne in lahko se zgodi, da nam vseeno uspe vse izmeriti. Vrednosti so v takem primeru neuporabne. Prav tako je treba pred samo meritvijo izbrati število rezalnih ploskev oziroma število rezalnih ploščic na orodju.

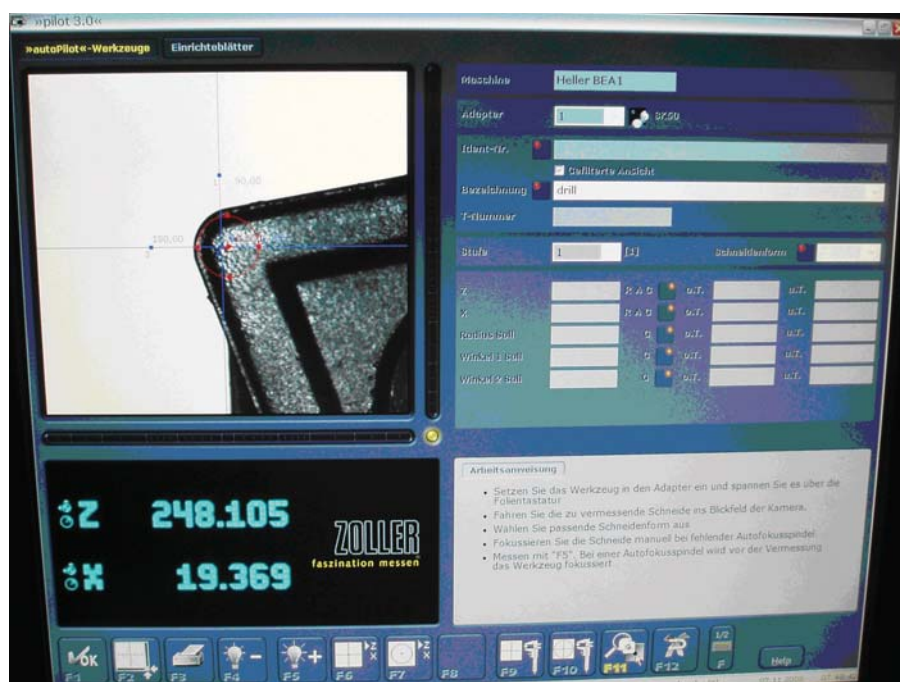
Tudi pri sestavljanju nastavitvenih listov lahko naredimo napako, vendar se to pri virtualni sestavi takoj opazi (orodja ne moremo sestaviti), tako da se napaka odpravi brez večjih posledic. Program merilnega sistema se seveda lahko nadgradi še z dodatnimi funkcijami za merjenje. Ena takih je funkcija Elephant, ki omogoča še lažje upravljanje in merjenje orodja, saj si lahko zapomni karakteristične značilnosti orodja. Ko orodje vstavimo in centriramo, program samodejno zazna orodje in ga primerja s tistimi v shranjeni bazi. Če stroj prepozna orodje, se samodejno izpišejo zadnje meritve in nastavitve. Tako lahko takoj začnemo ponovno merjenje in nastavljanje orodja. Program shranjuje izmerjene



Slika 5: Meritev rezalne ploščice in merjenje frenalnega orodja.

podatke v različne formate, tako da lahko izmerjene podatke brez posebne pretvorbe prenesemo v nastavitvene tabele za večino novjših obdelovalnih centrov. ■

Marko Reibenschuh, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru.



Slika 4: Pogovorno okno merilnega sistema.



strojnistvo.com
križišče strojnikov

Frezanja z oblikovnim krogelnim frezalom

Danes se v orodjarnah in pri odrezavanju pogosto uporablja oblikovno krogelno frezalo. Raziskave na področju frezanja z oblikovnim krogelnim frezalom so se v literaturi pojavile zadnja leta, vendar so razmeroma zelo pomanjkljivo opisane in osredotočene na čelno frezanje. V primerjavi s čelnim frezalom se pri oblikovnem krogelnem frezalu kot vijačnice vzdolž rezalnega roba povečuje. Rezalna hitrost pri odrezavanju z oblikovnim krogelnim frezalom je največja v stični točki valjastega in polkrožnega dela ter se zmanjšuje v smeri konice frezala, kjer je vrednost nič.

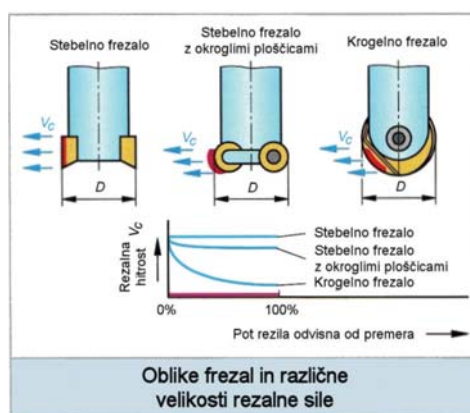
Dr. Matjaž Milfelner

Frezanje je postopek odrezavanja, pri katerem orodje opravlja glavno gibanje, ki je vrtilno, podajalna gibanja pa so zelo različna in odvisna od izbranega načina frezanja. Frezanje spada v skupino nekontinuiranih večrezilnih postopkov.

Orodje ima več rezil, najmanj dve, večino pa šest in več. Reže samo del rezil, in še na teh rezilih je prerez odrezka različen. S tem se spreminjajo tudi sile na posameznih rezilih. Med sodobna orodja štejemo oblikovno krogelno frezalo z menjalnimi rezalnimi ploščicami pri visokohitrostnem frezanju. Uporabljamo jih za doseganje velike produktivnosti v avtomobilski in strojni industriji (Slika 1).

Do zdaj je bilo v raziskavah največ časa in sredstev namenjeno razvoju sistema za spremljanje procesa odrezavanja. Večina teh sistemov temelji na treh osnovnih elementih: senzorji, obdelava podatkov in odločitev sistema.

Najpogosteje se odrezavanje z oblikovnim krogelnim frezalom spremlja s senzorji na obdelovalnem stroju, s katerimi zajemamo podatke med odrezavanjem. Senzorji za zajemanje podatkov so senzorji za merje-



Slika 2: Spreminjanje rezalne hitrosti v odvisnosti od premera orodja

nje dolžin, pospeška, vibracij, akustične emisije, momenta, moči motorja in toka, najprimernejši pa je piezoelektrični dinamometer.

Kritična točka pri spremljanju odrezavanja je izločitev ustreznih informacij, ki jih dobimo s senzorjem. Pogosto uporabljene metode za obdelavo podatkov so metode za prepoznavanje in napovedovanje rezalnih sil. Slika 2 prikazuje bistveno razliko med frezali glede na spreminjanje premera in ustrezne rezalne hitrosti ter pogoje pri krogelnem frezanju.



Pogoji rezanja pri krogelnem frezanju

Rezalne sile pri oblikovnem krogelnem frezalu

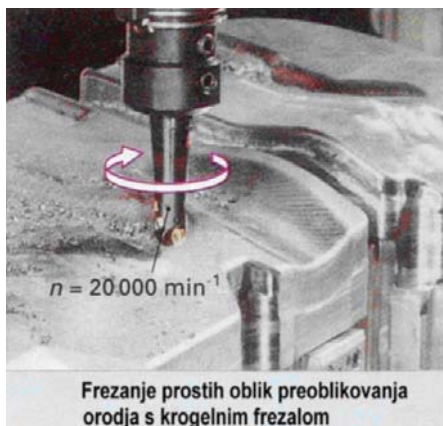
Razviti modeli rezalnih sil pri frezanju z oblikovnim krogelnim frezalom temeljijo na mehanskemu modelu čelnega frezanja. Mehanski model je sodoben pristop za določitev rezalnih sil pri frezanju z oblikovnim krogelnim frezalom ter osnova za analitično in empirično simulacijo rezalnih sil, kot prikazuje Slika 3.

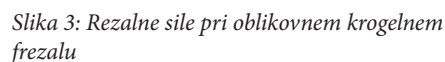
Za določitev rezalnih sil pri oblikovnem krogelnem frezalu so pomembne tri komponente: geometrija frezala, debelina odrezka ter povezava med prerezom odrezka in rezalno silo. Prvi dve komponenti predstavljata nedeformirano geometrijo odrezka na oblikovnem krogelnem frezalu, ki se nanaša na geometrijo materiala, odrezanega z rezalnim robom frezala v izbranem trenutku. Povezava med prerezom odrezka in rezalno silo je predstavljena z matematičnim odnosom med nedeformirano geometrijo odrezka in rezalno silo.

V fleksibilnem procesu frezanja se deformacije, ki jih povzroči rezalna sila, prenesajo na nedeformirano debelino odrezka za vsak element na rezalnem robu orodja. Ta



Slika 1: Sodobno oblikovno krogelno frezalo z menjalnimi rezalnimi ploščicami





Sistem za spremljanje in optimiranje odrezavanja

- tehnološki parametri – izbrani rezalni parametri, potrebni za obdelavo,
- sistem za spremljanje in zajemanje rezalnih veličin (rezalnih sil),
- model optimiranja za optimiranje rezalnih parametrov,
- modul za posredovanje optimalnih rezalnih parametrov obdelovalnemu stroju.

The diagram illustrates a system for monitoring and optimizing the cutting process, structured as follows:

- SISTEM ZA SPREMLJANJE IN OPTIMIRANJE PROCESA ODREZAVANJA** (System for Monitoring and Optimizing the Cutting Process)
 - FREZANJE** (Machining)
 - STRUŽENJE** (Turning)
 - VRTANJE** (Drilling)
 - BRUŠENJE** (Grinding)
 - ŽAGANJE** (Sawing)
- TEHNOLOŠKI PARAMETRI** (Technological Parameters)
 - Rezalni parametri (Cutting parameters)
 - Orodje (Tool)
 - Obdelovanec (Workpiece)
 - Stroj (Machine)
- SPREMLJANJE PROCESA FREZANJA** (Monitoring of the Machining Process)
 - Merjenje rezalnih sil F_x, F_y, F_z (Measurement of cutting forces)
 - Merjenje vibracij (Vibration measurement)
 - Akustična emisija (Acoustic emission)
 - Merjenje moči motorja (Motor power measurement)
 - Obdelava podatkov (Data processing)
 - Trenutne rezalne sile (Current cutting forces)
 - Datoteke rezalnih sil (Cutting force data files)
- MODEL OPTIMIRANJA** (Optimization Model)
 - Optimiranje rezalnih parametrov z genetskim algoritmom (Optimization of cutting parameters with a genetic algorithm)
 - Analični model rezalnih sil $F=f(A_p, R_p, f_t)$ (Analytical model of cutting forces)
 - Empirični in genetski model obstojnosti orodja $F=f(T)$ (Empirical and genetic model of tool life)
 - Genetski model rezalnih sil $F=f(A_p, R_p, f_t, v_c)$ (Genetic model of cutting forces)
- OPTIMALNI REZALNI PARAMETRI** (Optimal Cutting Parameters)
 - Podajanje (Feeding)
 - Rezalna hitrost (Cutting speed)
 - Globina rezanja (Depth of cut)
 - Širina rezanja (Width of cut)

The flow of information is as follows: The initial selection of the machining process leads to the selection of technological parameters. These parameters are used to monitor the machining process. The monitoring process involves measuring cutting forces, vibrations, acoustic emission, and motor power. These measurements are processed to generate current cutting forces and data files. The data files are then used in the optimization model, which employs a genetic algorithm to optimize the cutting parameters. The optimized parameters are then used to determine the optimal cutting parameters, which are fed back into the monitoring process.

Potrebni tehnološki parametri so rezalni parametri, podatki o orodju, podatki o obdelovancu in podatki o stroju. Sistem za spremljanje in optimiranje odrezavanja je razčlenjen na sistem za spremljanje freziranja in model optimiranja.

Sistem vsebuje zajemanje veličin odrezovalnega procesa s senzorji, pretvorbo podatkov v numerične vrednosti, obdelavo izmerjenih podatkov, shranjevanje podatkov.

Model optimiranja temelji na eksperimentalnih vrednostih rezalnih sil, analitičnem modelu rezalnih sil, genetskem modelu rezalnih sil, umetni inteligenci, evolucijskih metodah, optimiranju frezanja.

Sistem za spremljanje in optimiranje odrezavanja je namenjen optimiranju freziranja z genetskim algoritmom, s katerim optimiramo rezalne parametre ob vsaki spremembi rezalnih sil. S sistemom lahko prej napovemo vse



Industrijski forum

Inovacije, razvoj, tehnološki preokret

V dveh dneh se je na Industrijskem forumu IRT 2009 družilo in tkalo nove vezi več kot 250 strokovnjakov, ki so lahko prisluhnili več kot 50 prispevkom o strokovnih, inovacijskih in tehnoloških dosežkih domačega znanja zadnjih nekaj let. Ob forumu se je predstavilo tudi več deset podjetij iz industrije, ki so na razstavnih prostorih na ogled postavili svoje najnovejše dosežke. Udeleženci so se strinjali, da je zaradi gospodarske krize še toliko pomembnejše druženje na dogodkih, saj se na njih sklene veliko novih poznanstev, ki omogočajo izmenjavo mnenj, izkušenj in znanj, pogosto pa pomenijo tudi začetek uspešnega sodelovanja. Zato snovalci revije IRT3000 na krilih uspeha prvega foruma in v ustvarjalnem sodelovanju z industrijo pripravljajo Industrijski forum IRT 2010.

Portorož, 7. in 8. junij 2010

forum IRT
www.forum-irt.si

Dodatne informacije in prijava na dogodek: Industrijski forum IRT 2010, Motnica 7 A, 1236 Trzin | tel.: 01/600 1000 | faks: 01/600 3001 | e-pošta: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si

pomembne veličine odrezovalnega procesa, ki se bodo pozneje res pojavljale pri sami obdelavi. Izmerjene vrednosti rezalnih sil so ob pripadajočih rezalnih parametrih osnova za razvoj genetskega modela rezalnih sil.

Sistem za spremljanje in optimiranje odrezavanja pokriva obsežno območje obdelave. Razen freziranja jekel, ga lahko razširimo tudi na obdelavo drugih materialov (umetne mase, les) in na druge tehnike odrezavanja, kot so klasično struženje, vrtnje, brušenje in visokohitrostno struženje.

Vhodni podatki, ki jih potrebujemo za freziranje:

- **Rezalni parametri:** podajanje, rezalna hitrost, širina freziranja, globina freziranja
- **Orodje:** oblikovno krogelno frezalo (tip frezala, premer frezala, dolžina frezala, število rezalnih ploščic oz. robov, kot vijačnice), rezalna ploščica (tip ploščice, material ploščice, dolžina ploščice, debelina ploščice, maksimalna globina rezanja, cepilni kot, prosti kot)
- **Obdelovanec:** mehanske lastnosti, fizikalne lastnosti
- **Stroj:** tip stroja, moč, maksimalno število vrtljajev, podajanje v osi X, Y in Z

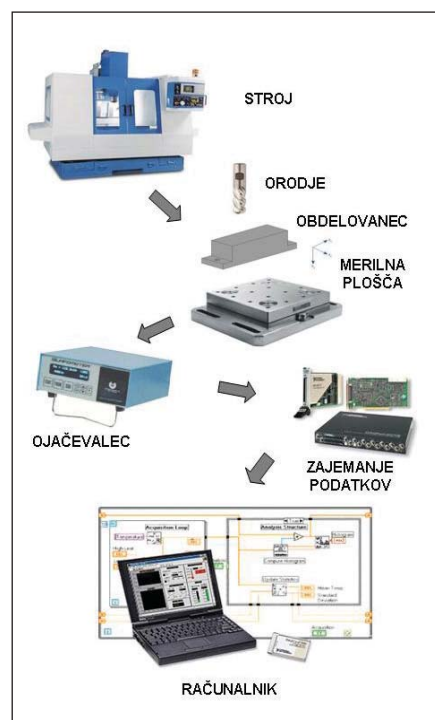
Spremljanje freziranja

Sistem za spremljanje freziranja (Slika 5) je namenjen spremljanju in zajemanju veli-

čin odrezovalnega procesa (rezalnih sil) s senzorji ter pretvorbi teh podatkov v numerične vrednosti, ki so izhodišče za optimiranje freziranja z oblikovnim krogelnim frezalom. Sestavljen je iz obdelovalnega stroja, vpenjalne priprave, orodja, obdelovanca in merilne plošče z integriranimi senzorji ter ojačevalca, analognega indikatorja, A/D-pretvornika (merilna kartica), računalnika ter programske opreme za shranjevanje in obdelavo izmerjenih vrednosti. Z računalniškim programom, s katerim sproti (*on-line*) spremljamo potek meritev rezalnih sil med odrezavanjem, posredujemo vsako spremembo izmerjenih vrednosti modelu optimiranja. Izmerjene vrednosti ob pripadajočih rezalnih parametrih shranimo v datoteko rezalnih sil, iz katerih generiramo genetski model rezalnih sil.

Uporabnost sistema za spremljanje in optimiranje odrezavanja

Sistem za spremljanje in optimiranje odrezavanja nam ponuja množico podatkov oziroma rezultatov, ki jih lahko uporabimo v teoretične in praktične namene. Sistem je namenjen spremljanju freziranja, napovedovanju obstojnosti orodja, rezalnih sil in optimiranju rezalnih parametrov pri freziranju z oblikovnim krogelnim frezalom z genetskim algoritmom.



Slika 5: Spremljanje freziranja

Uporabnost sistema za spremljanje in optimiranje odrezavanja: v industriji strojev, orodij in vpenjalnih priprav, v industriji strojne obdelave z odrezavanjem, v znanstvene in raziskovalne namene, v različnih raziskovalnih, inženirskih in izobraževalnih organizacijah.



DIJET
Modular
Heads
series

ZIBTR
ZIBTR d.o.o.

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

Glavne prednosti sistema za industrijo: obdelava z veliko natančnostjo, zanesljivostjo in produktivnostjo, obdelava z minimalnimi napakami, zmanjšanje stroškov obdelave, visokokakovostna proizvodnja, večja fleksibilnost, večja avtomatizacija obdelave.

Industrija strojne obdelave z odrezavanjem: spremljanje freziranja, zaznavanje obrabe in loma orodja, analiza freziranja, zajemanje vplivnih parametrov, ki nastopijo pri freziranju, optimiranje freziranja brez dragih eksperimentov in napak, doseganje ekonomične kakovosti površine obdelovanca pri različnih rezalnih pogojih, preučevanje rezalnih učinkov pri novih materialih, razvoj in preizkušanje novih orodij, zagotavljanje podatkov o obdelovalnosti, specifično za posamezne materiale, optimiranje odrezavanja in zmanjšanje obdelovalnih časov na obstoječih proizvodnih napravah.

Industrija strojev: možnost integracije sistema za spremljanje freziranja na obdelovalni stroj, projektiranje strojev s podatki iz sistema za spremljanje freziranja, določitev primerne moči obdelovalnega stroja

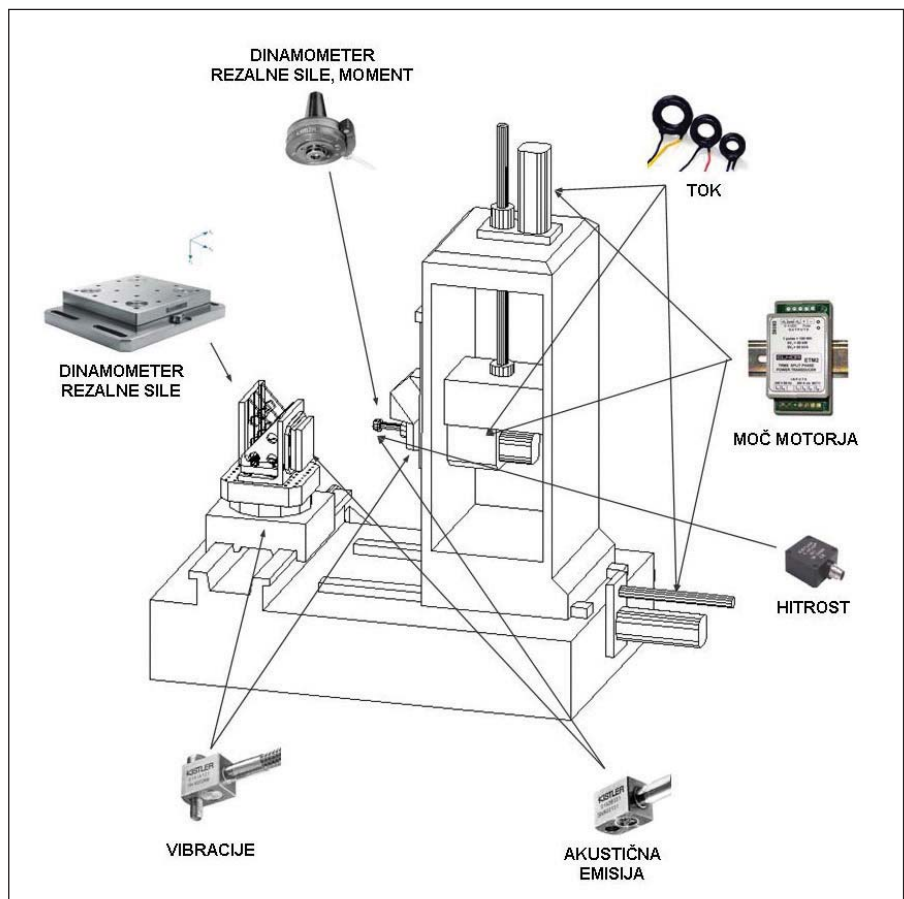
Industrija orodij: določevanje obstojnosti orodja, preizkušanje novih rezalnih orodij, pridobivanje podatkov o rezalnih silah na rezalnem robu orodja, identifikacija prevladujočih dejavnikov, ki vplivajo na zmogljivost orodja, odstranjevanja odrezkov, obstojnost in obrabo, točni podatki o rezalnih parametrih za posamezno orodje

Industrija vpenjalnih priprav: projektiranje in preizkušanje vpenjalnih naprav na podlagi podatkov iz sistema za spremljanje freziranja – sil in vibracij, ki delujejo na obdelovanec

Senzorji za spremljanje procesa odrezavanja

Uporabo najpogostejše uporabljenih senzorjev za spremljanje odrezavanja prikazuje Slika 6. Vse raziskave spremljanja odrezavanja pri freziranju z oblikovnim krogelnim frezalom temeljijo na nekaterih ključnih predpostavkah. Rezalna sila je približno proporcionalna prerezu odrezka odvzetega materiala. Pri enem zasuku orodja je prerez odrezka odvzetega materiala konstanten. Z merjenjem rezalne sile lahko določimo količino odvzetega materiala.

Iz tega sklepamo, da je količina odvzetega materiala z obrabljenim rezalnim robom



Slika 6: Namestitev senzorjev na stroju

manjša in s tem tudi rezalna sila. Oster rezalni rob, ki sledi obrabljenemu rezalnemu robu, odvzame večji volumen materiala, kot bi ga moral, tako da nastane prirastek rezalne sile ΔF . Razveljavitev katere koli od teh predpostavk bi porušila temelje nekatere do zdaj razvite metode, čeprav je razvidno, da so te predpostavke prilagajali glede na dobljene podatke iz meritev.

Program za optimiranje rezalnih parametrov z genetskim algoritmom

Program za optimiranje rezalnih parametrov z genetskim algoritmom (ORPGA) pri freziranju z oblikovnim krogelnim frezalom je izdelan v programskem okolju MATLAB. Delo s programom ORPGA je uporabniško nezahtevno in primerno za optimiranje rezalnih parametrov za različne tipe oblikovnih krogelnih frezal in materiale obdelovancev. Rezultate optimiranja in poteka genetskega algoritma predstavimo v obliki diagramov. Program je namenjen tehnologom za določevanje in optimiranje rezalnih parametrov.

Program za optimiranje rezalnih parametrov z genetskim algoritmom vključuje naslednje možnosti:

- optimiranje rezalnih parametrov za različne oblike frezal in materiale, pri izmerjenih vrednostih rezalnih sil,
- optimiranje rezalnih parametrov, ki je podprto z eksperimentalnimi vrednostmi, dobljenimi iz sistema za spremljanje freziranja,



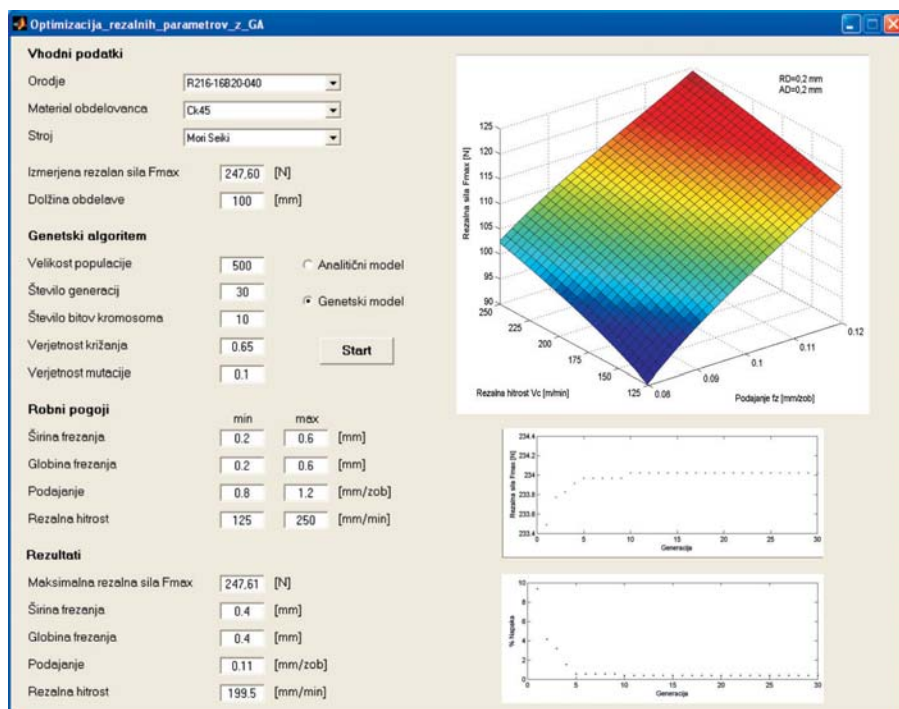
FerMat

www.fermatmachinery.com

KONUM

T: +386 41 761 940E: info@konum.si W: www.konum.si





Slika 7: Program za optimiranje rezalnih parametrov

- natančno napovedovanje rezalnih parametrov za posamezne materiale in geometrije frezal,
- grafični prikaz rezultatov (rezalnih sil in rezalnih parametrov).

S pritiskom na ukazni gumb **Start** v programskem oknu (Slika 7) zaženemo glavni program. Rezultati optimiranja so optimalni rezalni parametri: rezalna hitrost V_c , podajanje f_z , globina frezanja A_p , širina frezanja R_p , diagram maksimalne vrednosti rezalne sile F_{max} v odvisnosti od rezalnih parametrov, diagram poteka genetskega algoritma.

Sklepi

Zadnje čase se vse pogosteje uporabljajo tako imenovani postopki visokohitrostnega odrezavanja (HSC), ki omenjene parametre zelo izboljšajo, seveda pa še vedno ostane odpadni material – odrezek. V industrijsko zelo naprednih deželah odpade na odrezavanje približno 60 odstotkov obdelav, vse drugo je preoblikovanje. Predstavljeni razvoj sistema za spremljanje in optimiranje frezanja z oblikovnim krogelnim frezalom je namenjen spremljanju frezanja in preizkušen z veliko eksperimentov, z različnimi rezalnimi orodji, materiali obdelovancev in rezalnimi parametri. Za optimiranje rezalnih parametrov smo razvili računalniški program z metodo optimiranja genetskih algoritmov. Rezultati prikazujejo, da lahko sodobno razvito metodo uporabimo za napovedovanje obstojnosti orodja, rezalnih sil, optimiranje rezalnih parametrov, zmanjšanje celotnega časa obdelave, povečanje natančnosti, zanesljivosti, produk-

tivnosti in zmanjšanje stroškov obdelave. Rezultati so namenjeni uporabi v praksi. ■

Literatura

- [1] Millfelner, Matjaž, Čuš, Franc, Balič, Jože: An overview of data acquisition system for cutting force measuring and optimization in milling. J mater process technol. [Print ed.], 15. maj 2005, vol. 164-165, str. 1281-1288.
- [2] Ehman, K. F., Kapoor, S. G., DeVor, R. E., Lazoglu, I.: Machining process modeling: a review. ASME Journal of Manufacturing Science and Engineering, vol. 119, str. 655-663, 1997.
- [3] El Mounayri, H., Spence, A. D., Elbestawi, M. A.: Milling process simulation-a general solid modeller based paradigm. ASME Journal of Manufacturing Science and Engineering, vol. 120, str. 213-221, 1998.
- [4] Developments and trends in monitoring and control of machining processes. Annals of CIRP, vol. 37(2), str. 611-622, 1988.
- [5] Milfelner M., Čuš F.: Simulation of cutting forces in ball-end milling. Robotics and Computer Integrated Manufacturing, vol. 19 (1/2), str. 99-106, 2003.
- [6] Koza J. R.: Introduction to genetic programming. in: advances in genetic programming. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1994.
- [7] Millfelner, Matjaž, Kopač, Janez, Čuš, Franc, Župerl, Uroš: Intelligent system for machining and optimization of sculptured surfaces with ball-end milling. J Achiev Mater Manuf Eng, jan.-feb. 2006, vol. 14, iss. 1/2, str. 171-177.

Dr. Matjaž Milfelner, EMO-Orodjarna, d.o.o., Celje, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru.

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic
27.-29. 01. 2010
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



EUROGUSS 2010: srečanje strokovnjakov za tlačno litje

Livarska industrija zre z optimizmom v prihodnost

Mednarodni strokovnjaki za tlačno litje se bodo med 19. in 21. januarjem 2010 srečali na sejmu EUROGUSS v nürnberškem sejmskem centru. Na razstavnih prostorih bodo tri polne dni potekali razgovori o tehnologiji tlačnega litja, procesih in izdelkih. Organizatorji pričakujejo približno 6.000 strokovnih obiskovalcev in 300 razstavljalcev. Ob sejmu bo potekal tudi mednarodni kongres o tlačnem litju z obširnimi programom predstavitev. »Čeprav je trenutno stanje v livarski industriji precej slabo predvsem zaradi tesnih povezav z avtomobilsko industrijo, sem prepričan, da bomo iz te krize prišli kot zmagovalci,« je o svetli prihodnosti prepričan dr. Gotthard Wolf, član izvršnega odbora nemške zveze livarske industrije (*Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie* – BDG).

»Razvojno-raziskovalni oddelki v naših podjetjih so trenutno polno zasedeni z razvojem inovativnih izdelkov. Livarska industrija bo v srednjeročnem obdobju nadaljevala rast in utrdila svoj položaj glede na mednarodno konkurenco,« nadaljuje Wolf. EUROGUSS je največji dogodek, ki pokriva celotno verigo dodajanja vrednosti v industriji tlačnega litja. Sejem je tako prava platforma za izmenjavo stališč o trenutnem dogajanju in razvoju industrije. EUROGUSS 2010 bo letos prvič v halah 7 in 7A. Ta idealna kombinacija hal je najboljše zagotovilo za intenziven dialog med člani skupnosti EUROGUSS. Nov je tudi termin dogodka, ki je premaknjen za dva meseca prej, v januar.



Mednarodni kongres o tlačnem litju: od profesionalcev za profesionalce

Program mednarodnega kongresa o tlačnem litju vključuje 22 predstavitev profesionalcev za profesionalce. Predstavitve bodo tokrat prvič na forumu, ki bo postavljen v sejmski hali. Ključne teme so orodja in oprema, tlačno litje aluminija in magnezija ter tlačno litje cinka. Mednarodni kongres o tlačnem litju organizirata dve nemški zvezi livarjev: *Verband Deutscher Druckgießereien* (VDD) in *Verein Deutscher Gießereifachleute* (VDG). Program kongresa je na spletni strani www.euroguss.de.

ask-euroguss: spletna platforma za pripravo na obisk sejma

Spletna stran www.ask-euroguss.de je namenjena pripravi obiskovalcev na obisk

sejma. Platforma vsebuje vse razstavljalce z obširnimi informacijami o podjetjih in izdelkih, pa tudi kontaktne podatke. Predstavitve razstavljalcev so pregledne, ponazorjene s fotografijami in vedno ažurne. Spletno mesto omogoča tudi rezervacijo terminov za obisk razstavnih prostorov.

Raziskava DIE CASTING 2020: nemške livarne so »odporne proti slabemu vremenu«

Nemške livarne so globalno konkurenčne in na samem tehnološkem vrhu pri raznih postopkih litja. Tako kažejo glavne ugotovitve raziskave DIE CASTING 2020, ki jo je izvedel inštitut za ekonomske raziskave ifo na univerzi v Münchnu in je bila predstavljena lani jeseni. Nemška livarska industrija je vodilna v Evropi in peta na svetu za Kitajsko, ZDA, Rusijo in Japonsko.



Glavni odjemalec litih izdelkov bo tudi v prihodnje avtomobilska industrija. Pri državah v gospodarskem vzponu in državah v tranziciji so pričakovane dobre stopnje rasti. Raziskava DIE CASTING razkriva potencial rasti v energetiki, še posebno pri proizvodnji električnega toka z vetrom. Srednjeročno lahko pričakujemo zmanjšanje povpraševanja po litih izdelkih v sektorju strojegradnje. V gradbeni industriji se porajajo nekatere možnosti za livarsko industrijo na področju naložb v vzdrževanje. Centri proizvodnje litih izdelkov so se sredi devetdesetih let prejšnjega stoletja preselili med regijami Delež držav iz skupine BRIC v svetovni livarski proizvodnji se je povečal s 33 odstotkov leta 1995 na 52 odstotkov leta 2006. ■

www.euroguss.de



HURCO GmbH – tudi v poslovnem letu 2009 uspešni

Kljub velikemu upadu povpraševanja po CNC-obdelovalnih strojih na evropskem trgu je HURCO GmbH iz Landshama pri Münchnu poslovno leto 2009 (od 1. 11. 2008 do 31. 10. 2009) končal zelo uspešno.

Uspešno delovanje podjetja HURCO GmbH v verjetno do zdaj najtežji gospodarski krizi povojnega časa je bilo zagotovljeno s pravočasno začeto ofenzivo ponudbe novih proizvodov. Poleg uveljavljenih vertikalnih rezkalnih obdelovalnih CNC-centrov družine VMX-t so za uspeh zaslužni predvsem trije novi segmenti v prodajnem programu podjetja HURCO GmbH.

Najprej je treba omeniti novo družino stružnic z gnanimi orodji, s katero se je precej omilil padec prodaje do zdaj najbolj prodajanih tipov stružnic. Drugi razlog za uspešnost prodaje HURCO GmbH na letni ravni je dejstvo, da so se na trgu zelo dobro odrezali petosni obdelovalni centri. Paleta modelov je bila razširjena na šest modelov, od tega je na razpolago pet modelov s popolnoma integrirano četrto in peto osjo ter enim modelom z vrtljivo mizo in nagibno glavo. Vsi CNC-obdelovalni centri iz družine petosnih obdelovalnih centrov ponujajo seveda petosno simultano obdelavo.

Tretji segment, ki je pozitivno vplival na rezultate prodaje, pa je stroj z dvema ločenima obdelovalnima mestoma in popolnoma nova generacija portalnih strojev. S temi stroji je HURCO GmbH prodrl tudi v segment večjih portalnih strojev s hodi do $X = 3,2$ m in $Y = 2,1$ m, seveda z že znanim in uveljavljenim unikatnim krmilnikom WinMax.

Tudi za poslovno leto 2010 napovedujejo nadaljnji razvoj in širitev na nove modele CNC-stružnic in CNC-obdelovalnih rezkalnikov. ■



www.hurco.de
www.kactrade.com



3way, Štalčeva ul. 5,
1215 Medvode, Slovenija
Tel.: +386 (0)1 3616-539,
Faks: +386 (0)1 3617-014,
[Http://www.3way.si](http://www.3way.si)
El. naslov: info@3way.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 vzratni inženiring.



ZASTOPSTVO:

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

www.3way.si

HYPER Variaxis ni le zanimiv, temveč tudi zmogljiv

Na sejmu EMO 2009 so bili predstavljeni prvi rezultati partnerstva med korporacijo Yamazaki Mazak in prestižnim podjetjem KEN OKUYAMA DESIGN Co., napovedanega na začetku tega leta. Obdelovalni center HYPER VARI-AXIS 630 je osupljiv tako po dizajnu kot tudi po zmogljivosti.

Zasnova obdelovalnega stroja predstavlja prihodnost izdelkov Mazak in kvantni preskok z običajnega razmišljanja pri konstrukciji obdelovalnih strojev. Pri ergonomiji je bila upoštevana prav vsaka podrobnost, ki je prispevala k učinkovitosti ter enostavnemu upravljanju in vzdrževanju. Povečana okna in vrata olajšajo upravljanje stroja, vgradnja elevatorja odrezkov v sam stroj pa zagotavlja čiste linije in minimalno porabo prostora.

Videz obdelovalnega stroja HYPER VARIAXIS 630 se zgleduje po svetu zabavne elektronike, njegov dizajn je privlačen in daje vtis praktičnosti. HYPER VARIAXIS 630 bo zaradi uporabe materialov najvišje kakovosti tudi po več letih uporabe videti kot nov.

Ergonomija in vitez sta le del zgodbe o snovanju stroja HYPER VARIAXIS 630. Mazak se je pri ustvarjanju tega stroja odzval na potrebe sodobnih proizvodnih podjetij po visoki produktivnosti in zmogljivosti povečal z vgradnjo linearnih motorjev za

osi X, Y in Z ter motorjev z neposrednim pogonom za osi A in C Variaxisove nagibne vrtljive mize. Os A ima za dodatno natančnost, togost in zmogljivost tandem motorjev z neposrednim pogonom.

Rezultat je zelo agilen večosni obdelovalni center, sposoben hitrosti podajanja 80 m/min. po oseh X, Y in Z ter vrtilne hitrosti 50 vrt./min. (premik za 90 stopinj traja 1,1 sekunde) na osi A in 120 vrt./min. na osi C, z največjo težo obdelovanca 500 kg.

»Svež pristop, ki smo ga uporabili pri razvoju stroja HYPER VARIAXIS 630, bo zanimiv za uporabnike na več različnih ravneh,« je prepričan David Jack, izvršni direktor evropske skupine Mazak. »Ergonomija stroja je velik korak naprej pri konstrukciji obdelovalnih strojev. Uporaba linearnih strojev za veliko hitrost, visoka natančnost in sočasna petosna obdelava pri hitrostih podajanja do 80 m/min. prinašajo strankam jasno prednost pri produktivnosti.«

Zmogljivost stroja HYPER VARIAXIS 630 je še izboljšana s portalno konstrukcijo, tako da pri gibanju line-

arnih osi ni nobenih previsov. Taka rešitev v kombinaciji z novim kratkim vrhom vretena daje zelo stabilno obdelovalno platformo, ki v celoti izkorišča veliko hitrost podajanja in hitrosti vretena do 30.000 vrt./min. (standardna izvedba ima 18.000 vrt./min. in 35 kW). HYPER VARIAXIS je na EMU obdeloval posebno komponento zgloba komercialnega satelita, s čimer je prikazal hitrost, natančnost in produktivnost tega novega visokozmogljivega obdelovalnega stroja. ■

www.cnc-pro.si
www.mazak.eu

Arcelor Mittal v četrtnem letu z dobičkom

Največji svetovni proizvajalec jekla Arcelor Mittal je letošnje tretje četrtletje sklenil z dobičkom, kar je prvič po treh zaporednih četrtletnih izgubah in nad pričakovanji analitikov. Družba je ustvarila 903 milijone čistega dobička, kljub temu pa je to 76 odstotkov manj kot enako obdobje lani.

Arcelor Mittal je letošnje drugo četrtletje končal s 792 milijoni evrov izgube, tretje četrtletje 2008, preden je finančna kriza načela svetovno gospodarstvo, pa je ustvaril 3,92 milijarde dobička. Obdobje od julija do septembra je po besedah glavnega izvršnega direktorja družbe Lakshmiya Mittala pokazalo prve znake okrevanja na trgu jekla, potem ko se je zaradi svetovne gospodarske krize povpraševanje po jeklu zelo zmanjšalo. Kljub temu da je poslovno okolje še vedno polno izzivov, bi se lahko prihodnje leto po Mittalovem mnenju nadaljevalo postopno izboljšanje. Prihodki od poslovanja so se tretje trimesečje zmanjšali za več kot polovico, in sicer z lanskimi 35,19 milijarde evrov na 16,18 milijarde evrov. V primerjavi z drugim letošnjim četrtletjem, ko je Arcelor Mittal zabeležil 15,17 milijarde evrov prihodkov, so se prihodki le malo povečali.

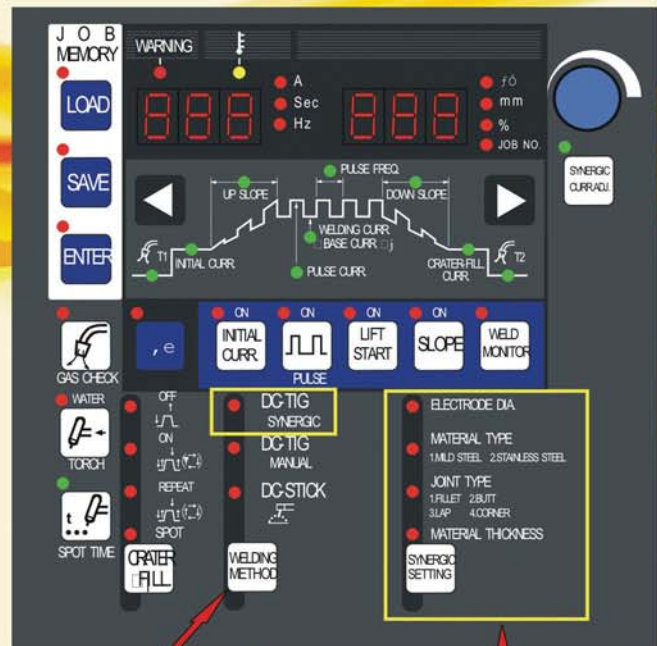
V družbi pričakujejo, da se bodo zadnje četrtletje tako naročila kot cene jekla povečali. ■



varstroj®

VARTIG 3500 digit DC Synergy

NOVO!



Izbira načina Synergy TIG

Izbira parametrov za Synergy TIG

- premer elektrode
- vrsta materiala
- oblika zvarnega spoja
- debelina materiala

Značilnosti

- velika ponovljivost procesa s pomočjo digitalnih nastavitev
- izboljšano varjenje, ki ga omogoča izbira ustrezne oblike pulznega signala
- velika zanesljivost vzpostavljanja varilnega obloka
- kompaktno ohišje

Premer elektrode: (1.6 mm, 2.4 mm and 3.2 mm)

Vrsta materiala: Konstrukcijsko jeklo ali nerjavni material

Debelina materiala: (0.5 mm - 6.0 mm)

Sočelni zvar - kotni zvar - preklopni zvar - vogelni zvar

Nastavitev parametrov	Premer elektrode	1.6, 2.4 in 3.2
	Osnovni material	Konstrukcijsko jeklo. Nerjavno jeklo
	Oblika zvarnega spoja	Sočelni zvar Kotni zvar Preklopni zvar vogelni zvar
	Debelina	0.5 mm-
Predlagani parametri	Varilni tok	4 - 300 A
	Ostali parametri	Čas pred-vpih. plina Začetni tok Čas naraščanja toka Čas padanja toka Končni tok Čas po-vpih. plina

Izbira parametrov za izbiro načina SYNERGY TIG

Nastavitev in prikaz vrednosti parametrov

Korekcija predlagane vrednosti varilnega toka $\pm 15\%$.

	Oblika signala	Značilnosti
Brez pulza		tiho varjenje minimalni var. tok : 4A brez plezanja obloka
Pulz		frekvenca pulziranja: - 500Hz izboljšano varjenje v prisilnih legah kontrola vnosa energije
Tih pulz		znižana glasnost varjenja frekvenca pulziranja: - 500Hz izboljšano varjenje v prisilnih legah kontrola vnosa energije

OSTALE NOVITETE U PROGRAMU VARSTROJ:

- Var Pulse Synergic 3000 KOMPAKT
- Var Pulse Synergic 3200 DIGIT
- Var synergic 3200 in 4000 digit

50 let Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici

Letos praznuje 50. obletnico Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici. Petdeset let te fakultete pa pomeni tudi petdeset let visokošolskega izobraževanja v Zenici. Fakulteta za metalurgijo in materiale je bila ustanovljena leta 1959 kot visoka tehnična šola metalurške stroke, ki je že po dveh letih (leta 1961) prerasla v Metalurško fakulteto Univerze v Sarajevu. Članica zeniške univerze je od ustanovitve te najmlajše univerze na našem območju oktobra leta 2000.

Prva naloga metalurške fakultete je bilo izobraževanje inženirjev metalurgije za potrebe železarne v Zenici, ki so jo odprli že leta 1892. Leta 1964 je bila v študijski program fakultete uvedena smer Livarstvo, tri leta pozneje pa še Neželezne kovine. V študijskem letu 1989/90 se je trem smerem priključil še četrti odsek Kovinski materiali, s katerim je fakulteta postala zanimivejša. Tako se je odprla možnost izobraževanja inženirjev, ki so svoje mesto našli v različnih vejah industrije.

Fakulteta za metalurgijo in materiale ni prekinila svoje dejavnosti niti med vojno na ozemlju nekdanje skupne države, čeprav so bile razmere izredno težke. Leta 1997 so se lotili reorganizacije, tako da so študijski programi postali zanimivejši in da so kar najbolje zadostili potrebam po strokovnem kadru v metalurgiji in na področju materialov v Bosni in Hercegovini. Reorganizacija fakultete je bila zaključena v študijskem letu 1998/99 z ustanovitvijo odseka Nekovinski materiali in uradno uvedbo sedanjega imena fakultete Fakulteta za metalurgijo in materiale. V akademskem letu 2006/07 je bil ustanovljen tudi Odsek za kemijo s smerjo Kemijsko inženirstvo.



Prof. dr. Borut Kosec, član strokovnega sveta revije IRT3000, v imenu Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani prejema plaketo zeniške univerze za uspešno dolgoletno sodelovanje na področju izobraževanja in znanstvenoraziskovalnega dela ter za prispevek k ugledu Fakultete za metalurgijo in materiale iz rok dekana prof. dr. Sulejmana Muhamedagića.

Fakulteta za metalurgijo in materiale na zeniški univerzi je bila in je še danes edina visokošolska ustanova na območju Bosne in Hercegovine, na kateri se poučuje o kovinskih materialih, tako z vidika njihovega

pridobivanja, sinteze in karakterizacije kot tudi o njihovi predelavi in uporabi. Od ustanovitve do danes je na tej fakulteti diplomiralo 1154 študentov dodiplomskega študija, znanstveni naslov magistra je doseglo 50 kandidatov, podelili pa so tudi 35 znanstvenih naslovov doktorja znanosti.

V okviru praznovanja 50-letnice so organizirali okroglo mizo z naslovom Transformacija visokega šolstva v državah regije v skladu z Bolonjsko deklaracijo – dosedanje aktivnosti, pogled na dosedanje rezultate, pozitivne in negativne izkušnje. Na okroglo mizo smo bili povabljeni predstavniki tehniških in tehnoloških fakultet iz Bosne in Hercegovine, Slovenije, Hrvaške, Srbije, Makedonije in Črne gore.

Glavni dogodek praznovanja 50-letnice fakultete za metalurgijo in materiale pa je bila slovesna akademija 2. novembra 2009 v Bosanskem narodnem gledališču Zenica, na kateri je bilo skoraj 400 gostov iz akademske sfere, predstavnikov političnega življenja in industrije, domače in iz tujine,



Okrogla miza ob obletnici Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici.

ter sedanja in upokojeni sodelavci ter študenti univerze v Zenici. Najprej je vse prisotne pozdravil dekan fakultete prof. dr. Sulejman Muhamedagić, ki je tudi predstavil zgodovino fakultete in cilje za prihodnost. Goste in gostitelje so nagovorili še pomočnik predsedujočega svetu ministrov BiH gospod Senad Šepić, premier kantona ZE-DO gospod Miralem Galijašević ter rektor univerze v Zenici prof. dr. Sabahudin Ekinović.

Na slovesni akademiji so podelili diplome, plakete in zahvale zeniške univerze institucijam in posameznikom za njihov prispevek k razvoju in ugledu fakultete. Prejeli so jih RWTH Aachen – Institut fuer Stahl und Eisen Metallurgie, Akademiji nauka i umjetnosti BiH, Univerzitet u Sarajevu, Metalurški institut Kemal Kapetanović Zenica, Željezara Zenica in Općina Zenica.



Dobitniki plakete zeniške univerze za uspešno dolgoletno sodelovanje na področju izobraževanja in znanstvenoraziskovalnega dela ter za prispevek k ugledu Fakultete za metalurgijo in materiale so bili: Metalurški fakultet u Sisku, Sveučilišta u Zagrebu, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Tehnološko metalurški fakultet, Univerzitet

u Beogradu, Prirodno matematički fakultet, Univerziteta u Sarajevu, Fabrika glinice Birač AD Zvornik in Aluminijum dd Mostar.

Za prispevek k delu in razvoju Fakultete za metalurgijo in materiale Univerze v Zenici je bila podeljena plaketa kantonu ZE-DO. Plaketo je iz rok rektorja prof. dr. Sabahudina Ekinovića prejela ministrica za šolstvo, znanost, kulturo in šport vlade kantona ZE-DO gospa Zdenka Merdžan.

Zahvalo Univerze v Zenici za dolgoletno uspešno sodelovanje s Fakulteto za metalurgijo in materiale na področju izobraževanja in znanstvenega sodelovanja je prejela strojna fakulteta zeniške univerze.

Plaketa univerze za zasluge in izreden doprinos k delu in razvoju Fakultete za metalurgijo in materiale je bila podeljena petim dolgoletnim uglednim profesorjem in sodelavcem fakultete, devet zaposlenih na fakulteti pa je prejelo plaketo za dolgoletno uspešno delo v znanstvenopedagoški dejavnosti.

Več o fakulteti in slovesnostih ob njeni 50. letnici je zapisano na spletni strani <http://www.famm.unze.ba>.

Lep donos zmerne naložbe

Proizvodna industrija preživlja negotove čase. Globalna konkurenca vztrajno niža cene, dobavitelji dražijo surovine in energijo, vse pa še dodatno otežuje kreditni krč. Nekateri proizvajalci se razumljivo obotavljajo pri odločanju o kapitalskih naložbah v negotovem gospodarskem okolju, druge, bolj progresivne družbe pa nadaljujejo začrtane investicijske programe. Še nikoli do zdaj ni bila tako pomembna optimizacija novih naložb za maksimalno produktivnost in hitro vračilo.

Mike Nicholson

Sandvik Coromant ponuja zaokrožen paket izdelkov in podpore, ki omogočajo polno izkoriščanje potenciala vsake naložbe v nov stroj. Tim strokovnjakov družbe Sandvik

Coromant, ki pri projektu sodeluje od samega začetka, ustvarja rešitve po meri potreb in ciljev vsakega končnega uporabnika. Pri tem uporablja najrazličnejše strategije,

kamor spadajo vrednotenje orodij in procesov, pomoč pri raziskavah proizvodnih časov, razčlenitev stroškov komponent in projekti na ključ, paketi orodij po meri, podpora na proizvodni lokaciji in programi po meri za vrhunsko šolanje operatorjev.

Izkušnje z na tisoče stranikami so pokazale, da lahko sodelovanje s družbo Sandvik Coromant od samega začetka projekta skrajša čas vračila na-

ložbe v značilen obdelovalni stroj (običajno od tri do pet let) tudi za 12 mesecev. S skrajšanjem časa vračila naložbe se skrajša tudi čas, ko začne nov stroj podjetju prinašati dobiček. Napredni orodni sistemi in storitve pomenijo tudi več izdelkov na uro – analize več tisoč praktičnih primerov so pokazale, da se produktivnost običajno poveča za 20 odstotkov.

Vsak obdelovalni stroj je dober, kolikor so dobri njegova orodja in oprema ter če ga zna uporabnik dobro izkoristiti. Za zagotavljanje najboljših donosnosti naložbe v stroj poznamo razmeroma enostavno formulo – vključitev vseh ključnih igralcev v čim zgodnejši fazi. Med njimi so dobavitelji programske opreme, vpenjalnih sistemov in naprav, hladilne količine, in seveda, rezalnih orodij in orodnih sistemov. Drugače



pogosto pride do zamud in dodatnih stroškov, ker nova naložba ni v celoti izkoriščena.

Sodelovanje ključnih strokovnjakov v predinvesticijski fazi vedno daje boljše rezultate, saj se že vnaprej predvidijo in upoštevajo tako težave kot priložnosti. Pozornost je usmerjena v prioritete, kot so proizvodni stroški in produktivnost, pri čemer se dogovori o ciljnih kapacitetah, opredelijo procesi, izbire obdelovalnih postopkov, stroški obdelave komponent, časi ciklov, zahteve po orodjih, programiranje, vpenjalni sistemi in naprave, fleksibilnost procesov, doslednost kakovosti, možnosti obdelave brez človeškega operaterja, napovedljiva doba uporabnosti orodja in vpenjanje/menjava orodij.

Ta seznam prednosti (ali slabosti) vsake naložbe v obdelovalni stroj je dodaten razlog za intenzivnejše zgodnje načrtovanje. Znanje proizvajalca orodij je ključno za doseganje načrtovanega izida. Nujno je preverjanje procesov, zmogljivosti in rezultatov, tehnična podpora, šolanje in stalne izboljšave pa so bistveni dejavniki sodelovanja tudi po izvedbi naložbe, tako da jih je treba vključiti v vsako pogodbo o sodelovanju.

Splošno znano je, da stroški orodja predstavljajo samo tri odstotke celotnih proizvodnih stroškov, vseeno pa lahko uporaba rešitev rezalnih orodij po meri specifičnih aplikacij poveča rezalne parametre za pomembnih 20 odstotkov, kar pomeni 15-odstotno zmanjšanje celotnih stroškov komponente. Vsaka konkurenčna prednost v današnjem bojevitnem poslovnem okolju proizvodne industrije je vsekakor neprecenljiva, zato bi bilo 15-odstotni vpliv na dobiček le težko in lahkomišelnost prezreti.

Neizprosno konkurenčno svetovno proizvodno okolje ne pomeni le, da je čas denar – čas je veliko denarja. Kupcem, ki razmišljajo o novih naložbah, je zato na voljo celotna ponudba orodij, še posebno pa modularni orodni sistem Coromant Capto, ki je srce Sandvik Coromantovih orodnih zmogljivosti. Coromant Capto je zasnovan za racionalizacijo procesov upravljanja z orodji ter uporablja en sam sistem za vse operacije struženja, rezkanja in vrtanja. Omogoča visoko ponovljivost in maksimalno togost za največjo možno stopnjo odvzema materiala. Spremembe orodja niso potrebne in standardna orodja se lahko uporabijo takoj. Čas menjave orodja se običajno skrajša z 10 minut na eno minuto, kar za npr. običajno CNC-stružnico pomeni letni prihranek 40.000 funtov.

Sandvik Coromant ponuja širok izbor osnovnih držal po sistemu Coromant Capto in več kot 5.000 standardnih izdelkov

Coromant Capto za področja uporabe, kot so večopravilna obdelava, stružilni centri in obdelovalni centri.

Orodja, prilagojena za sistem Coromant Capto, so le ena od mnogih inovacij med približno 2.000 novimi izdelki, ki jih Sandvik Coromant predstavi vsako leto. Prav vsi so zasnovani za povečanje produktivnosti obdelave pri uporabniku. Družba je samo zadnja štiri leta pridobila 160 patentov in tisočkrat se je izkazalo, da se uvedba inovacij že v fazi predinvesticijskega načrtovanja lahko večkratno izplača.

Proizvajalec orodij za štančanje v avtomobilski industriji je z enostavno menjavo orodij zmanjšal stroške obdelave za 90 odstotkov. Drugemu proizvajalcu komponent za letalske motorje je z novim strojem uspelo čas kombiniranega cikla z več operacijami skrajšati s 480 minut na 53 minut. Proizvajalec nosilnih komponent letalskih konstrukcij je čas cikla skrajšal s 1.010 minut na 350 minut in tako ustvaril 70.000 funtov letnega prihranka.

To je le nekaj podjetij, ki so se naložb v obdelovalne stroje lotila tako, da je zagotovljena dejanska proizvodnja v skladu z načrti. Svoje obdelovalne procese so že v zgodnji fazi projekta analizirali skupaj s kompetentnim dobaviteljem orodij in tako poskrbeli za ustrezno pozornost do proizvodnih prioritet in za to, da so bile izkoriščene vse možnosti nove opreme.

Proizvajalci se pogosto odzivajo z izgovorom, da vendar nimajo časa za take projekte. Očitna resnica je tudi, da vse zahtevnejše načrtovanje izdelkov/procesov zahteva tudi več pozornosti pri upravljanju z viri. Zaradi uvajanja tehnik vitke proizvodnje in zaposlenih, ki se morajo ukvarjati z več opravili naenkrat, lastni viri pogosto niso razpoložljivi. To je še en razlog, da je treba dobavitelja orodja pritegniti na samem začetku. Sandvik Coromant je prisoten s svojimi rešitvami v fazah snovanja procesov, načrtovanja, investiranja, proizvodnje in spreminjanja procesov. Proizvajalcem pomaga, da brez zatikanja vzpostavijo proizvodnjo, ki ustreza simulacijam in je ustrezno preverjena.

Stranka v sodelovanju s pravim strokovnjakom za obdelavo, kot je Sandvik Coromant, dobi pomoč pri načrtovanju orodij, orodnih poti ter vpenjanju orodij in obdelovancev, da tako lahko izboljša svoje proizvodne procese na podlagi znanja vseh vključenih strank. Večji so vloženi napor na začetku, večji so dolgoročni donosi.

Sandvik Coromant je na spletnem mestu www.payback-calculator.com za zainteresirane stranke pripravil posebno računalno,

ki omogoča takojšen izračun neposrednih in posrednih koristi orodij za obdelovalne stroje, kot so povečana produktivnost, hitrejša vračilo naložbe in povečana izkoriščenost strojev.

Ko Sandvik Coromant govori o poslih, misli na to, kako lahko svojim strankam pomaga izboljšati poslovanje s hitrejšim vračilom naložb, večjo produktivnostjo, optimalno učinkovitostjo in odpravo zastojev. Izkušnje podjetja pri tesnem sodelovanju s proizvajalci obdelovalnih strojev in kupci so pokazale mnoge priložnosti za večjo učinkovitost naložb v nove stroje. ■

Mike Nicholson, direktor za prodajo originalnih orodij v Evropi, Sandvik Coromant.

www.coromant.sandvik.com

Tuje investicije na Kitajskem septembra z 19-odstotno rastjo

Neposredne tuje investicije na Kitajskem so se septembra na letni ravni povečale za 19 odstotkov. Kljub občutni rasti pa Kitajska v skupnem obdobju prvih devetih mesecev letošnjega leta v primerjavi z enakim lanskim obdobjem beleži 14-odstotni upad tujih investicij.

Tuje naložbe so septembra dosegle skupno višino 7,9 milijarde ameriških dolarjev, kar je 19 odstotkov več kot avgusta. Skupna višina tujih vlaganj pa se je letos v tem daleč največjem hitro razvijajočem se gospodarstvu ustavila pri 63,8 milijarde dolarjih, kar je 14 odstotkov manj kot enako obdobje lani.

Kitajska sicer velja za eno najpogostejših ciljev za tuje naložbe, kljub temu pa se je rast slednjih nekoliko upočasnila že konec leta 2007, ko so prva tuja podjetja začela čutiti posledice gospodarske krize, tako da so nekoliko omejila stroške. Kljub še vedno trajajoči krizi mnogi tuji investitorji še vedno ciljajo prav na Kitajsko, saj želijo izkoristiti njeno gospodarsko rast, ki je bila tudi med svetovno recesijo precej visoka. ■





Najavljamo
20. Tehniško
posvetovanje
vzdrževalcev
Slovenije

Rogla,
14. in 15. oktobra 2010!

Nov mejnik v evropski proizvodnji podjetja Mazak

Podjetje Yamazaki Mazak je potrdil svojo zavzetost pri pomoči evropskim proizvajalcem. Vsi si želijo povečanja produktivnosti in dobička, kar jim bo podjetje omogočilo tudi z novim tehnološkim centrom (**European Technology Center**) v evropski bazi v Worcestru, Velika Britanija. Novi center je prve goste sprejel na veliki otvoritvi med 25. novembrom in 1. decembrom.



Impresiven vhod in atrij novega evropskega tehnološkega centra Yamazaki Mazak nas popeljeta na 2500 m² predstavitevnih prostorov, avditorij in konferenčne prostore, kjer lahko stranke v praksi vidijo vse najnovejše rešitve na področju mehanske obdelave kovin.

Evropski tehnološki center je s svojimi 2500 m² površine, osupljivim steklenim pročeljem in okolju prijazno arhitekturo že prepoznan kot nova znamenitost. 1320 m² velik predstavitveni prostor je zasnovan tako, da lahko predstavi celotno paleto izdelkov podjetja Mazak, od najmanjših dvoosnih stružnic do najbolj dovršenih večopravilnih strojev serije e-Integrex in laserskih rezalnikov.

Obiskovalci otvoritvenega konca tedna bodo videli novosti, ki so že bile predstavljene na sejmu EMO v Milanu. Med njimi je nova serija stružnic QUICK TURN SMART, novo poglavje razmerja med ceno in zmogljivostjo 2- in 3-osnega struženja. Predstavljen bo tudi MEGATURN NEXUS 900, tog, visokozmogljiv in tudi za večje obdelovance primeren vertikalni stružni center. Prav tako bo predstavljen SLANT TURN NEXUS 550M, ki postavlja nove standarde med stružnimi stroji za obdelavo velikih premerov. Obiskovalci si bodo lahko dobro ogledali še nov INTEGRER

e-RAMTEC, ki ima vse prednosti strojev za masovno proizvodnjo, nadgrajene z notranjim rezkanjem in struženjem večjih globlin z vretenom RAM.

»S to pomembno investicijo podjetje Yamazaki Mazak izkazuje podporo proizvodnji in zagotavlja, da kar najbolje prikažemo, kako bodo vrednost, inovacije in zmogljivost povečale produktivnost in dobiček Mazakovih strank,« je povedal David Jack, direktor Mazak European Group. »Otvoritveni teden bo obiskovalcem dal možnost, da vse najnovejše stroje, tehnologijo in podporo proizvodnji, ki jih nudimo, vidijo v praksi.«

Poleg celotne palete obdelovalnih strojev in tehnologije proizvodnje bodo obiskovalci lahko videli vse prednosti povečanja proizvodnje večopravilnih strojev s filozofijo obdelave Mazak Done-in-One. Prikazano bo, kako sistemi avtomatizacije in samoupravljanje proizvodnje povečajo obdelavo. Novi krmilnik MAZATROL SMART in

že znani MAZATROL MATRIX s svojimi INTELIGENTNIMI FUNKCIJAMI predstavljata nov pogled na prijaznost do operaterja in izboljšanje storilnosti. ■

www.cnc-pro.si
www.mazak.eu

Izjemno natančno merjenje

Linearna merilna naprava Linear Height LH-600 C/GC, ki jo izdeluje Mitutoyo, je z odstopanjem pri vzdolžnem merjenju (1,3 + 0,6 L/600) µm najnatančnejša v svojem razredu. Namenjena je zlasti za 1D- in 2D-meritve na granitnih ploščah. Na voljo sta dve izvedbi: osnovna izvedba Linear Height LH-600 C ter izvedba LH-600 CG, ki ima posebno držalo za lažje rokovanje. ■

www.mitutoyo-press.de

Reševanje problemov v stvarnem okolju

Izdelovanje orodja postaja vse bolj poenostavljeno, če standardni sestavni deli nadomestijo dele, ki so izdelani po meri

Belgijski proizvajalec električnih stikal in vtičnic Niko N.V. že od nekdaj stremi za inovativnimi rešitvami orodij kot nadomestili za običajne rešitve. Že več kot šest let v svojih orodjih za brizganje uporablja standardne sestavne dele Cumsa.

Podjetje Niko konstruira in razvija napredne rešitve za električno preklapljanje, kontrolne sisteme razsvetljave, avtomatizacijo domačih elektronskih sistemov, sisteme medsebojnega komuniciranja in videotelefonijo. Telemedicina je novo področje uporabe. Podjetje proizvaja več kot 5.000 izdelkov v količinah od 10 kosov pa vse do milijonskih serij izdelkov. Podjetje danes na letni ravni obdeli približno 7.000 naročil in se ponaša s proizvodnjo izdelkov, ki znaša več kot 2.000 ton. Podjetje Niko proizvaja z več kot 200 različnimi stroji v celotni seriji različnih proizvodnih procesov.

Cumsini deli pomagajo belgijskemu inovatorju pri konstruiranju enostavnejših orodij, če se ni mogoče izogniti spodrezom. To je pomembno pri prizadevanju podjetja za zmanjšanje stroškov proizvodnje in konstruiranja ter ne nazadnje tudi

stroškov izdelkov. Uporaba standardnih delov tudi skrajšuje čas, potreben za konstruiranje in proizvodnjo orodja; tako se izdelke lahko precej hitreje uvede na trg. Glede na to, da Cumsa svoje dele temeljito preizkuša, jih lahko podjetje Niko enostavno in neposredno uporabi.

Konstruiranje in proizvodnje odmičnih delov za sproščanje, kot so na primer notranji drsniki, zahteva upoštevanje številnih dejavnikov, ki jih zajema že Cumsina ponudba. Sestavni in rezervni deli španskega dobavitelja so izdelani iz preizkušenih vrst jekla, ki so med seboj združljive. Deli so oploščeni in tako odpornejši na trenje pri drsenju, trdnost in trdota sestavnih delov pa zagotavljata večjo obstojnost na obrabo.



Posamezni deli orodja so zaradi natančne izdelave zanesljivo zamenljivi in konstruirani tako, da omogočajo zmanjševanje dimenzij orodja.

V nekaterih primerih so Cumsini sestavni deli lahko na voljo z vgrajeno možnostjo hlajenja. Ne nazadnje je v okviru primer-

ne servisne podpore španski dobavitelj izdelal risbe in modele za svoje standardne dele (skopira se jih lahko z njihove spletne strani).

Podjetje Niko N.V. je imelo priložnost primerjati orodje, ki ga je izdelalo zase iz internih konstruiranih sestavnih delov (orodje z osmimi gnezdi za izdelek z dvema spodrezoma), z orodjem za popolnoma enak namen, sestavljenim s sestavnimi deli, ki jih je dobavilo podjetje Cumsa. Konvencionalna vrsta orodja, ki ga je proizvedlo podjetje Niko, je zahtevala več vzdrževanja, še posebej zaradi trenja, ki ga je povzročalo prisilno poševno premikanje plošče. Vendar to zaradi značilnega premočrtnega premikanja ni bilo težavno pri standardnem odmikalu Cumsa PS. Ker so bile vse izvirne v Cumsinih delih orodja pravokotne, so se izkazale kot enostavnejše za izdelavo. Poleg privarčevanega časa je to precej poenostavilo tudi sestavljanje in razstavljanje orodja.

Na koncu preizkušanja je podjetje Niko ugotovilo precejšnje temeljne prednosti uporabe standardnih sestavnih in rezervnih delov podjetja Cumsa v primerjavi z izdelavo orodij za brizganje iz lastnih tovrstnih delov. Podjetje je izračunalo, da bi s Cumsinimi izdelki svoje stroške konstruiranja in proizvodnje zmanjšalo za približno 12 odstotkov in s tem prihranilo približno 15 odstotkov tudi pri stroških vzdrževanja. ■

www.cumsa.com
www.halder.si

CUMSA Inovativne rešitve za vaša orodja za brizganje plastike



Zanesljivejša in poenostavljena orodja za brizganje plastike s pomočjo standardnih elementov:

- vodil,
- elastičnimi odmikali,
- potisnikov,
- hladilnih elementov,
- datumskih žigov,
- pripomočkov ...

Halder norm+technik

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

Na mednarodnem **sejmu varjenja in rezanja** v Essnu 1015 razstavljalcev iz 42 držav

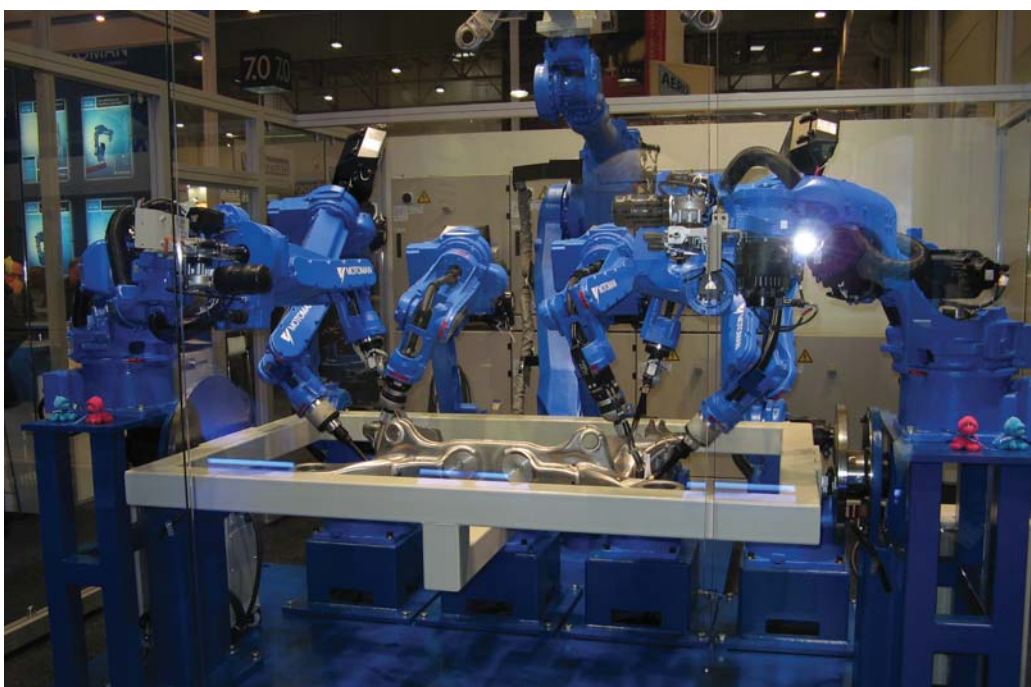
Sredi septembra je bil v nemškem Essnu že 17. mednarodni sejem Varjenje in rezanje. Kljub svetovni gospodarski krizi je dosegel najboljše rezultate v svoji zgodovini od leta 1952. Obiskalo ga je več kot 60.000 strokovnjakov iz 128 držav z vsega sveta, kar pomeni 30-odstotno rast v nacionalnosti obiskovalcev glede na prejšnji sejem leta 2005.

Dr. Damjan Klobčar

Novost letošnjega je bila bogata obsejem-ska dejavnost, ki je letos prvič v okviru letne varilske konference vključevala tudi trgovsko sejmski forum. Forum, ki je zajemal predavanja in razprave o praktičnem reševanju industrijskih težav, je bil pri obiskovalcih odlično sprejet. Prav tako tudi dva posebna paviljona o preizkušanju kakovosti in lepljenju. Novost na letošnjem sejmu je bila še hala, kjer so svoje izdelke predstavljali tudi proizvajalci iz Kitajske.

Zanimivo je bilo nacionalno tekmovanje mladih varilcev, na katerem so se mladi nemški varilci, zmagovalci posameznih zveznih dežel, potegovali za naslov nacionalni varilni šampion.

Na sejmu so se predstavili vsi, ki na področju varjenja in rezanja nekaj pomenijo. Največji in najuspešnejši predstavniki industrije so imeli tudi največje razstavne prostore, kjer so razstavljali svoje zmogljivosti in novosti. Zelo zanimiv razstaveni prostor je imelo podjetje Böhler, saj je spominjal na kontejnersko ladjo s pristajalnim prostorom za helikopter, na katerem je res bil helikopter. Podjetje je predstavilo svoja jekla ter dodatne materiale za varjenje in spajkanje.



Večji in prepoznaven prostor so imeli tudi pri podjetju Fronius, ki je med drugim predstavilo nove varilne sinergetske vire, namenjene varjenju železnih kovin, ki jih odlikuje nižja cena v primerjavi s podobnimi modeli te blagovne znamke (s katerimi

se sicer tudi vari aluminijeve zlitine). Prepoznaven prostor so imeli še pri podjetju ESAB, kjer so predstavili tehnologijo za varjenje in rezanje večjih cevi za naftno in plinsko industrijo. Veliko so za promocijo namenili pri podjetju Fimer, italijanskem proizvajalcu varilnih naprav, ki se zdaj uveljavlja s svojo blagovno znamko. Ena od zanimivosti na razstavnem prostoru sta bila dva Yamahina dirkalna motocikla, ki sta ju krasila Akrapovičeva izpušna sistema.

Razvoj virov varilnega toka gre v smeri razvoja sinergetskih virov, ki omogočajo lažje nastavljanje optimalnih varilnih parametrov. Prednost teh naprav je v enostavnih, razumljivih in uporabniku prijaznih digitalnih prikazovalnikih in krmiljenju naprave ter v bazi podatkov s prednastavljenimi varilnimi parametri za varjenje posameznih materialov. Take naprave dandanes ponujajo že skoraj vsi razstavljalci na trgu.

Podjetji ESAB in KUKA sta na sejmu predstavljali varjenja z gnetenjem (*Friction Stir Welding*), ki je bil najprej razvit za varjenje





aluminijevih zlitin, zdaj pa je s tem postopkom mogoče variti že širok spekter materialov. Zanimivo pri tem postopku je predvsem, da se njegova uporaba izredno hitro širi v vesoljsko in letalsko industrijo, zadnje čase pa tudi v avtomobilsko industrijo, predvsem za varjenje različnih materialov, ki jih s pretaljevanjem ne moremo variti ali jih težko varimo. Ta postopek lahko v izdelovalni tehnologiji povzroči pravo revolucijo. Edina negativna stvar, ki preprečuje še hitrejši razvoj omenjenega postopka, so patenti, ki naj bi tudi v prihodnje omejevali uporabo postopka brez plačila licenčnine.

Novost letošnjega essenskega sejma so virtualne naprave za učenje varjenja. Prednost njihove uporabe je v učenju varjenja v virtualnem okolju, kar predstavlja velik prihranek pri porabi materialov in energije za varjenje, še posebno če se varilec uči oz. pripravlja na atest varjenja dražjih materialov. Pri večjem številu šolanja varilcev naj bi se strošek nakupa hitro povrnil. Na sejmu so bili trije simulatorji varjenja. Najbolj napredna in dovršena je bila naprava Arc+, ki je bila razvita v Kanadi in v filtru varilne maske prikazuje virtualni prikaz varjenja. Varjenje in pregled rezultatov vara ter naloge so izredno dodelani. Simulacija varje-

nja poteka v virtualnem okolju, ki spominja na igranje igrice. Naprava ponuja simulacijo ročnega obločnega varjenja, varjenja TIG ter varjenja MIG/MAG, nadgrajujejo pa jo s simulacijami varjenja različnih materialov. S ceno približno 80.000 ameriških dolarjev je naprava najdražja in trenutno najboljša. Na sejmu so jih nemškemu združenju varilcev prodali pet, za učenje varjenja. Naslednjo, nekoliko preprostejšo napravo izdelujejo in razvijajo v Franciji ter jo prodajajo za približno 30.000 evrov pod trgovskim imenom CS Wave. Naprava je nekoliko manj dovršena glede virtualnosti kot prej omenjeni Arc+, vendar omogoča



simulacije varjenja podobnih postopkov. Najpreprostejšo napravo za okvirno ceno 17.000 evrov ponuja podjetje Fronius. Posebnost te naprave je nekoliko manj dovršena navidezna resničnost. Realno predstavo varjenja povečuje varjenec, ki ga ima varilec pred sabo. Naprava trenutno omogoča samo simulacijo varjenja MIG/MAG.

Na letošnjem essenskem sejmu so se predstavili tudi slovenski proizvajalci varilne opreme. Na sejmu so bila podjetja Iskra Varjenje in Varstroj Lendava, ki proizvajata predvsem vire varilnega toka za obločna varjenja, podjetje za avtomatizacijo varilnih procesov AVP, družinsko podjetje Kočever in sinovi, ki izdeluje predvsem naprave za uporovno točkovno varjenje, ter podjetje Balder, ki razvija vrhunske samozatembne filtre na tekoče kristale.

Naslednji, 18. mednarodni varilski sejem v Essnu bo od 16. do 21. septembra 2013. Njegova posebnost bosta letna skupščina mednarodnega inštituta za varjenje (IIW) in kongres IIW, kjer se vsako leto zbirajo raziskovalci in razvijalci varilne opreme in postopkov. ■

Dr. Damjan Klobčar, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani.

Poseben USB-kabel za energijske verige

Zanesljiva vizualizacija dinamične avtomatizacije

Ko se je pred leti pojavil prvi kabel FireWire (IEEE 1394a) za energijsko verigo, so Igusovi strokovnjaki naredili naslednji korak v avtomatizaciji vizualne tehnologije. Popolnoma nov in dobavljiv za dinamične sisteme energijskih verig je USB-kabel Chinflex CFBUS.065 USB.

V digitalni tehnologiji je vedno več povpraševanja po USB-kablilih kot povezavi med računalnikom in kamero. Konvencionalni USB-kabli dobro delujejo v statičnih in zelo počasnih aplikacijah, zelo redko pa so uporabni pri trajno gibljivih industrijskih aplikacijah, ki zahtevajo zanesljiv prenos podatkov v gibljivo kamero. Konvencionalni kabli zaradi visokih mehanskih obremenitev pogosto zelo hitro odpovejo.

Končno tudi z najmanjšimi radiji

Novi USB-kabel, ki so ga razvili strokovnjaki za energijske verige, se lahko uporablja s polmerom 75 mm in hitrostjo do 10 m/s, tako da je idealna izbira za aplikacije industrijske kakovosti in proces kontrolnih nadzorov. Opravljeni preskusi v Igusovih laboratorijih niso pokazali nobenih poškodb po več kot 6 milijonih ciklov. ■



www.hennlich.si
www.igus.si

Navdušeni nad merjenjem

»smile« iz Zollerja je nezaustavljiv na svoji poti, da postane »Več«. Na seji EMO 09 se razkrivajo skrivnosti o konceptu, ki ga Zoller imenuje »Več«. Ena od njih se imenuje »smile/CNC«, prihaja pa v paketu s »pilotom 3.0« in »elephantom«. »smile/EDM« je popolnoma nova in bliskovito hitra naprava za merjenje elektrod in orodij za odrezavanje.

Wolfgang Huemer, direktor vodilnega ponudnika opreme za nastavljanje, kontrolo in merjenje Zoller, je prepričan, da je »smile« že v razvojni fazi dobil licenco, da postane del koncepta »Več«. Zahteve uporabnikov so pri Zollerju že od začetka v središču pozornosti. Zoller odgovarja na zahteve kupcev po samodejnem delovanju, neodvisnosti od človeškega operaterja in stroškovni ugodnosti. Zollerjev razvoj že od uvedbe izpopolnjuje napravo »smile«, rezultat pa so pravi biseri na področju tehnike, natančnosti, izkušenj, dizajna in sposobnosti.

»smile/CNC« uteleša nov mejnik na poti Zollerjeve legendarne popolnosti in je CNC-krmiljen po treh oseh. Deluje popolnoma samodejno in neodvisno od operaterja. Genialen pogonski koncept omogoča hitre premike in pozicioniranje osi z mikrometrsko natančnostjo. Poskrbljeno je tudi za enostavno in varno upravljanje. Operater lahko osi za optimalno varnost med premikanjem kadar koli ročno zaustavi. »smile/CNC« ne postavlja novih meril le na področju strojne opreme, temveč tudi pri programski opreми.

Vse v enem: združena »pilot 3.0« in »elephant«

Novi »smile/CNC« je opremljen s programsko opremo »pilot 3.0« in dobavljiv z revolucionarno tehnologijo »elephant«. Gre za programsko opremo, ki samodejno premeri rezila standardnih orodij. Upravljanje z napravo »smile/CNC« je otročje lahko,

ne zahteva pa skoraj nobenih poprejšnjih znanj, potrebno je le minimalno šolanje.

»pilot 3.0« in »elephant« utelešata inteligentno integracijo vseh tehničnih zmožnosti v kompaktni, a tehnološko popolnoma zreli napravi »smile«. Kombinacija optimalne strojne in programske opreme je koristna tudi za uporabnika. Odlično znanje in tehnika visokega razreda sta na voljo ob izjemno ugodnem razmerju med ceno in zmogljivostjo. »smile/CNC« je popolnoma nov koncept, ki spreminja pogled na prednastavljanje orodij in meritve.

Prihranek časa najmanj 20 odstotkov

Prihranek časa pri merjenju z napravo »smile/CNC« v primerjavi z ročno napravo »smile« je najmanj 20-odstoten. Zraven se naštevajo tudi mnoge prednosti merjenja in nastavljanja orodij neodvisno od operaterja, kot so zanesljivost procesa, enostavno upravljanje in zato minimalno šolanje ter visoka ekonomičnost. Nastavljanje in merjenje orodij ne more biti hitrejše in enostavnejše.

»Hitra kot blisk« je moto naprave »smile/EDM«, namenjene hitremu in enostavnemu merjenju elektrod za elektroerozijsko obdelavo in orodij za odrezavanje. ZOLLER »smile/EDM« je izvrstna kombinacija dveh aplikacij za merjenje elektrod in orodij za odrezavanje v eni napravi.



V orodjarstvu je treba pred uporabo premeriti in kontrolirati tako elektrode za elektroerozijske stroje kakor tudi orodja za odrezavanje, kot so svedri, rezkarji in povrtala. Stroji lahko natančno izdelujejo, samo če orodja in elektrode ustrezajo predpisanim tolerancam ter če so dejanske vrednosti in kakovost rezil brezhibne. Nastavljene elektrode in orodja povečujejo kakovost izdelkov in zmanjšajo izmet, kar pomeni prihranek časa in stroškov.

Na področju merjenja elektrod doslej še ni bilo univerzalne in hkrati ekonomične rešitve. Optičnih nastavitvenih naprav ni mogoče uporabiti za merjenje elektrod, saj z njimi ne moremo premeriti kvadratne površine elektrod. Elektrode se zato pogosto merijo neposredno v stroju za elektroerozijo, kar je pogosto zamudna in negospodarna metoda, saj je elektroerozija med najdražjimi proizvodnimi procesi. Kot alternativa so se doslej uporabljale meritve z dragimi koordinatnimi merilnimi stroji.

ZOLLER »smile/EDM« zdaj prinaša stroškovno ugodno rešitev. Hitro in enostavno je mogoče premeriti tako orodja za odrezavanje kot elektrode. ZOLLER »smile EDM« omogoča merjenje položaja elektrode, torej odmik koordinat X, Y in Z, vrtilnega kota, odmika





središča in dolžine elektrod. »smile EDM« je dodatno opremljen z merilnim tipalom za dotično merjenje elektrod. Operater vrti vreteno v korakih po 90 stopinj in premeri vse štiri strani elektrode. Pri tem je voden po vseh korakih merilnega postopka. Rezultati meritev se izračunajo in prikažejo v obliki preglednice, kar pomeni tudi do dve uri časovnega prihranka. Stranke z izkušnjami na področju merjenja elektrod z napravo so bile nad napravo »smile EDM« navdušene. Preizkusi, opravljeni z napravo »smile EDM«, so pokazali, da je možen prihranek časa pri merjenju elektrod izjemen – celo do dve uri.

Naprava za merjenje in nastavljanje ZOLLER »smile EDM« ima standardno merilno območje $Z = 400$ mm, $X = 200$ mm, premer = 400 mm, opremljena pa je tudi z dodatnim merilnim sistemom za os Y z merilnim območjem $Y = \pm 40$ mm. Merilna območja so po potrebi razširljiva. Naprava je pravi biser na področju tehnike, izkušen in natančen.

ZOLLER bo kot svetovno vodilni ponudnik merilne tehnike za nastavljanje in

kontrolno orodij na sejmu EMO 09 v Milanu predstavil svojo rešitev »smile/EDM«, ki je popoln izraz proizvajalčevega »navdušenja nad merjenjem«.

Zoller je na sejmu EMO 09 predstavil tudi ostale inovacije »smile & more« in druge izdelke, zaradi katerih se je izplačalo obiskati njihov razstaveni prostor, tega vodilnega ponudnika opreme za nastavljanje orodij in merilne tehnike. ■

www.zoller-a.at

Rio Tinto z rekordno proizvodnjo železove rude

Angleško-avstralski rudarski koncern Rio Tinto je letošnje tretje četrtletje proizvedel 12 odstotkov več železove rude kot enako obdobje lani. Tako je družba s 47,5 milijona tonami dosegla novo četrtletno rekordno raven, k čemu je najbolj pripomoglo okrepljeno povpraševanje s Kitajske.

»Zaznavamo zgodnje znake okrevanja na nekaterih naših ključnih trgih,« je po poročanju francoske tiskovne agencije AFP poudaril glavni izvršni direktor družbe Tom Albanese in dodal, da pri kratkoročnih napovedih ostajajo previdni.

Kot je razvidno iz povzetka proizvodnje v tretjem četrtletju, objavljenem na spletnih straneh družbe, so prvih devet mesecev proizvedli 124,3 milijona ton železove rude. To je dva odstotka več kot prvih devet mesecev lani.

Rio Tinto je sicer v letošnjem prvem polletju ustvaril 2,5 milijarde dolarjev čistega dobička, kar je 65 odstotkov manj kot enako lansko obdobje. Na poslovanje je po oceni družbe najbolj vplival velik padec cen proizvodov. ■

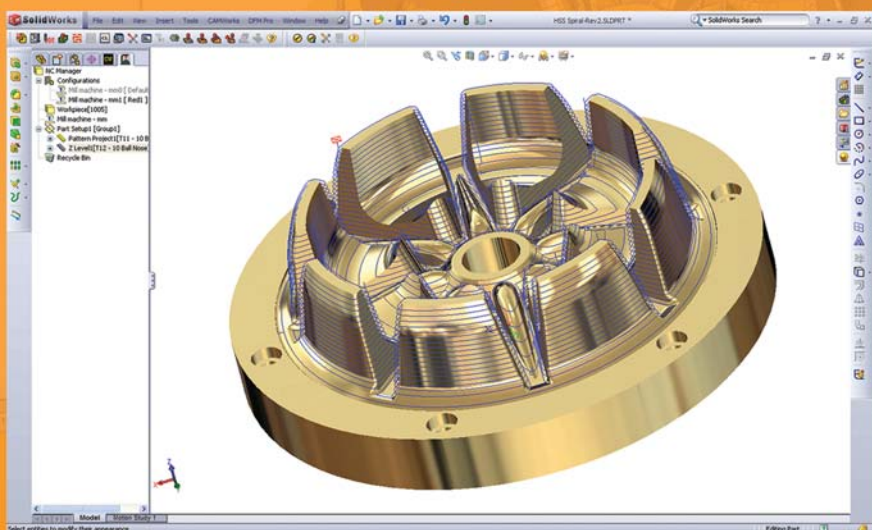
real

CAMWorks 2009



CAMWorks®
A Geometric Product

prvi SolidWorks CAM Zlati partner
popolnoma integriran v okolje SolidWorks
nova verzija vključuje več kot 100 izboljšav
podpora visokohitrošnim (HSM) obdelavam
izboljšano avtomatično spoznavanje obdelovanca
(AFR – Automatic Feature Recognition)



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

www.ib-caddy.si/solidworks



Certified
Gold
Product



Authorized
Reseller

Predstavniki družbe Haas Automation optimistični na sejmu EMO 2009

Družba Haas Automation je letošnji sejem EMO izkoristila kot priložnost za srečanje s predstavniki strokovnih medijev z vsega sveta. Direktorji z globalnega sedeža družbe v Oxnardu, ZDA, in z evropskega sedeža v Bruslju so odkrito predstavili svoje stališče o nedavnih dogajanjih na trgu ter napovedali ambiciozne načrte za prihodnost. Predstavnikom Haasa kljub težkim časom ne manjka optimizma.

Bob Murray, generalni direktor Haas Automation Inc., je govoril o odzivu družbe na nenadno in dramatično prekinitev svetovne gospodarske rasti konec leta 2008. Haas je kot večina proizvodnih podjetij doživel velik upad naročil v le nekaj tednih. Kljub edinstvenemu kriznemu položaju pa so se takoj odzvali z zmanjšanjem proizvodnje. Haas je namreč vertikalno zelo integriran in nadzoruje vse faze proizvodnih operacij. Zaradi fleksibilnosti operacij lahko proizvodnjo povečajo ali zmanjšajo hitro in brez velikih stroškov.



Bob Murray, generalni direktor Haas Automation Inc.

Haasu, ki je leta 2008 prodal več kot 13.500 CNC-obdelovalnih strojev, so se leto pozneje naročila prepolovila. Po Murrayjevih besedah prav nihče v industriji ni pričakoval takega razvoja dogodkov, vendar so bili pri Haasu nanje že od nekdaj dobro pripravljeni. Mnoga podjetja so se zadnjih 12 mesecev borila za preživetje, pri Haasu, ki je od nekdaj vlagal v nove izdelke, storitve in učinkovitejše procese, pa so gospodarsko krizo doživeli kot posebno priložnost. Tudi v teh težavnih časih poslujejo z dobičkom, ki ga reinvestirajo v izboljšave strojev in izboljšanje podpore uporabnikom.

John Roth, direktor službe za podporo strankam, je poročal o zadnjih dveh letih, ki sta bili za razvojni oddelek družbe najbolj intenzivno obdobje do zdaj. Ponudbo CNC-strožilnih centrov so popolnoma predelali.

Serija ST je stružnica tretje generacije, ki je bila zasnovana popolnoma od začetka na podlagi izkušenj s prvima dvema generacijama, omogoča pa enostavno zanesljivo obratovanje z majhnimi stroški. Konec leta 2009 in v prvem kvartalu 2010 prihaja tudi več izboljšanih vertikalnih obdelovalnih centrov in nekaj novih strojev, kot je DT-1 CNC Drill Tap. Novi izdelki prinašajo svež pristop k izpolnjevanju osnovnih zahtev po zanesljivosti, vrednosti in uporabniški izkušnji. Upravljanje CNC-krmilnikov Haas je tako zdaj enostavnejše in bolj intuitivno, vključili pa so tudi podporo formatu DXF. Uvedli so nekaj enostavnih, a učinkovitih sprememb za boljši odvod toplote, izboljšali so odstranjevanje odrezkov pri vseh strojih, ki zdaj delujejo hitreje, zvišali so stopnjo odvzema materiala, kakovost ohišja, in nenazadnje, zanesljivost.

Peter Hall, direktor Haas Automation Europe, je dodal svoja opažanja o izzivih, pred katerimi so proizvajalci obdelovalnih strojev, in povzetek dejavnosti podjetja v Evropi od zadnjega sejma EMO. Rast in uspeh evropskega programa Haasovih tehničnih izobraževalnih centrov (HTEC) sta v nasprotju s težavami, ki industrijo bremenijo zadnje leto. Od splošitve programa HTEC na EMO 2007 so vložili veliko naporov v potovanja po stari celini ter v sestanke z ravnatelji izobraževalnih ustanov in lokalnimi oblastmi. Veliko zastarelih šolskih delavnic so spremenili v najsodobnejše učne prostore. Haas pričakuje, da bo do konca tega leta v Evropi 40 popolnoma opremljenih izobraževalnih centrov HTEC, do konca leta 2010 pa po šolah in centrih HTEC skupaj 1.000 strojev. 52 Haas Factory Outletov na tej strani Atlantika mora do konca leta 2015 vzpostaviti 200 centrov HTEC. Vse nove delavnice HTEC so opremljene s CNC-obdelovalnimi stroji Haas, podpira pa jih program industrijskih partnerjev, med katerimi so družbe KELLER, Master-Cam, Esprit, Renishaw, Sandvik Coromant, Schunk, Blaser, Urma, Chick, Air Turbine Technology, Hainbuch in CIMCOOL. Hall meni, da bi imelo zanemarjanje usposabljanja nove generacije mladih za poklic CNC-



Peter Hall, direktor Haas Automation Europe

tehnologov uničujoče posledice za proizvodnjo v Evropi. Program HTEC skrbi za to, da lahko podjetja zaposlujejo dobro usposobljene, ustvarjalne in entuziastične mlade kadre, ki v taki karieri vidijo lepo priložnost zase.

Hall se je skliceval tudi na Jeremyja Rifkina, vodilnega ameriškega ekonomista in predsednika fundacije za ekonomska gibanja, ki meni, da je svet na robu tretje industrijske revolucije, ki jo bo poganjala energetika. Rifkin napoveduje vrh proizvodnje energije iz fosilnih goriv med letoma 2010 in 2030, potem pa se bodo zaloge goriv zelo zmanjšale. Ta neizogibnost bo pripravila ključni prehod iz odvisnosti od neobnovljivih virov v samozadostno in trajnostno energetska prihodnost. To so dobre novice za proizvodno industrijo, saj bo ta sprememba zahtevala tudi nove, drugačne izdelke, tako da bo prišlo do revolucije v tehnologiji. Obdelovalni stroji bodo takrat pomembnejši kot kdaj koli prej. Do leta 2030 so napovedane velike naložbe v proizvodno sfero, ki naj bi pomagale pri ustvarjanju novih tehnologij, potrebnih za uvedbo nujnih sprememb v globalni sektor energetike. Strokovnjaki napovedujejo, da bodo za kritje povečane povpraševanja v tem obdobju potreb-

ne naložbe enega trilijona evrov, velik del tega denarja pa bo usmerjen v natančno proizvodnjo.

Avtomobilska industrija je dober primer revolucije, ki se bo zgodila zaradi potrebe po trajnostni oskrbi z energijo. Avtomobilska tehnika danes uporablja večinoma neobnovljive vire energije za motorje z notranjim zgorevanjem. Proizvajalci avtomobilov bodo morali sprejeti trajnostne rešitve, poiskali pa jih bodo v proizvodnji in obdelovalnih strojih, ki bodo kos novim zahtevam.

Haas že danes dobavlja obdelovalne stroje uspešnim in razvijajočim se podjetjem, s svojimi naložbami pa skrbi, da bodo lahko korak s spremembami obdržali tudi v prihodnje.

Novosti iz Haasa

Letalska in vesoljska industrija gresta v smeri monolitnih komponent ogrodij zrakoplovov in velikih kompozitnih konstrukcij, zato se povečuje potreba po obdelovalnih centrih z dolgimi hodi. Haasov novi vertikalni obdelovalni center VF-12 z lahkoto obvladuje obdelavo večjih delov v letalski, avtomobilski in orodjarski industriji. Haas VF-12 VMC ima hode 3.810 mm, 813 mm in 762 mm po oseh X, Y in Z ter mizo z utorom 3810 x 711 mm. Na voljo je s konusom vretena 40 ali 50 in s hitrostjo vretena do 10.000 vrt./min. Standardna oprema vključuje stranski izmenjevalnik orodij, sistem za odvod odrezkov, programljivo šobo za dovod hladilno-rezalne tekočine (kapaciteta je 360 l), 15-colski LCD-zaslon z vrati USB in drugo.

VF-12 v konfiguraciji s konusom 40 ima 14,9-kW vreteno z vektorskim dvojnim pogonom, ki se lahko vrtil s 7.500 vrt./min. in daje 102 Nm vrtilnega momenta. Za hitro obdelavo sta na voljo vreteno z vrtilno hitrostjo 10.000 vrt./min. in dvohitrostno vreteno z zobniško glavo, ki daje 339 Nm vrtilnega momenta in je na voljo z obema prej omenjenima vrtilnima hitrostma.

VF-12 s konusom 50 ima vreteno z zobniško glavo, ki daje 610 Nm vrtilnega momenta za zahtevno delo in ima 22,4-kW pogon.

Masivna konstrukcija s širokimi odlitimi deli duši vibracije za visoko natančnost in dosledno ponovljivost. Za izjemno natančno pozicioniranje so na voljo linearne (steklene) skale. Med dodatno opremo za visoko produktivnost so dovod hladilno-rezalne tekočine skozi vreteno, pogon četrte in pete osi, programska oprema za visokohitrostno obdelavo, brezžični merilni sistem ...

CNC-obdelovalni center Haas Super Mini Mill 2 ponuja zmogovalno kombinacijo velike hitrosti dela, velikodušnih hodov in kompaktnih dimenzij v cenovno dostopnem paketu. Super Mini Mill 2 kljub kompaktnim meram omogoča podaljšane hode 508 mm, 406 mm in 508 mm (po oseh X, Y in Z), torej za 100 mm več kot pri standardnem Mini Millu. Super Mini Mill 2 ima vreteno z vektorskim pogonom moči 11,2 kW, ki se vrtil s 10.000 vrt./min., in mizo s T-utorom, ki daje dovolj prostora za več vpenjalnih priprav ali enoosno oz. dvoosno vrtljivo mizo. Hitri premiki se izvajajo s 30,5 m/min., hitrost podajanja je 21,2 m, v standardni opremi pa je tudi 10-mestni zalogovnik za orodje. V standardni opremi so sistem za dovod hladilno-rezalne tekočine, 15-colski barvni LCD-zaslon in vrata USB. Dodatna oprema za visoko produktivnost vključuje vreteno s hitrostjo 15.000 vrt./min., 24+1-mestni hitri izmenjevalnik orodij, dovod hladilno-rezalne tekočine skozi vreteno, povezljivost Ethernet, razširjen programski pomnilnik, pogon četrte in pete osi ter drugo. ■



Število kitajskih milijarderjev se kljub krizi povečuje

Število milijarderjev na Kitajskem se je kljub svetovni finančni in gospodarski krizi letos v primerjavi z lani povečalo s 101 na 130, v letnem poročilu o 1000 najbogatejših Kitajcih ugotavlja revija Hurun. Poleg tega avtorji raziskave opozarjajo, da je milijarderjev dejansko še enkrat toliko, saj se mnogi javno ne izpostavljajo.

»Bogastvo Kitajske se povečuje z vratomno hitrostjo. Dejansko število milijarderjev lahko podvojite na 260. Še vedno je veliko milijarderjev, ki niso na očeh javnosti, saj jim uspeva bogastvo iz poslov na nepremičninskem trgu in borzi ter iz naložb v velikem obsegu kopičiti stran od žarometov,« je poudaril avtor raziskave Rupert Högewerf, ki je pri tem pojasnil, da ima Kitajska tako zdaj drugo največje število milijarderjev za ZDA. ■



Bliskovito industrijsko tiskanje etiket

Izredno robustna, povsem zanesljiva in ekstremno hitra je nova vrsta tiskalnikov Zebra® Xi™. Namenjeni so najzahtevnejšim uporabam industrijskega tiskanja etiket velikega obsega v masovni proizvodnji, označevanju polizdelkov in izdelkov, palet, kartonov ali paketov in podobnega. Zebrina vrsta tiskalnikov Xi je znana po dolgoživosti in vzdržljivosti, robustnosti in zanesljivosti, nadpovprečni hitrosti izpisa, kakovostnem izpisu tudi na miniaturnih etiketah, kombinaciji širokega nabora funkcij, številnih možnostih povezovanja in komuniciranja ter zelo hitrem delovanju. Integracija Zebra Xi4 je enostavna, delo pa nadzirano, k čemur pripomore inteligentno orodje ZebraLink™, ki **bedi nad komunikacijo ter opravlja kontrolo nad Zebrinimi tiskalniki kjer koli in kadar koli.**



Tako lahko uporabnik v poljubnem spletnem brskalniku krmili tiskalnik tudi z oddaljene lokacije. Povratne informacije **o svojem delovanju** sporoča **serija Xi4** uporabniku **kar po elektronski pošti**. Največjo korist imajo uporabniki vrste tiskalnikov Xi4 v sodelovanju s programsko opremo za oblikovanje etiket NiceLabel. Odločitev za spremembo ter izbiro uporabniku prijaznega in enostavnega tiskalnega sistema se hitro izkaže za odlično potezo, saj omogoča rešitev tiskanja etiket neposredno iz obstoječega proizvodnega informacijskega sistema.

www.leoss.si

ATech tretjič zaporedoma med najbolj inovativnimi v Sloveniji



ATech se je tretje leto zaporedoma uvrstil med najbolj inovativna podjetja v Sloveniji, ki jih med prijavljenimi inovacijami izbirajo na 4. slovenskem forumu inovacij. V izbor se je uvrstil z inovacijo G2RCU. To je zmogljiva in vsestransko uporabna enota GSM/GPRS za daljinski nadzor, s katero na daljavo upravljamo industrijske, komercialne in zasebne sisteme ter daljinsko zbiramo, obdelujemo in prenašamo podatke. Sistem G2RCU se lahko upravlja z SMS-sporočili, pri čemer tudi G2RCU pošilja SMS in elektronsko pošto. Na voljo je še PC-program, ki bistveno poenostavi nastavljanje enote ob zagonu.

Pri nadgradnji z ATechovo tehnologijo SiERA je upravljanje na daljavo mogoče tudi po internetu. Uporabnik, ki ima dostop do spleta, lahko tako izvaja daljinski nadzor kjer koli, tudi s t. i. pametnim telefonom.

Enota G2RCU se že uporablja na področjih daljinskega nadzora ogrevalnih sistemov, varovanja, daljinskega zajema podatkov in v najrazličnejših zasebnih aplikacijah.

www.atech.si

Lažje načrtovanje s koledarjem in urnikom

Siemensov oddelek za industrijsko avtomatizacijo (*Industry Automation Division*) je program za vizualizacijo procesov Simatic WinCC V7 nadgradil s koledarjem in urnikom. Prvič je na voljo na koledarju zasnovan uporabniški vmesnik v slogu koledarja Microsoft Office za preprosto snovanje in urejanje urnika ter dogodkov in z njimi povezanih dejavnosti. Programsko možnost Simatic WinCC Calendar Scheduler lahko uporabimo za načrtovanje dogodkov in dejanj za krmiljenje proizvodnih procesov. Lahko ustvarimo, prečistimo, obdelamo in upravljamo z več koledarji, dogodki in z njimi povezanimi dejanji. Uporabnik lahko z urejevalnikom dejanj poveže načrtovane dogodke in dejavnosti, pa tudi izvajanje splošnih skript, kot je na primer C-skripta. Urejevalnik podpira izjeme, na primer preklic splošno načrtovanih dogodkov, ki sovpadajo s počitnicami ali vzdrževanjem. Podpira tudi večjezičnost in spremenljiva polja, kar omogoča na primer večjezično poimenovanje prihodnjih dejanj. Vsa dejanja se samodejno beležijo in prikažejo v sistemu za spremljanje, kar omogoča visoko stopnjo preglednosti procesov v proizvodnji.



www.siemens.com/simatic-wincc

Linearen, kompakten in fleksibilen pretvornik na potezno vrstico EcoLine

Mehanizem na potezno vrstico pretvarja linearne pomike, na primer dviganje ali spuščanje vilic pri viličarju, v krožne z navijanjem vrvice na merilni boben. Vrtenje bobna se zazna z dajalnikom (*enocder*) oziroma pretvornikom krožnega gibanja v digitalni signal, ki se prenese na krmilnik na primer avtomatsko vodenega vozila ali hidravlične preše. Med posebnimi značilnostmi naprave EcoLine so kompaktno ohišje, visoka prilagodljivost vgradnje v krmilni ali nadzorni sistem in analogni vmesnik z intuitivno funkcijo učenja. Družina naprav EcoLine je bila razvita za merjenje dolžin do 5 m.



Modularna zasnova omogoča veliko izvedb, kar ponuja prednosti združitve v najrazličnejša krmilna okolja. Obstaja tudi različica v povezavi z analognim pretvornikom in s preprosto nastavljivim območjem merjenja. EcoLine se pohvali s kompaktnimi dimenzijami, majhno težo in stroškovno učinkovito zasnovo (v smislu proizvodnje in sestave). Primeren je za varčne merilne rešitve za različne uporabe od zaznavanja višine vertikalne dvigalne ploščadi ali drugih industrijskih transportnih vozil do uporabe v avtomatskih mizah za paciente in drugih medicinskih napravah.

www.sick.si

Sistem za upravljanje kablov z mobilnim telefonom HydraMobiS

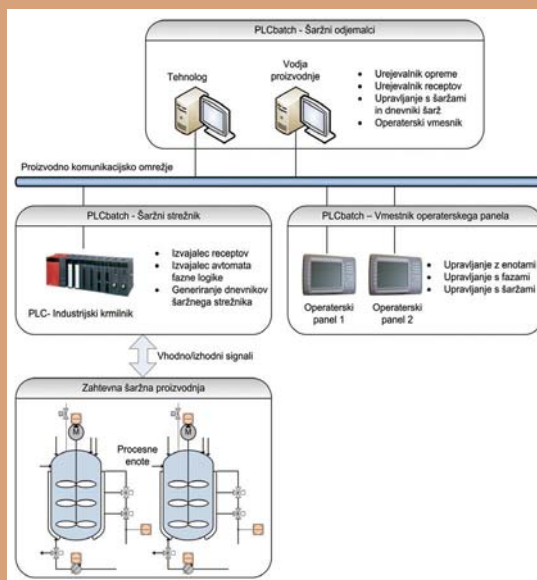
3R.TIM, d. o. o., se je na 4. slovenskem forumu inovacij predstavil z inovacijo za upravljanje kablov z mobilnim telefonom HydraMobiS. Inovacija omogoča prepoznavo kablov z običajnim mobilnim telefonom, ki ima vgrajen fotoaparati. S prenosnim fotografiranjem oznake na kablu lahko uporabnik



kabel prepozna, ugotovi, h kateri napravi spada in kje se ta naprava trenutno nahaja. Določi lahko tudi stalno mesto skladiščenja kabla in druge podatke o njem. Oznake so lahko zelo majhne, kar poleg označevanja kablov omogoča tudi označevanje drugih zelo drobnih predmetov, kot so priključki ali deli orodij in naprav. V oznaki je lahko zapisano veliko podatkov, ki so tako na voljo na mestu v vsakem trenutku, saj sistem ne potrebuje povezave s strežnikom. Strošek za oznake je zanemarljiv. V sistem je vgrajena prilagojena, posebna različica programske opreme za upravljanje skladišča (*warehouse management system*) Hydra Warehouse, ki zagotavlja vso potrebno uporabnost in izmenjavo podatkov z drugimi informacijskimi podsistemi podjetja.

www.3rtim.si

Orodje za vodenje šaržnih procesov PLCbatch



vajanje več receptov ter izvajanje razširjenega in prilagodljivega avtomata stanj posameznih faz.

Inovativna elementa sta tabelarična predstavitev SFC-diagrama, ki omogoča izvajanje receptov s sočasnimi fazami v krmilniškem okolju, in koncept obnašanja faz kot razširjenih avtomatov stanj. Učinek razvoja je dostopnost preproste, toda zmogljivega orodja za vodenje šaržnih procesov v PLC-okolju, ki omogoča boljše obvladovanje procesa razvoja sistemov šaržnega vodenja ter povečanje zanesljivosti teh sistemov.

www.inea.si

Industrijski in storitveni roboti v številkah

Dr. Tomaž Perme

Organizacija za robotiko IFR (International Federation of Robotics), ki deluje pod okriljem odbora za robotiko in avtomatizacijo pri zvezi nemških proizvajalcev strojev in naprav VDMA, vsako leto pripravi poročilo o stanju in smernicah robotike v svetu. Oktobra so predstavili poročilo o svetovni robotiki leta 2009, v katerem so med drugim zbrani in obdelani podatki o prodaji in stanju na področju industrijskih robotov in servisnih robotov za leto 2008 ter napovedi za prihodnost. Zanimivi so tudi rezultati raziskave industrijske robotike v Sloveniji, ki jo vsako leto izvedemo pri reviji IRT 3000.

Prodaja ostaja na enaki ravni

Prodaja industrijskih robotov v svetovnem merilu je leta 2008 s 113.300 roboti ostala na enaki ravni kot leto prej. Rekordni prodaji v prvi polovici 2008 je sledil tudi rekordni upad, predvsem zadnje četrtletje. Kljub temu je zmanjšanje letne prodaje glede na rekordno leto 2005 le 6-odstotno.

Še vedno velika prodaja industrijskih robotov ima dva razloga:

- Avtomobilska industrija je povečala vlaganja v avtomatizacijo, da bi s tem povečala proizvodnjo na novih trgih in pridobila večji delež na obstoječih trgih.
- Veliko panog izven avtomobilske, na primer industrija gume in plastike, kovinska in strojna industrija, industrija hrane in pijače ter elektronska industrija, veliko vlagajo v optimizacijo proizvodnih procesov.

Svetovna dobava industrijskih robotov v avtomobilsko industrijo (vključno z dobavitelji avtomobilske industrije) se je leta 2008 zmanjšala. Dobava industriji komunikacijske opreme ter industriji električnih in elektronskih naprav in sestavin ravno tako. Največji upad dobave novih robotov je zabeležila industrija kemijskih izdelkov ter izdelkov iz gume in plastike. Porast novonameščenih robotov pa so ugotovili v živilski industriji in industriji pijač, industriji

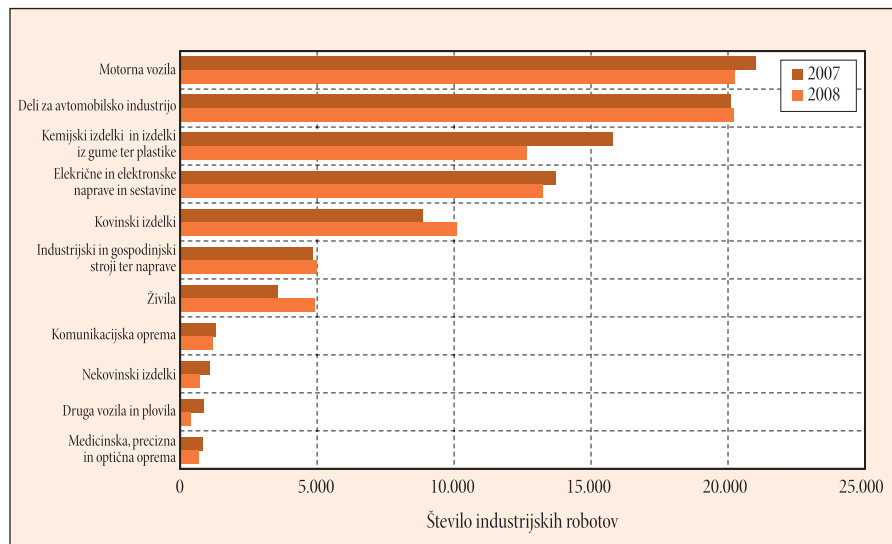
nekovinskih izdelkov ter v industriji strojev in gospodinjstvih narav (Slika 1).

V Evropi rekordno

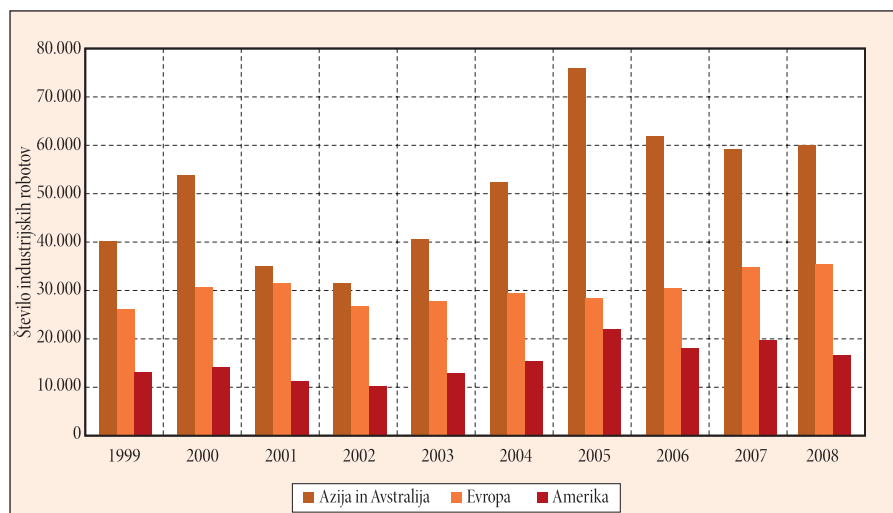
Prodaja industrijskih robotov na treh glavnih geografskih območjih je zelo različna (Slika 2). V Aziji se je padec investicij v robotiko prvič po razcvetu leta 2005 ustavil. Investicije so se celo nekoliko povečale. Leta 2008 je bilo v Aziji (vključno z Avstralijo in Novo Zelandijo) prodanih 60.300 robotov, kar je skoraj 4 odstotke več kot leta 2007. Na Japonskem, ki je največji svetovni trg industrijskih robotov, se je prodaja zmanjšala za nekaj več kot 8 odstotkov na 33.138. Po dveh letih upada se je prodaja v Južni Koreji z 11.600 robotov leta 2008 povečala kar za 28 odstotkov glede na 2007, na Tajvanu pa za kar 44 odstotkov. Kitajska je s 7900 roboti za 20 odstotkov povečala vlaganja leta 2008 glede na 2007, Indija pa je beležila upad za 5 odstotkov.

V Ameriki so leta 2008 prodali 17.200 robotov, kar je 12 odstotkov manj kot leta 2007. Vzrok za to je manjše povpraševanje v avtomobilski industriji, predvsem v ZDA in Kanadi, ki je posledica ciklične recesije z začetka 2007 in finančnega zloma jeseni 2008.

V Evropi je prodaja robotov leta 2008 večja že tretje leto zaporedoma po letu 2005.



Slika 1: Ocenjena letna dobava industrijskih robotov v glavnih industrijskih panogah (vir: International Federation of Robotics)



Slika 2: Ocenjena letna dobava industrijskih robotov zadnjih deset let glede na glavna geografska območja (vir: International Federation of Robotics)

S 35.100 prodanimi roboti je bilo leto 2008 v Evropi celo rekordno. K temu je pripomoglo predvsem večje povpraševanje po robotih v vseh panogah razen v avtomobilski industriji, kjer je povpraševanje na enaki ravni kot leta 2007, ter v industriji gume in plastike, kjer je bil zabeležen upad povpraševanja.

Nemčija, ki ima v Evropi največji trg robotov, je leta 2008 dosegla nov vrh s 15.100 novimi roboti. To je za 4 odstotke več kot leta 2007. K temu je prispeval pomemben porast investicij na skoraj vseh industrijskih področjih, predvsem prvo polovico leta 2008. S finančno in gospodarsko krizo je prodaja robotov zelo upadla. Kljub temu pa so panoge izven avtomobilске industrije, predvsem kovinsko predelovalna industrija ter proizvodnja hrane in pijače, izdatno povečale nabavo robotov.

V Italiji, ki ostaja drugi največji trg v Evropi, so zabeležili 18-odstoten upad (4.800) novih industrijskih robotov. Bistven je bil upad v avtomobilski industriji ter v industriji gume in plastike, medtem ko so druge panoge beležile pretežno rast. V Franciji je bilo povpraševanje manjše za 5 odstotkov (2.600 robotov) kot leto prej. Upad novih robotov so zabeležili v Veliki Britaniji, v Španiji pa so bili na enaki ravni kot leto prej. Srednja in Vzhodna Evropa poročata o 22-odstotnem povečanju povpraševanja po novih industrijskih robotih, predvsem na Madžarskem, Poljskem in Slovaškem.

Še zmeraj skoraj milijon robotov

Od uvedbe prvih robotov v industrijo leta 1960 do konca leta 2007 je bilo na svetu prodanih več kot 1.970.000 industrijskih robotov, vključno z robotu podobnimi napravami na Japonskem. Po oceni statistič-

nega oddelka pri IFR od teh še deluje več kot 1.036.000 robotov. Ocena je narejena po metodi, ki predvideva povprečno dobo uporabnosti industrijskih robotov 12 let. Po zadnjih raziskavah, ki so pokazale, da je povprečna doba industrijskih robotov 15 let, bi bilo lahko na svetu delujočih približno 1.300.000 robotov. Koliko jih zares deluje, je težko dovolj natančno ugotoviti, če pa upoštevamo spodnjo ocenjeno vrednost, se je leta 2008 povečalo število delujočih industrijskih robotov za 4 odstotke glede na leto 2007.

Skupna vrednost prodanih industrijskih robotov leta 2008 je bila 6,2 milijarde ameriških dolarjev. Pri tem je treba poudariti, da ta vrednost večinoma ne zajema investicij za programsko opremo, druge stroje in naprave ter inženiring. To pomeni, da je trg industrijske robotizacije od dva- do trikrat večji in ga ocenjujejo na približno 19 milijard ameriških dolarjev.

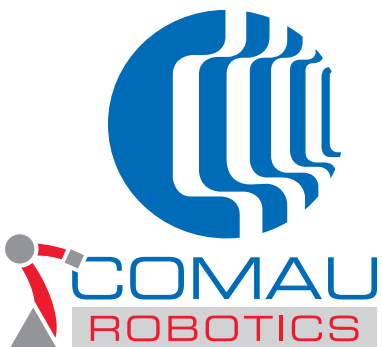
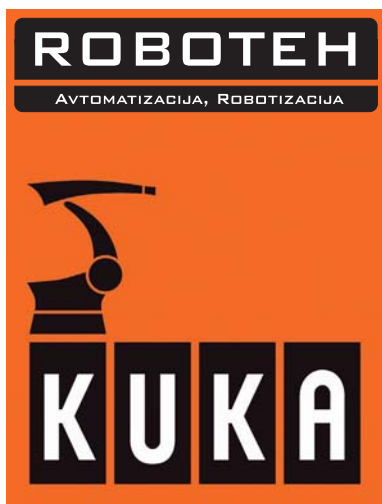
Priložnost industrijskih robotov

Eden od kazalnikov stopnje avtomatizacije, ki je poleg inovativnosti značilno merilo razvitosti neke panoge in države, je število robotov v industriji oziroma razmerje med številom industrijskih robotov in številom zaposlenih v industriji. IFR imenuje to razmerje gostota robotov in jo ocenjuje s številom večnamenskih industrijskih robotov na 10.000 zaposlenih v predelovalni dejavnosti, avtomobilski industriji ali splošni industriji (vsa industrija razen avtomobilске). Po tem izračunu ima samo Japonska razmeroma visoko stopnjo gostote robotov v splošni industriji. Pa še ta je odvisna predvsem od stopnje gostote robotov v elektronski industriji. Tako so še velike možnosti za robotizacijo v drugih panogah. Nemčija, Južna Koreja, Švedska in Finska imajo gostoto robotov v splošni industriji na primerni stopnji, ki pa se še da izboljšati. Glede na velikost države in njenega gospodarstva je veliko možnosti za zvišanje stopnje robotizacije predvsem v ZDA, Kanadi, Južni Koreji, Braziliji ter v večini zahodnoevropskih držav in predvsem na Kitajskem. Usmeritev v avtomatizacijo je posebno velika v elektronski industriji ter industriji hrane in pijače. Dolgoročno sta Rusija in Indija velika priložnost za trg industrijskih robotov.

Zahteve o kakovosti in produktivnosti so v porastu tudi v državah z nižje plačano delovno silo, kot so države v Vzhodni Evropi ali Jugovzhodni Aziji. Pričakuje se, da bodo plače v prihodnje tudi v teh državah v porastu. Preprost izračun pokaže, da je ocenjena gostota industrijskih robotov v svetovni industriji med 50 in 100. Da bi dosegli to gostoto, je treba v industriji namestiti dodatnih od 1,2 do 1,5 milijona industrijskih robotov.

Prodaja industrijskih robotov po državah in geografskih območjih leta 2008 in 2007 (vir: International Federation of Robotics)

	Leto 2007	Leto 2008
Amerika	19.582	17.192
Severna Amerika (Kanada, Mehika, ZDA)	18.722	16.242
Srednja in Južna Amerika	860	950
Azija in Avstralija	59.254	60.294
Kitajska	6.581	7.879
Indija	1.500	883
Japonska	36.091	33.138
Južna Koreja	10.078	11.572
Tajvan	2.399	3.359
Tajska	1.252	1.585
preostala Azija	1.138	1.041
Avstralija in Nova Zelandija	787	837
Evropa	34.882	35.066
države Beneluksa	1.310	1.333
Francija	2.736	2.605
Nemčija	14.902	15.248
Italija	5.811	4.793
Španija	2.409	2.296
Švedska	1.046	1.100
Velika Britanija	1.050	909
Srednja in Vzhodna Evropa	2.138	2.603
ostala Evropa	3.480	4.179
Afrika	263	461



Zakaj robotizacija

Gospodarska in finančna kriza sta povzročili strm upad prodaje robotov leta 2009. S tem sta bili pretrgani močna usmeritev v avtomatizacijo in uspešna zgodba robotizacije. Učinki avtomatizacije pa bodo prisilili industrijo k nadaljevanju nenehnega izboljševanja proizvodnih procesov, saj bodo morali upoštevati:

- vse krajši življenjski cikel izdelka,
- krajši čas nastopa izdelka na trgu,
- zmeraj večjo prilagodljivost,
- svetovno konkurenčnost,
- demografske spremembe,
- okoljske predpise in
- stroške energije.

Industrijski roboti in robotski sistemi so ključni za avtomatizacijo. Zato imajo industrijske, pa tudi neindustrijske panoge veliko razlogov za vlaganje v robotizacijo takoj in tudi v prihodnje. Med njimi so najpomembnejši:

- zmanjšanje operativnih stroškov,
- zmanjšanje stroškov kapitala,
- izboljšanje kakovosti izdelkov,
- izboljšanje kakovosti delovnih razmer v skladu z zdravjem in varnostjo delavcev,
- povečanje produktivnosti,
- povečanje prilagodljivosti za različne izdelke,
- zmanjšanje odpadnega materiala in povečanje donosa ter
- prihranek prostora v visokoproduktivni proizvodnji.

Usmeritev v robotiko se bo nadaljevala kljub velikemu vplivu finančne in gospodarske krize. Leta 2009 se bo po napovedih glede na trenutno stanje prodaja zmanjšala za 40 odstotkov. Če bodo investicije v robotiko ostale nespremenjene tudi leta 2010, bo stanje še slabše. Okrevanje gospodarstva bo po napovedih počasno in dolgo. Tako bo trajalo več let, da bo industrijska robotika dosegla prodajo najuspešnejših let 2005, 2007 in 2008.

Zelena avtomatizacija

Usmeritev v industriji lahko povzamemo z enim izrazom: zelena avtomatizacija. Energetska učinkovitost, zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov (predvsem ogljikovega dioksida) in menedžment kakovosti so glavni dejavniki prihodnjih proizvodnih procesov v vseh industrijskih panogah. Uspešni ponudniki robotov in robotskih sistemov bodo tisti, ki bodo zagotovili ustrezne rešitve za te izzive.

Storitveni roboti

Do konca leta 2008 je bilo prodanih 63.000 storitvenih robotov za strokovno (profesionalno) rabo, od tega kar 20.000 na področju obrambe, reševanja in varovanja (več kot 30 odstotkov), sledijo roboti v kmetijstvu (roboti za molženje) s 23 odstotki, roboti

za čiščenje z 9 odstotki, roboti v medicini in podvodni roboti s po 8 odstotki, roboti v gradbeništvu s 7 odstotki, premične robotske osnove (*mobile robot platform*) za splošno uporabo s 6 odstotki in logistični sistemi s 5-odstotnim deležem. Manjše število servisnih robotov je v uporabi tudi za pregledovanje in odnose z javnostmi. Vrednost storitvenih robotov za strokovno rabo, prodanih do konca 2008, je bila 11,2 milijarde ameriških dolarjev.

Storitvenih robotov za osebno in zasebno uporabo v domači uporabi bo do konca leta 2009 približno 4,4 milijone, za zabavo in prosti čas pa približno 2,8 milijona. Značilna predstavnika storitvenih robotov za domačo rabo sta samodejni sesalnik za prah in samodejna kosilnica za travo. Med roboti za zabavo in prosti čas pa so roboti igračke, hobi sistemi ter roboti za izobraževanje in urjenje.

Trg robotov za pomoč ljudem z gibalnimi in umskimi motnjami je še zelo majhen, vendar naj bi se naslednja štiri leta podvojil. Roboti za osebni prevoz, varovanje doma in nadzor bodo v prihodnosti vedno pomembnejši.

Leta 2008 je bilo prodanih približno 940.000 samodejnih sesalnikov za prah, kar je skoraj 50 odstotkov več kot leta 2007. Prodanih je bilo tudi več kot 21.000 samodejnih kosilnic za travo.

Od 2009 do 2012 bo po ocenah nameščenih 49.000 novih storitvenih robotov za strokovno rabo. Področja uporabe z največjim pričakovanim porastom so obramba, reševanje in varovanje, kmetijstvo, logistični sistemi, preiskovanje, medicina in premične robotske osnove za splošno uporabo. V tem obdobju ocenjujejo prodajo približno 11,6 milijona robotov za osebno rabo, od tega 4,8 milijona za domačo uporabo (samodejni sesalniki za prah, samodejne kosilnice za travo, samodejni čistilci oken in drugi). Trg robotov za zabavo in prosti čas je med letoma 2009 in 2012 ocenjen na približno 6,8 enote, od katerih je večina seveda zelo poceni.

Podatki za Slovenijo

V nam dostopnem poročilu IFR za leto 2009 podatkov o stanju na področju robotike v Sloveniji še vedno ni. Tako kot že zadnja tri leta smo zato poskušali pri reviji IRT3000 podatke o letošnji prodaji robotov dobiti od slovenskih ponudnikov industrijskih robotov. Tokrat je bil odziv nekoliko boljši, vendar kljub temu manjši od pričakovanega. Vseeno nam je uspelo v raziskavi zajeti blagovne znamke približno 85 odstotkov vseh nameščenih robotov v slovenski industriji, kar je dovolj velik vzorec za reprezentativnost rezultatov. Pri ostalih smo uporabili napovedi in lastne ocene glede na prejšnje raziskave.

V Sloveniji je bilo v industriji leta 2008 nameščenih približno 173 novih industrijskih robotov, kar pomeni približno 5-odstotno porast glede na leto 2007. Večina blagovnih znamk robotov, ki so zajete v raziskavi, je v 2008 beležila rahlo rast prodaje, ena pa večji upad, vendar po tržnem deležu to ni bistveno vplivalo na povprečni izid. Iz ocene stanja prejšnjih let in novonameščenih robotov leta 2008 lahko sklepamo, da je leta 2008 v slovenski industriji delujočih skoraj 1200 robotov. Podatki anketirancev o skupnem

številu vseh še delujočih robotov neke blagovne znamke v slovenski industriji se z leti zelo razlikujejo, zato je ta ocena približno na spodnji meji. Po optimistični oceni bi bilo v Sloveniji lahko delujočih že več kot 1500 industrijskih robotov, kar bi Slovenijo po gostoti robotov v splošni industriji zelo približalo Danski, Avstriji, državam Beneluksa, Švici, Avstraliji in Veliki Britaniji.

Iz zbranih podatkov je mogoče približno oceniti tudi deleže robotov na posameznih

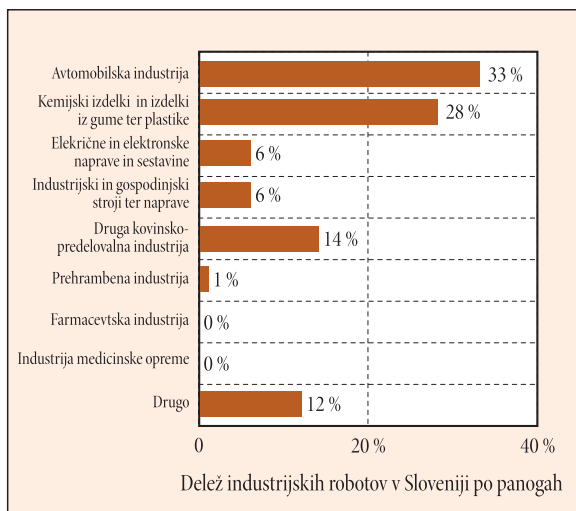
področjih uporabe v slovenski industriji. Največ robotov je namenjenih stregi strojem (49 odstotkov), ena četrtna varjenju in devet odstotkov sestavljanju (montaži). Približno šest odstotkov robotov izvaja operacije, kot so brušenje, poliranje, rezanje, odstranjevanje srha in podobne. Sledijo še uporaba robotov za zlaganje na paleto ali drugo transportno enoto (4 odstotke), barvanje (3 odstotke), pakiranje (2 odstotka) nanos lepil in drugih mas ter lakiranje (1 odstotek) in drugo (1 odstotek).

Največ robotov je v avtomobilski industriji, precej blizu

pa ji sledi industrija kemijskih izdelkov, gume in plastike (Slika 3). Pri slednji je verjetno velik predvsem delež robotov v predelavi plastike. Pomemben delež imajo tudi druga kovinskopredelovalna industrija, industrija električnih in elektronskih naprav in sestavin ter proizvodnja industrijskih in gospodinskih strojev in naprav. Zelo velik je delež robotov v drugih industrijskih panogah, kjer pa anketiranci žal niso podali odgovora, za katere gre.

Sklep

IFR je v lanskem poročilu za leto 2008 napovedal 4-odstotno rast prodaje industrijskih robotov, dejansko pa je ostala na enaki ravni. Za prihodnja leta so napovedi zelo slabe, saj naj bi se leta 2009 prodaja zmanjšala za kar 40 odstotkov, v letih od 2010 do 2012 pa naj bi beležili približno 15-odstotno rast. Število delujočih industrijskih robotov naj bi se tako naslednja tri leta povečevalo po 1 odstotek na leto. Morda pa bo usmeritev v zeleno avtomatizacijo te napovedi obrnila na glavo. ■



Slika 3: Delež industrijskih robotov v slovenski industriji po panogah



Power and productivity
for a better world™

**Smo vodilni proizvajalec
robotov in robotskih rešitev.**

**Z nami boste segli dlje in
dosegli še več!**

ABB d.o.o.
Koprska ulica 92
1000 Ljubljana
Tel.: +386 (0)1 2445 453
Faks: +386 (0)1 2445 490
www.abb.si



Notranja in proizvodna logistika

Ključni kazalniki notranje logistike

Kakovostno in zanesljivo načrtovanje ter sprejemanje odločitev o organizacijskih, tehničnih, operativnih, pa tudi investicijskih vprašanjih zaradi zapletenosti logističnih procesov v proizvodnji oziroma notranji logistiki ni uspešno brez kakovostnih podatkov. V prispevku o uporabi modeliranja in diskretne simulacije za dovolj natančen izračun in oceno posledic izbire načina dela in tehnološke opreme v skladiščnem poslovanju [1] je predstavljen napreden način pridobivanja podatkov o operativnem poslovanju logističnega sistema že na stopnji njegovega načrtovanja. Osrednja tema tega prispevka pa so podatki, na podlagi katerih lahko bolje sprejemamo odločitve o poslovanju, pa tudi investicijah v notranji logistiki.

Dr. Tomaž Perme
Ašo Zupančič

Običajno za sprejemanje odločitev uporabimo zbirne podatke, med katerimi so najpomembnejši ključni kazalniki, ki so tudi del poslovnega poročanja. Praksa je pokazala, da med ključnimi podatki za odločanje v logistiki prevladujejo ekonomski kazalniki in kazalniki o stanju zalog. Kazalniki operativne odličnosti oziroma tehnoloških značilnosti in organizacijske uspešnosti običajno niso na voljo, čeprav so za odločanje lahko zelo koristni in pomembni. Najboljša podjetja namreč vidijo priložnosti za konkurenčno prednost tudi z odpravljanjem neučinkovitosti v skladišču in distribuciji, ki jih je težko prepoznati, če zanje ni kazalnikov. Zato je namen prispevka izpostaviti kazalnike z vidika podjetja oziroma uporabnika logistike (investitorja) in ponudnika rešitev, storitev oziroma opreme za notranjo logistiko (izvajalca).

Splošno o kazalnikih

Kazalnik je po Slovarju slovenskega knjižnega jezika nekaj, kar napoveduje ali kaže

stanje oziroma nakazuje razvoj česa. V ekonomiji je to številčni podatek, ki kaže stanje ali nakazuje razvoj nekega gospodarskega pojava. Za uporabo v menedžmentu proizvodnje in logistike lahko kazalnike opredelimo kot značilne podatke o stanju nekega sistema ali procesa, ki morajo imeti določene lastnosti.

Kazalnik je značilna, merljiva, dosegljiva, osredotočena, pomembna, stvarna in časovno omejena vrednostna ocena, ki jo lahko ponovno izmerimo ali ocenimo. Kazalnik tako ni vsak podatek ali iz podatkov izračunan oziroma ocenjen parameter. Kazalnikov tudi ne smemo zamenjevati z dejavniki. Dejavniki vplivajo na neki proces, kazalniki pa nam dajo merljiv podatek o njegovem stanju ali dinamičnem obnašanju. Seveda je ločnica med njimi včasih nerazločna. Tako je na primer z izdatkom za delovno silo. To je kazalnik, ki kaže na strošek delovne sile, hkrati pa je tudi dejavnik, saj višina plače vpliva na storilnost in kakovost.

Kazalniki so pomembni za kakovostno oceno stanja, primerjalno analizo (*benchmarking*) z drugimi podjetji na trgu in v panogi ter za izdelavo načrta ukrepov za izboljšanje stanja. Nujni so vsekakor za merjenje uspešnosti v sistemu strateškega načrtovanja in ravnanja, kot je na primer sistem uravnoteženih kazalnikov (*balanced scorecard*).

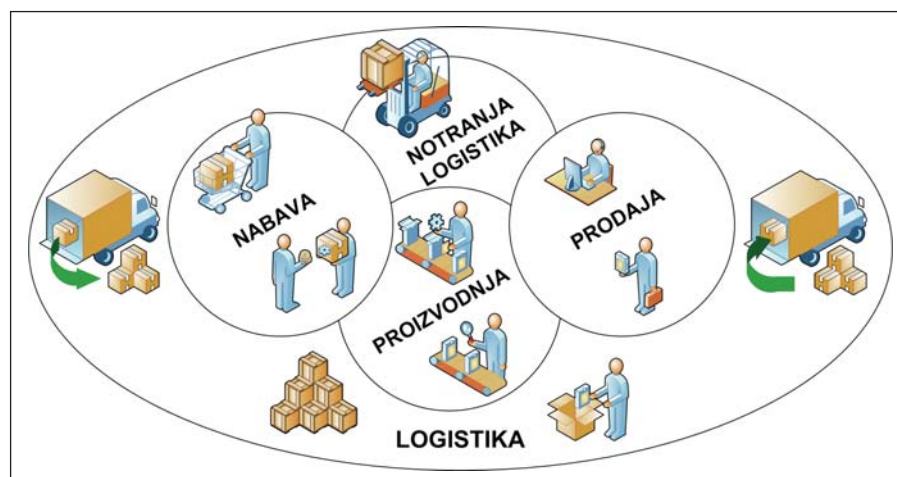
Osredotočenost in merljivost

Sistem merjenja in kazalniki morajo biti osredotočeni na značilnosti neke dejavnosti oziroma panoge, lahko pa tudi na značilnosti podjetja ali celotne preskrbovalne verige. Ključni kazalniki notranje logistike morajo biti vsekakor osredotočeni na logistične procese v podjetju in preskrbovalni verigi. Hkrati morajo seveda kazati na lastnosti sistema, pomembne za prikaz uspešnosti ter podlaga za kakovostno vodenje in odločanje.

Na razvoj kazalnikov pomembno vpliva razpoložljivost ustreznih podatkov oziroma merljivih količin, ki so na voljo. V dejanskem logističnem sistemu je ob ustreznih informacijski podpori teh podatkov precej, vendar ni vedno mogoče meriti oziroma pridobivati vseh podatkov, ki bi jih lahko uporabili za ključne kazalnike. Lahko pa jih pridobimo ali vsaj dovolj natančno ocenimo z modelom in simulacijo. Seveda moramo prav zato najprej opredeliti kazalnike, ki jih želimo ali pa bi jih želeli uporabiti za bolj kakovostno načrtovanje in odločanje o ukrepih za tehnološke izboljšave, ki so tudi ekonomsko upravičene.

Kazalniki so običajno med seboj povezani z vzročno-posledično mrežo. Na splošno lahko kazalnike razdelimo na:

- diagnostične, ki opozarjajo na poslovanje in zahtevajo takojšnjo pozornost;



Logistika povezuje procese v proizvodnji, nabavo in prodajo, pa tudi dobavitelje in kupce ter ponudnike in uporabnike s tokom materiala in blaga.

- in strateške, ki kažejo usmerjenost k zastavljeni strategiji.

Kazalniki notranje logistike

Značilno podjetje v preskrbovalni verigi je organizirano glede na poslovne funkcije, kot so nabava, proizvodnja (proizvajanje izdelkov ali ponujanje storitev), prodaja, trženje (marketing), finance, razvoj izdelkov ali storitev, pa tudi logistika. Načrtovanje, organiziranje, vodenje in nadzor izvajanja poslovnih funkcij uporabljajo različne kazalnike, ki so tako osredotočeni na eno ali več funkcij v podjetju, pa tudi preskrbovalni verigi. Za logistiko so pomembni številni kazalniki, osredotočenih pa je malo, in še tisti so vezani predvsem na spremljanje zalog.

Logistika je tista poslovna funkcija, ki povezuje vse ostale, zato mora biti samostojna. Le tako lahko zagotovimo njeno enakovredno obravnavo pri upravljanju in odločanju. Zato jo je treba vključiti tudi v poslovno poročanje, kar lahko naredimo samo z ustreznimi kazalniki.

Predstavimo kazalnike, ki so del osnovnega poslovnega poročanja, kakovosti v logistiki [2] ali pa jih uporabljajo za analizo stanja in primerjalno analizo svetovalna podjetja [3][4] ter jih lahko povežemo z logistiko in se v poslovni oziroma notranji logistiki tudi največkrat uporabljajo:

- **Velikost zaloge** pomembno vpliva na potrebno velikost skladišča.
- **Koeficient obračanja zaloge** izdelka ali blaga kaže oceno učinkovitosti sodelovanja nabave, prodaje in poslovanja skladišča.
- **Vezava zaloge (število dni nekega blaga v zalogi)** je osnova kazalnika koeficienta obračanja zaloge in pomemben tudi za izračun stroškov skladiščenja.
- **Točnost vodenja zaloge** kaže na organiziranost in kakovost informacijske podpore.

- **Izpad dobave (stock out)** je pomemben kazalnik kakovosti in usklajenosti vodenja nabave, proizvodnje in prodaje. Zelo je povezan z velikostjo zaloge in notranjo logistiko.
- **Odstotek popolnih naročil (točnih naročil)** pomembno opredeljuje kakovost logističnega sistema, njegovo organiziranost in uspešnost informacijske podpore.
- **Odstotek pravilno nabranega blaga** (v prvem poskusu) kaže na kakovost skladiščnega poslovanja.
- **Odstotek naročil, ki so bila pravilno dostavljena v prvem poskusu**, kaže na kakovost skladiščnega poslovanja v zvezi s prodajo in dostavo.
- **Čas izpolnitve naročila od oddaje naročila do dostave (lead time)** je ključno merilo za zadovoljstvo naročnika.
- **Odstotek pravočasnih dobav** kaže na kakovost notranje logistike in dostave.
- **Odstotek poškodovanih dobav** kaže na kakovost notranje logistike in dostave.
- **Razpoložljivost izdelka na točki porabe** kaže na točnost in natančnost vodenja zalog in sledenja blaga.
- **Stroški skladiščenja** je zbirni kazalnik, v katerem so upoštevani vsi pomembni kazalniki skladiščnega poslovanja.
- **Strošek dela v skladišču** kaže na strošek delovne sile, ki je potrebna za operativno poslovanje.
- **Izkoriščenost skladišča** kaže na izrabo zmogljivosti skladiščnega prostora, pa tudi opreme.

Splošni kazalniki uspešnosti

Kazalniki, ki so del obveznega poslovnega poročanja, so denarni tok, prihodki, donos na uporabljena sredstva, donosnost investicije, prihodek na zaposlenega, dodana vrednost na zaposlenega, donosnost kapitala in podobno. Kazalniki trženja so tržni

delež, odstotek novih proizvodov v prodaji, čas do trga, delež kupcev povratnikov, delež novih kupcev. Med splošne kazalnike uspešnosti podjetja ali dobavne verige lahko uvrstimo tudi čas za nov izdelek na trgu, čas za nov izdelek v proizvodnji, čas razvoja novega izdelka, čas za spremembo proizvodnega plana in podobno. Zanimivo bi bilo preučiti, kako na te kazalnike vpliva logistika. Na nekatere, kot so na primer dobiček, dodana vrednost na zaposlenega in donosnost kapitala, vsekakor. Vprašanje je, ali dovolj, da bi notranjo logistiko ocenjevali več kot le s kazalniki o zalogah in kakovosti dobave. V tem primeru bi namreč morali natančno opredeliti logistične stroške.

Uporaba kazalnikov

Med projektiranjem logističnih rešitev (tehnologija dela v skladišču, razpored tehnološke opreme, opredelitev procesov, informacijska podpora ...) se velikokrat pojavi potreba po vrednotenju projektnih rešitev. Vrednotenje rešitev se večinoma izvaja na podlagi izkušenj in »projektantskega občutka«. Če pa želimo objektivno primerjavo več rešitev, je treba pogledati ključne kazalnike notranje logistike pri posameznih rešitvah. Najbolj očiten kazalnik pri vrednotenju rešitev je izkoriščenost skladiščnega prostora, ki je zelo odvisna od razporeditve tehnološke opreme in lahko njanjo bistveno vplivamo že na stopnji načrtovanja. Ostali prej omenjeni kazalniki pri vrednotenju projektnih rešitev prikazujejo predvsem operativno stanje skladišča med samim delovanjem. Primerni so predvsem za vrednotenje delovanja skladišča.

Vendar lahko kazalnike operativne odličnosti notranje logistike začnemo meriti šele z začetkom delovanja skladišča, če seveda ne uporabljamo simulacije, ki nam lahko da vpogled v delovanje skladišča, še preden je to v resnici postavljeno in predano na-

PROFILNA tehnika

LINEARNA tehnika

NAMENSKI STROJI NAPRAVE AVTOMATIZACIJA

FOTO VOLTAIKA

LINIJE IN STROJI ZA SESTAVO IN TESTIRANJE PV MODULOV

POWERLOCK

spajanje profilov
z neprimerljivo
lahkoto, hitrostjo
in fleksibilnostjo.

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

Pričakujemo vas
na sejmu IFAM, kjer
bomo predstavili novosti
in nov CAD program
MiniTec ICAD!

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronics
27. - 29.01.2010
Celje, Slovenia, www.ifam.si

NOVA ZASTOPSTVA

mini motor
MECHATRONIC SOLUTIONS

Miniaturna gonila z elektromotorji / servo pogoni in krmilniki

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

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

menu. Tak pristop je sicer kompleksnejši, vendar smiseln, če vemo, da govorimo o investicijah reda velikosti od nekaj sto tisoč pa do nekaj milijonov evrov.

S primerno načrtovano tehnologijo dela v skladišču lahko vplivamo tudi na ostale kazalnike notranje logistike. Za primer lahko navedemo, da je eden od ključnih parametrov za uspešnost delovanja skladišča tudi število ljudi za izvajanje skladiščnih operacij. To število bistveno vpliva na strošek dela v skladišču, ki je eden od očitnejših kazalnikov notranje logistike. S primerno zasnovano tehnologijo dela, primerno tehnološko opremo in ustrezno informacijsko podporo je lahko to število (in s tem strošek dela v skladišču) bistveno manjše oz. prilagojeno obsegu dela v skladišču.

Kot je razvidno, je precej kazalnikov notranje logistike, s katerimi lahko spremljamo in vrednotimo delovanje skladišča. Nekaj se jih da uporabiti že v fazi načrtovanja za odločanje med posameznimi rešitvami, z ostalimi pa spremljamo delovanje skladišča, saj lahko iz gibanj uspešno napovedujemo, kaj se bo v skladišču dogajalo, in pravočasno izvajamo korektivne (preprečevalne) ukrepe.

Sklep

S stališča načrtovanja in prenove logističnih procesov so kazalniki notranje logistike zelo pomembni za odločanje med posameznimi rešitvami. Zato je nujna uporaba simulacije, ker lahko le z njo pridobimo podatke, potrebne za kazalnike (»vidimo v prihodnost«). Pri vodenju in nadzoru procesov med delovanjem skladišča pa so kazalniki pomembni zato, ker nam dajejo podatke in usmeritve o tem, kaj lahko pričakujemo v prihodnosti. Z ustrezno uporabo simulacijskih orodij lahko nato predvidimo dogajanje in preigramo več možnih scenarijev ter se na podlagi pridobljenih podatkov odločimo za izvedbo optimalnih ukrepov.

Tokrat ni bil namen prispevka spodbujati uporabo simulacije, temveč resnično osvetliti stanje na področju kazalnikov notranje logistike. Raziskava, ki je sicer nastala na podlagi iskanja kazalnikov, na katere naj simulacija da odgovore, je pokazala, da kazalniki so, vendar bolj v glavih kot na papirju. Pravzaprav bolj verjamemo, da kazalnike resnično poznamo, kot pa da bi to zares vedeli. Tega se resnično zave-mo šele takrat, ko jih



želimo zapisati. Kar nekako ne gredo iz glave, čeprav se intuitivno odločamo po njih, velikokrat tudi o velikih investicijah. Pri tem je običajno na prvem mestu ocena investicije, izražena v večmestnih številkah z natančnostjo dveh decimal, ki lahko na koncu celo odločijo. Koristi, kot sta na primer povečanje kakovosti in zmanjšanje stroškov notranje logistike, so ocenjene bolj približno. To pri pomanjkanju kazalnikov, osredotočenih na notranjo logistiko, sploh ne preseneča. Tako ne poznamo niti uspešnosti oziroma operativne odličnosti, kaj šele da bi natančno poznali logistične stroške za neki izdelek, blago ali proizvod. ■

Viri

- [1] Zupančič, A., Perme, T. Digitalno z roko v roki z resničnim. *2(IRT 3000)5*, 2007, str. 104-108.
- [2] Blenkuš, R. Kakovost v logistiki – kaj je, kako jo meriti, kako jo doseči. *7. tradicionalna konferenca Poslovna logistika: Strateški pomen poslovne logistike za uspešnost poslovanja*, september 2008, Planet GV.
- [3] Brad Wyland: Warehouse Automation: How to implement Tomorrow's Order Fulfillment System Today, november 2007, Aberdeen Group, Inc., www.aberdeen.com.
- [4] Debelak, S. Odličnost oskrbovalne verige v obdobju globalne krize. *8. tradicionalna konferenca Poslovna logistika: Logistika v spremenjenih tržnih razmerah*, september 2009, Planet GV.

Dr. Tomaž Perme, samostojni raziskovalec in visokošolski učitelj na Fakulteti za management Univerze na Primorskem, Ašo Zupančič, univ. dipl. inž. str., vodja projektive v Espro inženiring, d. o. o.

Klešče FiPA zmanjšujejo stroške izdelave prijemal



Klešče GR04.090 in GR04.091 z brezdotičnim senzorjem iz družine minipodjetja FiPA GmbH imajo zdaj zaobljeno ohišje in zaobljeno zadnjo stran čeljusti. To prinaša dvojne prednosti: olajša prijemanje pri prostorsko omejenih aplikacijah in zmanjšuje težo sklopa. Novost je tudi centralna luknja, ki omogoča neposredno montažo brez elementa za vpenjanje, kar olajša izdelavo in zmanjša stroške izdelave prijemal.

Tudi družina 130 je bila deležna mnogih izboljšav, tako da so tako ohišje kot čeljusti zaobljeni, kar olajša uporabo in zmanjša težo. Čeljusti niso več vgrajene s tesno vstavljenimi sorniki, ampak to vlogo opravljajo sorniki z varovalnim obročkom. ■

www.fipa.com

Vaš partner v sistemski gradnji

MOTOMAN je vodilni sistemski dobavitelj robotike in avtomatizacije tehnoloških procesov v industriji.

Izkoristite dolgoletne izkušnje vodilnega podjetja na tržišču robotskega varjenja! Za Vas smo pripravili optimalno ponudbo varilne aplikacije, ki ne bo omejevala Vaših želja.

Prepričajte se sami in preverite to enkratno ponudbo:

- 1 x MOTOMAN robot za varjenje SSA2000
- 1 x MOTOMAN robotski krmilnik NX100
- 1 x MOTOMAN elektromotorna vrtljiva miza tipa RVE
- 1 x varilni izvor MotoWeld 350 A
- 1 x gorilnik z naletnim stikalom in poveznim paketom
- 1 x avtomatska postaja za čiščenje šobe
- 1 x samonosna nosilna konstrukcija s kabino

od 49.900,-€*



V primeru, da izberete MOTOMAN ste s tem izbrali vrhunsko kvaliteto in najnovejšo robotsko tehnologijo. Poleg standardnih produktov vam lahko MOTOMAN ponudi tudi kompletne varilne celice z robotskimi varilnimi pripravami za optimalno proizvodnjo vaših zvarjenih proizvodov.

Ali ste zainteresirani?
Pričakujemo Vaš odziv!

MOTOMAN robotec d.o.o.

Lepovče 23, 1310 Ribnica
T : 01/ 8372 410, E: info@motoman.si
www.motoman.si



**SLOVENSKA
AKREDITACIJA**
SIST EN 45012
C-001



ISO 9001
Q-234



Naloge vodstva v šest sigmi

Ključni dejavnik uspešnosti vpeljave in uporabe katere koli metodologije sta angažiranost in podpora najvišjega vodstva podjetja, saj prav vodilni prepogosto premalo časa namenjajo tem nalogam. Marsikdo bo temu oporekal z mislijo, da se mora vodstvo ukvarjati z bolj strateškimi nalogami. Tako razmišlja zelo veliko direktorjev in tudi strateških svetovalcev. Na srečo ali na (njihovo) žalost so praksa in izkušnje pokazale, da se mora vodstvo zelo angažirati tako pri vpeljavi kot tudi pozneje pri uporabi metodologije.

Mag. Matej Hohnjec

Ena od petih lekcij uspešne uporabe šest sigme Jacka Welcha je: »Zagotovite, da bo vrhnji menedžment ostal zvest zavezanosti šest sigmi.« Jack Welch je kot predsednik uprave sredi devetdesetih let prejšnjega stoletja začel šest sigmo vpeljevati v podjetje General Electric. Do danes je ohranil sloves najboljšega uporabnika te metodologije.

Pristop uvajanja šest sigme

Običajna zgodba je, da direktor na seminarju sliši ali prebere članek v reviji oziroma knjigi o neki metodologiji. Če je vse še podprto z rezultati in prihranki, se v njegovi glavi že odvije film, kako bo to pri njih prineslo tudi pozitivne rezultate. Naslednji dan skliče podrejene in od njih takoj zahteva vpeljavo in uporabo neke metodologije, za katero se je na hitro zagrel. Vse naloge in odgovornosti preloži eno raven odločanja in vodenja nižje v podjetju in čez nekaj časa samo vpraša, kako gre z uvajanjem metodologije in kakšni so rezultati.

Tak pristop seveda ni pravilen. Vodstvo mora prevzeti svojo vlogo in odgovornost,

ki vključuje (Slika 1):

- izbiro pravih projektov,
- izbiro pravih ljudi za zelene in črne pasove,
- načrtovanje in sistematično izvajanje projektov šest sigme,
- vodenje za odličnost in
- vzdrževanje trajnosti izboljšav.

Prvo točko tega seznama podrobneje obravnava nadaljevanje pričujočega prispevka.

Poleg tega mora vodstvo:

- dovolj dobro razumeti metodo in orodja za postavljanje vprašanj,
- vztrajati pri svoji odgovornosti in to zahtevati tudi od drugih,
- pričakovati in zahtevati uporabo orodij šest sigma ter
- proslavljati uspehe šest sigme.

Vodenje je zelo pomembno

Vodenje uspešne pobude ni lahko. Fred Poses iz podjetja AlliedSignal je porabil od 20 do 30 odstotkov časa v prvih treh mesecih uvajanja šest sigme. Na začetku je

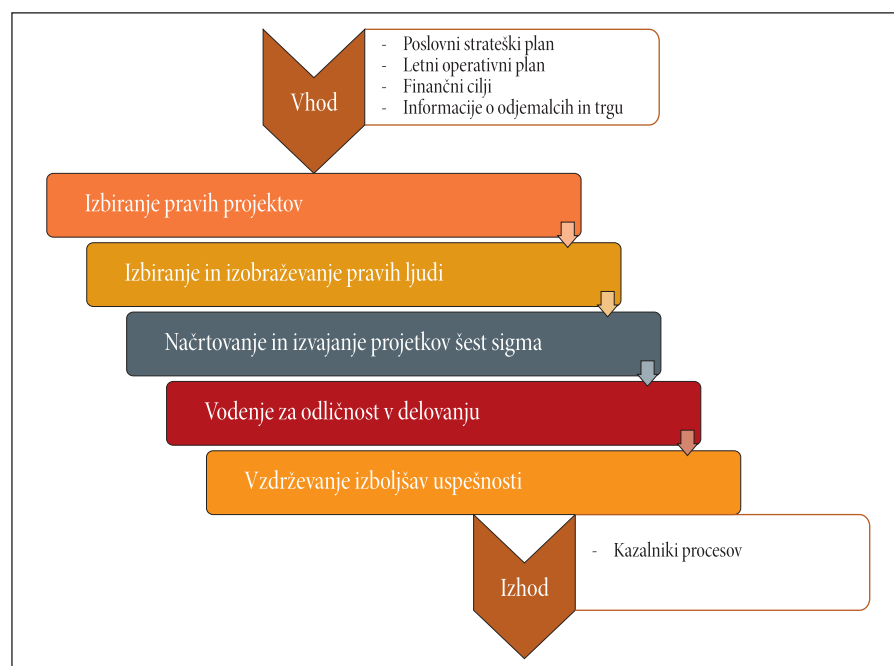
imel sestanek na štiri oči z vsakim direktorjem in vsak mu je moral pojasniti izbor projektov, napovedan finančni učinek projektov, in kdo bo zagovornik (champion), črni in zeleni pas (black belt, green belt) nekega projekta. Stalno je spraševal, ali so to pravi projekti in ali so to pravi ljudje. Odpustil je tudi direktorja obrata, ki je potihoma zaviral uporabo šest sigme. Drugače povedano, najprej je treba preveriti, ali so na avtobusu pravi ljudje, in potem, v katero smer bo ta avtobus šel. Napačni ljudje naj čim prej zapustijo avtobus. Nobeden ni več dvomil o njegovi zavezanosti vpeljavi šest sigme.

Drugi voditelji so svojo zavezanost in izvršitev izkazovali drugače. V Motoroli je Bob Galvin poročanje o šest sigmi uvrstil na prvo mesto mesečnih operativnih kolegijev. V General Electricu je Jack Welch pridobil znanje o šest sigmi na desetdnevnem urjenju za zeleni pas (green belt training) in zaključil svoj projekt. Fred Poses iz podjetja American Standard se je podpisal v vsak projektni obrazec ključnih projektov. Pred podpisom si je sam ogledal proces v tovarni.

Zgodnja vključitev v načrtovanje razvoja je posebno pomembna za vodstvo. Izvedba pravih aktivnosti in njihovo zaporedje sta ključ do uspešnega razvoja šest sigme. Če v vodstvu ni pravega naboja že od samega začetka, bodo zaposleni začutili praznino pri udejanjanju, in kmalu bo na vrsti za vpeljavo druga pobuda. V tem primeru je uspešna pobuda, da vodstvo zapusti podjetje.

Izbira pravih projektov

Za vsako pobudo je največji izziv, kaj najprej storiti. Uspešnost podjetja je obsežna funkcija osredotočenosti in prednosti. V knjigi *The Power of Alignment* (Labovitz & Rosansky) je izpostavljen glavni izziv: »Bistveno je pustiti, da bistveno ostane bistveno.« Ta misel naj vodi filozofijo izbiranja projektov. Pred vami je verjetno izziv vzpostavitve sistema za merjenje uspešnosti procesov in sistema za izbiranje projektov.



Slika 1: Upravljanje šest sigme v podjetju

Nobeno naključje ni, da je izbiranje pravih projektov na prvem mestu nalog vodstva. Končni letni rezultat uspešnosti šest sigme je neposredno povezan s kakovostjo vložkov (inputs) vodstva. Pri sami izbiri projektov so ključni naslednji koraki (Slika 2):

1. razjasnitev velike slike,
2. postavitve osnove produktivnosti,
3. postavitve prednosti glede na vrednost za kupca, zahtevane vire in potreben čas,
4. opredelitev ključnih projektov v sodelovanju z vodstvom,
5. preveritev odgovornosti na ravni podjetja in posameznika.

Projekti od spodaj in od zgoraj

Projekte šest sigma običajno razvrščamo v dve skupini, od zgoraj (top-down) in od spodaj (bottom-up). Projekti od zgoraj so prepoznani s strateško pobudo in letnim operativnim planom. To so projekti, ki bodo podjetje strateško pomaknili naprej. Projekti od spodaj so osredotočeni na probleme, ki morajo biti rešeni nemudoma. Projekti od spodaj so usmerjeni na področja, kjer podjetje občuti bolečine. Na primer za razprodani izdelek, kjer ni posebnih zahtev kupcev, bi bilo povečanje proizvodnih zmogljivosti zelo dobrodošlo.



V idealnem svetu bi bili vsi projekti šest sigma od zgoraj. Vsi projekti bi bili vođeni s strateškim načrtom in letnimi operativnimi cilji. Vsak uspešno zaključen projekt bi podjetje približal k izvrševanju strateškega načrta. Pri izbiri projektov od zgoraj je treba identificirati relevantne poslovne procese, ki bodo, če bodo izboljšani, podjetje strateško pomaknili naprej.

Projekti od spodaj prihajajo iz pomembno in značilno poznanih problemov ter priložnosti. Običajno jih hitro prepoznamo. Vsako podjetje se vsakodnevno kronično spoprijema s težavami svojih poslovnih procesov. Značilni primeri kroničnih problemov so: nezadovoljstvo odjemalca zaradi stalnih zamud pri dobavah, preveliko zmanjšanje izkoristka, nesposobnost prodora na nov tržni segment zaradi slabe sposobnosti procesov, naročilo rezerv zaradi slabe izkoriščenosti zmogljivosti. Na začetku razvoja šest sigme se večina projektov nagiba k projektom od spodaj. Razlog za to je, da bolje poznamo naše trenutno stanje kot pa prihodnje. Vidimo, da bi se moral delež projektov narave od zgoraj povečevati z leti uporabe šest sigme (Slika 3).



Slika 2: Koraki pri izbiranju projekta



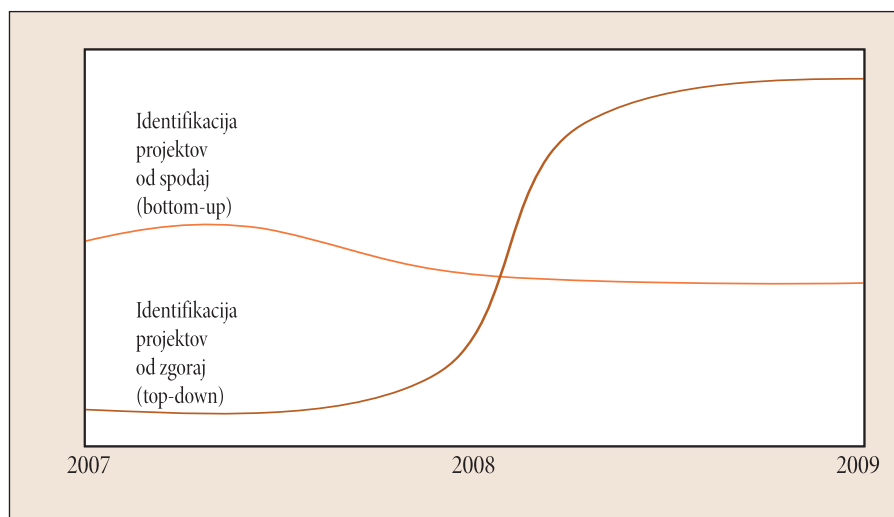
Univerza na Primorskem
Fakulteta za management Koper

Izberite modro

Srečno v letu 2010!

www.fm-kp.si

Koper | Celje | Škofja Loka | Nova Gorica



Slika 3: Vrste projektov

Pomembni so procesi in ljudje

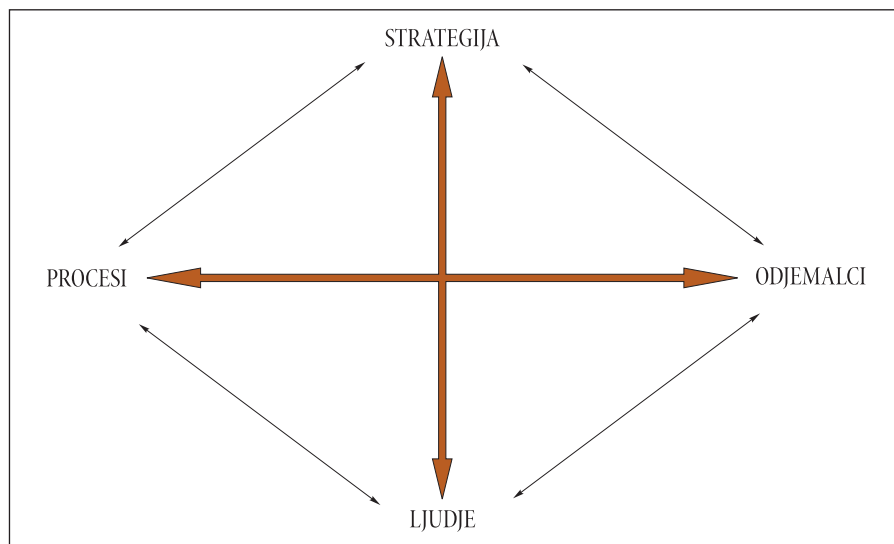
Ključna je torej povezava strategije podjetja s projekti. Ne smemo pa pozabiti tudi na preostale povezave, prikazane na Sliki 4. Če ljudje ne delajo na pravih stvareh, njihova zagnanost in izboljšave ne bodo bistveno prispevale k uresničevanju strategije podjetja. Šest sigma vstopa v ta krog povezav po procesih. Projekti šest sigma se namreč osredotočajo na izbran proces oziroma njen del. Med procesi in odjemalci je močna vodoravna povezava, ki se ji namenja veliko pozornosti tudi v projektih šest sigma. Že na stopnji opredelitve projekta uporabimo orodja, ki pomagajo v projekt vključiti glas kupca (voice of customer). Projekt brez upoštevanja kupca, ki je lahko notranji ali zunanji, je že v osnovi zgrešil osnovni namen projekta šest sigma.

Tako je prvi cilj vsakega projekta povečati zadovoljstvo odjemalca.

Zadnja povezava šest sigme s procesi so ljudje. To je druga ključna točka upravljanja šest sigme v podjetju (glejte Sliko 1). O vlogah, nalogah in odgovornosti kadrov v šest sigmi smo pisali v prispevku v 22. številki revije IRT3000.

Sklep

Smo v obdobju, ko si zastavljamo cilje za prihajajoče leto. Izhodišča za nove cilje so strategija podjetja in ugotovljeni neizpolnjeni cilji prejšnjega leta. Tako lahko na vseh področjih, kjer se odmikamo od zastavljene strategije in letos nismo dosegli zastavljenih ciljev, določimo vrsto projektov šest sigma,



Slika 4: Pomembne povezave za razvoj šest sigme

BASF predstavi novo blagovno znamko Polyurethane Solutions

Blagovna znamka BASF bo v prihodnje bolj izpostavljena uporabnikom Basfovega poliuretana po vsem svetu. Z uvedbo nove blagovne znamke Polyurethane Solutions in uskladičevju rabe blagovnih znamk med evropskimi povezanimi družbami nameravajo pri Basfu svojim strankam približati vse koristi sodelovanja: usmerjenost k potrebam kupcev, inovativnost, fleksibilnost, strokovno znanje, svetovanje in odlično kakovost izdelkov.

BASF z novo blagovno znamko povečuje svojo prisotnost na trgu poliuretana. Povezana družba Elastogran GmbH bo tako v Evropi odslej uporabljala korporativno znamko BASF.

Odjemalci poliuretanskih sistemov in rešitev po meri zahtevajo izkušnje in strokovno znanje. BASF s svojim omrežjem sistemskih ponudnikov omogoča hitro lokalno podporo pri razvoju, vključno s tehničnimi storitvami, prodajo in trženjem. BASF zagotavlja tudi zanesljivo globalno oskrbo z osnovnimi poliuretanskimi izdelki, kot so MDI, TDI in polioli. ■

www.basf.com

ki nam bodo pomagali sistematično uresničevati strategije. Zaradi te močne povezave med šest sigma in strategijo je nujno aktivno sodelovanje najvišjega vodstva podjetja. To potrjujejo primeri uspešne vpeljave v večini odmevnih primerov. V Sloveniji lahko predstavnike najvišjega vodstva (član uprave, direktor in tehnični direktor), ki so zeleni ali črni pas (green belt, black belt), preštejemo na prste ene roke. Najprej se bo moralo tu nekaj spremeniti. Morda je (zadnja) priložnost za to v prihajajočem letu. ■

Mag. Matej Hohnjec, Six Sigma Akademija, Matej Hohnjec, s. p.



Projektiranje in izdelava strojev,
krmilnih elektro omaric in prodaja
komponent s področja avtomatizacije.

Celotna strokovna ekipa pod eno streho omogoča
kratke odzivne čase!



avtomatizacija industrijskih procesov

Adept plus d.o.o.
Hrašče 5, SI-6230 Postojna
www.ad-avtomatizacija.si

Projekt I3E za pospeševanje inovacij

Junija 2009 se je začel triletni projekt za pospeševanje inovacij na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov z medsebojnim povezovanjem (*Promoting Innovation in the Industrial Informatics and Embedded Systems Sector through Networking – I3E*), ki je bil v ostri konkurenci izbran za sofinanciranje v okviru evropskega programa meddržavnega sodelovanja v Jugovzhodni Evropi (*South East Europe-Transnational Cooperation Programme*).



V konzorciju izvajalcev projekta je dvanajst skrbno izbranih partnerjev iz osmih držav Jugovzhodne Evrope, kar zagotavlja učinkovitost dela in doseganje predvidenih rezultatov projekta. Med partnerji so Industrial Systems Institute iz Grčije (koordinator projekta), Austrian Academy of Sciences in podjetje ecoplus – the Business Agency of Lower Austria iz Avstrije, Foundation Cluster of Information and Communication Technologies in tehniška univerza iz Sofije, Bolgarija, Romanian Association for Electronic and Software Industry iz Romunije, Regional Development Fund of the Region of Western Greece iz Grčije, Italian Executives Alliance iz Italije, univerza iz Kragujevca, Srbija, Odessa National Polytechnic University iz Ukrajine ter Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru in Institut Jožef Stefan iz Slovenije.

Osnovni cilj projekta je pospeševanje inovacij in podjetništva v Jugovzhodni Evropi s poudarkom na naprednih izdelkih in storitvah na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov. Na tem geografskem območju imamo namreč danes pomembno kritično maso znanja in izkušenj tako v

akademski sferi kot v industriji. Prvi izziv je zato povezava teh raziskovalnih potencialov v skupne strateške raziskovalne usmeritve, prav tako pa moramo vzpostaviti manjkajoči člen med inovacijami in podjetništvom, ki je danes ovira za učinkovitejši prenos raziskovalnih rezultatov v inovativne izdelke ali storitve.

Projektna skupina bo predvidoma dosegla naslednje cilje:

- vzpostavitev široke mednarodne mreže, ki bo vključevala nosilce tehnologij in promotorje inovacij iz akademske sfere, industrije in javnih ustanov ter združevala različne tehnološke platforme, tehnološke grozde, centre odličnosti, tehnološke parke, inovacijska središča ipd. v Jugovzhodni Evropi
- izdelava dokumenta za skupne strateške raziskovalne usmeritve SRA (Strategic Research Agenda) za področji industrijske informatike in vgrajenih sistemov v Jugovzhodni Evropi, ki bo usmeril različne raziskovalne skupine s tega območja v doseganje kritične mase raziskovalcev in skupne raziskovalne cilje
- izdelava metodoloških navodil za učinkovit prenos raziskav v inovacije MGI

(Methodology Guideline for Innovation) na podlagi analize množice uspešnih tovrstnih projektov in ocene ustreznosti finančnih virov, ki so na območju Jugovzhodne Evrope za to na razpolago – promocija skupnih strateških raziskovalnih usmeritev in metodoloških navodil za učinkovit prenos raziskav v inovacije (SRA in MGI) – v strokovni javnosti na različnih nacionalnih in mednarodnih delavnicah in konferencah v Jugovzhodni Evropi – strateško vključevanje in povezovanje z ustreznimi finančnimi mehanizmi v javnem in zasebnem sektorju z namenom

usmerjanja dela finančnih sredstev v pospeševanje inovacij

- strateško povezovanje s sorodnimi pobudami in interesnimi povezavami v Evropi

Rezultati projekta bodo zanimivi za različne raziskovalno-razvojne, strokovne in druge ciljne skupine iz akademske sfere, industrije in javne uprave, predvsem za:

- akademske in raziskovalne institucije, ki delajo na uporabnih raziskavah na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov
- podjetja, posebej inovativna mala oziroma srednje velika podjetja, ki bodisi sama izvajajo uporabne raziskave bodisi so končni uporabniki rezultatov uporabnih raziskav na omenjenih področjih
- nacionalne ali področne predstavnike podjetij, kot so gospodarske zbornice, obrtne zbornice ipd.
- področne pospeševalce procesa inoviranja, kot so nacionalne tehnološke platforme, inovacijska središča, tehnološki grozdi, centri odličnosti ipd.
- nacionalne in področne javne strokovno-administrativne službe in agencije
- zasebne finančne institucije (poslovni angeli, skladi semenskega kapitala, skladi tveganega kapitala)

S predvidenim mreženjem, organizacijo namenskih delavnic in konferenc ter sprotno predstavitev sprotnih rezultatov projekta nameravamo povezati različne raziskovalne skupine v Jugovzhodni Evropi – za doseganje kritične mase raziskovalcev in skupne raziskovalne prioritete na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov. Hkrati ocenjujemo, da bomo v sodelovanju z različnimi ministrstvi, agencijami in drugimi javnimi službami s pripravo in promocijo usklajenih strateških raziskovalnih usmeritev in metodoloških priporočil za učinkovit prenos raziskav v inovacije lahko prispevali k vsebini nacionalnih in mednarodnih strateških razvojnih dokumentov in razpisov na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov. ■

Dr. Vladimir Jovan, Institut Jožef Stefan



Jugovzhodna Evropa z mesti partnerjev v projektu I3E

Nova biorazgradljiva plastika za posebno embalažo

BASF je predstavil novo biorazgradljivo plastiko Ecovio® FS, namenjeno izdelavi premaznih papirjev in skrčljivih folij za ovijanje blaga. Preizkusi kompostiranja so pokazali, da se nova plastika Ecovio FS razgradi še hitreje kot njene predhodnice, ima pa tudi več obnovljivih surovin. Sestavljena je iz novega biorazgradljivega poliestra Ecoflex® FS in iz polilaktične kisline, ki je pridobljena iz koruznega škroba.



Strokovnjaki so se pri razvoju papirja Ecovio FS Paper osredotočili na enostavno predelavo in dobro prilepljanje na papir. Take prevleke se uporabljajo npr. pri papirnatih kozarcih in kartonskih škatlah. Skrčljiva folija Ecovio FS Shrink Film pa ima pri debelini samo 25 mikrometrov večjo mehansko nosilnost kot običajna polietilenska folija z debelino 50 mikrometrov.

www.basf.com

Novi termoplastični elastomeri zavirajo gorenje

Teknor Apex Company je najavil novo družino termoplastičnih elastomerov Elaxar® za kable in brizgane izdelke, ki prinaša skladnost z direktivo RoHS, odpornost proti vžigu UL-V0 ter izjemno zmogljivost pri različnih pogojih končne uporabe.



Družina Elaxar High-Performance FR vključuje šest kvalitet s trdoto po Shoru A od 58 do 85, zgornjo delovno temperaturo od 105 do 125 °C, nizkotemperaturno prožnostjo do -50 °C ter odlično odpornostjo na UV-žarke in olja. Pri aplikacijah, kjer je pomemben videz, se ti kompaundi dobro barvajo in nimajo hrapave površine.

Kompaundi Elaxar High-Performance FR so namenjeni krmilnim kablom, optičnim kablom, posebnim nizkonapetostnim kablom, kablom gospodinskih aparatov in gibkim kablom, brizganim električnim komponentam, kot so ohišja, konektorji in zaliti transformatorji, ter industrijskim izdelkom, kot so profili, deli pohištva, deli rekreacijskih vozil idr.

www.teknorapex.com

Novi mikroprocesorski krmilnik HASCO Z1240/...

Nova mikroprocesorska krmilna enota HASCO Z1240/... se odlikuje predvsem z izjemno hitrim in natančnim delovanjem ter z uporabniku prijaznim programiranjem. Hiter zajem podatkov jamči natančno krmiljenje temperature v od 2 do 128 območjih. Tehnologija krmiljenja PID ima natančnost 1/10 °C, v kombinaciji z mehko logiko pa krmili sistem s paketi impulzov, faznim kotom ali kombinacijo obeh. Enota zanesljivo preprečuje segrevanje nad nastavljeno temperaturo, ki bi lahko poškodovala ali uničila grelni sistem.

Vgrajen diagnostični program zaznava napake v ožičenju in izpade termoparov, varovalke pa enoto varujejo pred kratkim stikom tipal. LED-diode za vsako območje obveščajo operaterja o izpadu varovalk in kratkih stikih. Vgrajena je funkcija nadzora ravni izhodov, samodejna primerjava z nedavno ravni izhodov pa omogoča prikaz odstopanj ter opozarja operaterja o možnih okvarah, koroziji in zamazanosti.

www.hasco.com

Novi sistem za zaščito polžev ENGEL onyx

Plastika s prilagojenimi lastnostmi je vse pomembnejša, mineralni aditivi in steklena vlakna pa zelo povečajo zahteve glede obrabne obstojnosti komponent za plastificiranje. ENGEL je dal na trg novo karbidno prevleko za polže ENGEL onyx, ki omogoča do 300 odstotkov boljše žilavost in oprijemno trdnost, pa tudi izboljšanje obrabne obstojnosti. Na voljo so polži onyx s premerom od 25 do 70 mm.



Polži s karbidno prevleko so nujni za gospodarno predelavo tehničnih kompozitov z visoko vsebnostjo aditivov. Karbidna prevleka zagotavlja potrebno obrabno obstojnost, jeklena osnova pa nosi mehanske obremenitve in omogoča visoko raven zanesljivosti pri udarnih obremenitvah. Izboljšan proces žarjenja poveča oprijemno trdnost za zaščito pred razpokami in preprečevanje tveganja luščenja prevleke.

Sistem onyx skrbi za stabilnost geometrije kanala in tako tudi za stabilen proces predelave plastike z visoko vsebnostjo aditivov.

www.engelglobal.com

Kreyenborg na Fakumi 2009

Podjetje KREYENBORG je kot vodilno podjetje na področju filtriranja talin predstavilo več menjalcev rešet. Zaradi učinkovitega in od sistemskega tlaka neodvisnega toka taline omogoča menjalec tipa V uporabo nizkocenovnega materiala za recikliranje. Izboljšana izolacija zagotavlja večjo energijsko učinkovitost. S prilagoditvijo črpalke za talino se izboljšata zmogljivost in dobičkonosnost celotne linije za ekstrudiranje.

BKG Bruckmann & Kreyenborg Granulierteknik se po eni strani osredotoča na večjo avtomatizacijo sistema za podvodno peletizacijo, po drugi strani pa so naročniki vedno bolj navdušeni nad postopkom kristalizacije PET na liniji CrystallCut®, ki omogoča peletizacijo in kristalizacijo v enem samem koraku.



Podjetje BSG Bruckmann Steuerungstechnik je predstavilo simulacijo svojega koncepta ONE. Sistem prikazuje vse od delovanja stroja, vizualizacije proizvodnje, beleženja podatkov, do upravljanja proizvodnje in obstoječih programskih rešitev.

Podjetje Kreyenborg Plant Technology je predstavilo svoje infrardeče bobne, ki zagotavljajo hitro in energijsko učinkovito sušenje, segrevanje in kristaliziranje materiala. Na voljo so zvezno in nezvezno vrteči se bobni. Podjetje je predstavilo tudi mešalnike, silose in dozirne sisteme za ekstrudorje.

www.kreyenborg.com

industrijski forum IRT
www.forum-irt.si

Ključne komponente injektorja PPI, izdelanega iz materiala DuPont™ Delrin®

Ključne komponente PPI-ja, nagrajenega injektorja nove generacije družbe Scandinavian Health Ltd, so izdelane iz termoplasta DuPont™ Delrin®. Ta material je bil izbran zaradi trdnosti, togosti ter majhne obrabe in trenja. Injektor je zasnovan za apliciranje majhnih odmerkov Restylane Vital™ Light, preparata za pomlajevanje občutljive kože, ki ga proizvaja švedsko biomedicinsko podjetje Q-Med AB.



Ergonomska, kompaktna in intuitivna priprava, ki je bila nagrajena z nagrado za dizajn red dot, zamenjuje tradicionalne injekcije, ki težko dosegajo želeno natančnost. PPI, ki je vnaprej napolnjen s preparatom Restylane Vital™ Light, lahko zaradi patentiranega mehanizma z izjemno natančnostjo skozi iglo vneša v kožo 200 odmerkov po 10 µl.

Nastavitveno kolesce, gumb in deli pogonskega mehanizma so izdelani iz izboljšane acetalske homopolimera srednje viskoznosti DuPont™ Delrin®, zaradi njegove dobre obstojnosti proti lezenju, majhne deformabilnosti, toplotne stabilnosti, vzmetnih lastnosti in naravnih mazalnih lastnosti.

www2.dupont.com

Posebna formula za termoskrčljive cevke

Tyco Electronics Ltd., eden vodilnih svetovnih ponudnikov elektronskih komponent, omrežne infrastrukture in brezžičnih sistemov, od junija 2009 v Otobrunnu proizvaja termoskrčljive cevke za spajanje izoliranih kablov na liniji za ekstrudiranje cevi KraussMaffei Berstorff.



Linija vključuje dva enopolžna ekstrudorja (KME 45-36 B/R in KME 60-36 B/R), ekstrudor za gumo Vac GE 90K x 24D, vakuumsko posodo in pršilno kopol. Vse kritične komponente sistema upravlja sistemski krmilnik C5.

Izdelek ima izolacijsko elastomerno notranjo plast, termoskrčljivo izolacijsko srednjo plast in električnoprevodno termoskrčljivo zunanjo plast. Po ekstrudiranju pride do zamreženja, tako da se cevi radialno razširijo do štirikratnega začetnega premera. Taka cev se namesti na spoj kablov in pogreje, pri čemer se zunanje in srednje plasti skrčijo in ovijejo okrog spoja za popolno izolacijo.

www.kraussmaffei.com

Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov z brizganjem

Henrik Privšek

N.35. NOTRANJE NAPETOSTI IN NAPETOSTNE RAZPOKE – nadaljevanje

Vse v prejšnji številki revije opisane notranje napetosti (razen napetosti zaradi zunanjih obremenitev) so povezane s hitrim hlajenjem. Bolj kot hitro hlajenje sta lahko nevarna visok naknadni tlak in dolg čas njegovega delovanja (poglavje N.35.c.3). Tako se poleg drugih izrazov za napetosti v literaturi omenja tudi besedna zveza napetosti zaradi visokega naknadnega tlaka. Zato lahko sklenemo, da so notranje napetosti največkrat posledica neprimernega programiranja tlaka in temperature taline med polnjenjem in ohlajanjem kalupne votline. Kljub poznavanju škodljivega vpliva visokega naknadnega tlaka pa se mu zaradi lokalnih odebelitev in posedenosti pogosto ne moremo izogniti.

Notranje napetosti lahko povzročijo poka-nje izdelka brez zunanjih mehanskih obremenitev. Tlačne notranje napetosti zavirajo nastanek razpok. Nevarna pa je natezna napetost, še posebno če deluje prečno na smer orientiranosti (v smeri manjše trdnosti izdelka). Takrat nastanejo v smeri orientiranosti napetostne razpoke. Če ima izdelek luknjo, bo pod vplivom agresivnih medijev na področju nateznih napetosti popokala. Zato je pomembno vedeti, ali so v izdelku (na površini ali v notranjosti) napetosti, in če so, kako se jih odpravi, da se prepreči odpoved izdelka med uporabo.

Ugotavljanje notranjih napetosti

Za ugotavljanje notranjih napetosti so razvili, podobno kot za orientiranost (poglavje N.34. ORIENTIRANOST), različne postopke, med katerimi prevladujejo postopki, ki temeljijo na uporabi agresivnih snovi za spodbujanje nastanka napetostnih razpok. Slednje so indikator velikosti notranjih napetosti. Navajamo še nekaj drugih postopkov.

a) Ugotavljanje napetosti s polarizacijskimi filtri

Postopek je uporaben za prozorne materiale. Izdelek opazujejo skozi par prekrizanih polarizacijskih filtrov in iz barvnih tonov sklepajo, kako velike so napetosti. Pri tem se mora vedeti, da se istočasno vidi tudi orientiranost. Zato je ta preizkus uporaben

samo za izdelke, za katere se zagotovo ve, da so brez orientiranosti. To pa je redko. Zato za ugotavljanje napetosti ta postopek ne pride v poštev, se pa precej uporablja za ugotavljanje orientiranosti. Pred tem se s tempranjem odpravijo notranje napetosti, da ostane samo še orientiranost.

b) Ugotavljanje napetosti z mehanskimi preizkusi

Veliko se uporablja preizkus z vtiskovanjem kroglice v nekoliko manjšo luknjo v izdelku, pri čemer opazujejo nastanek razpok na mestu vtiskovanja. Poznamo pa še mnoge druge mehanske preizkuse.

c) Ugotavljanje napetosti z izrezom plasti izdelka

Ta preizkus temelji na dejstvu, da se napetostno ravnotežje v izdelku poruši z odstranitvijo plasti izdelka. Zaradi porušenega napetostnega stanja se izdelek skrivi. Na podlagi te deformacije se lahko izračuna prvotno napetostno stanje.

d) Ugotavljanje napetosti s segrevanjem tik pod temperaturo mehčanja

Pri tej temperaturi ima izdelek razmeroma majhno trdnost. Zato se zaradi delovanja notranjih napetosti deformira, tako da ni več uporaben. Iz nastale deformacije sklepajo, kako velike so bile notranje napetosti, ki so največkrat posledica prevelikega in dolgotrajnega naknadnega tlaka. Pri tem preizkusu je vpliv orientiranosti izvzet, saj se orientiranost sprošča šele tik nad temperaturo mehčanja, to je nad temperaturo steklastega prehoda T_g pri amorfnih in nad temperaturo topljenja kristalov pri delnokristaliničnih materialih, ko postanejo makromolekule dovolj gibljive.

Toplotni preizkus pri temperaturi uporabe pokaže, ali je izdelek primeren za uporabo. Kritično mesto je po navadi območje okoli ulivne odprtine, kjer je koncentracija notranjih napetosti zaradi obremenjujočega delovanja naknadnega tlaka največja. Pri relaksaciji, ki poteka pri nižjih temperaturah, ne pride do deformacije.

e) Ugotavljanje napetosti z agresivnimi snovmi

Ta postopek se uporablja za spodbujanje nastanka napetostnih razpok, na osnovi katerih se oceni stopnja notranjih napeto-

sti. Postopek opredeljujeta standarda DIN 53449/3 in ISO 4599. Preizkusna epruveta brez notranjih napetosti se vpne v šablono s polmerom od 50 do 500 mm in obremeni na upogib. Debelina epruvete je od 0,2 do 4 mm. Glede na polmer šablone in debelino epruvete lahko nastane robni raztezak od 0,2 do 3,9 odstotka (Slika 1).

Preizkušanje mehansko obremenjene epruvete traja 24 ur, lahko pa se podaljša v dolgotrajen preizkus do 1000 ur. Epruveta je med preizkusom izpostavljena tudi delovanju agresivnega medija. Glede na napetost nekega raztezka, trajanje preizkusa ter vrsto in temperaturo medija nastajajo razpoke različnih gostot in velikosti.

Ta postopek je izhodišče za ugotavljanje odpornosti materiala proti nastajanju napetostnih razpok. Postopek je lahko tudi

obrnjen. Iz nastalih razpok na nekem izdelku ugotavljajo, kako velike so v njem notranje napetosti, če le obstajajo primerljivi preizkusi. Pri tem obrnjenem postopku je izdelek izpostavljen delovanju agresivnih snovi v neobremenjenem stanju. Izdelek je lahko v mediju potopljen, lahko pa je z medijem samo navlažen. Na podlagi teh možnosti so nastali različni »hišni« preizkusi.

Uveljavila sta se dva načina ugotavljanja napetosti na podlagi napetostnih razpok:

a) Izdelek obremenjujejo z različnimi obremenitvami in potapljajo v agresivno snov. Za vsako obremenitev izmerijo čas, ko nastane prva razpoka. Tako dobimo diagram napetosti in časa do nastanka prve razpoke. V obratni smeri poteka postopek tako, da izdelek z ne-

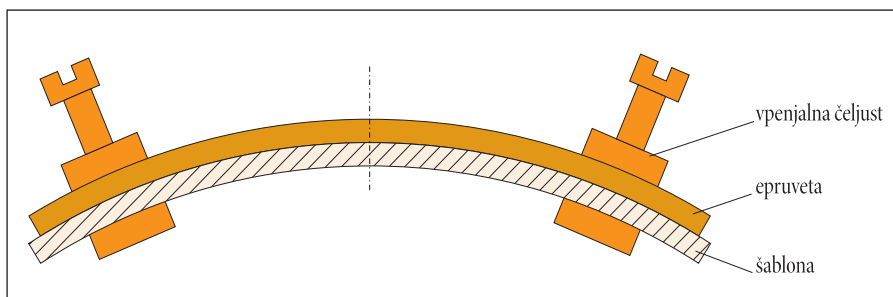
znanimi napetostmi potopijo v medij in merijo čas do nastanka prve razpoke. Iz diagrama odčitajo, kako velika napetost je povzročila nastalo razpoko.

b) Dve sestavini agresivne mešanice zmešajo v nekem razmerju. Izdelek obremenijo z neko obremenitvijo in ga potopijo v pripravljeno mešanico. Izbere se čas potapljanja. Pri enakem času spreminjajo obremenitev. Najmanjša obremenitev, pri kateri se pojavi razpoka, je referenčna napetost za dano razmerje mešanice in za vsako razmerje poiščejo referenčno napetost. Tako dobijo diagram napetosti za posamezna mešalna razmerja, pri katerih se pojavi razpoka.

Primer: Za polikarbonat uporabijo mešanico toluena in n-propanola. Čas delovanja je 3 minute. Pri razmerju 1 : 10 nastanejo prve razpoke pri napetosti 20 MPa ali več, pri razmerju 1 : 3 pa že pri napetosti 10 MPa ali več.

Priporočila za izbiro agresivnih snovi

Proizvajalci materialov priporočajo ustrezne agresivne snovi, ki zmanjšujejo trdnost polimernega materiala in spodbujajo nastanek napetostnih razpok, polimernega materiala pa ne razkrajajo. Posamezni materiali so različno občutljivi za agresivne snovi.



Slika 1: Vpenjalna šablona za upogibanje epruvete (vir /1/)



KraussMaffei
PEOPLE FOR PLASTICS

- > Brizganje plastike
- > Ekstruzija
- > Reakcijska tehnologija

Čeprav je naša blagovna znamka pogosto očem nevidna, je naše znanje prisotno povsod. Skupaj z vami ustvarjamo nove produkte v vašem avtomobilu. Pri tem uporabljamo nove hibridne tehnologije postopkov brizganja in reakcijske tehnologije:

- SkinForm®
- CoverForm
- XForm
- MuCell process

Več na: www.Kraussmaffei.de

KMS

KMS, d.o.o.
Poslovna cona A25
SI-4208 Šenčur
Slovenija

t +386 4 251 61 50
f +386 4 251 61 55
info@kms.si
www.kms.si

colortronic

KraussMaffei
Berstorff

LWB
STEINL

single
temperierteknik

COLOTRONIC - transportni, sušilni in dozirni sistemi za plastični granulat
KRAUSSMAFFEI - stroji za brizganje plastike, ekstruzijo in reakcijsko tehniko
LWB - stroji za brizganje gume
SINGLE - temperirne naprave

Zato so pogoji preizkušanja prirejeni vsaki skupini materialov. V nadaljevanju navajamo podatke o vrstah medijev ter temperature in čase delovanja, pri katerih nastanejo razpoke, ki napovedujejo napetosti višje stopnje, zaradi katerih se morajo izdelki temprati. Nekateri postopki so vodeni tako, da po končanem preizkusu ni razpok. To pomeni, da v izdelku ni napetosti ali pa so zanemarljivo majhne.

PE

5-odstotna raztopina tenzida: 4 ure/80 °C

PP

kromova kislina: 60 min./50 °C

PS

n-heptan: 60 min.

PVC

metilalkohol

ABS

80-odstotna očetna kislina: 20 min.

ali toluen + n-propanol (1 : 5): 60 min.

ASA

oljčno olje + oljna kislina (1 : 1): 60 min.

ali izopropanol: 60 min.

SAN

n-heptan

ali toluen + n-propanol (1 : 5): 15 min.

ali trikloretilen

SB

n-heptan: 60 min.

ali oljčno olje + oljna kislina (1 : 1)

ali petrolej + bencin

ASA

oljčno olje + oljna kislina (1 : 1): 60 min.

PMMA

toluen + n-heptan (2 : 3): 15 min.

ali: izdelek se potopi za 3 minute v izopropanol, nato se 15 minut suši na zraku; ne sme dobiti razpok

ali: izdelek se potopi za 15 minut v 90-odstotni alkohol, nato se spere z vodo in počaka 30 minut; ne sme dobiti razpok

POM

od 40- do 50-odstotna žveplena kislina: 20 min.

ali: 75-odstotna fosforna kislina: 3 min./50 °C

PC

toluen + n-propanol (1 : 3): 3 min.

PA 6

35-odstotna raztopina za spajkanje ($Z_n Cl_2$): 20 min.

PA 66

50-odstotna raztopina za spajkanje ($Z_n Cl_2$): 20 min.

PA 6-3-T

acetone ali čisti metanol: 1 min.

PBT

50-odstotna raztopina za spajkanje ($Z_n Cl_2$)

PES

toluen ali izopropanol: 60 min.

PPS + PS

tri-n-butilfosfat: od 8 do 15 s/od 23 do 40 °C

PEK

acetone: 60 min.

PEI

propilenkarbonat: 60 min.

Preprečevanje napetosti

Za zmanjševanje oziroma preprečevanje notranjih napetosti veljajo podobna priporočila kot za preprečevanje orientiranosti (poglavje N.34. ORIENTIRANOST). Napetosti so manjše, če se brizga v vroč kalup, z veliko hitrostjo brizganja (stopenjski profil), z nizkim naknadnim tlakom in kratkim časom njegovega delovanja.

Za preprečevanje nastanka napetosti so povzete naslednje ugotovitve raziskovalcev:

- Napetosti nastajajo zaradi visokega in dolgotrajnega naknadnega tlaka, ki ovira proces relaksacije med brizganjem.
- Temperatura orodja naj bo čim višja, da se zmanjša razlika med temperatura taline in orodja. Zato se priporoča uporaba prevlečene površine kalupne votline, da se zmanjša hitrost ohlajanja zunanje površine izdelka.
- Orientiranost povzroča anizotropnost strukture termoplastičnega materiala. Notranje napetosti so večje, čim večja je razlika med krčenjem v smeri orientiranosti in v njeni prečni smeri.
- Pri amorfni materialih, ki se razmeroma malo krčijo, je tudi pri veliki anizotropnosti strukture učinek relaksacije močnejši od učinka anizotropnega krčenja.
- Pri nekaterih delnokristaliničnih materialih je učinek anizotropnega krčenja veliko večji od učinka relaksacije, zato se pri tempranju notranje napetosti celo povečajo.
- Ulivno mesto se postavi na najdebelejši del, kamor je treba zaradi velikega krčenja dovajati največ mase. Če zaradi zamrzitve ni zadostnega dovajanja mase, je struktura zaradi velikega krčenja puhla, izdelek pa ne doseže zahtevanih mer.
- Velikosti notranjih napetosti in orientiranosti se omejujejo z natančno regulacijo hitrosti brizganja, tlaka in temperature taline, da se zmanjša različnost krčenja na posameznih mestih ulitka zaradi različnih pogojev ohlajanja (v bližini dolivka, na oddaljenih mestih).

- Izvaja se nadzor teže izdelka kot funkcije naknadnega tlaka in časa njegovega delovanja.
- Izdelek mora biti narejen v skladu s priporočili pravilnega konstruiranja.

Odpravljanje notranjih napetosti (relaksacija oziroma tempranje)

Če oblika izdelka, izbor materiala in predelava ne ustrezajo v celoti priporočilom ter se ne more preprečiti notranjih napetosti, jih lahko odpravimo s tempranjem (relaksacijo). To je postopek sproščanja napetosti s segrevanjem izdelka v peči pri zmerno visoki temperaturi pod točko mehčanja, pri kateri se izdelek ne uniči. Čas postopka je nekaj ur ter vključuje počasen začetek segrevanja in počasno ohlajanje na okoliško temperaturo. Čas in temperatura sta odvisna od vrste termoplastičnega materiala in velikosti notranjih napetosti. Tempranje lahko poteka tudi pri okoliški temperaturi, vendar je za to potreben daljši čas.

Tempranje se izvaja zaradi dveh razlogov:

- a) S tempranjem se želi odpraviti notranje napetosti, da se prepreči nastanek napetostnih razpok med poznejšo uporabo, še posebno če se izdelek lakira ali lepi z agresivnimi snovmi. Postopek se uporablja za amorfne in delnokristalinične materiale.
- b) Pri delnokristaliničnih materialih se s tempranjem želi spodbuditi zaostala nedokončana kristalizacija, s čimer se doseže končno mersko stanje izdelka. Nepopolna kristalizacija in zaradi nje nehomogena struktura nastaneta zaradi hitrega ohlajanja izdelka. Naknadna kristalizacija lahko poteka tudi samodejno v daljšem časovnem razdobju. Nastaja bolj homogena struktura, neželeni posledici pa sta naknadno krčenje in sprememba mer. Z nadzorovanim tempranjem pri višjih temperaturah se lahko ta proces pospeši, tako da se končno mersko stanje doseže še pred uporabo izdelka.

S tempranjem se vselej ne odpravijo napetosti, ampak se lahko zaradi neželenih vplivov naknadne kristalizacije in z njo povezanega krčenja celo povečajo. Zato se morajo dosledno upoštevati priporočila proizvajalca materiala.

Za tempranje izdelkov iz posameznih polimernih materialov veljajo naslednja priporočila:

Tabela 1: Načini kondicioniranja poliamida

Kondicioniranje – (PA 6; debelina 2 mm)					
Sobna temperatura	Tropska klima	Voda		PE vrečka s 5 % vode	
6 tednov	40 °C/90 % r. vl.	60 °C	20–40 °C	20 °C	45 °C
	7–22 dni	2–4 h	6–20 h	6–7 dni	24 h

PS:	30 min./60 °C
ABS:	30 min./60 °C
SB:	30 min./60 °C
PMMA:	60 min./od 60 do 90 °C
POM:	od 6 do 30 min./od 100 do 160 °C
PA 6:	60 min./od 120 do 140 °C
PA 66:	30 min./od 120 do 150 °C
PC:	30 min./od 110 do 135 °C
PSU:	300 min./od 160 do 170 °C
PEK:	240 min./200 °C
LCP:	od 200 do 250 min./od 230 do 250 °C

Kondicioniranje

Tempranje in kondicioniranje sta naknadni obdelavi izdelkov iz termoplastičnih materialov za pridobitev končnih uporabnih lastnosti. Kondicioniranje je postopek pospešenega nasičenja izdelka z vodo, ki v makromolekulski strukturi deluje kot elastomerna komponenta. Materiali, ki so po brizganju trdi in krhki, so po kondicioniranju prožni in žilavi. Taki izdelki so sposobni prenesti montažne operacije in poznejše obremenitve pri uporabi. Najpogostejše kondicionirajo poliamide, zlasti PA 6 in PA 66, redkeje polimide, polieterimide in polietersulfone. Drugih materialov ne kondicionirajo, ker ne vpijajo vode. Če jo vpijajo, pa voda ne deluje tako kot pri poliamidih.

Poliamidi vpijajo vlago iz okoliškega zraka po naravni poti, vendar je ta način za prakso zaradi dolgotrajnosti neuporaben. Pogostejše je pospešeno kondicioniranje. V *Tabeli 1* je nekaj načinov. Časi in temperature se določajo s preizkusi. Pogosto zadostuje že minimal-

na zasičenost površine izdelka, da prenese montažne obremenitve brez loma.

Količina vlage, ki jo vsrka poliamid, je odvisna od relativne vlažnosti okoliškega zraka. Ugotovljeno je, da pri 50-odstotni relativni vlažnosti vsrkata PA 6 in PA 66 približno 3 odstotke vlage. Če sta ojačana s 30 odstotki steklenih vlaken, pa približno pol manj.

Pri kondicioniranju se mere izdelka spremenijo glede na vsrkano količino vode. Pri treh odstotkih vsrkanе vode se stranica izdelka iz PA 6 in PA 66 podaljša za približno 0,3 odstotka. Pri proizvajalcu materialov se o tem dobijo natančni podatki. Pri uporabi na prostem se relativna vlažnost zraka stalno spreminja. Mere izdelkov iz poliamidov ne sledijo tako hitro podnebnim spremembam. Zato ni perečih težav zaradi spreminjanja mer. Včasih se zgodi, da se mera izdelka po kondicioniranju celo zmanjša. To pripisujejo zapozneli sekundarni kristalizaciji, ki jo sproži kondicioniranje v vroči vodi. ■

Literatura

- [1] G. Hartman, G.-W. Ehrenstein: Spannungsrißbildung bei Thermoplastischen Kunststoffen. Plastverarbeiter 1990/12.
- [2] Dieter Bürkle, Lyon-Balan: Messen von Eigenspannungen in Kunststoff-Spritzgussteilen. Kunststoff 1975/1.
- [3] Methoden zur Ermittlung der Spannungsverteilung in belasteten Formteilen. Plastverarbeiter 1979/6.

Arburg bo na sejmu Swiss Plastics brizgal optična vlakna

Arburg bo na sejmu, ki ga je pomagal postaviti na noge in ki bo med 19. in 21. januarjem 2010 v Luzernu, predstavil svoje zmogljivosti na področju električnih strojev za brizganje, avtomatizacije in rešitev po meri. Za proizvodnjo komponent za ciljno vodenje in oddajanje svetlobe, kot so svetila in optična vlakna, je najprimernejša tehnologija brizganje, saj omogoča najvišjo raven natančnosti, ponovljivosti in energijske učinkovitosti.



Arburgov najmanjši električni stroj Allrounder 270 A bodo integrirali v proizvodno celico, kjer bo z največjo natančnostjo izdeloval optična vlakna s površinsko mikrostrukturo. Stroj ima vpenjalno silo 350 kN in brizgalno enoto dimenzije 70, granulato pa bo pripravljala sušilnica Arburg Thermolift na suhi zrak. Enota za krmiljenje temperature natančno meri temperaturo orodja, kar je nujno za preprečevanje nastanka brazd in drugih napak. Horizontalni robotski sistem Multilift H odstrani izdelek in ga premakne v kontrolno postajo, kjer svetlobni vir preveri kakovost in funkcijo optičnega valovoda. ■

www.arburg.com

Nadzorovana temperatura tople šobe



zračnost za izolacijo in enostavno montažo oz. demontažo
dvodelni plašč
jeklo
titan
zračna reža - izolacija
grelec
tekoči termoplast
termotipalo
termoplast - izolacija
toplotno prevodna konica tople šobe

Zanesljivost procesa brizganja omogoča trojna izolacija šobe in koncentracija toplote v konico.

GÜNTHER
TOPOKANALNI SISTEMI

GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH
www.guenther-hotrunner.com

Zastopnik (Slovenija in Hrvaška):

DUMIS d.o.o.

Cesta na Rupo 45
SI-4000 Kranj

e-pošta: dumis@siol.net

tel.: 04/275 12 00

fax: 04/275 12 01

Poglavje 7: Slaba kakovost površine

Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju

Delnokristalinični inženirski termoplasti, kot so POM (acetal), PA (najlon), PBT in PET (poliestri), se uporabljajo predvsem zaradi izjemnih mehanskih, toplotnih in električnih lastnosti. V primerjavi z amorfnimi materiali je njihova kemična odpornost večja, verjetnost razpok zaradi obremenitev pa manjša. Pri številnih aplikacijah je potrebna še visoka kakovost površine. V prispevku so opisani načini, s katerimi se izognemo morebitnim površinskim napakam.

Določitev mesta in vrste površinskih napak

Da bi odpravili površinske napake, je treba določiti mesto napake in trenutek, ko je ta napaka postala vidna. Zato se priporoča, da se površina opazuje med samim postopkom brizganja. Pri tem je treba odgovoriti na naslednja vprašanja:

- Ali se napaka pojavi pri vsakem brizgu ali neredno?
- Ali se napaka vedno pojavi v istem gnezdu?
- Ali se napaka vedno pojavi na istem mestu?
- Ali je napako mogoče predvideti že pri študiji polnjenja orodja?
- Ali je napaka vidna že na dolivnem stožcu?
- Kakšen vpliv na napake ima nova šarža materialov za brizganje?
- Ali se napaka pojavlja samo pri enem stroju ali na več strojih?

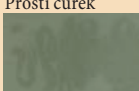
Analiza možnih vzrokov površinskih napak

Površinske napake lahko nastanejo zaradi različnih dejavnikov, na primer:

- kompaundiranje: sušenje, kakovost kompaundov, prisotnost tujkov
- pogoji brizganja: temperatura taline, hitrost brizganja ter preklap med brizgalnim in naknadnim tlakom
- stanje brizgalne enote, npr. obrabljenost ali mrtve točke
- konstrukcija toplokanalnega sistema (dolivni kanali, zastajanje materiala itn.)
- konstrukcija orodja, mesto in prerez ustja, prestreznik ohlajenega materiala, odzračevanje itn.
- dodatki, npr. barvila
- polimer v kompaundu za brizganje

Sklepi

1. Redno pojavljanje napak na istem mestu
Če se površinske napake redno pojavljajo

Napaka	Vrsta materiala	Mesto in čas	Možni razlogi	Odpravljanje
 Lise v smeri tečenja	Vsi	• Pri vsakem brizgu na večjih površinah	• Vlažen kompaund (PA) • Toplotna razgradnja	• Preverite vlažnost. • Preverite sušenje. • Preverite temperaturo taline.
 Marmorni videz	Pri materialih z mineralnimi polnili	• Pri vsakem brizgu • Za ostrimi robovi • Blizu ustja	• Prevelike strižne napetosti • T. i. slip-stick učinek	• Zmanjšajte hitrost brizganja. • Zaokrožite ostre robove. • Povečajte presek ustja.
 Ohlajeni material	Vsi tipi, posebno ojačani	• Po navadi na enem in istem mestu • Po celotni debelini izdelka	• Hladen material oz. nehomogena talina pride v izdelek.	• Prestrezite hladen material. • Zvišajte temperaturo taline.
 Posedanje	Vsi tipi, posebno neojačani	• Nasproti rebrom • Na mestih nakopičene taline	• Večji skrček na debelejših mestih, kjer naknadni tlak ne vpliva dovolj dolgo	• Izboljšajte konstrukcijo izdelka, npr. tanjše stene, enakomernejša debelina stene. • Premaknite ustje.
 Ožgana površina	Vsi	• Vedno na istem mestu (blizu hladnih spojev in na koncu toka taline)	• Oksidacija zaradi stisnjenega zraka, ki ni mogel pobegniti iz orodja (dizel učinek)	• Izboljšajte odzračevanje. • Brizgajte počasneje.
 Nestaljeni delci	Vsi tipi, posebno neojačani	• Na različnih mestih	• Material se ni stalil in ni bil pravilno homogeniziran.	• Preverite temperaturo taline (verjetno je prenizka). • Zvišajte protitlak. • Preverite hitrost polža. • Uporabite večji cilinder (daljši čas zadrževanja taline v cilindru).
 Prosti curek	Vsi	• Pri vsakem brizgu • Navadno v bližini ustja	• Curek taline iz ustja v orodno votlino • Nobenega upora proti tečenju za vzdrževanje laminarnega toka	• Počasnejše brizganje (po nastavljenem hitrostnem profilu) za zagotovitev laminarnega toka • Zagotovite omejilec toka tik za ustjem. • Premaknite ustje drugam.
 Neenakomerni rjavi madeži	Vsi	• 5–15 brizgov je ustreznih, pri naslednjih dveh brizgah pride do napake, nato pa sledi še 5–15 dobrih brizgov.	• Mrtva točka v šobi ali dolivnem kanalu (npr. v sprednji komori). Kompaund je potisnjen v tok taline šele takrat, ko razpade. Mrtva točka se nato zapolni s svežo talino.	• Odstranite mrtve točke. • Izboljšajte obtok taline.
 Bela groba površina	Ojačani materiali	• Na koncu toka taline • Za robovi in obtoki • Blizu reber	• Med polnjenjem se čelo toka taline ustavi. • Polimer se kristalizira, preden pride v stik s steno. • Steklana vlakna blizu površine	• Povečajte hitrost brizganja. • Preverite temperaturo taline, ki je morda prenizka. • Preverite čas in način preklopa med brizgalnim in naknadnim tlakom (ne polnite z naknadnim tlakom).

Značilne površinske napake in njihovo odpravljanje

na istem mestu, je treba vzrok zanje iskati v brizgalni šobi ali šobi toplokanalnega sistema. Napaka lahko nastane tudi zaradi oblike in konstrukcije dolivnih kanalov, ustja ali brizganega kosa, npr. ostri robovi, nenadne spremembe v debelini stene ipd. Napake se lahko pojavijo še zaradi pogojev brizganja, kot je profil brizganja ali čas preklopa med brizgalnim in naknadnim tlakom.

2. Neredno pojavljanje napak na različnih mestih

Če se površinske napake pojavljajo neredno in na različnih mestih, je treba razloge za to iskati pri kompaundiranju (kakovosti kompaundov, prisotnosti prahu). Dejavniki, pomembni pri nastanku napak, so tudi nizka temperatura taline, protitlak, hitrost polža in umikanje polža.

3. Površinske napake na večjem delu površine

Take napake se običajno pojavijo po celotni površini kosa in so vidne že na dolivnem stožcu. V takem primeru je treba preveriti, ali je prišlo do razkroja taline, in sicer tako, da se del taline brizga na odprto, pri čemer se preveri, ali npr. vsebuje mehurčke. Pri toplokanalnih sistemih taka metoda ni povsem učinkovita. Do razkroja taline lahko pride zaradi razgradnje polimerov ali dodatkov, kar je posledica čezmerne segrevanja ali predolgega časa zadrževanja.

V primeru higroskopskih polimerov so napake lahko posledica hidrolize, če material ni bil dovolj posušen.

Splošna priporočila

Če je kakovost površine pomembna, naj se izdelki iz delnokristaliničnih inženirskih polimerov ne izdelujejo s toplokanalnim dolivnim sistemom. Priporoča se uporaba pomožnega dolivnega kanala, ki loči šobo in brizgani kos, s čimer se zmanjša tveganje napak. Ohlajeni mate-

rial iz brizgalne ali toplokanalne šobe naj bo prestrežen s posebno napravo nasproti dolivnega stožca, s čimer se prepreči stik z brizgalnim kosom.

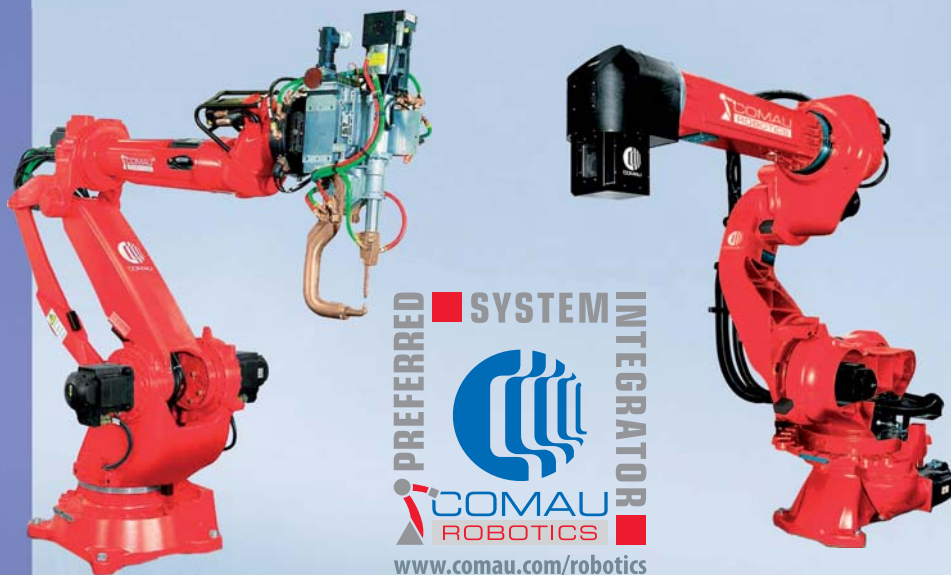
V tabeli so opisane različne površinske napake in načini njihovega odpravljanja. V praksi se različne površinske napake seveda pogosto pojavijo istočasno, zaradi česar je težko določiti razloge za nastanek napak, pa tudi načine njihovega odpravljanja. ■

Nagrada IChemE 2009 za Dow in BASF

Dow Chemical Company in BASF sta za razvoj tehnologije proizvodnje propilenoksida iz vodikovega peroksida prejela nagrado za inovativnost in odličnost v kemijski tehnologiji IChemE 2009. Nagrado podeljujejo vsako leto v Yorku za projekte oziroma procese, ki najbolje izkoriščajo vire, omogočajo najboljšo vrednost v vsej dobi uporabnosti in so optimalno izvedeni.

Inovacija Dowa in Basfa prinaša posebne ekonomske in okoljske koristi v primerjavi s konvencionalnimi tehnologijami priprave propilenoksida (PO). Raziskava ekološke učinkovitosti iz leta 2007 je pokazala, da v novem procesu HPPO nastaja med 70 in 80 odstotkov manj odpadne vode, poraba energije pa je manjša za približno 35 odstotkov. Za izgradnjo postrojenja HPPO je potrebno tudi do 25 odstotkov manj kapitala, saj so fizično manjša in potrebujejo manj infrastrukture. Prva tovarna s tehnologijo HPPO že obratuje v Antwerpnu, drugo pa bodo v pogon spravili na Tajskem čez dobro leto. ■

www.dow.com
www.basf.com



Smart Laser, HolloWrist, WiTP so le del palete inovativnih rešitev pionirja avtomatizacije v avtomobilski industriji.



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

Top Teh d.o.o.
Reber pri Škofljici 10
1291 Škofljica
Slovenija

PE Grosuplje
Cesta Toneta Kralja 26
1290 Grosuplje
Slovenija

Tel.: ++386 1 787 16 61
Faks: ++386 1 787 16 62

Prodaja: +386 41 322 355
Servis: +386 51 398 065

El. naslov: info@topteh.si; **Splet:** www.topteh.si



WiTP - patentiran brezžični krmilni panel s krmilnikom C4G.

Zastopamo:

Sumitomo DEMAG - stroji za injekcijsko brizganje plastičnih mas

Campetella - linearni roboti in avtomatizacija

Comau - šestosni roboti

Fipa - elementi za izdelavo robotskih prijemal, vakumska tehnika

Plastic systems - sušenje in manipulacija granulotov

Transitec - dozirna in mešalna tehnika za praškaste materiale

Sella - temperirne naprave vseh velikosti in moči



Fakuma 2009 – številka ena v svetu tehnologije brizganja

V soboto, 17. oktobra, so se zaprla vrata tradicionalnega, že 20. sejma FAKUMA. Največji letošnji evropski »plastičarski« sejem, na katerem se je letos predstavilo več kot 1.500 razstavljalcev iz 30 držav, je potekal od 13. do 17. oktobra na sejmišču mesta Friedrichshafen. Letošnji sejem se je sicer razprostiral na malo manjšem prostoru kot lanski, a je privabil več kot 37.000 obiskovalcev z vsega sveta. Tradicionalno je tudi letos sejem združil vse niti brizgalne in ekstruzijske tehnologije z vso potrebno periferno opremo in materiali. Obiskovalci so si lahko ogledali vse, kar je potrebno za sodoben proizvodni proces, od materialov in njihovih dodatkov do brizgalnih in ekstruzijskih strojev, sušilnikov, dozatorjev, manipulatorjev, drobilcev ...

Matjaž Rot

Sejem je nadaljeval tradicijo lani začetega pod sloganom »Energijska učinkovitost«, kar se je čutilo pri vsakem od razstavljalcev. Prav na vseh področjih strojne opreme je bil poudarek na zmanjšanju porabe energije. Električni pogoni, izolirani grelci, optimirana programska oprema in druge podrobnosti so nazorno prikazovali usmeritve te industrijske branže. Tokrat so se v primerjavi s prejšnjimi leti sejma aktivno udeležila tudi tri slovenska podjetja, kar je glede na trenutno stanje v industriji in našo slovensko zadržanost zelo pohvalno. Podjetja Cinkarna-Uteksol, Roto in Imas so na sejmu predstavila svoj proizvodni program.

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

IMAS, d. o. o., iz Sežane

Podjetje je v Sloveniji in Evropi znano po tehnološko zahtevnih orodjih za brizganje termoplastov. Zaradi kakovostno izdelanih orodij, ki so pogosto narejena na podlagi lastnih inovativnih rešitev, so postali pomemben in prepoznaven izdelovalec orodij za avtomobilsko in farmacevtsko in industrijo ter elektroindustrijo. Unikatne izdelke proizvajajo izključno po naročilu, za znanega kupca. Ker gre za specifično proizvodnjo, sta najpomembnejša znanje in vloženo delo. Osnovna naloga podjetja je omogočiti hitro in kakovostno oskrbo naročnikov z najzahtevnejšimi orodji, pri čemer lahko uporabijo vse svoje dolgoletne izkušnje, znanje in najsodobnejšo opremo. Dolgoročno želijo utrditi že pridobljeni položaj pomembnega ustvarjalca v okviru razvoja slovenske orodjarske industrije, svojim zaposlenim pa ponuditi privlačno

in strokovno motivirano delo in dodatne možnosti izobraževanja ter tako nenehno dosegati optimalno raven kakovosti storitev. Podjetje redno zaposluje 40 delavcev in se potrjuje s standardom ISO 9001/2008. Leta 2008 je prejelo tudi certifikat Družini prijazno podjetje.

Cinkarna, d. d., iz Celja

Podjetje je s svojo 137-letno tradicijo neprekinjenega delovanja med najtrdoživejšimi podjetji v slovenskem gospodarskem prostoru. Nosilna proizvodno-prodajna skupina je pigment titanov dioksid, ki združuje prodajo različnih tipov pigmenta. Vse pomembnejša je tudi skupina premazov, praškastih lakov in masterbatchev, ki je vertikalna nadgradnja osnovne proizvodnje pigmenta titanovega dioksida.

CC Master – masterbatch je barvni koncentrat oz. koncentrat aditivov, okolju prijazen izdelek, namenjen za obarvanje termoplastov v masi in za izboljšanje lastnosti termoplastov glede na zahteve

končnega izdelka. Za obarvanje uporabljajo organske in anorganske pigmente, ki ne vsebujejo težkih kovin. Za vezivo najpogosteje uporabijo polietilen, polistiren in polipropilen.

Odlikujejo jih kratki dobavni roki za vse CC-mastre bele odtenke in hitra izdelava drugih barvnih odtenkov po naročilu. V podjetju so pripravljeni za svoje stranke razviti tudi primerne masterbatche in kompaunde na osnovi naštetih ali drugih polimerov v zelenih barvah oz. odtenkih.

ROTO, d. o. o.

Podjetje se je na sejmu predstavljalo kot zanesljiv partner pri razvoju izdelkov, narejenih z rotolivom in termoformiranjem, izdelavi prototipov ter serijske proizvodnje. Prednost podjetja pred konkurenco so lasten razvoj izdelkov v sodelovanju s kupcem, ki je prisoten pravzaprav ves razvoj, izdelava orodij in dobra tehnična podpora sodelavcev.

Na sejmu je podjetje prikazalo predvsem izdelke iz programa INDUSTRIJA (razne rezervoarje za jadrnice, jahte, rezervoarje za gorivo, ostale rezervoarje za gradbeno mehanizacijo, sesalne kanale ...). Izpo-



stavili pa so predstavitev izdelkov iz posebnih materialov: poliamid 12 (PA12), omreženi polietilen (XPE), tekoči poliamid 6 (PA6) ...

Sumitomo-Demag

»Sinergije rodijo zdrave sadove« je bil slogan družbe Sumitomo (SHI) - Demag. Torej je prihodnost rožnata. Pri tej družbi se že ves čas krize ukvarjajo s prihodnostjo. Optimizem, ki je sledil dogodkom dobro leto po združitvi s Sumitomom (SHI) plastics division, je bil očitno pravi. Petkov dan je na razstavnem prostoru izvajal nasmeške na usta ob drobni nerodnosti: nemška pedantnost je ob predvidenem ciklusu 3,1 s na stroju El-Exis natanko izračunala število potrebnih IML-nalepk. Inovativna žilica inženirjev na sejmišču pa ni dala miru, tako da so proces za potrebe sejma skrajšali na 2,66 s. Predzadnji dan je začelo zmanjkovati IML-nalepk ... Seveda so »težavo« do naslednjega dne rešili z dodatno pošiljko nalepk.

Podjetje je na razstavnem prostoru predstavilo zanimive primere iz prakse predvsem popolnoma električnih strojev. Cp = 5,6 je številka, ki nobenega inženirja, odgovornega za kakovost, ne pusti ravnodušnega. Vprašanja, kako sploh opraviti meritve s tako natančnostjo, so na mestu. In na ta vprašanja je odgovarjal njihov



Patentirana zapiralna konica

švicarski partner, ki na električnih strojih SD proizvaja večmilijonske količine finomehanskih izdelkov s takimi rezultati. Na razstavnem prostoru smo lahko videli Intellect 160 Smart, ki je rezultat sodelovanja med Sumitomom in Demagom – zapiralna enota in krmilnik je Demagov, brizgalna enota pa Sumitomova.

Kot zanimivost lahko omenimo še patentirano zapiralno konico, ki z električnim strojem omogoča neprimerljivo natančnost brizganja.



Premier koles je 6 mm.

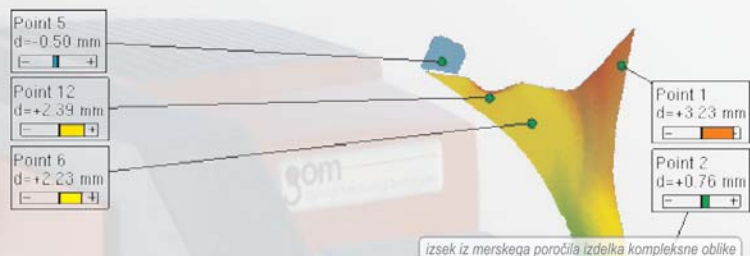


Lonček, izdelan z IML-tehnologijo. Razmerje poti tečenja izdelka na sliki je 1 : 300, čas vbrižgavanja 0,09 s, čas ciklusa 2,66 s, debelina stene 0,3 mm, debelina nalepke pa 0,12 mm.



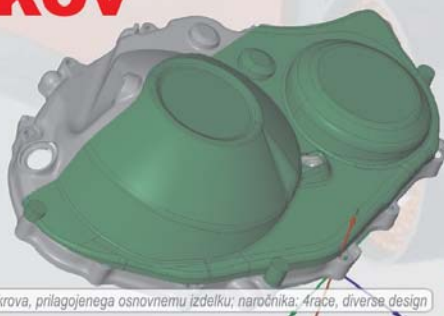
Hitro do kvalitetnih meritev...

- natančne meritve izdelkov kompleksnih oblik
- izdelava merilnih protokolov in merskih poročil
- visoka natančnost meritev (tudi pod 0,01 mm)
- preprosto merjenje prostih površin
- barvna skala odstopkov



... in 3D-podatkov

- 3D-digitalizacija na opremi vodilnega svetovnega proizvajalca GOM
- vzvratni inženiring
- obnova orodij
- zajemanje dejanskega stanja po ročnih dodelavah



izdelava pokrova, prilagojenega osnovnemu izdelku; naročnika: Arafce, diverse design

gom
Optical Measuring Techniques

tec
THE CAD/CAM EXPERTS



TECOS - RAZVOJNI CENTER
ORODJARSTVA SLOVENIJE
Kidričeva ulica 25, 3000 Celje | cae@tecoss.si

Za več informacij pokličite 03 426 46 00 (Samo Gazvoda)

Seveda na razstavnem prostoru ni manjkala niti predstavnik klasične linije strojev Syntec s še izboljšano učinkovitostjo in prikazom tehnologije IMD s šestosnim robotom v čistem prostoru proizvajalca Max Petek GmbH. Kot na vseh strojih na razstavnem prostoru je bil tudi na tem merilnik porabe energije neodvisnega proizvajalca. Povprečna poraba 23 kW pri 350-tonskem klasičnem hidravličnem stroju je poleg predstavljene tehnologije vzbujala veliko zanimanja.

Engel

Tudi podjetje Engel je naredilo korak naprej in na svoje stroje nalepilo informacijo o dejanski porabi stroja v kW (dejansko izmerjeni porabi stroja). Da so stroji lahko energijsko primerljivi, je Engel prvi uporabil novospregjeti standard Euromap 60, ki določa energijsko porabo stroja v vnaprej določenem ciklu brez orodja. Zdaj lahko po tem standardu med seboj primerjate energijsko porabo strojev tako, kot ste vajeni iz sveta bele tehnike. Ni pa enostavno doseči energijske varčnosti stroja. Nalepka ni dovolj, izpolniti je treba več dejavnikov. Prvi od njih je potrebno zmanjšanje gibajoče se mase, kar zahteva optimalno konstrukcijo stroja (uporaba sodobnih simulacijskih programov, kot so MKE ipd.). Kot rezultat teh analiz je podjetje na sejmu predstavilo stroj Victory 160, ki je bil na sejmu premierno prikazan. Poleg optimalne konstrukcije stroja je treba nanj prigraditi varčne pogone. Skoraj vsi predstavljeni stroji so imeli vgrajene pogone ECO-DRIVE, kjer ni več klasičnega elektro-

motorja, ki se vrti ves čas, ampak ga je zamenjal servomotor, ki se vklopi le še po potrebi. To smo lahko razbrali z zaslona prikazanih strojev med hlajenjem. Poraba je bila takrat skoraj nič (0,1 kW). Vsi Engelovi stroji so danes serijsko opremljeni s stranjo, ki prikazuje porabo energije za vsak posamezni cikel. Na sejmu se je dalo videti celo to, koliko porabi stroj za npr. doziranje ...



Na razstavnem prostoru smo lahko videli tudi stroj E-motion 310/100 T. To je popolnoma električni stroj z veliko vbrizgovalno močjo in zelo majhno tlorisno površino. Velik stroj v majhnem ohišju. Prikazana aplikacija je bila izdelava PP-pipetnih konic za medicino (čisti prostor). V ciklu 6 sekund so bili izdelki nabrizgani, preverjeni s kamerami in glede na orodno votlino sortirani odloženi.

Rešitev za medicino krasi še inovacija zaprtega oljnega mazanja pogonov na zapiralni in brizgalni strani, ki poleg harmoničnega



Victory 160 z ECO-DRIVE pogonom

gibanja zmanjšuje hrup in preprečuje onesnaženje izdelkov v orodnem prostoru.

Premierno je bil predstavljen stroj ENGEL Victory 160 z zapiralno silo 160 ton in pogonom Ecodrive. Stroj nadomešča nekdanji stroj z zapiralno silo 150 ton in je standardno opremljen z novim integriranim Force-Diverjem, ki skupaj s Flex-Linkom zagotavlja visoko ponovljivost ploščne vzporednosti ob minimalnih orodnih zahtevah. To je prvi popolnoma hidravlični stroj s pogonom Ecodrive (servopogon hidravlične črpalke namesto običajnega), kar pomeni 25-odstoten prihranek energije.

Stroj Duo Pico s 500 tonami zapiralne sile ima eno od najmanjših porab energije v razredu srednje velikih strojev. Ima tudi majhno tlorisno površino in enega najkrajših suhih ciklov v tem razredu. Z dodatnim električnim pogonom za doziranje se prihranek pri energiji še poveča, kar stroj po porabi energije postavi ob bok električnim strojem. Stroj je bil na razstavnem prostoru opremljen z robotom ENGEL ERC 33.



Nova generacija robotov Viper

Stroj Speed 180/55 z zapiralno silo 180 ton je izdeloval polistirenske lončke s tehnologijo IML. V ciklu 3,5 sekunde in s 4-gnezdnim orodjem stroj izdelava nekaj več kot 4000 lončkov na uro.

Tri nagrade Društva inženirjev plastike za KraussMaffei

Podjetje KraussMaffei je prejelo tri nagrade Društva inženirjev plastike, ki jih podeljujejo za dosežke na področju avtomobilske industrije. Kot v prejšnjih letih se je tudi letos podjetje izkazalo kot edini svetovni proizvajalec strojev za tri ključne tehnologije predelave plastike – brizganja, ekstruzije in reakcijskega brizganja.

Prvo nagrado so prejeli v kategoriji zunanosti avtomobilov, in sicer za podporni element mreže hladilnika pri novem mercedesu CLS Coupe. Podjetje je v tej kategoriji prejelo še eno nagrado, in sicer za komponento kombajna, izdelano z reakcijskim brizganjem. V kategoriji pogonskih mehanizmov je podjetje prejelo nagrado za omejevalnik navora, ojačan s steklenimi vlakni. Komponenta se uporablja pri novem opusu Insignii. Izdeluje se s sistemom, ki nadzoruje koncentracijo vlaken, s čimer zagotavlja največjo trdnost in najmanjšo težo tam, kjer je to potrebno. ■

www.kraussmaffei.com



PODJETNIK LETA 2009

18. novembra 2009 smo
na slavnostni prireditvi v
dvorani Smelt razglasili
podjetnika leta 2009.

*Podjetnik leta 2009 je
Uroš Merc
iz podjetja Bisol d.o.o.*

Čestitamo!

*Vsi smo
na eni ladji.*

PODJETNIK
Od ideje do uspeha

 **OBRTNO-PODJETNIŠKA
ZBORNIKA SLOVENIJE**

www.podjetnik.si

Soorganizatorji:



Javna agencija
Republike Slovenije
za podjetništvo
in tuje investicije



Republika Slovenija

Ministrstvo za gospodarstvo



SLOVENSKI PODJETNIŠKI SKLAD

Ekskluzivni pokrovitelji:

bizi.si
poslovni imenik



Pokrovitelji:

SUNNY  STUDIO



vizijaračunovodstvo_{LL}



Medijski pokrovitelji:

INFO | TV HD

bolha.com
trg mnogih priložnosti



žurnal24

Sponzorji:



SCHWARZ



KAPELA



Cocktail



SAJE 

Na sejmu je bila v prostostoječi različici prikazana tudi nova generacija robotov Viper. V izvedbi kartezičnih osi je robot izdelan iz lasersko varjenih jeklenih profilov (ne več iz dragih ekstrudiranih aluminijastih profilov). Viper 40 je prva serija robotov, ki na trg prihajajo leta 2010.

WITTMANN BATTENFELD

Na letošnjem sejmu je podjetje prvič predstavilo visokozmogljivo in energijsko učinkovito serijo polnoelektričnih strojev EcoPower, s katero podjetje izkazuje dolgoletne izkušnje in obsežen know-how pri proizvodnji polnoelektričnih strojev za brizganje plastike. V četrty generaciji električnih strojev postavlja nova merila v prijaznosti do uporabnika in natančnosti. Prav tako zagotavlja veliko možnosti varčevanja z energijo. Dodatne pomembne značilnosti serije EcoPower so še čistoča, kompaktna oblika in modularnost. Novi energetsko varčni stroji so praznovali svojo svetovno premiero prav na letošnjem sejmu. Serija EcoPower je na voljo v obsegu od 55 do 300 ton sile zapiranja. Stroji te serije združujejo učinkovitost z natančnostjo ter kompaktno brizgalno enoto in čisto zapiralno enoto, katere del je učinkovit direktni servopogon.

Pri strojih EcoPower se zavorna energija pogonov, ki se običajno izgubi ali izkoristi s posebnim procesom, uporabi znotraj stroja samega (napajanje krmilnika ...). Nova serija ponuja tudi zelo nizko raven hrupa (manjšo od 68 db). Prav tako ni bil zanemarljen niti zunanji videz stroja – zasnova izpolnjuje tudi najstrožje zahteve.

Posebna pozornost je bila namenjena uporabniku in serviserju prijazni zasnovi. Stroj je odprt tako na vrhu kot tudi na brizgalno stran, kar omogoča vgradnjo robotov brez kakršne koli spremembe stroja ter neoviran dostop do šobe in sistema za doziranje materiala. Brizgalna enota omogoča velike hitrosti vbizga do 400 mm/s tudi pod največjim brizgalnim pritiskom. Pogon in kroglično navojno gonilo sta v središču prenosa sil. Neposredni pogon z vretenom minimizira izgube pri prenosu sile ter zagotavlja natančen nadzor in ponovljivost za krmiljenje in postopke vbizgavanja.



Nov stroj EcoPower (od 55 - 300 ton)

Brizgalni cilindri lahko zamenjamo izredno hitro od zgoraj.

Visokoučinkoviti in precizni zapiralni pogoni po kolenčastem zglobov izstopajo po svoji dinamični moči in visoki pozicijski natančnosti ter z izjemno energijsko učinkovitostjo. Zglobov kolenčastih vzvodov so hermetično zaprti na zunanji strani, s čimer zagotavljajo čistočo zapiralne enote. Samozaklepni cilindri še dodatno povečajo energijsko učinkovitost stroja. Da bi dosegli največjo korist kupcev, je nova serija modularno načrtovana in prednastavljena. Na voljo je precej različnih konceptov stroja, odvisno od posamezne aplikacije. Stroj je sestavljen iz osnovne platforme, ki se lahko dopolni s celovitimi razširitvenimi paketi, odvisno od zahtev kupca. Zaradi modularnosti je stroj lahko opremljen za standardno visokoprecizno brizganje in tehnologije čiste sobe (clean room), pa tudi za visokohitrostne aplikacije. V različici, opremljeni s hidravličnim izmetalcem, pomikom šobe in opcijsko s stranskimi jedri, je v okvir stroja integriran hidravlični agregat s hitrostno krmiljenim servomotorjem. To zagotavlja visoko dinamiko hodov pogonskih osi ter energijsko in prostorsko varčnost.

Varčevanje s prostorom in zmanjševanje stroškov z integriranimi rešitvami

Vsak model brizgalnih strojev serije EcoPower je bil izdelan s posebnim poudarkom na

kompaktnih merah. Zaradi posebnega integriranega koncepta se lahko periferna oprema (npr. temperirne naprave sušilca granulata) vgradi neposredno v okvir stroja, kar bistveno zmanjšuje potrebe po prostoru in stroške energije. Nastavitve, vizualizacija in shranjevanje nastavitve perifernih naprav so mogoči neposredno z B6-krmilnim sistemom stroja.

Na stroju EcoPower 110/350 je bila predstavljena proizvodnja ohišja. Kosi so se odstranjevali in odlagali z robotom W821, ki je integriran v krmilni sistem Unilog B6.

BASF in Dow predstavila novi indeks patentnih sredstev

BASF in Dow Chemical Company, največji kemični industriji na svetu, sta najavila svojo podporo indeksu patentnih sredstev (Patent Asset Index), novi metodologiji, ki meri učinkovitost raziskav in razvoja, moč inovacij in uporabo teh dejavnikov za trajno konkurenčno prednost. BASF je leta 2008 vodil na lestvici celotnega indeksa patentnih sredstev, Dow pa na lestvici vpliva na konkurenčnost Competitive Impact™.

Novi indeks patentnih sredstev je zasnoval prof. Holger Ernst na poslovni šoli WHU in je znanstveni instrument, ki presega omejitve trenutnih metod za analizo patentov, daje pa globalno perspektivo, večjo transparentnost in bolj robustne meritve kakovosti za vrednotenje patentnih portfeljev. Upošteva celoten patentni portfelj podjetja in ni omejen le na eno državo ali na omejeno časovno obdobje, zato je pomemben kazalnik inovacijske sposobnosti, zlasti za tehnološka in razvojno-raziskovalno usmerjena globalna podjetja. ■

www.basf.com



Celovit program podjetja Wittmann-Battenfeld

Krauss-Maffei

Na sejmu se je podjetje predstavilo kot učinkovit inovativni sistemski dobavitelj energijsko varčnih brizgalnih strojev in opreme za reakcijsko tehniko z integrirano avtomatizacijo. Predstavljen je bil brizgalni stroj izvedbe EX 160 – 1000 Ultra z dvognezdnim orodjem za tankostenske skodelice iz PP za živilsko industrijo v izvedbi IML. Robot SR80 je s strani vstavljal trakove z nalepkami v orodje, odvezal končne posode in jih zlagal na tekoči trak. Na sejmu predstavljeni stroj je bil opremljen z ultrabrizgalno enoto, ki omogoča brizganje z zelo velikimi hitrostmi, razvita pa je bila za potrebe po zelo visoki zmogljivosti. Skupaj s hitrim robotom SR80 tvori brizgalni stroj EX 160-1000 Ultra zaključeno proizvodno celico, z visokozmogljivo proizvodnjo na področju pakiranja in medicinske tehnike.

Na razstavnem prostoru je bila tudi integrirana proizvodna celica, opremljena s polnoelektričnim brizgalnim strojem AX 180-750 in linearnim robotom LRX 100. Za proizvodnjo tehničnega izdelka je koncipirana naprava, ki proizvaja nosilec stikala za elektronaprave iz PP-GF. Varnostno ohišje stroja AX je ob strani povečano za širino tekočega traku in obenem varnostno območje robota. Zato ne potrebujemo varnostne ograje in varnostnih vrat, ki so potrebna pri konvencionalnih proizvodnih celicah. Z opisanim integriranim



sistemom poleg investicijskega stroška privarčujemo tudi pri potrebnih proizvodnih površinah, ki so v tem primeru manjše za četrtno. Kombinacija fleksibilnega in zanesljivega standardnega stroja s precizno avtomatizacijo zmanjša porabo energije in končni strošek, obenem pa zvišuje končno kakovost proizvoda.

Poleg tega je bil na brizgalnem stroju CX 160-750 izbrizgan pokrov, ki ga je industrijski robot IR 160 F/K odvzel iz orodja in ga brez vmesnega odlaganja opremil s tesnilnim obročem PUR. Oprema, ki omogoča popolnoma avtomatiziran postopek, je kombinacija visoke produktivnosti z majhno potrebo po proizvodnih površinah. Krauss-Maffei je ponudil znanje opisane procesne tehnike v celoti iz prve in ene roke, vse posamezne komponente, kot so brizgalni stroj, industrijski robot in dozirna priprava PUR, pa so optimalno uglasene.

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
- Mlini za plastiko
- Sušilci za plastični granulati
- In-Mold Labeling roboti in orodja

Technology working for you.

Uradni zastopnik in serviser

ROBOS d.o.o. | Adamičeva 51 | SI-1290 Grosuplje | Slovenija
tel: +386 1 7888 535 | fax: +386 1 7888 531 | gsm: +386 41 779 019
info@robos.si | www.robos.si

Battenfeld

Innovative Injection Molding

Arburg

Razstavni prostor Arburga z aplikacijami brizganja je bil tako kot pri večini usmerjen k predstavitvi energijske učinkovitosti strojev in njihovi uporabi za zelo specifične aplikacije brizganja. Celotna podoba razstavnega prostora je bila v skladu z današnjo potrebo v industriji, saj se pozornost vse bolj namenja ekonomični porabi energije, hkrati pa se od strojev zahtevata modularnost in možnost uporabe za zelo specifične aplikacije.

Razstavljenih je bilo kar šest strojev, ki si lastijo oznako energijske učinkovitosti »e²«. V središču pozornosti so bili električni stroji ALLDRIVE in hibridni stroji HIDRIVE. Obe seriji sta v stalnem razvoju. Allrounder 270A in 720A, ki sta bila prvič predstavljena letos spomladi, sta nazorna pokazatelja velikega spektra električnih strojev, ki segajo od zapiralne sile 350 kN do 3200 kN. Širina aplikacij, ki se jih brizga na električnih strojih, se je še razširila tudi s predstavitvijo nove električne brizgalne enote 1300 po standardu Euromap. Nova brizgalna enota je bila prvič predstavljena prav na Fakumi. Prav tako je veliko razširitev v rangu zaznati tudi med hibridnimi stroji Hidrive. Vsi stroji iz serije Hidrive in Alldrive se lahko opremijo s servoelektričnim izmetačem, različnimi brizgalnimi enotami ter z roboti iz Arburgove serije Multilift. Primer kombinacije je bil prikazan na stroju Allrounder 370H z robotom Multilift V Select.

Na razstavnih prostorih večine razstavljalcev smo opazili velik porast avtomatizacije. Arburg je zelo nazorno prikazal zmožnosti in preprostost uporabniškega vmesnika Selogica Direct pri programiranju zahtevnih sekvenc stroja skupaj z robotom. Veliko zanimanja med obiskovalci je prav gotovo pritegnilo preprosto programiranje robota



Preprosto programiranje robota s funkcijo »TEACH IN«

s funkcijo »TEACH IN«, s katero preprosto naučimo robota, kako in kje naj se giblje ter katere dodatne funkcije naj opravi (zlaganje, ločevanje dobrih in slabih kosov ...). Prikazana je bila tudi integracija 6-osnega robota v skupni krmilni sistem, ki se že uporablja tudi v praksi.

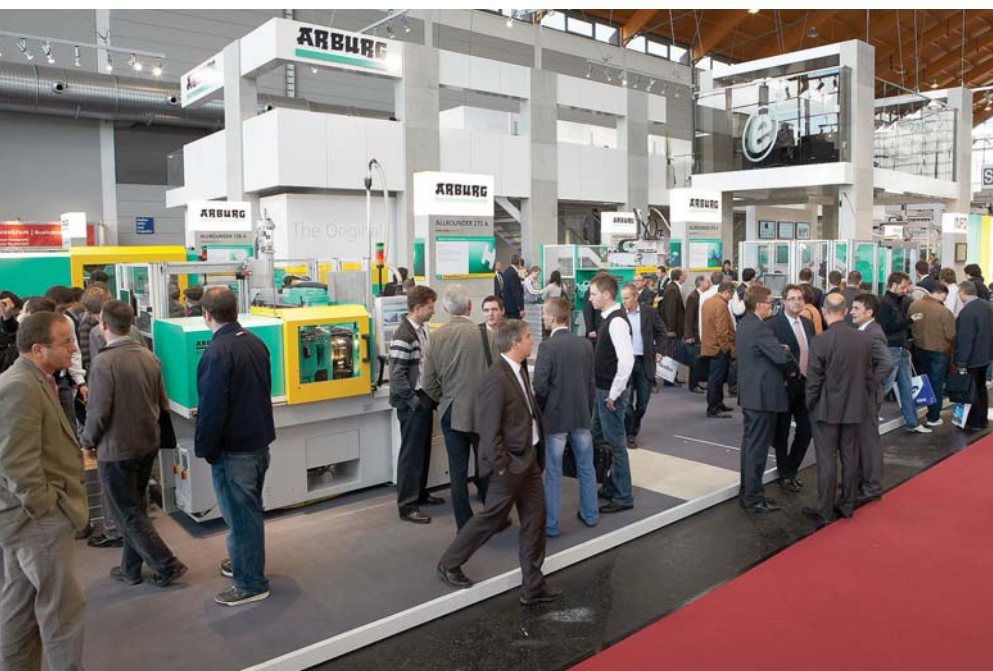
Na sejmu je bilo razvidno, da učinkovita izraba energije ni povezana izključno s

stroji in sistemi, temveč se vse bolj osredotoča na celotno proizvodnjo, organizacijo in proces planiranja. Podjetje ponuja proizvode, ki še dodatno povečajo energijsko učinkovitost. Med dodatnimi možnostmi sta modul uporabniškega vmesnika, ki skrbi za merjenje in prikaz porabe stroja, ter programska oprema ALS, namenjena planiranju in nadzoru vanju proizvodnje.

Največ zanimanja so pritegnile specifične tehnične aplikacije, kot so IML, visokohitrostne aplikacije ter izdelava optičnih in visokonatančnih izdelkov.



Posodica izdelana z IML tehnologijo



BOY

Podjetje je na sejmu predstavilo ultrakompaktna stroja BOY XS in BOY XS V ter sedem drugih modelov, vključno s serijo E s črpalko na servopogon. Letošnji slogan podjetja je bil »Preprosta in natančna proizvodnja«. Obiskovalci so si lahko ogledali kar 12 delujočih strojev z izbranimi aplikacijami. Poleg proizvodnje termoplastičnih izdelkov je bila predstavljena tudi tehnologija brizganja tekočega silikona (LSR).

Druge aplikacije BOY XS so pokazale, da se ultrakompaktni stroji lahko integrirajo z avtomatiziranimi sistemi za ravnanje z materialom, s sistemi za barvanje materiala in z roboti. Predstavitev serije E je bila osredotočena predvsem na energijsko učinkovitost. Črpalka na servopogon



Ferromatik Milacron

Na razstavnem prostoru podjetja je bilo največ pozornosti usmerjeno na novo hibridno visokozmogljivo serijo Vitesse, ki je na voljo od letošnjega maja. Razstavljeni stroj Vitesse 300 z zapiralno silo 3.000 kN je v popolnoma avtomatizirani celici brizgal posodo s 5,7 litra prostornine iz PP po tehnologiji IML. Celotni cikel

skupaj z vstavljanjem folije (nalepke) je trajal samo 9,9 sekunde. Stroj je na voljo v standardnem »green line« paketu, ki pri Ferromatiku pomeni energijsko učinkovitost.

Poraba energije stroja se tako lahko spremlja na zaslonu. Prav tako stroj omogoča vzdrževanje in servis na daljavo (teleservise). Pri seriji je zanimiva tudi popolna garancija, in sicer 2 leti ali 15.000 ur, garancija na električne in elektronske komponente do treh let ali 22.500 ur. Serija Vitesse je na voljo z zapiralnimi silami 2.000, 3.000, 4.000, 5.000 kN.

Poleg serije Vitesse je bila v ospredju tudi serija Elektra. Popolnoma električni brizgalni stroj z oznako Elektra Evolution



ponuja uporabniku več prednosti: zmanjšanje stroškov energije za 50 odstotkov, zmanjšanje hrupa za 20 odstotkov in večja dinamika postopkov.

industrijski forum IRT
www.forum-irt.si

Strokovnjaki za vrtnanje na delu

Bosch je za svoj novi lahki brezžični udarni vrtnik GBH 36 V-LI Compact Professional izbral Ultramid® B3EG7, zelo tog in na udarce obstojn poliamida 6 iz Basfa, ojačen s steklenimi vlakni. Udarni vrtnik tehta samo 2,9 kg in vrta skoraj brez tresljajev za neutrujajoče delo.



Sprednji del udarnega mehanizma tega najnovejšega vrtnika s sistemom Bosch Vibration Control je precej ločen od zadnjega ročaja. Bosch je za to zahtevno aplikacijo iskal termoplast, ki bi vzdržal dolgotrajne nihajne obremenitve. Obstojnost na udarce in trajnost Ultramida B3EG7 izpolnjujeta te zahteve vso dobo uporabnosti udarnega vrtnika. Basfovi inženirji so pri razvoju izdelka sodelovali s številnimi preizkusi, rentgenskimi pregledi in kontrolo deformacij med zahtevnim procesom trikomponentnega brizganja. ■

www.basf.com

močen
robusten

zanesljiv

BRIZGALNI STROJ SERIJE MAXIMA
Zapiralne sile 5.000 do 30.000 kN

Hidravlični brizgalni stroj za velike izdelke

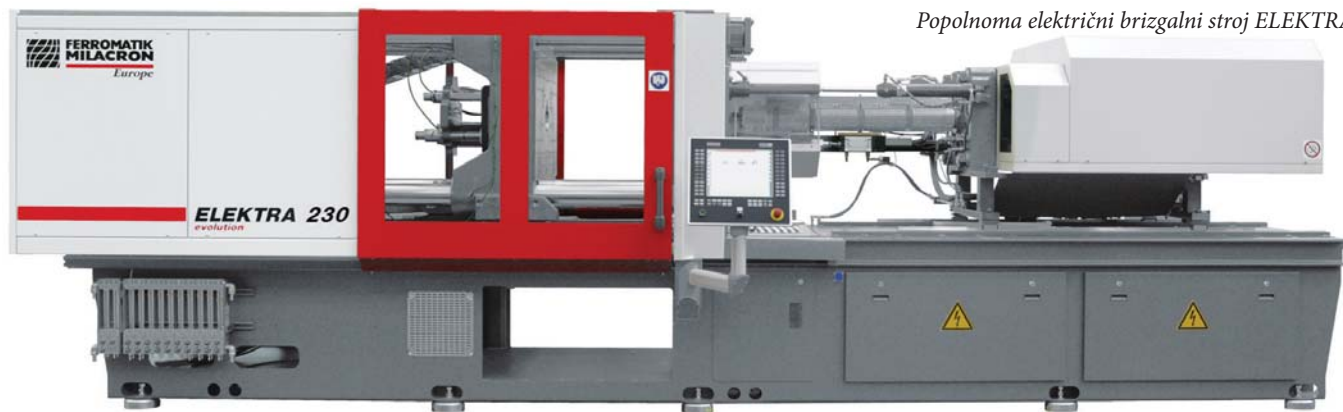


- Velike pritrdilne plošče stroja in razmak med njim
- Kompakten in varčene s prostorom pri postavitvi
- Dolga življenska doba pogojena z robusto konstrukcijo

FERROMATIK MILACRON

Europe

Ferromatik Milacron Maschinenbau GmbH · Phone +49 (0)7644 78-0 · www.ferromatik.com



230 in zapiralno silo 2.300 kN je prikazoval brizganje polipropilenske brizgalke (medicina) v 48-gnezdnom orodju s toplimi kanali. Čas cikla je bil 8,9 sekunde. Vse delo je bilo popolnoma avtomatizirano. Stroj je na voljo v velikostnih razredih 300, 500, 750, 1.100, 1.150, 1.800, 2.300 in 3.000 kN.

Meusberger

Strokovnjak za normalije je razširil svojo ponudbo izdelkov s pomnilniškimi ključki Mould Stick, izolacijskimi ploščami in priborom za elektroerozijo. Povrh tega je pripravil tudi namensko literaturo o posebnih obdelavah in konstruiranju vpenjalnih priprav. Podjetje je razširilo

svoj program okroglega materiala v palicah, toplotno obdelanega za popuščanje napetosti in idealnega za izdelavo trnov, vložkov in vpenjalnih priprav. Na voljo je devet različnih kvalitete jekla, med njimi 2083, 2379, 7131 in srebrno jeklo 2210 v kakovosti h9. Poleg tega imajo termoizolacijske plošče za normalije vnaprej pripravljene izvrtine in omogočajo hitro demontažo. Predstavili so tudi Meusberger Mould Stick E 2760, prenosljivo napravo za shranjevanje podatkov o orodju neposredno na orodju. Prav tako so surovci za številne grafitne in bakrene elektrode zdaj na voljo za najbolj priljubljen vpenjalni sistem, ponujajo pa tudi elektrode in kvadratne palice iz visokokakovostne-

ga grafita različnih zrnivosti za elektroerozijo.

DME

DME je kot odgovor na rastoče povpraševanje pripravil 13 novih dimenzij gravurnih plošč (od 156 x 156 do 346 x 296 mm) iz orodnega jekla Toolox 33. Gre za izdelke iz sodobnega poboljšane jekla, ki so vnaprej toplotno obdelani in takoj pripravljeni za uporabo. Gravurne plošče EURO imajo izredno dobro žilavost pri trdoti 300 HB, s čimer sta doseženi nizka stopnja obrabe in visoka zmogljivost orodja. Obdelava gravurnih plošč EURO je enostavna zaradi majhne vsebnosti ogljika, odlične rezultate pa dosegajo tudi s poliranjem in jedkanjem. V jeklu Toolox 33 je zaradi popuščanja le malo zaostalih napetosti. Vsaka plošča se izdela posebej in preizkusi glede trdote, žilavosti in homogenosti.

Sklep

Kljub vsesplošni svetovni krizi je sejem uspel v vseh pogledih. Število razstavljavcev in obiskovalcev ter ostali številčni prikazi so bili sicer malo manjši v primerjavi s prejšnjimi leti. Revolucije na sejmu ni bilo, bilo pa je kar nekaj zanimivih evolucij. ■



Posebna formula PUR za velike, trdne in lahke izdelke



Podjetje KraussMaffei predstavlja svoje inovacije tudi na področju vodnih športov. Naročnik Camoplast Inc., znan proizvajalec plastičnih trupov za vodne skuterje je našlo rešitev v združitvi postopka LFI (brizganje dolgih vlaken) podjetja KraussMaffei in novega poliuretana podjetja Bayer MaterialScience, Baydur 814. Trupi skuterjev se običajno izdelujejo iz poliestra, ojačanega s steklenimi vlakni. Pri tem postopku se v orodje istočasno dodajajo steklena vlakna in poliuretan. Mešalna glava za PUR je opremljena z rezilom, ki vlakna razreže po dolžini. Robot premakne mešalno glavo nad odprto orodje, ki se nato zapre. Največji izziv pri tem postopku je kratek čas utrjevanja PUR.

Podjetje KraussMaffei je prilagodilo svoj postopek LFI, tako da se je njegova zmogljivost povečala s 180 na 300 gramov steklenih vlaken na sekundo, kar povečuje trdnost kosa. Podjetje Bayer MaterialScience pa je razvilo edinstveno formulo PUR, ki se strdi v 60 sekundah. Tako lahko mešanica PUR in steklenih vlaken lažje steče v ozke reže. Trup plovila je izjemno občutljiv, saj prihaja v stik z valovi. Zato mora biti dovolj trden, kar se doseže z lahkim materialom z integriranimi rebri, ki trupu zagotavljajo dodatno trdnost. ■

www.kraussmaffei.com

Rešitve za vizualno komuniciranje Bodite vidni in opaženi.

Namig 1

ZAKAJ VAŠA SEJNA SOBA NE BI IZRAŽALA VAŠIH KORPORATIVNIH PREDNOSTI, POSLOVNE VIZIJE IN POSLANSTVA? IZKORISTITE LASTNE POVRŠINE V PROMOCIJSKO ORODJE ZA VIZUALNO PODPORO PRODAJNIM IN POPRODAJNIM RAZGOVOROM Z MOREBITNIMI TER OBSTOJEČIMI NAROČNIKI IN STRANKAMI.

Namig 2

HIŠNE PREDSTAVITVE IN PRISOTNOST TER MREŽENJE NA KONFERENCAH IN DRUGIH DOGODKIH ČIM BOLJ IZKORISTITE. POENOTITE GRAFIČNO PODOBO SVOJIH VIDNIH SPOROČIL IN VIDEZ PRIPOMOČKOV MOBILNEGA MARKETINGA (REKLAMNE STENE, PLAKATNA STOJALA, PROSPEKTNA STOJALA ...).

Namig 3

SPOROČITE NAM, NA KATERE DOGODKE SE PRIPRAVLJATE, ZAUPAJTE NAM SVOJA PRIČAKOVANJA, IN PREDLAGALI VAM BOMO NAJBOLJŠE REŠITVE VAŠE PRISOTNOSTI, VIDNOSTI IN OPAŽENOSTI.



🛒 Spletna trgovina **print-clip.si** 🛒

Za vse bralce revije IRT3000 smo pripravili posebno ugodnost - 15-odstotni popust na priporočene cene. Ugodnost ni časovno omejena. Vse, kar morate storiti, je, da pri naročilu v polje promocijska koda (v tretjem koraku pri naročilu) vpišete **400100009006**.

+15 %
popusta

PRMOCIJSKA KODA:
400100009006
Samo za bralce revije IRT3000

Superračunalnik v epruveti

Esad Jakupović

Uporaba DNK za računanje je izjemno privlačna glede na dejstvo, da gram kemikalij vsebuje trilijone molekul, s katerimi lahko izvajamo trilijone masivnih vzporednih operacij in rešujemo tudi najbolj zapletene probleme

V vsakem živem organizmu, pa tudi v človeškem, delujejo milijoni superračunalnikov. Računalniška moč deoksiribonukleinske kisline (DNK), v kateri je »shranjena« genska zasnova živih organizmov, namreč daleč presega moč vseh morebitnih tekmecev. Molekula DNK je sestavljena iz dveh prepletenih in povezanih vijačnic atomskih skupin, ki jih imenujemo baze. Obstajajo štiri vrste baz – adenin (A), gvanin (G), citozin (C) in timin (T) – ki lahko v vijačnici imajo kakršenkoli vrstni red, ampak so povezave med dvema vijačnicama zmeraj med adenini in timini ali med citozini in gvanini.

Biološki računalnik

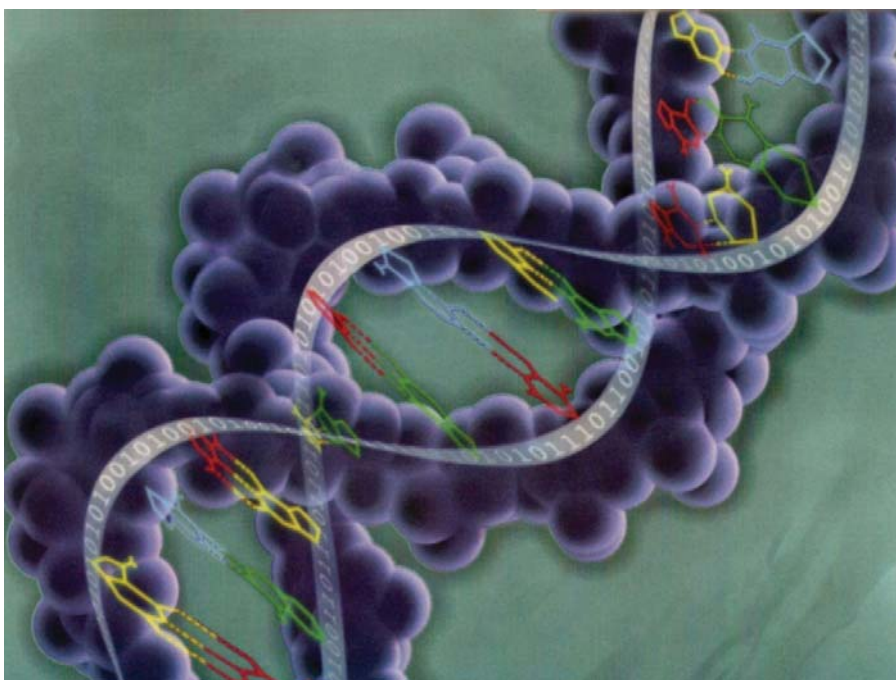
DNK lahko uporabimo za izračunavanja s pomočjo kemičnih reakcij podobnih tistim, ki omogočajo prenašanje genskih informacij pri deljenju celic. Profesor nekonvencionalnega računalništva Andrew Adamatzky in njegov kolega Ben De Lacy Costello z Univerze Zahodne Anglije v Bristolu sta, na primer, za računanje uporabila mešanico kemikalij z lastnostmi t.i. BZ (Belousov-Zhabotinsky) reakcije, pri kateri reagenti oscilirajo med dvema stanjema. BZ reakcije povzročajo valove, ki se širijo skozi medij in medsebojno delujejo, kar se povezuje z interakcijami dveh biljardnih kroglic. Adamatzky in De Lacy Costello sta BZ reakcije uporabila za ustvarjanje vrat AND in XOR, ki sodita med gradnike ra-

čunalnikov. V svoji novi knjigi Adamatzky razlaga, kako bo mogoče DNK in kemične reakcije uporabljati v elektroaktivnih in kemoaktivnih polimerih kot integrirane krmilnike za vid ter navigacijo naslednje generacije robotov.

Medtem ko skupine raziskovalcev razvijajo metode izračunavanja na osnovi DNK ali gradijo elektronske sisteme za posnemanje delovanja človeških možganov, druge se ogledajo v izgradnji biološkega računalnika utemeljenega na živem tkivu. Profesorju Williamu Dittu z Georgijskega tehnološkega inštituta je uspelo preučiti niz impulzov, ki sta jih dve živčni celici pijavk pošiljali naokoli, ter s pomočjo teh podatkov izvesti enostavne matematične operacije. Prof. Ditto verjame, da mu bo s časom uspelo izvajati bistveno kompleksnejše operacije in pridobiti koristi, kakšne so povezane s človeškimi možgani. Znanstvenik poudarja, da še zmeraj ni točno znano, kako nevroni izvajajo izračunavanja – »s pomočjo molekularnih, mrežnih, celičnih, kemičnih ali strukturnih sprememb, ali pa s pomočjo vseh skupaj.«

Ustvarjanje biočipov

Drugačen primer uporabe biološkega materiala za izračunavanje nudijo raziskave prof. Toma DeMarsa z Univerze Florida, ki je namesto dveh nevronov pijavk uporabil 25.000 nevronov iz možganov podgane.



Izredne zmogljivosti: znanstveniki lahko z gramom DNK, vsaj teoretično, izvajajo trilijone istočasnih izračunov

Morda niste vedeli ...

DNK je bazični medij za »shranjevanje« genske zasnove živih organizmov, ki prenaša podatke o življenju že več milijard let. Navajamo nekaj zanimivih podatkov:

- Molekula DNK je dolga 1,7 metra
- Vse molekule DNK v človeškem telesu bi povezane lahko dosegle Mesec, pa ne enkrat, ampak 3000-krat do tja in nazaj
- V prostor velik kot frnikola lahko stane 10 trilijonov molekul DNK
- Ker pa vse molekule lahko istočasno obdelujejo podatke, lahko tudi v tako majhnem prostoru istočasno izvajamo 10 trilijonov operacij, vsaj teoretično.



Kontrola simulacije letenja: prof. Tom DeMarse s kulturo nevronov iz možganov podgane

Nevrone je gojil v stekleni posodi in jih potem opremil s 60 elektrod, da bi lahko komunicirali z računalnikom. Naloga živčnih celic je bila upravljanje simulatorja letenja zračnega lovca F-22. Ker ni imel ključev za upravljanje je letalo poganjal na slepo. Ščasoma se je s prilivom podatkov omrežje nevronov naučilo, kako upravljati letalo. Na koncu je, kot poroča DeMarse, bilo sposobno kontrolirati višino in obračanje letala pri različnih vremenskih pogojih, od jasnega neba do orkana.

Molekuli DNK, od katerih so sestavljeni naši geni, imajo zmožnost izvajanja izračunov daleč hitreje od najhitrejših (elektronskih) računalnikov. Znanstveniki že uporabljajo molekule DNK za reševanje kompleksnih matematičnih problemov. Z integriranjem DNK v čip bomo dobili biočip, ki bo pospešil izvajanje računalniških operacij. Resnični DNK računalniki bodo sposobno hraniti milijardekrat več podatkov od današnjih računalnikov. Postopek skladiščenja trajnih

podatkov v genih je zelo podoben načinu shranjevanja podatkov na trdem disku računalnika. Možnost njihove uporabe za reševanje kompleksnih problemov je prvi potrdil Leonard Adleman z Univerze Južne Kalifornije leta 1994 (glej prilogo). Zanimivo je, da je zelo hitro dobil skupino možnih rešitev za obisk sedmih mest po najkrajših poteh brez ponavljanja, za izločanje prave rešitve pa je rabil nekaj dni, pri čem je moral sodelovati tudi sam.

Čez Moorovo mejo

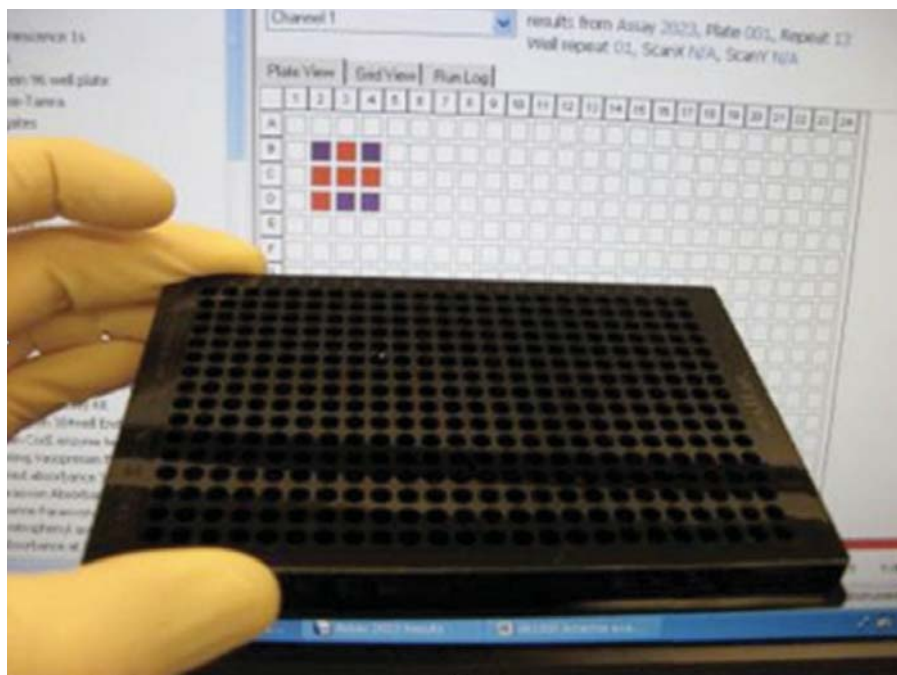
Raziskovalci so si zastavili cilj, da razvija-jo DNK računalnike, ki bi delovali samostojno in zares hitro. Prvi naslednji korak v smeri DNK računalnika, ki bi po strukturi spominjal na elektronski je leta 1997. naredil tim raziskovalcev z Univerze v Rochestru, ki je izdelal prva DNK logična vrata. Za razliko od silicijevih vrat, ki binarno kodo pretvarjajo v vrsto električnih signalov za izvajanje računalniških opera-

cij, genska vrata odkrivajo fragmente genskega materiala kot vhod, povezujejo jih in tako formirajo enoten izhod. Na primer, DNK logična vrata IN kemično povezujejo dva DNK vhoda v enotno strukturo. Znanstveniki verjamejo, da bodo v stanju takšna DNK vrata povezovati v DNK mikročipe kot osnovo DNK računalništva.

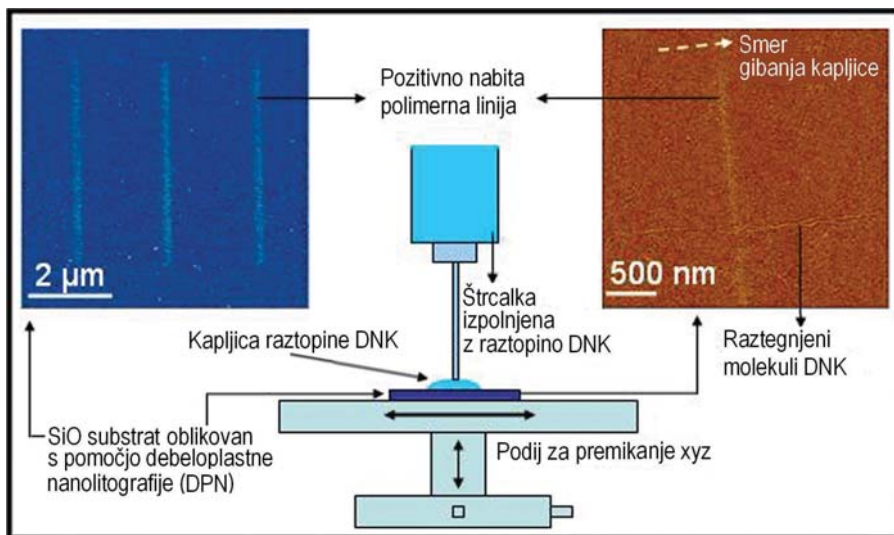
Da bi dobili učinkovita logična DNK vrata in biočipe ter iz njih zgradili funkcionalen DNK računalnik so potrebna še mnoga leta. Takšni računalniki bodo kompaktnejši, natančnejši in učinkovitejši od katerega koli današnjega superračunalnika. Poleg tega bodo peljali računalništvo čez fizično omejitev Moorovega zakona o podvajanju računalniške moči na vsakih 18 mesecev, ki jo bomo dosegli čez nekaj let. DNK računalniki bodo prinesli tudi druge prednosti pred silicijevim. Namreč, vse dokler so nam na voljo celični organizmi, ne moramo skrbeti za zaloge DNK; velike zaloge DNK pomenijo tudi nizko ceno; za razliko od uporabe toksičnih materialov pri izdelavi silicijevih čipov bo proizvodnja DNK biočipov čista; DNK računalniki bodo bistveno manjši, močnejši, cenejši in učinkovitejši od sedanjih silicijevih osebnih računalnikov.

»Genski računalnik«

Eden zgodnjih poskusov sta še leta 2003 izvedli profesor biomedicinskega inženirstva Albena Ivanišević in inženir fizike Dorjdem Nyamjav na Univerzi Purdue. Uporabili sta DNK vijačnice nameščene na silicijevem čipu, s čem sta si zagotovili natančnejše branje šifriranih informacij. Pred tem sta pripravili šablono s pozitivno nabitimi nizi polimerov, ki so bili naelektreni nasprotno od DNK vijačnic. Ko sta jih razsuli po čipu



Zaenkrat »mojster« za igro križcev in krogcev: »genski računalnik« Maya-2 virologinje Joanne Macdonald na videz spominja na nekdanji »spectrum«



Domiselno nameščanje DNK na čip: postopek, ki sta ga uporabila raziskovalca Ivanišević in Nyamjav

so se vijačnice takoj nalepile na nabite polimerne nize. Potem sta raziskovalca s pomočjo injekcije izpolnjene z raztopino DNK delovala na vijačnice na čipu, na površinah, ki se merijo v nanometrih. Njun postopek predstavlja korak naprej v nameščanju molekul DNK na posebne lokacije na elektronskem čipu, kar je kritično za obvladovanje shranjevalnih zmognosti DNK v bodočih računalnikih. Raziskovalca sta za nameščanje linij polimerov debelih le 100 nm uporabila mikroskop na atomsko silo in poseben mikro nosilec, v postopku poimenovanem debeloplastna nanolitografija.

Revija American Scientist je leta 2006 objavila, da »računalnik utemeljen na DNK uspešno rešuje igro križcev in krogecev«. Igra ni kaj posebej komplicirana, ampak je sposobnost enostavnega računalnika sestavljenega od DNK vijačnic v epruveti predstavljala pomemben korak v razvoju genskih računalnikov. Raziskovalci na čelu z Joanne Macdonald, virologinjo z Univer-

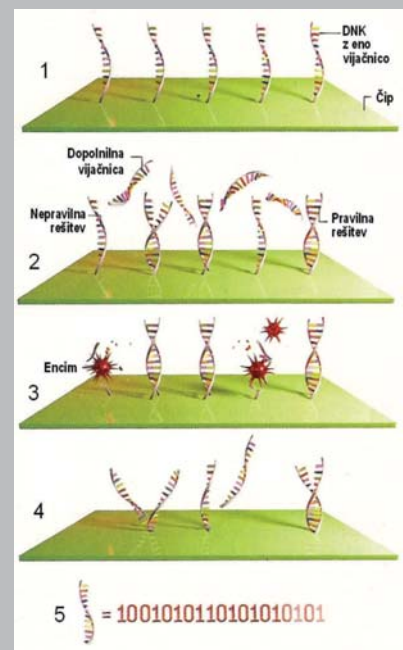
ze Columbia, so uporabili DNK molekule, da bi posnemali logične operacije in s tem na koncu pravzaprav izboljšali biomedicinske tehnologije. Skupino DNK vrat so namestili v sistem, ki so ga poimenovali Maya-2 (od angl. Molecular Array of YES and AND logic gates). »Genski računalnik« je sestavljen od 128 DNK logičnih vrat in 32 vhodnih molekul. Macdonaldova poudarja, da je bila presenečena potencialom sklopa, katerega je pravi cilj odkrivanje virusov in raka, ker je usposobljen, da reagira na določene kombinacije DNK nizov.

Stroj v človeški celici

Bioinženir Yaakov Benenson iz Univerze Harvard je lani z ekipo oblikoval novo vrsto DNK računalnika, ki bo deloval znotraj človeških celic. Zamisel bo morda pripeljala do postopka odstranjevanja obolenih celic iz zdravega tkiva. Sistem deluje na podlagi procesa RNK interferenca (RNAi), v katerem majhna molekula ribonukleinske kisline (RNK) preprečuje, da gen proizvede

Reševanje problemov s pomočjo DNK

Molekuli življenja lahko hranijo ogromne količine podatkov v nizih štirih baz oz. nukleotidov (adenin, gvanin, citozin in timin). Živi organizmi pa lahko upravljajo te informacije na vzporeden način. Moč takšnega pristopa je prvi uporabil računalniški znanstvenik Leonard Adleman z Univerze Južne Kalifornije leta 1994. Adleman je pokazal, da računalnik utemeljen na DNK lahko rešuje problem, ki mu je navadni računalnik težko kos – problem Hamiltonove poti, ki je povezan z razpito nalogo trgovskega potnika, da obišče vsa izbrana mesta po razpoložljivih poteh, ampak vsako samo enkrat. Adleman je rešitev poiskal s pomočjo molekul DNK, od katerih vsaka šifrira vse možne poti med dvema točkama. V nizu ločitev in razširitev je Adleman odstranil napačne poti dokler ni prišel do prave. Tim znanstvenikov Lloyd Smitha z Univerze Wisconsin pa je uporabil podoben algoritem nameščen na genske čipe, ki so se izkazali primernim za izvajanje praktičnih računalniških nalog.



Reševanje problema: 1. Na DNK čip so pritrdili enojne vijačnice DNK, ki šifrira vse vrednosti spremenljivk v enačbi, ki jo raziskovalci želijo rešiti. 2. Čip so zasuli s kopijami dopolnitvenih vijačnic, ki šifrira prve člene enačbe. Kopije se pritrdijo na vsako vijačnico, ki predstavlja pravilno rešitev tega člena. Nepravilne rešitve ostanejo osamljene. 3. Encim očisti vse enojne vijačnice. 4. Drugi procesi razblinijo dopolnilne vijačnice. Vsi koraki se ponavljajo za vse člene enačbe. 5. DNK vijačnica, ki preživi vse procese predstavlja rešitev celotne enačbe.



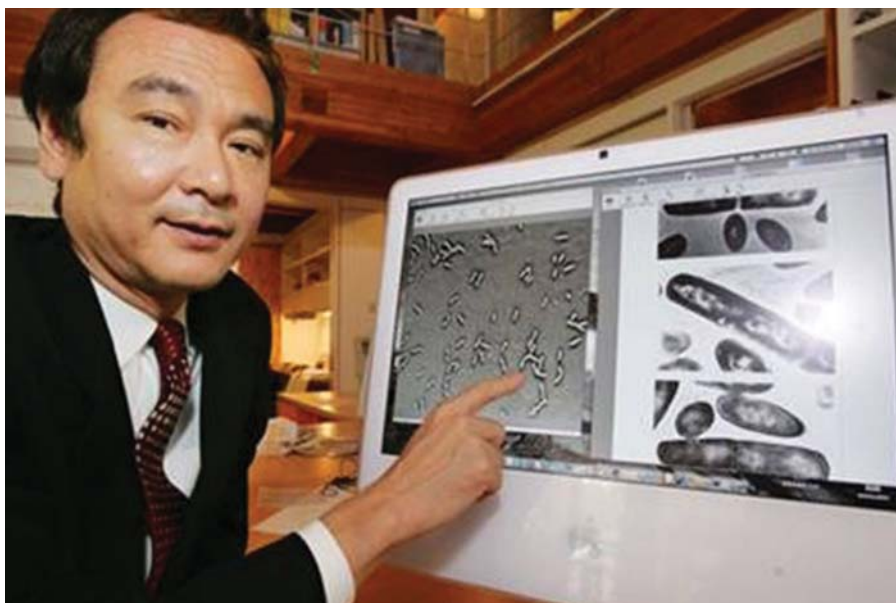
Napredek v uporabi nanolitografije: prof. Albena Ivanišević in Dorjderem Nyamjav iz Univerze Purdue

beljakovino. Cilj raziskav je omogočiti vbri-zgavanje človeških celic z DNK, ki bi odkri-le, če je celica rakasta ali drugače zbolela, samo na podlagi mešanice v notranjosti celice. Če odkrije boleost, DNK lahko akti-vira natančno dozo zdravila in s tem sproži zdravljenje. Tehnologija je na samem začet-ku, toda perspektivna. Proces RNAi deluje v celicah naravno, ker celice proizvajajo kratke interferenčne molekule (siRNA), ki prepoznavajo ustrezne DNK vijačnice v ge-nih in ustavljajo njihovo delovanje.

V najenostavnejšem primeru raziskovalci vbri-zgajo posamezne molekule siRNA, da bi izključili ciljni gen, ki šifrira fluorescen-tni protein. V kompleksnejšem primeru par molekul siRNA ali ena od teh molekul iz-ključi drugi ciljni gen, ki potem izključi gen fluorescentnega proteina. Da bi zagotovili pravilno delovanje sistema raziskovalci mo-lekule siRNA temeljijo na različnih vrstah. Tehnika RNAi v principu lahko doseže vi-soko raven kompleksnosti z usposabljanjem genov, da postanejo občutljivi na vse več različnih siRNA in njihovih kombinacij, pojasnjuje Benenson v članku v spletni iz-daji Nature Biotechnology. »Skalabilnost je zelo pomembna, ker bomo na koncu morali priti do kompleksnih odločitev,« pojasnjuje Benenson, ki je napovedal, da bo naslednjo korak spodbujanje molekul v celicah, ki se v primeru raka prekomerno proizvajajo, da same proizvajajo molekule siRNA.

»Einstein« v bakteriji

Profesor Masaru Tomita iz Univerze Keio na Japonskem je s svojo ekipo razvil ume-tno DNK s kodiranimi informacijami, ki se lahko doda genomu navadne bakterije. Štiri baze (A, T, G in C), ki omogočajo šifri-ranje v genih, se v dobri meri obnašajo kot digitalni podatki. Če so kodirane na do-ločen način, različne kombinacije znakov predstavljajo simbole, ki se lahko prevajajo v glasbo, besedilo, video in druge vsebine.



Kako podatke shraniti v bakterijo: prof. Masaru Tomita z Univerze Keio

Zakaj pa bi sploh shranjevali podatke v bakterije? Zato ker knjige propadajo, medi-ji zastarevajo in se poškodujejo, računalni-ki pa se kvarijo, pravi Tomita. Bakterije pa lahko obstajajo milijone let, vse dokler tra-jajo življenjske vrste. Z genskim šifriranjem se lahko v bakterijo spravi solidna količina informacij, ki ne bo vplivala na njen videz in druge lastnosti. Bakterija pri deljenju lahko proizvede nove kopije podatkov ali pa se umesti na drugi del genoma ter tako »shrani« podatke oz. naredi »varnostne ko-pije«. Pred kratkim je raziskovalcem uspe-lo v bakterijo vpisati Einsteinovo enačbo $E=mc^2$ in »1905« kot leto njene objave.

Da bi se prevedel bakterijski zapis ga je po-trebno prvo razvozlati, kar zahteva določe-na znanja. Tomita napoveduje čase ko bodo ljudje lahko brali bakterije enostavno kot slovnico. Mogoče je, seveda, vprašati, kdo bo sploh na svetu bral bakterije? Mnogi, odgovarja profesor Tomita: »Do nedavno sploh nismo razmišljali o hranjenju po-

datkov za tisoče let. To lahko spominja na sanje, ampak mi mislimo tudi milijone let.« Dokler ne pridejo časi ko »bodo vsi brali bakterije« se posamezni raziskovalci že po-svečajo bolj praktičnim načinom uporabe zamisli prof. Tomite o bakterijskem shra-njevanju podatkov. Nekatera farmacevtska podjetja so namreč zainteresirana za vpi-sovanje kode, ki bi omogočala spremljanje avtentičnih zdravil in onemogočanje širje-nja ponaredkov. ■

Špica z novim terminalom za registracijo časa



Špica International je nadgradila svojo ponudbo ter-minalov za kontrolo pristopa in registracijo delovnega časa z novo sodobno periferno napravo Zone Button. Gre za modularno rešitev časovne evidence, pri kateri uporabnik z napravo komunicira na osvetljenem zaslo-nu in s štirimi gumbi na dotik. Zone Button odlikujejo nastavljive, osvetljene in kapacitivne tipke, ki omogo-čajo enostavno uporabo. V nedejavnem načinu zaslon prikazuje datum in čas, ob prihodu ali odhodu upo-rabnika pa izpiše podatke uporabnika, vrsto dogodka, novo stanje ur, različne statute in obvestila. V terminalu je možna tudi vgradnja čitalnika kartic (HID iClass). Bistvena novost je možnost neposrednega priklopa ter-minala na Ethernet, brez uporabe krmilnika DOX. Sčasoma bo tako lahko nadome-stil sedanji terminal DOG20. S tem načinom priključitve je Zone Button primerna rešitev za časovno evidenco, kjer ni posebne potrebe po nadzorovanju pristopa. ■

www.spica.com/zone

NX

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



Najbolj prepoznavni izdelki se načrtujejo z NX.

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

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

Ponovna uporaba podatkov in vodenje kosovnic

Pripravek obravnava problematiko ponovne uporabe obstoječih podatkov, česar se podjetja še ne zavedajo dovolj. Čas, ki ga konstruktor porabi za načrtovanje in izdelavo konstrukcijske kosovnice, se jemlje kot nujno zlo, zato se običajno nihče ne ukvarja preveč s podrobnostmi. Vodilni v podjetju se premalo zavedajo, da so konstrukterji dragoceni za podjetje, zato se nihče niti ne vpraša, kakšno informacijsko okolje bi oni potrebovali za učinkovito delo.

Miha Trček

Poleg orodij CAD in MS Office bi potrebovali še okolje, v katerem bi bili podatki na razpolago vsem, ki jih potrebujejo. Brez takega okolja se nenehno dogaja, da je treba spraševati in prositi za specifične podatke, ki jih potrebujemo pri svojem delu, pa jih nismo sami ustvarili ali shranili. Predvsem pa bi potrebovali ustrezno okolje za urejanje podatkov in medsebojno sodelovanje, ki bi mu lahko zaupali ter bi bilo enostavno in pregledno za uporabo.

Najbolj razširjen program za pisanje kosovnic je MS Excel, ki se uporablja predvsem zaradi zmožnosti tabelarnega urejanja, enostavnosti in nizke cene. Vsekakor pa MS Excel ni namenjen urejanju kosovnic, zato tudi ne more izpolniti zahtev konstrukterjev. Kosovnico je treba v excelu še vedno pisati in urejati ročno, sodobni programi za upravljanje z življenjskim ciklusom izdelka PLM (na primer Teamcenter) pa kosovnico pišejo samodejno, tako da se s tem ni treba posebej ukvarjati. Poleg tega ponujajo tudi več tipov kosovnic (razvojna, tehnološka, proizvodna itn.), omogočajo enostavno primerjavo med njimi, 3D-vizualizacijo in druge napredne funkcije.

Ponovna uporaba podatkov

Konstrukterji pogosto konstruirajo iz prazne predloge, čeprav bi lahko samo spremenili malenkost ali mero v konstrukciji podobnega ali celo enakega dela oziroma sestava. To se dogaja predvsem zato, ker je težko najti podobno ali enako konstrukcijo, ki že obstaja in je shranjena nekje na disku v mapi nekega projekta in z neko pomenljivo številko. To je vsekakor težko in zamudno, kot je težko urejanje konstrukcijskih podatkov brez ustrezne programske podpore.

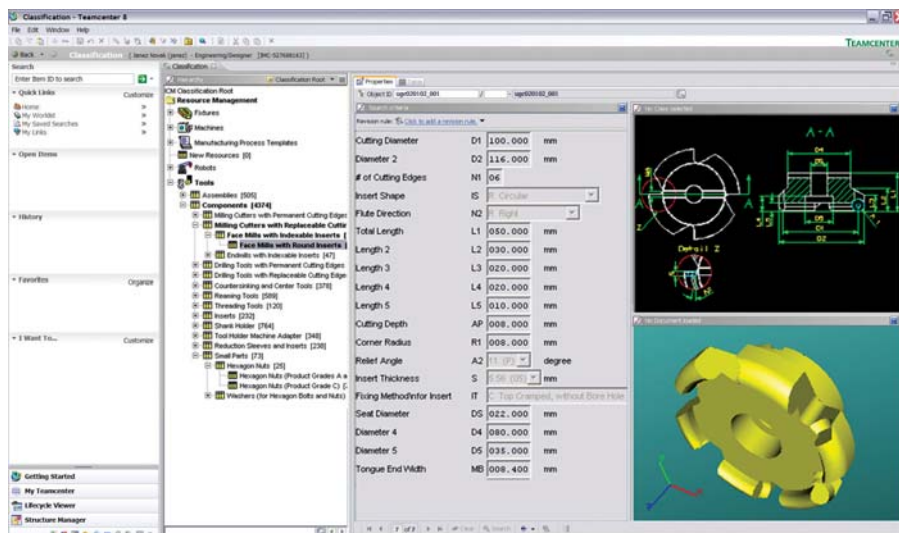
Delne rešitve se v nekaterih primerih pojavljajo s poimenovanjem delov (*parts*) z govorečo oznako, se pravi tako, da neki sklop številki pomeni neko lastnost dela ali sklopa. Tak način dela je sicer dober v nekem obdobju in za tiste konstrukterje, ki so prisotni že od uvedbe načina označevanja. Težava nastopi pozneje, ko se zaposlijo novi konstrukterji, ki še ne poznajo vseh skrivnosti označevanja in pomena teh kod. Pogosto pa to tudi ni dovolj dobro dokumentirano, tako da ni zapisov, s katerimi bi si lahko pomagali in omogočili prenos znanja

znotraj podjetja. Tudi če je dokumentacija urejena in dostopna, je iskanje podobnih komponent lahko težavno in dolgotrajno, saj tak način temelji na spominu in izkušnjah posameznika.

Še zapletenejša postane uporaba konstrukcije posameznih delov ali sklopov, ki so v lasti drugega konstrukterja, sploh če je v podjetju več oddelkov. Težava pri ponovni uporabi obstoječih delov je tudi zaščita njihove izvirnosti. Če to ni ustrezno urejeno, se mnogi konstrukterji niti ne bodo trudili, da bi rezultate njihovega dela uporabljali kdo drug ter mu pomotoma in nenadzorovano spremenili konstrukcijo. Pri tem lahko nastane tudi konkretna škoda, če se nepravilni in nepreverjeni podatki preneso v tehnologijo in proizvodnjo. To lahko prepreči dodatno preverjanje pravilnosti različic (verzij oziroma revizij), kar je velika potrata. Ustrezen sistem za vodenje podatkov mora konstrukterju nuditi udobje zaščite lastništva nad podatki, ki jih kreira, ne da bi se moral s tem zavestno ukvarjati. Taka varnost zaščite podatkov podjetju poleg konkretnih prinesa tudi nevidne in težko izmerljive prednosti.

Čas, ki ga konstrukterji porabljajo za risanje podobnih ali enakih delov, je zato večinoma nepotreben. Tudi če gre za manjše spremembe, lahko sistem s podporo učinkovite ponovne uporabe obstoječih delov pripomore k uspešnosti celotnega podjetja, saj so podatki urejeni tako, da lahko vsak enostavno poišče želene podatke, ki so tudi ustrezno zaščiteni.

Srce vsakega podjetja z lastnim razvojem so konstrukterji, saj ustvarjajo podatke, potrebne tako za tehnologijo in proizvodnjo kot tudi za marketing in prodajo. S PLM s podporo za 3D-vizualizacijo lahko na primer vsak uporabnik vidi izdelek, ga pogleda tudi v preseku ali izvede meritve, ne da bi s tem motil delo sodelavcev.



Slika 1: Klasifikacijska struktura in opis nekega dela z ustreznimi atributi ter 2D- in 3D-vizualizacijo



Slika 2: Vizualizacija izdelka je lahko koristna za vse oddelke podjetja.

Programska oprema PLM

Programska oprema za vodenje tehnične dokumentacije mora zagotoviti predvsem shranjevanje podatkov na enem mestu, tako da so na razpolago vsem, ki te podatke potrebujejo. Seveda mora sodobni PLM zagotoviti še drugim zahtevam kot le ponovni uporabi obstoječih podatkov, vendar je poudarek tega prispevka predvsem na ponovni uporabi podatkov. Z združitvijo programa CAD s sistemom PLM so konstrukterji s svojim osnovnim orodjem povezani na skupno bazo. Dobijo uporabniško ime in geslo, ki hkrati pomeni tudi digitalni podpis. Vsak uporabnik v sistemu ima tudi svojo vlogo in svojo pripadnost skupini, tako da se lahko določijo različne pravice posamezniku, skupini ali njegovi vlogi. To je prvi pogoj, da se podatki zaščitijo z lastništvom, saj se v ozadju na konstrukcijo dela ali sklopa samodejno zapisujejo vse sistemske lastnosti, na primer kdo je podatek kreiral, kdo ga je pregledal, kdaj se je to zgodilo itn. Poleg sistemskih lastnosti se zapisujejo tudi ostale pomembne lastnosti delov. Pomembno je tudi, da vsak

zapiše le tiste podatke, katerih lastnik je. Ti podatki ostanejo zapisani v obliki atributov, ki so na razpolago vsem, ki jih potrebujejo. Ko so izpolnjeni vsi ti pogoji, je za učinkovito ponovno uporabo priporočljivo oblikovati klasifikacijsko strukturo. S tem so lahko posamezni deli ali sklopi, ki imajo skupne lastnosti, združeni na enem mestu in opisani z ustreznimi oznakami. Če na primer iščemo nosilec z obliko L, dolžino 150 mm, iz aluminija, iščemo natanko po teh kriterijih (tip: nosilec, oblika: L, dolžina: 150 mm, material: aluminij itn.), ki so razumljivi vsem, tudi tistim brez izkušenj s kodnimi oznakami. Klasifikacijski atributi niso atributi dela ali sklopa, saj opisujejo druge lastnosti, iskanje pa lahko poteka po vseh zapisanih atributih. Poleg tega so dobrodošli tudi seznami vrednosti atributov, ki se jih prednastavi ter s tem omogoči hitrejši in natančnejši izbor. Pri tem se namreč izniči nenatančni ali nepravilni vnosi, na primer velike in male črke ter tipkarske napake, ki prav tako otežijo ponovno uporabo podatkov, saj je te napake težko odkriti. Iskarniki so močno in ključno orodje PLM za učinkovito ponovno uporabo obstoječih podatkov in jih lahko prilagodimo posameznim profilom uporabnikov v podjetju.

Programe za urejanje podatkov so razvili predvsem na zahtevo velikih podjetij z vizijo, ki so prepoznala vrednost časa, ki ga inženirji potrebujejo za svoje delo. Rešitve so danes na voljo za prav vsako podjetje. Preverjeni programi, na primer Siemens Teamcenter, imajo že prednastavljene najboljše rešitve, tako da ni treba vsakič znova odkrivati tople vode.

S prenosom znanja na uporabniški ravni lahko podjetje veliko pridobi in poenostavi poslovanje ter ustvari okolje, kjer bodo razvojni inženirji lahko opravljali svoje osnovno delo brez nepotrebnega pisarni-

škega in uradniškega dela. V dolgoletnem razvoju in uporabi programov PLM se je vanje vgradilo veliko znanja in izkušenj različnih načinov razvoja izdelkov in urejanja tehnične dokumentacije. Tako tudi velike korporacije, kot je Volkswagen, ki vpletuje Teamcenter za več kot 45.000 delovnih mest, priznavajo, da bodo s tem spremenili oziroma prilagodili način dela in tok informacij po vzoru najboljših praks. Tako bodo lažje dosegli cilje, ki so si jih zastavili pri optimizaciji dela.

Sklep

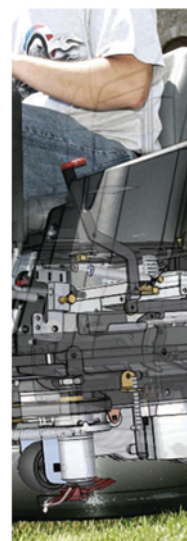
Vsa podjetja ne potrebujejo nujno ponovne uporabe podatkov o delih in sklopih, je pa to povsem nujen element dela v podjetjih, ki so podvržena hitrejšemu tempu in močnejši konkurenci. Tak način dela jim lahko zagotovi ključno prednost na trgu, saj so sposobna hitreje pripraviti ustrezno dokumentacijo. To ne pomeni samo obstanka na trgu, temveč tudi uspešno poslovanje in rast podjetja. Poleg ostre konkurence in hitrega odziva lahko ustrezna ureditev podatkov kljubuje tudi večjim in kompleksnejšim strukturam izdelka pri procesih izdelave in odobravanju dokumentacije. Vendar je to že nova tema. ■

Miha Trček, ITS, Industrijski tehnološki sistemi, d. o. o.

TEAMCENTER

Povsem vodilna PLM rešitev.

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



Vsak izdelek je lahko prej na trgu.
Prav vsak!

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

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

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

SAP bo odložil spremembo cene

SAP AG je danes objavil, da je v okviru vzdrževalnega programa SUGEN SAP Enterprise Support KPI Program leta 2009 dosegel vse ključne cilje, ki si jih je zastavil s skupnostmi uporabnikov SUGEN. Odločitev o spremembi cen vzdrževalnih paketov pa bodo pri SAP-u predstavili na začetek leta 2010, saj bo pred tem posebna delovna skupina skupaj s ključnimi strankami opravila dodatne analize. Tesno sodelovanje s strankami, uporabniki rešitev, je že v kratkem časovnem obdobju pokazalo velik napredek na področju vzdrževanja. SAP bo na teh pozitivnih rezultatih gradil še naprej. ■

3D-tehnologije kot komunikacijsko orodje 21. stoletja

Jeseni podjetje IB-PROCADD tradicionalno pripravi srečanje za vse, ki jih zanimajo novosti na področju 3D-tehnologij. 20. in 21. oktobra 2009 je bila na Centru za poslovno usposabljanje in na Gospodarski zbornici Slovenije izobraževalna konferenca *3D-tehnologije kot komunikacijsko orodje 21. stoletja*.

Na konferenci smo lahko spoznali najsoodnejše 3D-tehnologije ter najnovejše in najbolj inovativne procese in rešitve, ki jih omenjena tehnologija omogoča ter tako izboljšuje naše življenje in delovanje. V dveh dneh so se zvrstila različna predavanja, združena v panele. Prvi dan sta bila na Centru za poslovno usposabljanje hkrati panel *Arhitektura, urbanizem in GIS* ter panel *Oblikovanje in razvoj novih izdelkov*. Večerni del na Gospodarski zbornici je bil namenjen *osrednjemu panelu* z naslovom *Bo 3D-jezik uspešnejši od esperanta?* Drugi dan konference je bil v celoti namenjen kulturni dediščini, pripravljena pa sta bila dva panela, in sicer *Varovanje in ohranjanje kulturne dediščine* ter panel *Popularizacija in promocija kulturne dediščine*.

Ves čas dogodka sta bila v predverju Centra za poslovno usposabljanje t. i. *demo ground* s predstavljenimi orodji in projekti na temo 3D-tehnologij ter razstava *Sodobni izzivi varovanja in predstavitve kulturne dediščine* s predstavljenimi projekti na področju slovenske dediščine.

V dveh dneh izobraževalne konference je več kot 170 udeležencev slišalo in videlo 42 predavateljev iz Slovenije, Avstrije, Belgije, Bosne in Hercegovine, Bolgarije, Hrvaške ter Srbije. Poleg predavanj v živo sta s pomočjo Microsoft Live Meeting in 360-stopinjski kameri RoundTable potekali tudi dve neposredni videopredavanji iz Belgije in Srbije.

Uvodni panel prvega dne

Izobraževalno konferenco je odprl Edvard Sternad, direktor podjetja IB-PROCADD, ki je v uvodnih besedah poudaril pomen

druženja različnih strokovnjakov tako iz akademskih krogov kot iz gospodarstva. Sledilo je predavanje z naslovom *Nove razsežnosti oblikovanja 21. stoletja*, v katerem je Irena Hlede, urednica revije Klik, udeležencem predstavila pomen sodobnih tehnologij, ki ga imajo za oblikovanje, med katere sama prišteva tudi arhitekturo.

Panel arhitekture, urbanizma in GIS-a

Uvodno predavanje panela je pripadlo Blažu Barboriču z Geodetskega inštituta Slovenije. Njegovo predavanje *Multidimenzionalne vizualizacije geodetskih podatkov – 2D, 3D, 4D* je postreglo s pregledom podatkovnih baz, s katerimi razpolaga inštitut in se jih lahko vključi v izdelke, kot sta animacija in vizualizacija.



Miloš Todorović iz CGS plus je predstavil pregled uvajanja standardov BIM na področju arhitekture in gradbeništva ter prikazal nekatere projekte na področju cestnih objektov. Dr. Karolj Skala z uglednega zagrebskega inštituta Rudjer Bošković je prikazal znanstveno ozadje manipulacije s 3D-prostorom in kompleksnost matematike, ki izvaja prostorske funkcije. Predstavil je tudi Atomarij, vizualizacijo mikrosвета na ravni atomov. O uporabi 3D-maket

pri umeščanju objektov v prostor je predaval Andrej Žužek iz podjetja IB-PROCADD in predstavil večje uspešne projekte na področju upravljanja prostora.

Panel oblikovanja in razvoja novih izdelkov

Panel z naslovom *Oblikovanje in razvoj novih izdelkov* je bil pripravljen

z osmimi predavanji. Predavanja je odprl industrijski oblikovalec Uroš Hohkravt iz podjetja KvadratPlus, ki je na predavanju z naslovom *3D-grafika – nujno zlo ali priložnost?* predstavil uporabo 3D-tehnologij na področju zlatarstva in oblikovanja nakita. O *vpletenosti 3D-tehnologij v proces oblikovanja jaht* je govoril Jure Bukavec iz podjetja Uniellé Yacht Design. Predstavil je projekt oblikovanja 46-metrške megajhte Soraya 46. Jure Bricman iz mladega družinskega podjetja Porcelain Catbriyur je pripravil predavanje *Posodobitev izvirne, avtorsko zasnovane tehnologije izdelave porcelana Catbriyur z napredno tehnologijo 3D-printanja in 3D-skeniranja*, s katerim je povzel način dela in razmišljanja v njihovem podjetju.

Sledila je videokonferenca z Alessiom Espostijem iz belgijskega podjetja Materialise.MGX. Esposti je predstavil izjemno uspešno blagovno znamko svetil in drugih dodatkov za dom .MGX, za katere je značilno, da so narejeni po principu hitre izdelave (RM – angl. *rapid manufacturing*). S podjetjem sodeluje vrsta svetovno uveljavljenih oblikovalcev.



O pomenu 3D-tehnologij v oblikovalskem procesu je predaval industrijski oblikovalec Jure Miklavc, ustanovitelj Studia Jure Miklavcki je orisal proces dela na primeru oblikovanja Alpininih čevljev Binom, ki se prilagajajo najrazličnejšim stopalom. Martin Starič iz Seawayja, vodilnega razvojnega podjetja v navigaciji, je predstavil razvoj novega hibridnega plovila Greenline 33, in kako si brez 3D-tehnologij ne predstavljajo oblikovalskega in inženirskega procesa. O *oblikovanju in globalnih izzivih* je spregovoril David Cugelj iz Gorenje Design Studia ter z najnovejšimi projekti studia povzel



pomen dobrega renderiranja pri razvoju in promociji novih izdelkov. Sklepno predavanje Kaje Antlejš iz podjetja IB-PRO-CADD z naslovom *3D-tehnologije – kje so meje domišljije?* je podalo pregled novosti na področju 3D-tehnologij, predvsem na področju dodajalnih tehnologij in z razmišljanjem o spremembah, ki so jih prinesle nove tehnologije.

Osrednji panel »Bo 3D-jezik uspešnejši od esperanta?«

Predavanja osrednjega panela, ki ga je moderirala Marta Turk, predsednica GZS, Območne zbornice Ljubljana so se nadaljevala z njenim uvodnim predavanjem *Pot inovacije na trg je posuta z ovirami*, v katerem je ponudila napotke podjetnikom in inovatorjem. Sledilo je predavanje Saše J. Mächtiga, profesorja na ljubljanski akademiji za likovno umetnost in oblikovanje, ki je zbranim predstavil svoj pogled in pogled svetovnih teoretikov na spremembe v današnji družbi, ki so med drugim tudi posledica novih tehnoloških odkritij. Dr. Saša Divjak s Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani je v svojem predavanju opisal začetke in prihodnost računalniške 3D-grafike. Dr. Slavko Dolinšek, direktor Inovacijsko-razvojnega inštituta Univerze v Ljubljani, je predstavil konceptualni okvir in praktične aplikacije Razvojno-raziskovalne mreže za področje e-kulture. Novomedijska umetnica dr. Narvika Bovcon, ki sodeluje z Laboratorijem za računalniški vid ljubljanske fakultete za računalništvo in informatiko, je predstavila umetniški projekt *Jacques – pametni prostori in pametni predmeti*. Dela celote so posamezni projekti *IP luč*, *Poglej še enkrat, ni ga več tam* in *Navzočnost*. Večerna predavanja je sklenil Didier Martre iz francoskega podjetja Dassault Systemes, ki je spregovoril o vlogi 3D-komunikacije v industriji, predstavil pa je tudi smernice razvoja na področju 3D in poudaril prehod 3D-orodij s prenosnikov na mobilne telefone, kot je na primer programsko orodje 3DVIA Mobile.

Paneli drugega dne

Na začetku je poročilo Dnevoev evropske kulturne dediščine, ki potekajo vsako leto v članicah Sveta Evrope predstavila Nataša Gorenc z Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije in glavna koordinatorka slovenskih Dnevoev. Glavni poudarek poročila je pripadal Drugemu forumu o evropski dediščini *Dediščina, ustvarjalnost in inovativnost*, ki je bil septembra na Brdu pri Kranju, saj Svetu Evrope letos predseduje Slovenija.



V dveh panelih so zanimiva predavanja predstavila poglede in projekte kot so koncept in vsebino projekta *Vlib – virtualni svet kulturne dediščine*, ki je bi postavljen v sodelovanju z NUK. Sledila je predstavitev projekta revitalizacije celotnega objekta Žičke kartuzije. Z orodjem Live Meeting je potekal neposredni prenos s arheološkega najdišča rimskega mesta Viminacium v današnji Srbiji, od koder je delo na najdišču in revitalizacijo mesta, kjer bo v kratkem stal arheološki center s spremljevalno turistično ponudbo. Naslednje predavanje je zajelo štiriletni projekt digitalizacije Dubrovnika in izdelave natančne arhitekturne dokumentacije v merilu 1 : 50. Zadnje predavanje je predstavilo mobilno lasersko skeniranje za potrebe digitalizacije in arhiviranja premične in nepremične kulturne dediščine. V drugem panelu, ki se je začel s kratkim animiranim filmom *Cikorja an' kafe* Dušana Kastelica iz Bugbrain Instituta za animacijo je avtor na predavanju film povzel od ideje do njegove izvedbe. Animi-

rani 3D-film je nastal po istoimenski pesmi slovenskega kantavtorja Iztoka Mlakarja, ki govori o življenju primorskih Slovencev v 30. letih 20. stoletja.

Demo ground

Konferenco je obogatil v predverju Centra za poslovno usposabljanje predstavljen demonstracijski prostor, t. i. *demo ground*, v katerem so predavatelji udeležencem konference predstavili delovanje opreme, o kateri so predavali. *Demo ground* so obogatili tudi razstavljalci z najnovejšo 3D-opremo. Podjetje Lestra je premierno predstavilo 3D-projektor z aktivno stereoskopsko projekcijo visoke ločljivosti. Vrhunsko kinogledališče lahko uživamo v udobju domačega naslanjača ali pa ga uporabimo kot platformo za virtualni muzej, interaktivno internetno televizijo, prenos konferenc ali



SOLID EDGE

Ali lahko s trenutno ekipo konstruiram hitreje kot konkurenca?



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

Prepričajte se tudi vi, pokličite za prezentacijo!

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

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620



E-izobraževanje. Udeležencem konference je bil premierno predstavljen prenosnik s 3D-zaslonom podjetja Acer. 3D-zaslon in programska oprema omogočata ogled 3D-filmov, pa tudi pretvorbo 2D-filmov v 3D. MFC.2 je praktično predstavil prototip Vlib za virtualni dostop do kulturne dediščine. Obiskovalci so lahko preizkusili interaktivno stojalo z zaslonom na dotik, ki uporabniku omogoča sprehod po virtualnem svetu kulturne dediščine. Udeleženci so lahko spremljali postopek 3D-skeniranja in si ogledali projekte uporabe 3D-tehnologij na različnih področjih. Podjetje Mikrogra-

fija je predstavilo rešitve hitrega 3D-skeniranja za izdelavo katalogov. Delovanje in uporaba vizualizacijskega orodja Gaea+ v različnih segmentih delovanja je prikazalo podjetje XLAB, ki je predstavilo tudi projekcije TouchScreen, rezultat lastnega razvoja. Varaždinsko podjetje CADDprint je predstavilo svoje dosežke na

področju 3D-tiskanja, beograjsko podjetje 3D-Svet pa projekte na področju uvajanja 3D-tehnologij v kulturno dediščino.

3D-tehnologije so bile na izobraževalni konferenci kot komunikacijsko orodje predstavljene v povezavi s prostorom, oblikovanjem in razvojem novih izdelkov ter kulturno dediščino. Navzoči so se seznanili z možnostmi, ki nam jih ponujajo nove tehnologije, ter s prednostmi, ki jih njihova uporaba prinaša tako Sloveniji kot tudi celotni jugovzhodni evropski regiji in njeni prepoznavnosti.



Vsekakor ne moremo mimo dejstva, da je izobraževalna konferenca ponudila veliko zanimivih in kakovostnih predavanj ter tako pritegnila zanimanje strokovnjakov, ki delujejo na različnih področjih, tako iz gospodarstva kot akademskih krogov. Predvsem mreženje različnih strokovnjakov je gotovo ključno za tkanje novih vezi ter ustvarjanje svežih poslovnih priložnosti in idej.

Več o konferenci najdete na interaktivnem internetnem portalu, kjer si lahko poleg fotografij in prispevkov predavateljev ogledate tudi videoposnetke predavanj. ■

www.3dt.si/konferenca

ISKRA: neuvrščeno oblikovanje 1946–1990

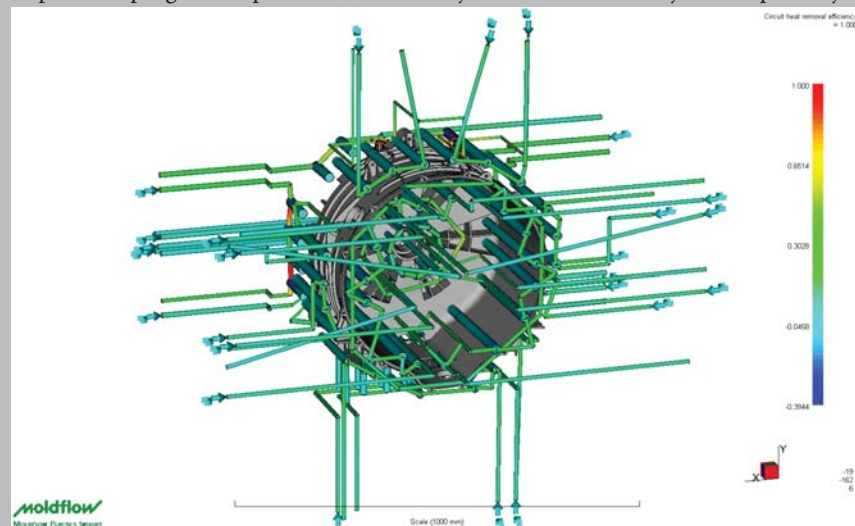
V Arhitekturnem muzeju Ljubljana so pripravili pregledno razstavo razvoja oblikovanja v podjetju Iskra. Na pregledni razstavi je predstavljen izbor izdelkov, nastalih od ustanovitve podjetja leta 1946 do razpada združenega podjetja Iskra na začetku devetdesetih. Tako na razstavi kot v monografiji je izpostavljeno obdobje med letoma 1960 in 1985. Letnica 1960 označuje konec integracijskega procesa, ki se je sklenil z ustanovitvijo ZP Iskra in lastnega razvojnega inštituta. Podjetje si je zagotovilo koncentracijo razvojnega kadra in opreme na enem mestu, s tem pa pogoje za razvoj lastnega znanja in vključevanje le-tega v izdelke.

Razstava se osredotoča na izdelke industrijskega in grafičnega oblikovanja, ki so nastali kot rezultat Iskrinega znanja, Iskrinega oddelka za oblikovanje (1962), s poudarkom na tehnološkem napredku. Celoten projekt je hkrati tudi poklon tridesetletnici mednarodno prepoznavnega Iskrinega telefona ETA 80 priznanega slovenskega oblikovalca Davorina Savnika.

Razstava Iskrinega oblikovanja je v Arhitekturnem muzeju Ljubljana za obiskovalce na voljo vse do konca februarja 2010. ■

Nadgradnja obstoječe opreme za izvedbo MKE-simulacij

Tecos izvaja simulacije brizganja že od leta 1996, ko je bila izvedena prva investicija v simulacijski program za brizganje plastike, takrat še pod okriljem I-deasa. Leta 1997 so prešli na programski paket Moldflow, ker je I-deas ukinil razvoj na tem področju.



Letos pa so izvedli nadgradnjo programa MoldFlow. Odločili so se med tremi paketi Autodesk Moldflow Insighta: Basic, Performance ali Advanced. Glede na module, ki so jih uporabljali do zdaj, so se odločili za Autodesk Moldflow Insight Performance, ki poleg njihovih osnovnih modulov Synergy (pred- in poprosesanje), Flow (analize zapolnjevanja na površinski Midplane & Dual Domain in 3D-mreži), Cool (analize temperiranja), Fiber (analize za ojačane materiale), Warp (analiza deformacij) in Reactive Molding (analize duroplastov in elastomerov) vsebuje še Stress (strukturne analize in prenos rezultatov v programske paket za mehanske MKE-analize) in Autodesk Moldflow Adviser (enostavne začetne simulacije brizganja). Prav tako so statično licenco zamenjali s plavajočo ter dokupili dodaten modul Synergy za pripravo in pregled rezultatov. Z nadgradnjo in posodobitvijo opreme na Autodesk Moldflow Insight 2010-R2 so izboljšali odzivnost, učinkovitost in natančnost analiz. ■

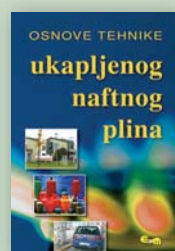
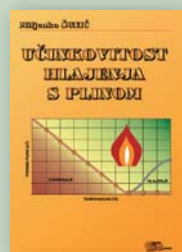
www.tecos.si



STROKOVNA REVUIA O:

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

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



Izdaje v hrvaškem jeziku



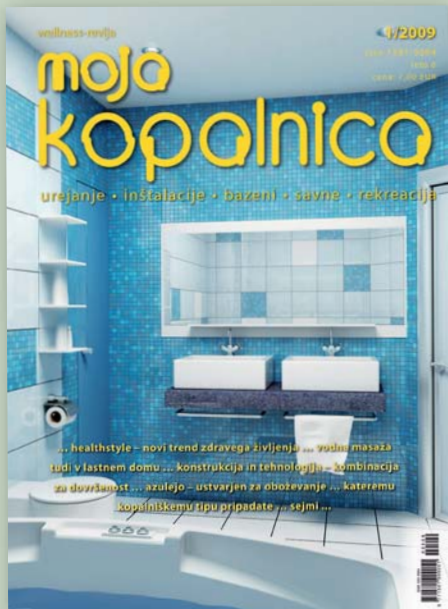
Izdaji v srpskem jeziku



knjiga
Recknagel, Sprenger, Schrammek
Taschenbuch für HEIZUNG + KLIMATECHNIK



Izdaja v nemškem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarnih, bazenih, instalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...

NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)



www.e-m.si

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Bezenškova 26, 1000 Ljubljana
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

Krivulje in površine v ThinkDesign Professional

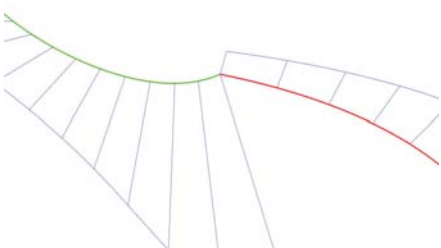
Narava je oblikovala gladke, mehke in elegantne oblike, ki jih lahko vidimo, kamor koli pogledamo. Ker radi posnemamo mater naravo, veliko najrazličnejših naravnih oblik uporabljamo na avtomobilih, letalih, ladjah ... Da bi se čim bolj približali želenim oblikam in s tem dosegali zelo lepe kakovostne površine, moramo najprej razmisliti, kaj potrebujemo za kakovostno in gladko površino.

Osnova za neko površino so krivulje, po katerih se napne površina. Od krivulj in povezav med različnimi krivuljami pa je odvisno, ali bo površina razreda A, B ali C. Kakovost površin je odvisna tudi od programa, v katerem izdelujemo krivulje in površine. Večji je nabor povezav med krivuljami in površinami, toliko več možnosti imamo za izdelavo najrazličnejših površin. V podjetju think3 že vrsto let posebno pozornost namenjajo razvoju tudi v tej smeri. Zato proizvod ThinkDesign Professional zajema zelo velik nabor izdelovanja krivulj in površin. Izdelava površin je lahko asociativno povezana na krivulje ali pa tudi ne, odvisno od želje uporabnika.

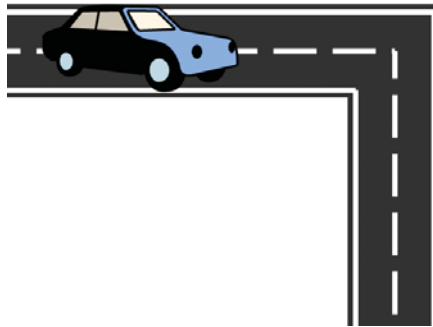
V sodobnem času, ko je treba v zelo kratkem času doseči kakovosten izdelek, je pravilna izbira tako krivulj kot površin izjemno pomembna. Z ustrezno izbiro krivulj in površin lahko zelo hitro naredimo izjemno kakovosten izdelek. Največkrat se zdi uporabniku vizualno površina (odtenek barve površine) v CAD-programu zelo kakovostna, vendar včasih le ni tako. S podrobnimi analizami (npr. zebra) se da takoj ugotoviti kakovost površine. Poglejmo, kaj nam pri tem ponuja programska oprema ThinkDesign Professional podjetja think3.

Za kakovostno površino potrebujemo kakovostno izdelavo krivulje, na katero je napačna površina. Poznamo naslednje povezave med krivuljami:

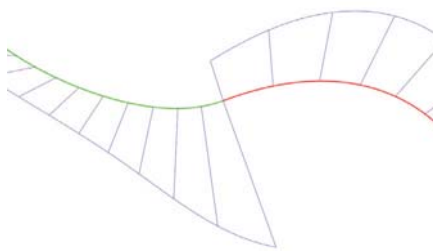
1. Position G0 (ko se dva konca krivulj združita v skupni točki)



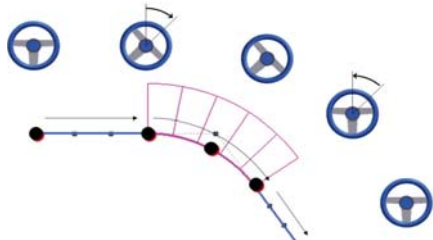
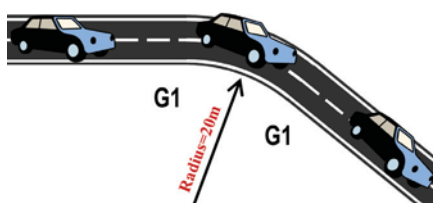
G0 Position



2. Tangency G1 (ko sta tangenti vektorjev obeh krivulj enaki v skupni točki)



G1 Tangency



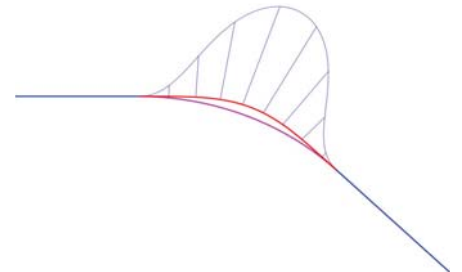
Poglejmo si, kako bi potekalo zavijanje v ovinek, ki ima tangencialni prehod G1 med krivuljami. Ko bi prišli v ovinek, bi morali zaviti ostro in nato držati volan pod istim kotom, ko pa bi prišli iz ovinka, bi morali hitro zravnanati volan. Take vožnje ne priporočamo, ker je neudobna in nevarna. Klasičen primer takih zavojev je v lunaparkih, kjer vlakci zaradi zabave namerno delajo take zavoje.

3. Curvature G2 (ko sta ukrivljenost in dotikalna ravnina dveh segmentov enaki v skupni točki)



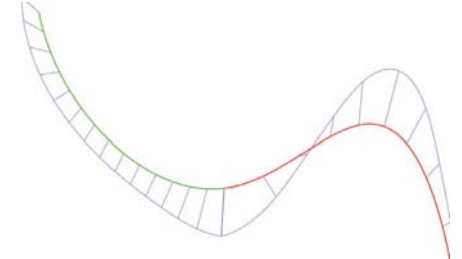
G2 Curvature

Primer ceste 3: V prejšnjem primeru smo si ogledali neudobne zavoje. Da bi bili zavoji udobni, je treba ovinek spremeniti tako, kot prikazuje spodnja slika. S tem je vožnja v ovinek veliko bolj udobna.



Posebnosti v ThinkDesign Professional

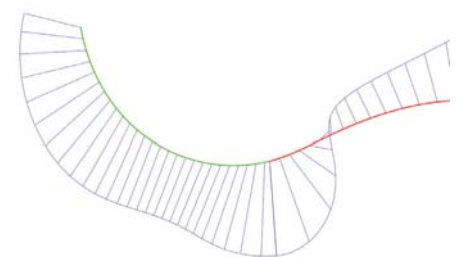
4. Torsion G3 (kadar je torzija dveh segmentov G2 enaka v skupni točki)



G3 Torsion

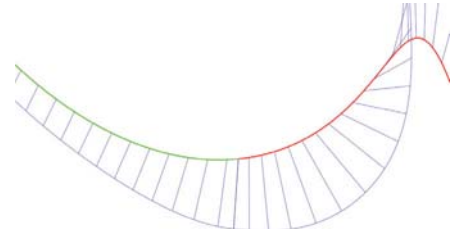
Zanimivost: Krivulja s konstantno ukrivljenostjo in konstantno torzijo je spirala.

5. Smooth Curvature G3.5 (kadar imata dve krivulji G3 v skupni točki tangento kontinuiteto med obema krivuljama)



G3.5 Smooth Curvature

6. Curvature Plot Curvature G4



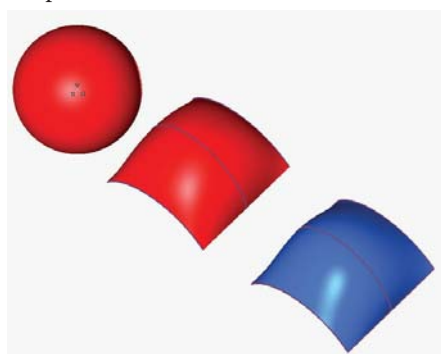
G4 Curvature Plot Curvature

Zdaj ko smo spoznali možnosti povezav krivulj, nas zanima, kaj te možnosti pomenijo za površine.



1. Če imajo krivulje razmik, so površine v G0.
2. Če so krivulje v G0, so površine v G1.
3. Če so krivulje v G1, so površine v G2.
4. Če so krivulje v G2, so površine v G3.

Na spodnji sliki vidimo primer treh površin, ki naj bi bile površine razreda A. Vendar samo dve od njih lahko štejemo za dobre površine razreda A. Kateri?



Te lastnosti preverjamo z zebra analizo, kjer zebra krivulje nakazujejo obliko oz. potek krivulj na površini. Z zebra analizo tako vidimo, kje se površina lomi oz. kje ima predele, ki ne ustrezajo kakovosti, tako da je treba tako površino popraviti.



Priročnik 101 trik v AutoCADu

Pri podjetju Basic iz Ljubljane so za vse uporabnike AutoCAD-a pripravili nov priročnik. Jure Špiler je za ta priročnik zbral 101 trik, ki ga lahko uporabite pri delu z AutoCAD-om. Gre za nepogrešljivo zbirko rešitev, ki so pogosto spregledane ali pozabljene. V podjetju so nam povedali, da gre za povzetek zanimivejših odgovorov strankam, ki so jih dali v okviru svoje tehnične pomoči. Knjiga je razdeljena po poglavjih vse od začetkov vnosa točk in ukazov pa do naprednega dela in nastavitev okolja za dela. ■

www.basic.si

Primer iz prakse:

Največkrat tako oblikovalci kot izdelovalci (npr. orodjarji) ne vedo, kakšno površino so izdelali ali dobili, dokler ne naredijo zebra analize. Če tega ne preverijo oz. nimajo primerne modelirnika, se lahko zgodi, da pri freziranju dobimo nekakovostno površino na

popravljamo in analiziramo. Program ima tudi najkakovostnejše rešitve pri ponovnem remodeliranju (poznejše dodelovanje in predelovanje površin ter volumskih izdelkov), tako imenovano Global Shape Modeling (GSM), s katerim skrajšamo čas popraviljanja nekega modela tudi za 80 odstotkov. Sistem GSM je unikaten proizvod podjetja think3, ki ga uporabljajo tudi v avtomobilski industriji, npr. BMW, in razne oblikovalske hiše, npr. ALLESSI.



orodju, zato jo je treba ponovno izdelati ali predelati. Če modelirnik tega ne omogoča, ne ostane nič drugega kot dolgotrajno poliranje. Vse skupaj zahteva več dela in časa, kar pomeni tudi izgubo denarja.

S programskim paketom ThinkDesign Professional lahko izdelujemo kakovostne površine vseh vrst, ki jih lahko enostavno

Definicija površin razreda A:

Površine razreda A so vidno (notranjost/zunanost) estetske in prosto oblikovane površine, ki imajo optimalno estetsko obliko in visoko kakovost površine ter obdržijo enako estetsko kakovost tudi po obdelavi. ■

www.3way.si

Cenovno dostopno 3D-tiskanje predmetov

Družba Z Corporation je sredi oktobra predstavila novi avtomatizirani enobarvni 3D-tiskalnik, ki bo napredno tehnologijo hitre izdelave prototipov približal splošni uporabi inženirjev in arhitektov. Izdelava predmetov se tako še poenostavlja in avtomatizira. 3D-tiskalnik prinaša funkcionalnosti velikih tiskalnikov, kot so avtomatska priprava materiala, enostavne kartuše z materialom in integrirana reciklaža neuporabljenega materiala. Med funkcionalnostmi sta tudi nadzor iz računalnika ali samega tiskalnika ter samo nadzor operacij na tiskalniku. 3D-tiskalnik omogoča izdelavo modelov velikosti 203 x 254 x 203 mm in vertikalni hitrosti izdelave 20 mm na uro. Ločljivost tiskalnika je 300 x 450 dpi. Podobno kot celotna družina ZPrinter se lahko tudi novinec pohvali z majhnimi stroški uporabe, veliko hitrostjo tiskanja in enostavnostjo uporabe tudi v pisarniškem okolju. ■



www.zcorp.com

SUSAP organiziral delavnico o upravljanju proizvodnje



V prostorih podjetja Kovinoplastika Lož je bila sredi novembra četrta letošnja delavnica društva SUSAP, uporabnikov SAP-jevih rešitev v Sloveniji. Društvo SUSAP, ki trenutno šteje več kot 20 večjih domačih podjetij, je v podjetju organiziralo delavnico o integraciji sistema MES s poslovnim sistemom SAP ERP. Preplet informacij, izkušenj in praktičnih prikazov ter priporočil predavatelja je navdušil prisotne.

Delavnice o praktični integraciji sistema upravljanja proizvodnje MES (angl. *manufacturing execution system*) s sistemom SAP ERP se je udeležilo 22 udeležencev iz 11 domačih podjetij, večinoma iz proizvodnih dejavnosti. Četrta letošnja delavnica, organizirana v okviru SUSAP-a, je spet postregla z natančno izbrano ter dobro pripravljeno in podano vsebino. Slušatelji so se seznanili s širokim naborem možnosti, ki jih poslovna programska oprema SAP ponuja na področju integracij s proizvodnimi rešitvami.

Uspešna integracija sistemov MES in ERP bistveno vpliva na optimizacijo proizvodnih procesov in s tem izboljšuje konkurenčnost izdelka, procesa in podjetja. V Kovinoplastiki Lož, d. d., svoj MES-sistem, imenovan SPRO, razvijajo že 12 let. Z integracijo sistema SPRO s krmilniki strojev in integracijo s sistemom SAP so si ustvarili fleksibilno plat-

formo, s katero lahko uspešno razvijajo nove, učinkovitejše in bolj kontrolirane procese ter s tem ohranjajo položaj v ostri konkurenci proizvajalcev stavbnega okovja in komponent, izdelkov iz nerjavne pločevine ter orodij za avtomobilsko industrijo.

Delavnico je vodil vodja poslovnega razvoja v podjetju Kovinoplastika Lož Aleksander Kljun, ki je praktično uporabo rešitev prikazal tudi na primerih svojega podjetja. Predstavitev je temeljila na praktičnih primerih delovanja sistema SPRO s podano primerjalno analizo procesov pred uvedbo sistema SPRO in po njej. Glavne prednosti so po besedah predavatelja vidne predvsem pri avtomatizaciji procesov, v možnostih inoviranja procesov in v analitičnih možnostih merjenja učinkovitosti procesov. Razprava med udeleženci delavnice je potrdila aktualnost tovrstnih rešitev.

Skupina SUSAP je tako izpolnila letni načrt izvajanja praktičnih delavnic za uporabnike SAP-rešitev. Praktične delavnice bodo nadaljevali tudi prihodnje leto, saj so med uporabniki odlično sprejete. Društvo SUSAP bo konec novembra organiziralo še letno skupščino, na kateri bo preučilo dosedanje delo in pripravilo smernice za prihodnje delovanje društva. ■

www.susap.si

HP bo prevzel 3Com za 2,7 milijarde dolarjev

Družbi HP in 3Com sta sklenili sporazum, po katerem bo HP prevzel družbo 3Com, vodilnega ponudnika omrežnih in varnostnih rešitev, po prevzemni vrednosti 2,7 milijarde ameriških dolarjev. Pogoje transakcije sta odobrila upravna odbora družb HP in 3Com. S prevzemom bo družba HP preoblikovala industrijo omrežnih storitev in izdelkov ter podkrepila strategijo podatkovnih centrov naslednje generacije, ki temelji na konvergenci strojne in programske opreme ter storitev za stranke. Rezultati teh prizadevanj bodo strankam omogočili stroškovno najučinkovitejšo poenostavitev omrežja, implementacijo unikatnih in inovativnih omrežnih sistemov ter izboljšanje zmogljivosti za IT-storitve.

Prevzem 3Com bo zelo razširil ponudbo t. i. »ethernet switchev« družbe HP, prinesel nove rešitve za »routing« in s ponudbo izdelkov H3C znatno okrepil tržni položaj podjetja na Kitajskem, enem najhitreje rastočih trgov na svetu. Podjetje bo pridobilo tudi veliko in nadarjeno raziskovalno in razvojno ekipo na Kitajskem, ki bo spodbudila razvoj in inovacije omrežnih rešitev družbe HP.

Z združevanjem bo 3Com družbi HP ponudil tudi portfelj TippingPoint, vrhunske rešitve za zagotovitev varnosti v omrežju. Zadnja štiri leta je TippingPoint zasedal vodilno mesto v Gartnerjevem Magic Quadrant pri ocenjevanju vodilnih t. i. »network security« izdelkov. Približno 30 odstotkov podjetij na seznamu Fortune 1000 že uporablja sisteme za preprečitev vdorov TippingPoint.

Prevzem morajo odobriti še pristojni domači in tuji regulatorni organi in delničarji družbe 3Com. Zaključek prevzema načrtujejo v prvi polovici koledarskega leta 2010. ■

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic
27.-29. 01. 2010
hall K, Celje, Slovenia www.ifam.si

Pet nasvetov za varovanje IT-infrastrukture pred izpadi električne energije

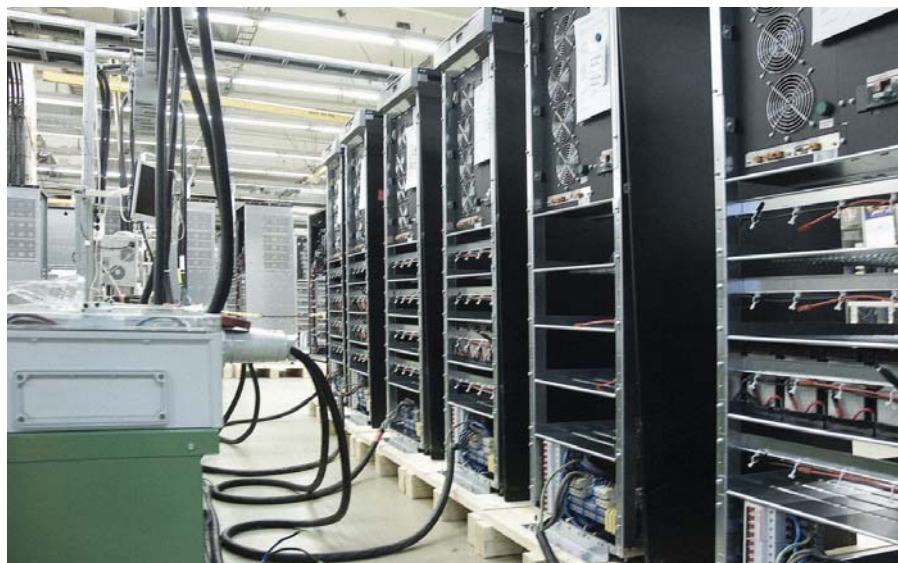
Korporacija Eaton je pripravila pet nasvetov, najboljših praks, ki bodo podjetjem v pomoč pri zaščiti lastne IT-infrastrukture, opreme in podatkov med daljšimi izpadi električne energije. Veliko poslovnih subjektov se niti ne zaveda tveganj, ki prežijo na njihovo poslovanje, ko zmanjka elektrike.

Prepoznajte nevarnosti

Izpadi električne energije so v razvitem svetu precej redki. Še največkrat jih povzroči slabo vreme. Ključno za poslovne uporabnike je, da za poslovanje najpomembnejše sisteme zavarujejo ne le pred izpadi električne energije, temveč tudi pred udari strel in drugimi prenapetostnimi sunki.

Pretehtajte naložbo

Tudi manjša poslovna okolja zahtevajo zanesljivo rešitev, ki bo varovala njihove več tisoč evrov vredne strežnike in omrežje. Na slednjih namreč temelji delo aplikacij, pretekajo se za poslovanje ključni podatki, ki v nobenem trenutku ne smejo ostati brez električne energije. Številne raziskave kaže-



jo, da že običajen izpad električne energije naredi škodo, primerljivo z naložbo v sistem brezprekinitvenega napajanja.

Težave z energijo so enako nevarne kot napadalci

Težave z energijo se pojavljajo v več oblikah. Poleg izpadov električnega omrežja za nevšečnosti poskrbijo tudi udari strele, napadi glodavcev ali kradljivci bakra. Zaradi vsega tega bi morala podjetja razmišljati o namestitvi sistemov brezprekinitvenega napajanja in generatorjev.

Vsako IT-okolje obravnavajte kot podatkovni center

Podatkovni centri so daleč najbolj urejena IT-okolja, saj njihovi skrbniki res poskrbijo za vse vidike. Pravzaprav bi moralo vsako podjetje podobno poskrbeti za svoje IT-okolje, mu nameniti sisteme nadzora dostopa, klimatsko napravo, zaščito pred izpadi napajanja, sistem distri-

bucije električne energije, vse skupaj pa povezati v osrednji nadzorni sistem, ki bi skrbnika pravočasno obvestil o morebitnih anomalijah.

Določite stopnjo zaščite, ki jo potrebujete

Pri izbiri rešitev brezprekinitvenega napajanja skrbno pretehtajte, kakšne sisteme potrebujete danes in kakšne boste potrebovali v prihodnje. Z optimizacijo IT-okolja in rešitvami za virtualizacijo se več fizičnih strežnikov lahko preseli na virtualno platformo in tako občutno zmanjša breme na sistemih UPS. Sistemi brezprekinitvenega napajanja naj bodo dovolj zmogljivi, da vam omogočajo varnostno rezervo v primeru izpada energije – torej dovolj časa, ki ga potrebujete za varno hrambo za poslovanje pomembnih podatkov. ■

www.alterna.si

www.powerquality.eaton.com/EMEA



VODILNE CAD/CAM REŠITVE

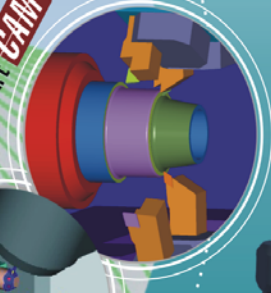
DEL CAM



PowerSHAPE



**PowerMILL
HSC & 5 axis**



PowerINSPECT



PartMaker

Izdelava postprocesorjev, šolanje, podpora

Misko d.o.o.

Tel.: 01/256-14-98

www.misko.si

SAP stavi na brezčasno programsko opremo

Končala se je že tretja konferenca SAP TechEd. Po Phoenixu in Dunaju jo je med 11. in 12. novembrom gostil kitajski Šanghaj. Več tisoč strokovnjakov in uporabnikov SAP-jeve poslovne programske opreme se je strinjalo, da se mora programska oprema prihodnosti bolje prilagajati aktualnim gospodarskim gibanjem. SAP AG je zato predstavil vlogo t. i. brezčasne poslovne programske opreme, ki bo omogočala gradnjo stabilnih temeljev in prilagajanje poslovanja različnim poslovnim tokovom.

Pri SAP-ju razumejo, da je sprejemanje novih stvarnosti nujno, a se hkrati zavedajo, da take spremembe od podjetij zahtevajo velike napore. Zato jim želijo ponuditi stabilne temelje, ki bodo tako rekoč brezčasni in bodo podpirali različne poslovne strategije. SAP-jev tehnološki direktor (CTO) Vishal Sikka je zato udeležence konference nagovoril z besedami: »Podjetja morajo sprejeti novo stanje, pripravljena morajo biti na hitre spremembe. Včasih se je transformacija podjetja zgodila enkrat na generacijo, kar je dolgoročno tudi logično. Te okvire lahko spet dosežemo, če bomo poskrbeli za stabilno jedro poslovanja. Več kot 100 velikih svetovnih podjetij s SAP-jem sodeluje že več kot tri desetletja. Prav nobene od teh pomembnih strank nismo izgubili, čeprav so se vmes na trgih in v poslovanju zgodile velike spremembe. Vedno smo zanje imeli ustrezne odgovore in rešitve. Partnerji nam zato popolnoma zaupajo.«



Po Sikkinih besedah pri SAP-ju opažajo, da so podjetja danes vse bolj izpostavljena različnim pritiskom – od stalne rasti, inoviranja brez prekinitev, fleksibilnega poslovanja, rezanja stroškov do zahtev delničarjev. Za uspeh v tem zahtevnem okolju pa je pomembno, da njihova infrastruktura in ključni poslovni sistemi delujejo nemoteno ter jim omogočajo opravljanje njihovega dela. SAP si bo s svojimi poslovnimi rešitvami prizadeval, da uporabnikom ponudi čim več vrednosti.

Spreminjajo se poslovni modeli in načini dela zaposlenih, saj ti programsko

opremo danes uporabljajo bistveno drugače kot pred desetletjem. Konvergenca socialnih omrežij je dosegla tudi poslovni svet, tako da se jo lahko izkoristi v poslovne namene. Prav tako postaja ključna mobilnost zaposlenih, da svoje delo opravljajo kjer koli in kadar koli. Uporabniki zahtevajo drugačno interakcijo s programsko opremo, kar jim SAP s poslovanjem na zahtevo tudi omogoča, z brezčasnimi rešitvami pa gre še korak dlje. ■

www.sap.com



Industrijski forum
Inovacije, razvoj, tehnologije

2010

V dveh dneh se je na Industrijskem forumu IRT 2009 družilo in tkalo nove vezi več kot 250 strokovnjakov, ki so lahko prisluhnili več kot 50 prispevkom o strokovnih, inovacijskih in tehnoloških dosežkih domačega znanja zadnjih nekaj let. Ob forumu se je predstavilo tudi več deset podjetij iz industrije, ki so na razstavnih prostorih na ogled postavili svoje najnovejše dosežke. Udeleženci so se strinjali, da je zaradi gospodarske krize še toliko pomembnejše druženje na dogodkih, saj se na njih sklene veliko novih poznanstev, ki omogočajo izmenjavo mnenj, izkušenj in znanj, pogosto pa pomenijo tudi začetek uspešnega sodelovanja. Zato snovalci revije IRT3000 na krilih uspeha prvega foruma in v ustvarjalnem sodelovanju z industrijo pripravljajo Industrijski forum IRT 2010.

Portorož, 7. in 8. junij 2010

industrijski
forum IRT
www.forum-irt.si

Dodatne informacije in prijava na dogodek: Industrijski forum IRT 2010, Motnica 7 A, 1236 Trzin | tel.: 01/600 1000 | faks: 01/600 3001 | e-pošta: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si

www.forum-irt.si

oskrba z gorivi v Sloveniji

obnovljivi viri energije

... sprejemniki sončne energije

... fotovoltaika

... veterenice

... male hidroelektrarne

... tehnologije za uporabo biomase

pretvarjanje energije

... m

... m

... ko

daljin

... dalj

... oskr

končna

... napra

industri

central

... naprave

industrijs

naprave,

industrijo

... naprave za

(hladilnice,

... gospodinjst

(gospodinjst

... merilna tehni

... regulacijski sis

... gradnja energe

razsvetljava

energija in okolje

... emisije v okolje i

posledice en

... tehnologije zaštite

... energija in usklajeni razvoj – izziv za 21. stoletje

kakovost življenja in energij

... hidravlika, pnevmatika, fluidika, ventili,

... olja, maziva, naftni derivati

... ležaji tesnila, verige, jermeni, zobniki

... orodja in pribor za vzdrževalna dela

... čiščenje prostorov in objektov

... vzdrževanje stavb, vo

... stroje

ENERGETIKA

15. mednarodni sejem

TEROTECH-VZDRŽEVANJE

14. mednarodni sejem

VARJENJE in REZANJE

14. mednarodni sejem

EKO

sejem ekologije in varovanje okolja

PRIJAZNE ENERGIJE, VARČNE TEHNOLOGIJE

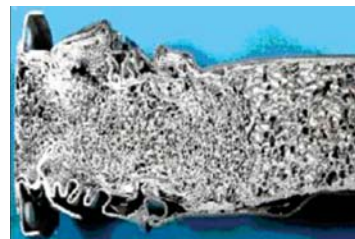
Celje, Celjski sejem, 18.-21. maj 2010

V naslednji številki preberite

Kovinske pene

Kovinske pene so razmeroma nova skupina materialov, ki združuje izjemne lastnosti, saj so lahke, lahko se reciklirajo in niso strupene. Odlikujejo jih lastnosti dobre absorpcije energije udarca in elektromagnetnih valov, korozijska obstojnost, dobre toplotne izolacijske lastnosti, zelo dobra absorpcija zvoka in ognjeodpornost. Zato so kovinske pene material z veliko možnosti uporabe.

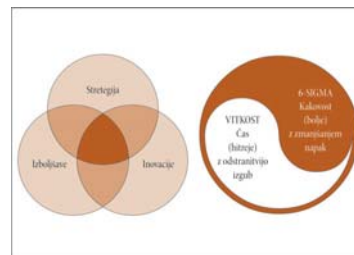
Poleg deloma neraziskanih lastnosti so pene zanimive tudi zaradi svoje strukture, ki je nastala kot poskus posnemanja naravnih celičnih zgradb in struktur ter njihovega prilagajanja tehnični uporabi.



Tematski sklop

Šest sigma in operativna odličnost

Šest sigma je pomemben del poslovne strategije, ki jo zadnji dve desetletji organizacije industrijsko razvitih držav množično uporabljajo predvsem za izboljšanje kakovosti izdelkov in procesov, pa tudi operativne odličnosti. Šest sigma ne more rešiti niti krize niti recesije, lahko pa kot eden od stebrov pomaga podjetjem pri strategiji, izboljšavah in inovativnosti. Zadnje leto se je zaostanek pri uporabi orodij in metodologij vitkosti ter šest sigme in s tem tudi poslovne odličnosti slovenskih podjetij v primerjavi z najboljšimi tujimi še povečal. Zato je prav, da predstavimo primere uspešne uporabe metodologije šest sigma v slovenskih podjetjih, saj dajejo upanje, da nekateri le slišijo in upoštevajo nasvete strokovnjakov.



Avtomatizacija in informatizacija Proizvodnja in logistika

Avtomatizacija in informatizacija prehajata po treh letih iz samostojnega sklopa med glavne tematike revije. Večjo pozornost bomo v prihodnje namreč namenili inovacijam, razvoju in tehnologijam v proizvodnji in logistiki. To ne pomeni, da področja AI, kot smo ga imenovali na kratko, ne bo več. Še naprej bomo enako prizadevno in dejavno spremljali dogajanje ter objavljali prispevke na obeh področjih. Vendar ju bomo obravnavali predvsem kot podporne tehnologiji, ki sta potrebni in velikokrat tudi ključni za uspešno operativno poslovanje. S sklopom o proizvodnji in logistiki pa želimo dati reviji novo razsežnost. Z njim želimo bolj poudariti zasnove, tehnologije in orodja za načrtovanje, organiziranje, vodenje, nadzor, kontrolo, pa tudi spremljanje in vrednotenje učinkovitosti ter uspešnosti proizvodnih in logističnih procesov ter sistemov. Pomembne pozornosti bodo deležni tudi kakovost in vitka organizacija ter operativni menedžment, saj njihovo priznavanje in razumevanje postaja nujno za doseganje operativne odličnosti v proizvodnji in logistiki.



Nekovine

Napoved vsebine s področja nekovin

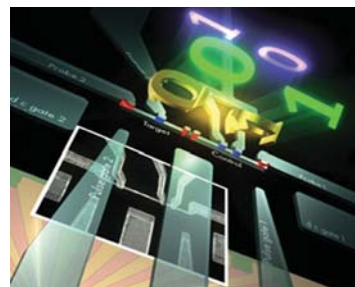
Pripravili bomo paletu aktualnih novic iz sveta plastike. Pobljže si bomo pogledali najaktualnejše brizgalne stroj, ki jih bomo kupovali leta 2010. Nadaljevali bomo z napakami, in sicer s težavami, ki jih lahko povzroči toplokanalni sistem v orodju, in kako se jih znebiti. Med desetimi nasveti za konstrukcijo pa bomo predstavili pravilno izbiro materiala. Znano je, da slabega materiala ni, je samo napačna izbira.



Napredne tehnologije

Ko fotoni zamenjajo elektrone

Računalniške tehnologije že pritiskajo elektrone do njihovih fizičnih meja, vsaka manjša izboljšava pa draži proces proizvodnje. Mnogi možno rešitev vidijo v fotonih računalnikih, ki bodo v primerjavi z elektronskim računalništvom, ki za izvajanje logičnih operacij uporablja elektrone, uporabljali fotone laserske svetlobe, ki omogočajo tisočkrat večje hitrosti. Zamisel o fotonih računalnikih je privlačna predvsem zaradi ocene raziskovalcev, da bo njihova cena bistveno nižja zaradi računalniško ustvarjenih hologramov iz plastike ali stekla. Optični računalniki ne bodo samo cenejši v proizvodnji, temveč tudi veliko hitrejši in sposobnejši od svojih elektronskih tekmecev.



Naslednja številka izide februarja 2010