



Slika: Simultana obdelava s tremi revolverji

Serija NZ – celostna obdelava z možnostjo uporabe treh revolverjev in treh Y-osi.

Dejstva o seriji NZ:

- | Možnost izbire desetih različnih kombinacij strojev ob izbiri revolverjev in Y-osi
- | Možnost izbire treh revolverjev z direktnim pogonom (BMT™) in maks. 48 gnanimi orodji
- | Simultana obdelava z največ tremi revolverji in tremi programi
- | Vrhunska sposobnost rezkanja s tremi Y-osi in največjim hodom v razredu (110 mm)
- | MAPPS III: enostaven uporabniški vmesnik, 3D vmesnik za kontrolo obdelave, sedaj tudi v slovenščini

MAPPS III

enostavno menijsko programiranje
in 3D simulacija obd. v realnem času
sedaj tudi v
slovenskem jeziku



BTS Company d.o.o.
Bratislavka 5, 1000 Ljubljana
Tel. 01 5841 465, 041 640 120, Fax 01 5841 260
stroji@bts-company.si
www.bts-company.com

MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY

utrip doma 16

- 16 3. nanotehnoški dan na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani
- 17 podjetje mora zaupati v svoje znanje
- 20 Nanotehnologija kot izziv pri izdelavi visokotehnološko razvitih tekstilij
- 30 Logistika tke mreže novih priložnosti
- 34 Nanomateriali v litijevih ionskih akumulatorjih
- 37 Robotika in elektronika na Osnovni šoli Rudolfa Maistra, Šentilj v Slovenskih goricah
- 42 Vloga in pomen merjenja vibracij pri razvoju pralnih strojev
- 54 Novi metalografski laboratorij v podjetju Metaling, d. o. o.

utrip tujine 76

- 88 Svedri za kompozitne materiale Dormer
- 89 Proizvodnja komponent iz toplotno obstojnih superlitin zahteva ekspertni pristop
- 92 Srečanje strokovnih novinarjev na inštitutu za obdelovalne stroje in proizvodna znanja (iwb) v Münchnu
- 94 Visoka natančnost pri vpenjanju orodij s premerom od 0,2 do 6 mm
- 95 Modularna črpalna postaja HiCube za čisto sesanje
- 96 Izšel je katalog rezalnih orodij
- 97 MECSPE: dan odprtih vrat specializirane mehanike
- 98 Manj ciklov za odpravo napak in skrajšanje časov proizvodnje

avtomatizacija in informatizacija 100

- 104 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu
- 105 Udeležba na sejmju presešla vsa pričakovanja
- 106 Varčevanje energije v sistemu za pripravo stisnjene zraka
- 108 MicroScan: visoka kakovost in cenovno dostopno lasersko 3D-skeniranje
- 110 Vpeljava poslovne rešitve SAP/R3 in rešitev za planiranje ter spremljanje proizvodnje COMU v orodjarni
- 114 Radiofrekvenčna identifikacija RFID
- 116 Naprave za branje in pisanje RFID z uporabnostjo ISO

nekovine 118

- 120 Splošne lastnosti termoplastičnih materialov
- 122 Zmanjšana poraba energije - tudi za ekstrudorje
- 125 Polimeri in polimerni izdelki
- 126 Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov z brizganjem
- 128 Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju - 2. del
- 133 Novi materiali PBT zmanjšujejo stroške

napredne tehnologije 134

- 137 HP predstavil prenovljeno različico Designjet 500
- 139 Tudi slovnično napačna besedila so ogledalo našega podjetja
- 140 HP prvi vgradil novi štirijedrni procesor AMD Opteron
- 142 Telefoni v sodelovanju z naravo
- 143 hyperMILL z novo različico tudi v slovenskem jeziku
- 144 LG stavi na sončno energijo
- 146 Inovacije v senci gospodarke krize
- 146 Sateliti za varnejši prevoz nevarnih odpadnih snovi

12



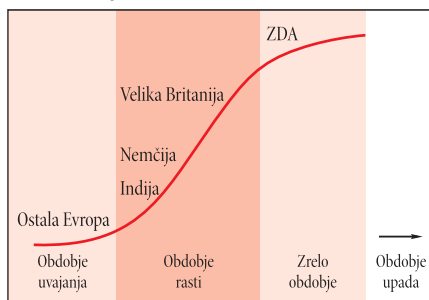
Intervju: prof. Mitchell M. Tseng Ustvarjanje vrednosti v proizvodnji za vedno bolj sploščen svet

Profesor Mitchell M. Tseng je direktor inštituta za napredno proizvodnjo (Advanced Manufacturing Institute) ter predstojnik katedre za industrijski inženiring in inženirski menedžment (Industrial Engineering and Engineering Management) na univerzi za znanost in tehnologijo v Hongkongu (Hong Kong University of Science and Technology – HKUST). Stokovno kariero je začel v razvoju ključnih izdelovalnih tehnologij za industrijo opreme za IT. Nekatere od razvitih tehnologij so še danes v široki uporabi v industriji.

Dr. Tomaž Perme
dr. Peter Butala
Foto: Darko Svetak

UTRIP DOMA**Dogodek, na katerem ima glavno besedo industrija**

Želimo, da dogodek preseže okvire običajnih konferenc ali posvetovanj in ponudi okolje za dejavno izmenjevanje mnenj, ne le poslušanje drugih – zato smo ga tudi poimenovali forum. Z besedo industrijski pa želimo poudariti možnost, da vsi skupaj prisluhnemo stanju, željam in potrebam v industriji. Večina podobnih dogodkov ima namreč v programu tudi predstavitev primerov dobrih praks in daje možnost industriji, da se predstavi, vendar se glas industrije običajno izgubi v zboru ponudnikov rešitev in znanja. Industrijski forum želi to obrniti na glavo in dati industriji glavno besedo, vsem ostalim pa možnost, da ji prisluhnemo. Drugo pomembno razlikovanje od podobnih dogodkov bo strokovna medijska podpora, s katero želimo dogodek čim bolj približati zainteresirani strokovni in širši javnosti ter s tem dvigniti podobo stroke na višjo raven lestvice vrednot v družbi.

Je že napočil čas za ŠEST SIGMO v Sloveniji?

Razširjenost metodologije šest sigma v nekaterih državah glede na obdobje življenjskega ciklusa

26

Kljub težkim časom, ki so se zgrnili najprej nad finančne institucije, zdaj pa še nad gospodarstvo, bi morala slovenska podjetja najti voljo in vire za vpeljavo in uporabo šest sigma. Verjetno se precej bralcev sprašuje, kaj je sploh šest sigma (pripomočimo lansko, 15. številko te revije, kjer so bile pojasnjene osnove te metodologije [1]). Prvi začetki uporabe metode šest sigma segajo v konec prejšnjega desetletja, ko so se z njo začela ukvarjati podjetja večinoma v tuji lasti, v večini slovenskih podjetij pa je šest sigma še vedno tabu.

Mag. Matej Hohnjec
Simon Hohnjec



46

Tehnologija LENS

LENS (Laser Engineered Net Shaping™) je sodobna generična laserska tehnologija za potrebe razvoja in izdelavo zahtevnih unikatnih proizvodov. Tehnologija LENS spada na področje RP-tehnologij, ki temelji na izdelavi prototipa s taljenjem prašnega kovinskega materiala na osnovno podlago z laserjem. S tehnologijo LENS lahko izdelujemo kompleksne oblike izdelkov, ki jih s konvencionalnimi ali konkurenčnimi tehnologijami za hitro izdelavo prototipov ni mogoče izdelati. LENS omogoča tudi hibridno izdelavo modelov, kjer je osnova izdelana s konvencionalnimi postopki obdelave, z LENS-om pa izdelku povečamo dodano vrednost. Tehnologija se uporablja v vojaški (popravilo in obnova najzahtevnejših sestavnih delov letal in orožja), vesoljski, letalski, elektro-, avtomobilski in drugi industriji, npr. v medicini (izdelava najzahtevnejših protetičnih izdelkov). Ker gre za prvo tako tehnologijo v slovenskem prostoru, o njej še ni bilo izvedenih nobenih raziskav, kar pomeni, da bo treba za optimalno delovanje laserskih tehnologij na splošno ter za potrebe strojne industrije izvesti še ogromno raziskav in preiskovanj, ki bodo ključni za nadaljnjo integracijo laserskih tehnologij v industrijsko okolje.

Dr. Matjaž Milfelner

UTRIP TUJINE

76

Razvoj dodatnih izdelovalnih tehnologij leta 2008

Bi si lahko pred desetletjem predstavljali podjetje, ki bi zaposlovalo 3000 ljudi za proizvodnjo navideznih dobrin z resnično milijardo dolarjev letnega prometa? Ali pa še pred približno enim letom podjetje brez sedeža, z nič zaposlenimi, ki proizvaja mesečno 2000 kosov popolnoma različnih izdelkov pri zunanjih izvajalcih in ima več kot 400.000 dolarjev mesečnega prometa? Danes oboje obstaja in je tesno povezano z informacijskimi tehnologijami ter tehnologijami za dodajalno, slojevito izdelavo.

kazalo oglaševalcev

- 24 3-WAY, Tomaž Vujasinovic s.p.
 1, 111 ABB, d. o. o.
 69 A-CAM, inženiring, d. o. o.
 115 Adept plus, d. o. o.
 103 ALL data EE, d. o. o.
 3 Anni, d. o. o.
 136 Basic, d. o. o.
 1, 5, 152, 154 BTS Company, d. o. o.
 1, 8 Cajhen, d. o. o.
 14 Camincam, d. o. o.
 123 Celjski sejem, d. o. o.
 27 Center za trde prevleke IJS
 1, 45 CNC-PRO, d. o. o.
 4 DATACOM, d. o. o.
 141 Društvo vzdrževalcev Slovenije
 124 EGES
 70 Fakulteta za management, UP
 16, 82 Gazela Platit, d.o.o.
 94 HALDER, d. o. o.
 65 HOFER Int., d. o. o.
 56 Hyundai avto trade, d. o. o.
 31 ib-CADDy, d. o. o.
 105, 126, 147 ICM, d. o. o.
 44 IMZ Maschinen Vertriebes GmbH
 85 IPSEN International GmbH
 135, 137, 139 ITS, d. o. o.
 vložni material Kač Trade, d. o. o.
 1, 127 KMS, d. o. o.
 132 Lesnik, d. o. o.
 79 Maschinen-Wagner GmbH
 1, 63 Mastroj, d. o. o.
 113 Matej Hohnjec s. p.
 117 MEC SPE sejem
 1, 51 Messer Slovenija, d. o. o.
 71 MERKUR, d. d.
 93 Meusburger Georg GmbH & Co KG
 80 Misko, d. o. o.
 vložni list Montanwerke Walter Werkzeug GmbH
 1, 109 Motoman Robotec, d. o. o.
 1, 49 MURNIK, d. o. o.
 23 NC Servis Lovrek Ivan, s. p.
 42 Nubius, d. o. o.
 2 Olma, d. d.
 52 PODIM
 121 Profiplast, d. o. o.
 61 Rappold Winterthur brusilna tehnika, d. o. o.
 75 Remic, d. o. o.
 129 ROBOS, d. o. o.
 1, 153 Sandvik Coromat
 73 Schmidt HSC, d. o. o.
 15 SIGA, d. o. o.
 39 Siming, d. o. o.
 89 SIMUTEH Dr. Simon Muhič, s.p.
 1, 87 SKB Leasing, d. o. o.
 77 SolidCAM, d. o. o.
 19, 28, 81 STROJNISTVO.com
 125 Tecos
 101 TBW, d. o. o.
 41 Tehna Plus, d. o. o.
 47 Tehnotron, d. o. o.
 1, 87 Teximp, d. o. o.
 naslovnica TOP TEH, d. o. o.
 36 TM, d. o. o.
 45, 61, 135 UL FS - revija VENTIL
 1, 33 Zibtr, d. o. o.

Naslovnica slike:
TOP TEH, d. o. o.



tematski sklop

Stanje industrije na področju tehnologij dodajalne izdelave

Nove možnosti oblikovanja
hitri izdelavi prilagojenih izdelkov

Izdelava po meri: rastoča
priložnost za Evropo

Uresničevanje poslovnega
potenciala hitre izdelave

Hitra izdelava za
uresničevanje zabavnih in
rekreacijskih vsebin



57

avtomatizacija in informatizacija

Avtomatizacija v skladišču in distribucijskem centru

Z vedno višjo ravno nezanesljivosti in nezmožnosti dovolj natančnega napovedovanja nihanj dobav in naročil zaradi pritiska svetovne ekonomije izvršni direktorji in vodilni menedžerji na področju logistike nenehno iščejo ravnotežje v preskrbovalni verigi. Njihov prvi odziv je lahko nadaljevanje zategovanja pasu za odpravljanje nezanesljivosti in ohranjanje t. i. stanja, kot je. Najboljši med njimi pa vidijo v tem priložnost za odpravljanje neučinkovitosti v skladišču.

Dr. Tomaž Perme



nekovine

Brizgalni stroji 2009
1. del

V prispevku bomo naredili kratek pregled novosti na področju brizgalnih strojev. Pogledali si bomo nekaj najaktualnejših različic strojev, ki jih bomo najpogostejše kupovali v letu 2009. Pod drobnogled bomo vzeli podjetja, ki imajo pri nas najboljše razvito tako prodajno kot servisno mrežo. Tako si bomo v seriji treh števil revije ogledali brizgalne stroje podjetji Krauss-Maffei, Engel, Sumitomo-Demag, Wittmann-Battenfeld, Arburg, Boy in Ferromatik-Milacron.

Matjaž Rot



130

napredne tehnologije

Delo v poosebljenem okolju

Poosebljanje približuje tehnologije uporabniku in postaja pogoj za uspeh na trgu. Tehnološke rešitve pogosto zanemarjajo preprosto dejstvo, da na svetu ni dveh enakih oseb, torej da je vsak od nas edinstven.

Vsak pa bi rad prilagodil tehnologijo sebi, tako da ustreza njegovim osebnim potrebam. Želja po poosebljanju je neuresničljiva brez ustreznih orodij, ki ne le obstajajo, temveč so včasih celo sposobna samostojnega delovanja. Ljudje se ponekod čutijo preplavljeni s tehnologijami.

Esad Jakupović



134

T O F U T U R E . . .



CAJHEN

rezilna orodja

CAJHEN rezilna orodja d.o.o., 3270 LAŠKO, Sp. Rečica 80a, T/ +386 (0) 3 573 15 02
OKRET d.o.o., Majurina 66, Kaštel Lukšič, T/ +385 (0) 21 22 84 49
SASTEHNIC d.o.o., Tuzla, T/ +387 (0) 61 98 12



www.cajhen.com



Darko Švetak
urednik

Domači, predvsem računalniški prostor februarja burijo zamišljajo o uvedbi nove slovenske tipkovnice. Kaj je narobe s staro, oprostite skoraj bogokletnemu izrazu, jugoslovansko tipkovnico, porečete. Nič prav posebnega, pa vendar dovolj, da koga zmoti, čeprav smo jo posvojili že leta 1991 in se z njo do današnjih dni prav dobro razumeli. Črki é in ð nas tako vsaj malo spomnita na stare čase, poleg tega pa ju kar nekaj slovenskih državljanov iz takih ali drugačnih razlogov še vedno uporablja vsak dan. Po novem se bosta denimo ti črki preselili na nižje ravni dosegljivosti na tipkah, kar seveda povsem razumem, saj druge znake in simbole, denimo € in @, bistveno pogosteje uporabljamo. Všeč mi je sprememba, ki predvideva postavitev črk č, š in ž v isto vrsto. Zanimivo je, da x in y, ki ju slovenska abeceda tudi ne pozna, pa še redkeje ju Slovenci uporabljamo, ostajata na tipkovnici – bržkone zato, da smo evropsko in globalno skladni.

Ne nazadnje je treba vedeti, da nove slovenske tipkovnice niso pripravili ljudje, ki bi jim bila ta naloga hobi, temveč si je za pripravo osnutka ekspertna skupina na Slovenskem inštitutu za standardizacijo (SIST), na pomoč pa so ji priskočili še strokovnjaki podjetja Microsoft in predstavniki odprtokodne skupnosti, vzela kar leto in pol časa. Za premeščanje nekaj tipk in njihovih funkcij, seveda logično urejenih, naj dodam. Leto in pol! Lepo vas prosim, »strokovnjaki«, da bi enkrat le našli služ-

Slovenska tipkovnica - dokaz obstoja?

bo v gospodarstvu in spoznali, kaj se pravi delati. V zdravem domačem podjetju bi zaposleni tako nalogo morali rešiti v tednu ali dveh, morda celo prej. Sprememb je še nekaj, predvsem pri znakih za naglaševanje (kot da jih znamo uporabljati!) in slovenjenju ukaznih tipk – po novem bi tako lahko brali Potrdi, Izhod, Velike črke, Dvig, Ktrl, Izbriši ...

Dejansko ima javnost le še do 2. marca čas, da izreče morebitne pomisleke. Če bodo ti dovolj tehtni, bo mogoče ostalo vse po starem, a na to ne računam preveč. Že zato, ker je recesija dejansko tukaj in bi nekateri že s samo menjavo tipkovnic lepo zaslužili. Menjava standarda seveda ni poceni, še posebno ne za tako majhen trg, kot je Slovenija. Mogoče nas bodo na trdne temelje postavili kar sami proizvajalci, ki za nekaj tisoč tipkovnic letno ne bodo želeli prilagajati svojih strojev, še posebno zato ne, ker jih uporabniki ne bodo pripravljani dražje plačati in bodo še naprej kupovali stare tipkovnice – Balkan je vseeno večji od nas.

Razumem in podpiram dejstvo, da se moramo Slovenci kot majhen narod izpostavljati in dokazovati, le kvazi razlogi za uvedbo nove tipkovnice in predvsem čas, ko naj bi se to zgodilo, se mi ne zdijo prav nič v narodnem interesu.

Švetak Darko

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak

Urednik področja avtomatizacija

in informatizacija: dr. Tomaž Perme

Urednik področja nekovin: Matjaž Rot

Urednik področja naprednih tehnologij:

Denis Šenkinc

Urednica splošnih vsebin: Sonja Sara Lunder

Tehnični urednik: Zoran Jereb

Strokovni svet revije:

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

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

Novinar: Esad Jakupović

Prevajalci: Ivica Belšak, Damjan Klobčar,

Peter Krajnik

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

Idejna zasnova: Saša Bruncič, Barbara Kodrun

Računalniški prelom revije:

Darko Švetak s. p., Jan Lovše

Oblikovanje naslovnice in oglasov:

Barbara Kodrun, Boštjan Čadej

Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče nad Pijavo

Gorico 204, SI-1291 Škofljica, Slovenija

Naslov uredništva: Revija IRT3000, Zasavska cesta 95, 1231 Ljubljana - Črnuče

Naročnine, oglaševanje in marketing:

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

SI-1231 Ljubljana - Črnuče, Slovenija

Tel: (01) 600 3000

Faks: (01) 600 3001

E-pošta: info@irt3000.si

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

Naklada: 4.000 izvodov

Cena: 4 €/5 \$.

IRT3000 - inovacijerazvojtehnologije

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

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.

Funkcija »Graviranje teksta« MAPPS III Mori Seiki

Mori Seiki je razvil funkcijo za enostavno graviranje besedila na obdelovanec. Funkcija se vne-se v sistem MAPPS III za menijsko programir-anje na obdelovalnih CNC-strojih. V MAPPS III vnesemo besedilo, določimo velikost in obliko pisave ter tehnološke parametre. Program se sa-modejno izračuna, tako da ni več treba vnašati koordinat ali makroprograma. NC-program je s tem enostavno in hitro izdelan. Glede na potre-be in željo stranke besedilu določimo velikost, obliko (6 različic), razmik in slog (ravno ali v obliki loka). Lastnosti pisave lahko naknadno spremenimo s popravkom nastavitev.



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

Drilly – priročni stroj za brušenje svedrov HSS in HM

Italijanski proizvajalec NIC predstavlja novo serijo priročnih strojev za brušenje svedrov. Trije modeli Drilly2 omogočajo brušenje svedrov HSS in HM v območjih premerov Ø 3–13 mm/Ø 3–20 mm/Ø 12–25 mm. Poleg brušenja kota konice med 90 in 140 stopinj omogočajo tudi brušenje cepilnega kota. Stroju je priložen še set ustreznih puš ER. Serija Drilly1 je cenovno ugodna (že od 1098 evrov) in ima samo en nastavek za brušenje – ali za svedre HSS ali za HM. Stroj Drilly zastopa in prodaja BTS Company, d. o. o.



www.bts-company.com

Portalni obdelovalni centri DCM Doosan Infracore

Korejski proizva-jalec Doosan Infracore je naredil korak naprej v izdelavi portal-nih obdelovalnih centrov DCM. Na voljo bodo stroji, veliki od 2700 x 4000 mm do 3700 x 10000 mm, ki imajo izredno togo konstrukcijo po-stelje, stebrov in prečnega vodila s t. i. »box in box« obliko. Pomembno je izpostaviti dvojno os W že v osnovni izvedbi. Tako lahko obdelamo visoke in niz-ke obdelovance z enakim iztegom osi Z in neprimerno večjo togostjo. Stroj ima veliko izbiro orodij in dobro dostopnost do izdelka, kar omo-goča menjavo končnih nastavkov za 2+3- in 5-osno obdelavo. Možna je tudi avtomatska menjava palete (APC). Serijska proizvodnja se začne v prvi polovici leta 2009. Seriji horizontalno-vrtalno-rezkalnih strojev DBC pa se je pridružil še manjši DBC 110, ki ima enako togost, manjšo mizo, z novimi dognanji in večjimi hitrostmi pa je primeren za stroje-gradnjo in orodjarno.



www.bts-company.com
<http://domss.doosaninfracore.com>

Prilagajanje potrebam trga



Podjetje KraussMaffei je razširilo svojo linijo linearnih robotov LR, na-menjenih injekcijskemu brizganju. Tako je na voljo nova serija robotov LRX, ki omogočajo avtomatizacijo postopka po meri.

Novi modeli so veliko bolj prilagodljivi glede želja kupcev, ki lahko iz-birajo med 15, 30, 25 in 35 kg koristnega tovora. Pravzaprav je na voljo sedem različnih velikosti robotov LRX (od 5 do 100 kg), ki se lahko uporabljajo na zelo različnih strojih za brizganje.

Zasnove novih robotov so različne. Na voljo so za tri cone: za longitudi-nalno os stroja, za upravljaljevo stran in neupravljaljevo stran. Krmil-na enota je integrirana na Z-osi robota, zaradi česar prihranimo veliko prostora, roboti pa so uporabniku prijazni. Omogočajo vzporedne gibe po vseh oseh. Robot ves čas prepoznava svoj natančen položaj. Na voljo so samostojne ali integrirane različice robotov, ki omogočajo hiter prenos podatkov.

www.kraussmaffei.de

Nova serija robotov RS Kawasaki

Kawasaki je z inovativnim in premišljenim razvojem na trg uvedel novo serijo robotov RS, ki bodo pokrivali aplikacije z nosilnostjo od 5 kg do 80 kg. Visoka togost in kompaktnost v povezavi s krmiljem serije D+ bo robote naredila še hitrejša. Kawasaki je v seriji RS izboljšal tudi natančnost in ponovljivost robota pri maksimalno iztegnjeni roki od 0,02 mm. Robote Kawasaki vgrajujemo tudi za končno pakiranje proizvodov. Seriji dosedanjih paletirnih robotov se je pridružil največji model, ki ima pri popolnoma iztegnjeni roki nosilnost 700 kg.

Kawasaki Robot



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

Zanesljiv in preprost sistem PUC08

PUC08 je nov sistem za zajemanje podatkov predelave poliuretana, ki ga uporabljajo v podjetju KraussMaffei. Odlikuje se po preprostem uporabniškem vmesniku. Sistem omogoča pregled nad celotnim dogajanjem – od mešanja, dodajanja materiala, orodja do nosilcev orodja. Opremljen je s 15-palčnim zaslonom na dotik, na upravljalni konzoli pa so funkcijske tipke, številčnica, smerne tipke in tipke, ki jih je mogoče konfigurirati po želji. Stroj se lahko upravlja z zaslonom ali funkcijskimi tipkami. Na desni strani zaslona se s pritiskom na gumb omogoči stalen prikaz pogosto zahtevanih podatkov. Vsi pomembni podatki se shranijo v bazi SQL in jih je po ethernetu mogoče prenesti v gostiteljsko bazo podatkov.

www.kraussmaffei.de

Novi kvaliteti za struženje eksotičnih materialov Sumitomo AC510U in AC520U ter za obdelavo drobnih delov AC530U

Sumitomo je predstavil novi kvaliteti AC510U in AC520U, namenjeni za obdelavo eksotičnih materialov, kot so zlitine na osnovi niklja (Inconel), titanove zlitine in visokolegirana toplotno obstojna jekla. AC510U je namenjena za



fino struženje, AC520U pa za splošno obdelavo omenjenih materialov. Razvili so tudi novo kvaliteto AC530U, ki je primerna za visokoprecizno obdelavo drobnih komponent v avtomobilski in elektronski industriji. Novo oblikovani lomilci zagotavljajo kratke odrezke in stabilno obdelavo. Primerna je za struženje različnih materialov: jekla, inoksa, sive litine ... Vse tri omenjene kvalitete imajo novo prevleko Super ZX iz 1000 slojev TiAlN in AlCrN, ki ima 200 stopinj Celzija višjo oksidacijsko temperaturo in 40 odstotkov večjo trdoto. Obstočnost orodja je tako do dvakrat daljša, kar omogoča znatno zmanjšanje stroškov obdelave.

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

Novi zastopnik podjetja Sumitomo Demag v Sloveniji

Leta 2008 se je med ponudniki strojev za brizganje plastičnih mas zgodilo kar nekaj sprememb. Naj omenimo spremembo lastništva družbe Demag Plastics Group iz Nuerberga, ki je bila po razpadu kon-

The energy savers.



cerna Manesmann skupaj z ostalimi članicami koncerna MPM (Manesmann Plastic Machinery) v lasti različnih finančnih korporacij, nazadnje Madison Investments. Ker lastniki niso vlagali v razvoj, so pri Demagu začeli iskati strateškega partnerja. Našli so ga v japonski družbi Sumitomo Heavy Industries. Pogovori o prevzemu so se sklenili marca 2008, uradna predstavitev novega podjetja Sumitomo Demag Plastic Group pa je bila na sejmu Fakuma 08.

Na slovenskem trgu pa je prvega januarja 2009 vse posle v zvezi z zastopanjem družbe Sumitomo Demag prevzela družba Top teh, d. o. o., ki je že do zdaj opravljala servis teh strojev.

www.topteh.si

Intervju: prof. Mitchell M. Tseng, direktor inštituta za napredno proizvodnjo v Hongkongu

Ustvarjanje vrednosti v proizvodnji za vedno bolj sploščeni svet

Dr. Tomaž Perme
dr. Peter Butala
Foto: Darko Švetak

Profesor Mitchell M. Tseng je direktor inštituta za napredno proizvodnjo (*Advanced Manufacturing Institute*) ter predstojnik katedre za industrijski inženiring in inženirski menedžment (*Industrial Engineering and Engineering Management*) na univerzi za znanost in tehnologijo v Hongkongu (*Hong Kong University of Science and Technology – HKUST*). Strokovno kariero je začel v razvoju ključnih izdelovalnih tehnologij za industrijo opreme za IT. Nekatere od razvitih tehnologij so še danes v široki uporabi v industriji. Po dveh desetletjih dela v industriji se je leta 1993 pridružil univerzi HKUST kot ustanovitelj in predstojnik oddelka za industrijski inženiring. Imel je tudi akademsko mesto na univerzi UIUC (*University of Illinois at Urbana-Champaign*) in inštitutu MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Je redni član mednarodne akademije za proizvodni inženiring CIRP in ameriškega združenja strojnih inženirjev ASME.

Profesor Tseng je mednarodno priznan strokovnjak, znan predvsem po delu na področju množinske proizvodnje izdelkov po meri, v majhnih serijah in z združevanjem veliko različnih naročil (*custom products, low volume and high mix production*). Je tudi podpredsednik mednarodne konference o proizvodnji z množinskim prilagajanjem in poosebljanjem MCPC (*International Mass Customization and Personalization Conferences*) že vse od njenega začetka leta 2001. Na konferencah *Manufuture*, ki je vrhunsko srečanje strokovnjakov in oblikovalcev politike na področju izdelave v EU, pa je imel leta 2003 in 2007 vodilno predavanje. Oktobra lani je profesor Tseng na povabilo prof. dr. Petra Butale obiskal Slovenijo ter predaval na ljubljanski strojni fakulteti in na posvetovanju o orodjarstvu v Portorožu. Ob tej priložnosti smo se dogovorili za intervju, ki nam je uspel šele na januarskem srečanju akademije CIRP v Parizu.

Pravite, da živimo v vedno bolj sploščenem svetu (*flatter world*). Ali nam lahko to ploščatost malo bolje pojasnite?

Ko rečemo sploščen, mislimo ekonomsko sploščen. Države in različne politične enote, ki so lahko tudi znotraj neke države, na primer mesta ali province, ne postavljajo več ekonomskih ovir za prosti pretok blaga in storitev. Tako imajo ljudje prost dostop do blaga in storitev, s čimer je dana možnost, da kdor koli od posameznika do države, tovarne ali organizacije lahko prosto dostopa do najboljših vrednosti neke tehnologije, izdelka in storitve. Tako se lahko vsak subjekt samostojno odloča za uporabo različnih možnosti ter najde najboljšo kombinacijo za svojo lastne potrebe in rešitve.

Zanimiva je vaša ugotovitev, da lahko cenena delovna sila povzroči veliko razliko v ceni nekega izdelka, čeprav je strošek dela v skupnih stroških oziroma v lastni ceni izdelka majhen. Zakaj je tako in

kako lahko industrija v razvitih državah tekmuje z državami s ceneno delovno silo?

Ugotovitev, kot ste jo opisali, ni ravno tiisto, kar sem izjavil. To, kar trdimo, je, da če nekdo prispeva k ustvarjanju, ni važno kje je delo opravljeno, ima to podobno ceno (vrednost - opomba avtorjev). Lahko rečemo, da je cena očal, zato ker so le-ta izdelana v neki kakovosti in z enakim delom na lokaciji z višjo ceno dela, večja, kot če bi bila izdelana v enaki kakovosti v deželi z nižjo ceno delovne sile. To je zaradi proste trgovine. Tako bi natančneje opisal to izjavo z delom. Pri tem je pomembno vprašanje, kaj lahko razvite države storijo za ohranitev in uživanje enake ravni življenjskega standarda. Mislim, da bi moral biti svet tak, da bi imeli vsi boljše življenje. Mi pa tega nečemo, ker revne države poskušajo doseči boljše življenje na račun bogatih.

Enakomernejša porazdelitev dobrin ...

Da, toda enakomernejše porazdeljene dobrine tako, da se vsem izboljšuje standard, ne pa da se nekaterim znižuje, da bi s tem dosegli izenačitev. Mislim, da je to res zanimiv izziv, kako lahko v bogatih državah reorganiziramo in na novo postavimo delo tako, da bomo ustvarjali delo z večjo dodano vrednostjo. Medtem pa smo sposobni le z vzvodom izkoriščati cenejše delo. To bi bil izziv za proizvodnjo: da bi bila sposobna izkoristiti zmožnosti uporabe najboljše vrednosti iz različnih regij.

Veriga vrednosti in preskrbovalna veriga sta postali osrednji temi globalizacije. Kako te verige vplivajo na izdelovalne tehnologije?

V proizvodnji govorimo o izdelkih. Razumeti vrednost izdelka pa je razmeroma nova tema za ljudi iz proizvodnje. Neki izdelek ima za različne ljudi lahko različno vrednost. Povrhu vsega pa je vrednost izdelka več kot samo njegov otipljivi vidik. Vključuje tudi blagovno znamko, osebno

noto, uporabo in storitev. Šele njihova združitev daje izdelku resnično vrednost. Ljudje iz proizvodnje smo nagnjeni k temu, da mislimo samo na izdelovanje otipljivega blaga ter prezremo druge vidike in dejavnike, ki dajo vrednost izdelku na trgu.

Obvladovanje množinskega prilagajanja in poosebljanja (mass customization and personification) je nedvomno konkurenčna prednost nekega podjetja na trgu. Ali ni to pravzaprav zbližanje razvoja izdelka in izdelave ter resničnih zahtev trga, kjer so bolj kot kdaj koli pomembni načrtovanje, organizacija in vodenje?

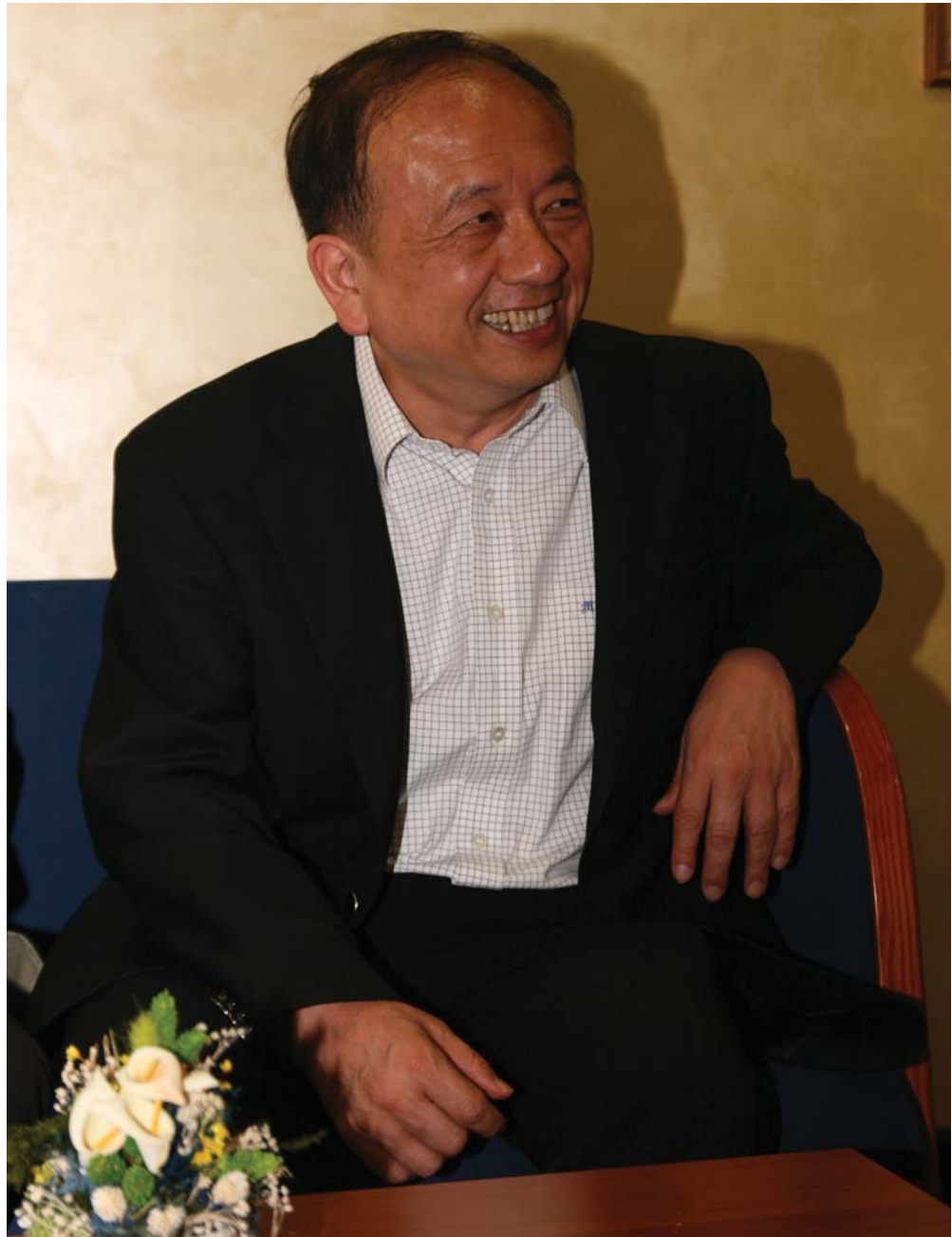
Res je. Lahko le dodam, da potrebujemo tudi nov pogled na življenjski cikel razvoja izdelka in na proizvodne sisteme. Če bomo gradili na zastarelih proizvodnih sistemih, se pravi na obstoječem vzorcu (paradigmi) proizvodnih sistemov, bo ostal čas D oziroma čas razvoja izdelka mnogo daljši, kot so kupci lahko pripravljeni sprejeti. In drugič, ker stalni (nespremenljivi oziroma fiksni) stroški presegajo razumno mejo, ki si jo človek lahko privošči. Mislim, da sta to dva nova in zelo pomembna vidika, ki zahtevata reorganizacijo in ponovni inženiring (reinženiring) celotnega okolja in proizvodnega sistema.

Pravite, da je proizvodnja danes zelo drugačna od tiste, ki smo se jo naučili v dolgoletni praksi. Kje je ta razlika, kako se na to po vaših izkušnjah odziva industrija in kje so še neizkoriščene možnosti oziroma odprti izzivi?

Vodilni čas (čas od zamisli do prihoda izdelka na trg) in stalni stroški so v mojih mislih na prvih dveh mestih med izzivi oziroma vidiki. To sta dva značilna in zelo pomembna dejavnika novih globalnih proizvodnih sistemov. In kako se industrija odziva nanju? Nekatera podjetja bolje kot druga. Nekateri so uspeli skrajšati čas ciklusa in količino (stroške) potrebne opreme ter so sposobni pospeševati prodajo s kombiniranjem in modularnostjo. Kljub temu da so to zelo pomembni dejavniki, nekatera podjetja še vedno delujejo po zastarelem načinu in postajajo zmeraj manj konkurenčna.

V vse bolj sploščenem svetu postaja tudi znanje vse bolj globalno, kar od univerze zahteva nenehno prilagajanje novim zahtevam trga in verjetno tudi sodelovanje z drugimi institucijami znanja po svetu. Kako se vi v akademskem okolju odzivate na svetovne izzive in kako veste, kaj trg v resnici pričakuje od vas?

Tudi za univerze je zelo pomembno, da začnejo drugače opravljati svojo funkcijo. Proizvajanje, kot smo se ga učili kot študentje, postaja precej drugačno. Od tega je že deset oziroma dvajset let in marsikaj



se je spremenilo. V Hongkongu na primer je bilo tedaj skoraj milijon ljudi zaposlenih v proizvodnji, danes pa jih je samo še približno 150.000 ali celo manj. S tem so se v celoti spremenile zahteve, izkušnost, miselnost oziroma način mišljenja (*mindset*). Zato smo že pred časom začeli poskus drugačnega študija, ki sem ga omenil tudi v svojem predavanju v Portorožu. Že petnajst let imamo študijski program, ki ga izvajamo v sodelovanju z univerzo Stanford. Študentje dobijo poleg znanja o proizvajanju tudi osnove iz ekonomije, organizacije, dela s človeškimi viri in skupinskega dela, ki so zelo pomembni predmeti tega študijskega programa.

Kakšno vlogo ima KHUST (univerza za znanost in tehnologijo iz Hongkonga) na Kitajskem ter kakšno je sodelovanje univerze z industrijo in gospodarstvom?

Naša univerza je glede na različne kazalnike in sisteme razvrščanja ena od najuspešnejših univerz na Kitajskem. Na področju visokošolskega izobraževanja orjemo ledino. Podpiramo in pospešujemo kreditni študij, stopnjevanje (*graduation*) in sodelovanje

z industrijo. Naš inštitut ima podružnico globoko na Kitajskem v delti reke Jangce-kjang. Čeprav je ta zelo daleč od univerze, sem prepričan, da nam to zelo koristi pri prenosu tehnologij in tesnejšem sodelovanju z industrijo.

KHUST je zelo uspešna univerza. Med drugim je na nam najbolj znani šanghajski lestvici najboljših 500 univerz na svetu pred tako znanimi tehniškimi univerzami in inštituti, kot so na primer KAIST iz Koreje, tehniška univerza iz Aachna ter univerza Erlangen iz Nürnberga. Kako lahko opišete tak uspeh, glede na to, da je KHUST svoja vrata odprla šele leta 1991?

Na to je vplivalo več dejavnikov. Med njimi je zelo pomembno dejstvo, da smo začeli iz nič, vendar smo imeli pri tem tudi veliko srečo, da so se nam že na začetku pridružili zelo dobri kadri. Ustanovitveni predsednik, podpredsednik in dekan se zelo zavedajo pomena biti dobra univerza, in to predano podpirajo. Uspelo nam je privabiti veliko zelo dobrih strokovnjakov. Če imate odlično ekipo ljudi, ni težko postaviti dobre organizacije. Kljub temu se moramo še

veliko naučiti, saj smo res zelo mlada univerza, zato nenehno poskušamo sodelovati tudi z drugimi univerzami, predvsem pri izgradnji boljšega izobraževalnega sistema za potrebe jutrišnjega sveta.

Imate tudi zelo lepo okolico, saj je kampus čisto na obali.

Ja, tudi to privlači ljudi. In tudi to je zelo pomembno.

Industrijski inženiring, napredne izdelovalne tehnologije, inženirski menedžment, menedžment v logistiki in preskrbovalnih verigah ter informacijske tehnologije kot podpora omenjenim področjem so študijski programi sedanjosti na področju industrijske proizvodnje. Ali lahko klasično izšolani strojni inženir zadovolji potrebe trga na tem področju? Katera znanja in veščine naj ima sodobno izobražen proizvodni inženir?

Tradicionalni proizvodni procesi, kot so strojna obdelava, odrezavanje, površinska obdelava in drugi, so zelo pomembni in bodo tudi še v prihodnje. Toda veliko držav prevzema in obvladuje te tehnologije, tako da postaja konkurenca vse hujša. Znanje o tem je zelo razširjeno in splošno na voljo, kar samo še zaostre tekmo. Poslanstvo univerze je, da tvori novo znanje. Univerza ima sicer tri glavna poslanstva: tvorjenje novega znanja, prenos znanja in uporabo znanja. Menimo, da univerza lahko zelo dobro uporablja znanje in ga prenaša naprej. Vendar pa sama sebi nalaga preveliko breme, da bi lahko tudi tvorila novo znanje. Zato učimo novo generacijo študentov, kako lahko tvorijo novo znanje. In to je za mlade ljudi zelo pomemben izziv, da razumejo, kako so lahko inovativni in kako lahko ustvarijo nekaj novega.

V Sloveniji ste bili prvič in še to zelo kratek čas. Kakšni so vaši prvi vtisi o Sloveniji?

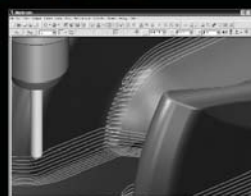
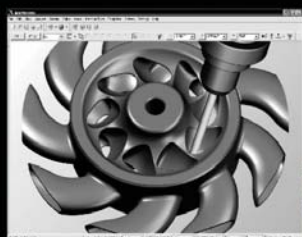
Najprej naj se zahvalim Petru za izredno gostoljubnost. Čeprav sem imel na voljo samo 48 ur, sem lahko zelo dobro občutil Slovenijo. Veliko sem slišal o vaši deželi in bilo je zelo lepo, da sem imel možnost tudi osebno jo doživeti. Dežela uživa visok življenjski standard ter uspeva ohranяти čisto okolje in čiste reke. Osebno sem zelo užival v obisku in bom zelo vesel, če se bom lahko še kdaj vrnil.



Za konec še vprašanje o trenutnem ekonomskem položaju v svetu in kako kitajsko gospodarstvo čuti svetovno gospodarsko krizo, ki se pogloblja. Kakšna je prihodnost proizvodnje v svetu?

To ni ravno moje ožje področje. Najprej naj povem, da nisem ekonomist, ampak je moje področje proizvodni inženiring. Celo ekonomistom je zelo težko napovedati, kaj se bo zgodilo čez 12 mesecev. Stopamo v novo obdobje, v katerem so take napove-

di zelo težke. Na splošno pa lahko rečem, da se svet proizvajanja premika zelo hitro. Zato moramo biti vsi zelo odprtega mišljenja, pripravljeni na prilagoditve in gledati naprej. Čas zahteva več ustvarjalnosti in inovativnosti, in temu se moramo prilagoditi. Tisti, ki vztrajajo pri starem načinu dela, bodo v novi ekonomski ureditvi zelo ranljivi. ■



www.camincam.si



www.mastercamx.si

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

Obiščite nas!

FORMA TOOL

Hala K, razstaveni prostor 23.

Celje, Celjski sejem

21.-24. APRIL 2009

CNC-STRUŽNICE TUR PROIZVAJALCA

Premier obdelave: od Ø 560 do 1.500 mm

Dolžina obdelave: od 1.000 do 12.000 mm



Serijska oprema:

- os C
- 12-pozicijski revolver za statična orodja Sauter (opcija: gnana orodja)
- hidravlični agregat
- hidravlična pinola konjička
- transporter ostružkov

CNC-OBDELOVALNI CENTRI MC, VMC IN FGU



MC 50

Vzdolžni hod: 2.000 – 4.000 mm

Prečni hod: 500 mm

Vertikalni hod: 500 mm



VMC 40, 50, 60 70

Vzdolžni hod: 800 – 1.250 mm

Prečni hod: 400 – 700 mm

Vertikalni hod: 400 – 620 mm

SIGA ŽABNICA

ZASTOPSTVO IN PRODAJA STROJEV

- stružnice FAT HACO
- rezkalni stroji OSO
- obdelovalni centri STROJOS
- vrtni stroji FLOTT
- rabljeni stroji

SERVIS IN REZERVNI DELI

- Prvomajska, Potisje Ada, Dalmastroj, Jelšingrad, Pobeda, ILR

Žabnica 24, 4209 Žabnica

tel.: 04 23 11 909, faks: 04 23 16 109

el. pošta: siga@siol.net, www.siga.si

CNC-STRUŽNICE FCT PROIZVAJALCA

Premier obdelave: Ø 700 mm

Dolžina obdelave: od 1.100 do 3.100 mm



VRTALNI STROJI FLOTT

FLOTT
Vrtni stroji

TB 13 STW electronic



P 40 STG PV electronic



KONVENCIONALNI IN CNC-REZKALNI STROJI



H-V-rezkalni stroj FNG 32

Miza: 800 x 400 mm

X/Y/Z/: 600/400/400 mm

Motor: 4 kW



H-rezkalni stroj FGU 32

Miza: 360 x 1400 mm

X/Y/Z/: 1000/275/420 mm

Motor: 5,5 kW



V-rezkalni stroj FGV 32

Miza: 360 x 1400 mm

X/Y/Z/: 1000/300/420 mm

Motor: 5,5 kW

UREDIMO VAM UGODNO LEASING FINANCIRANJE!

siga@siol.net | www.siga.si

siga@siol.net | www.siga.si

3. nanotehnoški dan na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije in Evropska podjetniška mreža EEN organizirata že **3. nanotehnoški dan**. Dogodek bo organiziran na sejmu elektronike, in sicer **25. marca 2009**, začel se bo ob 10. uri, potekal pa bo v veliki dvorani Gospodarskega razstavišča. Na dogodka bodo predstavljene mikro- in nanotehnologije na področju elektronike, inteligentnih tekstilij, medicine, kemije in na drugih področjih. Strokovne teme bodo predstavili številni strokovnjaki z Instituta Jožef Stefan, Kemijskega inštituta v Ljubljani, Fakultete za elektrotehniko ljubljanske univerze, FERI Univerze v Mariboru, Naravoslovnotehniške fakultete ljubljanske univerze in Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani. V okviru nanotehnološkega dne bo predstavljen tudi primer dobre prakse s svetovno znano družbo Cosylab, kjer strokovnjak

– znanstvenik uspe tako v znanosti kot tudi v podjetništvu.

Nanotehnoški dan je namenjen inovativnim podjetnikom, obrtnikom, industriji, študentom in vsem, ki jih zanimajo nove tehnologije. Trajal bo do 13. ure, po dogodku pa bo udeležence pogostila Kulinarika Jezeršek s svojimi dobrotami. Dogodek bo za vse vabljen brezplačen oziroma financiran s sponzorji in donatorji. Prijave lahko pošljete na elektronski naslov organizatorja janez.skrlec@siol.net najpozneje do 20. marca 2009. Brez predhodne prijave udeležba na nanotehnološkem dnevu ni mogoča. Partner dogodka je tudi revija **IRT 3000**.

Vljudno vabljeni!

Janez Škrlec, predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS

Dun&Bradstreet: Slovenija z možnostjo tehnične recesije

Največja bonitetna hiša na svetu Dun&Bradstreet za Slovenijo glede na upočasnjevanje rasti gospodarstva pričakuje možnost tehnične recesije. Na letni ravni sicer lahko pričakujemo minimalno rast, že prihodnje leto pa naj bi se slovensko gospodarstvo okrepilo.

Kot so sporočili iz bonitetne hiše I iz Ljubljane, ki je partnerska družba Dun&Bradstreeta, tehnična recesija pomeni nazadovanje gospodarstva v dveh zaporednih četrtletjih. Analitiki pa nenavadno hrabro napovedujejo rast leta 2010 in menijo, da ima Slovenija dobre možnosti za hitro ozdravitev glede na sedanje težave.

Slovenija v februarjem poročilu največje bonitetne hiše ohranja rating pri DB2b. Sicer smo trenutno v zelo ugledni družbi držav, kot so Belgija, Čile, Danska, Japonska, Singapur in Velika Britanija. Najvišji rating si zdaj delijo Avstralija, Avstrija, Kanada, Luksemburg, Norveška in Švica. ■



GAZELA PLATIT®

TiN

TiAlN

Ti₂N

TiAlCN

TiCN-MP

CrN

μAlTiN

nACo

nACRo



Odrezovanje

Prebijanje

Tlačno litje

Preoblikovanje

Tribologija

CENTER TRDIH PREVLJEK

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

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

Podjetje mora **zaupati v svoje znanje**

Razprava o finančni krizi ter z njo povezanimi poslovnimi in tehnološkimi izzivi je bila osrednja nit Ineinega dneva na začetku decembra v Ljubljani. Svoj pogled so v razpravi predstavili generalni direktor Gospodarske zbornice Slovenije mag. Samo Hribar Milič, svetovalka in partner v podjetju RSG Kapital mag. Mateja Mešl, direktor Tehnološkega parka Ljubljana mag. Iztok Lesjak, predstavnica BB Svetovanje Ksenija Božič ter direktor družbe INEA, d. o. o., mag. Marko Svetina. Minister za razvoj in evropske zadeve Mitja Gaspari, ki se dogodka ni mogel udeležiti, je ob tej priložnosti povedal, da sta inovativnost in tehnološki razvoj ključna dejavnika konkurenčnosti. Pozdravil je tudi sodelovanje podjetja INEA z znanstveno-izobraževalnimi institucijami, saj je po njegovih besedah le tako interesno sodelovanje pravi recept za tehnološki preboj in uspeh.

Po besedah mag. Sama Hribarja Miliča je kriza lahko priložnost, da podrobno pogledamo trenutno sliko v podjetju, ugotovimo slabosti in jih skušamo spremeniti v priložnosti. Če gospodarstvo ne bo dobilo finančnih injekcij države, bodo posledice krize v prihodnje močno zaznamovale podjetja. To pa bo vplivalo tudi na ustvarjanje novih priložnosti. Hribar Milič je še menil, da potrebujemo številne razvojne politike, ki bodo pospešile pretok inovacij v proizvodni sektor.

Ksenija Božič je poudarila, da se INEA že 20 let pripravljala na »hurikane«, ki so nas doleteli leta 2008. Že pred letom so v podjetju zaznali, da se je treba sistematično ukvarjati z ljudmi. Prav zaradi teh aktivnosti so pripravljeni narediti pogumnejše korake, ki so nujni za nadaljnje uspešno delo. Po njenem mnenju je treba pregnati pesimistično razpoloženje in ne več uporabljati besede »kriza«, ampak besedo »priložnost«. Krizo bi lahko opisali kot nekakšno sito, skozi katerega bodo prešla le tista podjetja, ki zaupajo



vase in v svoje znanje, ter tista, ki si bodo v teh časih upala stopiti korak naprej.

Ob koncu razprave so se vsi udeleženci strinjali, da je treba v podjetju spodbujati samozavest in ambicioznost.

Ineini sodelavci so obiskovalcem predstavili tudi rešitve prihodnosti, ki bodo pomembno pripomogle h konkurenčnosti podjetij na globalnemu trgu. Predstavili pa so še idejo in eno od ciljnih nalog podjetja, razvojni center Mitsubishija v Evropi. ■



Toyota po napovedih prvič z izgubo

Največja svetovna avtomobilska družba Toyota je objavila, da konec letošnjega poslovnega leta pričakuje tri milijarde evrov čiste izgube. To bi bila prva izguba v zgodovini podjetja, razlog pa je finančna in gospodarska kriza, ki je zelo prizadela predvsem avtomobilsko industrijo. Toyota kljub slabemu poslovanju za zdaj ne načrtuje zapiranja tovarn ali ukinjanja delovnih mest. Pričakovana izguba iz poslovanja naj bi znašala 450 milijard jenov. Še decembra lani je Toyota v poslovnem letu, ki se konča marca, pričakovala čisti dobiček v višini 50 milijard jenov. ■

Zaključen prvi del Kariernega kluba

Konec leta 2008 se je zaključil prvi del projekta Karierni klub, pri katerem so združili moči Osnovna šola Idrija, Gimnazija Jurija Vege Idrija, Hidria ter izobraževalni in svetovalni center Izida. Projekt, ki je v slovenskem prostoru vzorčni primer, je namenjen predvsem posredovanju ključnih informacij in izkušenj, s katerimi bodo osnovnošolci lahko premišljeno, zavestno in samostojno sprejeli svojo prvo poklicno odločitev.

Pripraviti mlade na pravo izbiro srednje šole in posredno poklica je velika odgovornost, se strinjajo sodelujoči partnerji prvega osnovnošolskega kariernega kluba v Sloveniji. Na pravo izbiro vpliva veliko dejavnikov in aktivnosti, ki jih osnovna šola brez zunanjih ustanov ne more uresničiti. Sodelujoči partnerji so tako prve tri mesece letošnjega šolskega leta organizirali motivacijske delavnice s področja strojništva in elektrotehnike za vse učence predmetne stopnje, ki so jih pod okriljem Osnovne šole Idrija vodili mentorji Gimnazije Jurija Vege Idrija in Hidrie. Mentorji so učence seznanili z gospodarstvom, naravoslovnotehničnimi poklici in ustreznimi izobraževalnimi programi, hkrati pa so jih spodbudili za vključitev v delavnice



za razvijanje interesov, namenjene učencem, ki jih je dejavnost še posebno pritegnila. Motivacijskim predstavitvam so sledile tri delavnice v Gimnaziji Jurija Vege Idrija, nato pa ogled in delavnica v Hidria Inštitutu Klima, dve delavnici v Hidrii Rotomatika ter delavnica v Hidrii IMP Klima. Na delavnici s po-

dročja poklicnega svetovanja, ki jo je vodila direktorica Izide Vojka Žerovnik, so učenci odkrivali svoje osebnostne in poklicne potencialne ter izdelali lastne karierni načrte.

V program Karierni klub so poleg otrok vključeni tudi njihovi starši. Hkrati z de-

lavinicami za otroke je Osnovna šola Idrija v prvem delu projekta organizirala roditeljske sestanke za starše po posameznih oddelkih in skupni roditeljski sestanek za starše otrok predmetne stopnje, na katerem so partnerji projekta predstavili namen Kariernega kluba. Starši so tako spo-

Mnenja idrijskih osnovnošolcev, ki so vključeni v projekt Karierni klub:

Miha Vončina: »Delavnice v podjetju so bile zanimive, ker so vključevale elektrotehniko in strojništvo ter zelo nazorno prikazale delo posameznih poklicev oziroma smeri. Tako se bo marsikdo lažje odločil, kako naprej. Želel bi si še več praktičnega dela na delavnicah. Na delavnici v osnovni šoli smo reševali teste, s katerimi smo ugotovili, kakšne sposobnosti imamo, hkrati pa so nam razjasnili, v katero šolo bi se lahko vpisali.«

Janez Šinkovec: »Delavnice v Hidrii so mi bile zelo všeč in mi bodo veliko pomagale pri odločitvi za srednjo šolo in izbiro poklica. Želim si še več končnih izdelkov, ki bi jih lahko odnesel za spomin. Najbolj všeč mi je bila zadnja delavnica, ko smo izdelovali elektronske kocke. Všeč mi je bilo tudi to, da so nam mentorji vse povedali na zelo zanimiv način. Bilo je veliko heca in veliko smo se smejali.«

Borut Eržen: »Delavnice so bile zanimive. Všeč mi je bilo, da so sodelovali mladi mentorji, da so nam omogočili, da smo veliko stvari poskusili narediti sami, sodelovali smo tudi pri sestavi večjih strojev. Vsi fantje, ki so sodelovali, so vredni pohvale in si zaslužijo »višji čin«. Najbolj mi je bilo všeč, da so mentorji z nami govorili tudi o drugih stvareh, medtem ko smo delali, ne samo o strojništvu in elektrotehniki.«

Katjuša Koler: »Že na začetku sem vedela, da bom šolanje nadaljevala na gimnaziji, pozneje pa bom najbrž vpisala študij medicine. Testi, ki smo jih reševali, so nakazali smer v skladu z mojimi željami.«

Eva Dermota: »Obiskovala sem delavnice za poklicno usmerjanje. Tudi jaz sem že vedela, da bom šolanje nadaljevala v gimnaziji. Testi, analize anketnih vprašalnikov in pogovori pa so mojo odločitev potrdili, enako tudi smer študija na fakulteti. Dobila sem potrditev za svoje odločitve. Všeč mi je bilo, da so testi pokazali tudi osebnostni potencial, ne le sposobnosti.«

Mnenja sodelujočih partnerjev in mentorjev:

Nevja Felc, koordinatorka in vodja projekta v Osnovni šoli Idrija: »Oba dela projekta Karierni klub zahtevata od učencev resnost in doslednost. Z delavnicami v srednji šoli in podjetjih so bili otroci izredno zadovoljni, saj je bilo veliko praktičnega dela, dobrodošla pa sta bila tudi sprememba okolja in spoznavanje drugih ljudi ter komuniciranje z njimi. Prednosti drugega dela Kariernega kluba so v tem, da otroci dobijo celosten vpogled v svojo osebnost (interesi, lastnosti, vrednote ...). Do zdaj smo učence usmerjali le na podlagi sposobnosti in njihovega uspeha. Ta celoviti vpogled pomaga, da znajo biti otroci kritični do sebe, ter jih usmerja – ne samo za bodoče poklice, temveč posredno tudi za učenje –, saj imajo cilj vedno pred seboj.«

Andrejka Rupnik, vodja projekta v Hidrii Rotomatika: »Osnovnošolcem že vrsto let omogočamo vpogled v naše podjetje in poklice ter sodelujemo z izobraževalnimi institucijami na vseh ravneh, letos prvič v sklopu projekta Karierni klub. Menim, da bomo s tem pridobili ogromno pozitivnih izkušenj, ki jih že pridno uporabljamo, saj nas mladi pogosto obiskujejo. Ves začetni dvom in delo sta poplačana z zadovoljnimi obrazi otrok in mentorjev. V tem projektu bomo nedvomno pridobili vsi, ki smo vanj vključeni.«

Matjaž Rupnik, mentor v Hidrii Rotomatika: »Na začetku, dokler smo se izvajalci projekta med seboj usklajevali, je bilo kar nekaj pomislov, kako znanje prenesti na učence. Izkazalo se je, da so bili prav vsi učenci, ki so se prijavili na delavnice, zelo zainteresirani, tako da je bil pravi užitek govoriti o strojništvu in o vsem, kar spada k temu poklicu. Zdi se mi, da so osnovnošolci prava ciljna skupina, saj zanimanje za deficitarne poklice z leti upada.«

Jakob Lazar, mentor v Hidrii IMP Klima: »Bil sem kar presenečen nad odzivom učencev in njihovim zanimanjem za same izdelke, potek izdelave in njihov namen. Imel sem občutek, da bi nekateri kar še poslušali, vendar je bilo v dveh šolskih urah premalo časa za njihova vprašanja. Zelo jim je bilo tudi všeč, da so lahko s seboj odnesli izdelke, ki so jih naredili sami.«

znali mentorje iz srednjih šol in podjetij ter obiskali Hidria Inštitut Klima, v drugem delu projekta pa bodo zanje organizirani svetovalni pogovori in predstavitve rezultatov.

V drugi del projekta Karierni klub, ki je že stekel in se bo nadaljeval v novem letu, bodo vključeni učenci osmih in devetih razredov osnovne šole. Celoten proces bo obsegal delavnico za odkrivanje osebnostnih potencialov in načrtovanje kariere, testiranje, določitev poklicnih in izobraževalnih prioritet, izdelavo osebnega načrta za preverjanje izobraževalnih in poklicnih prioritet, zbiranje informacij o izobraževalnih programih, možnost za zaposlitev ter spoznavanje poklicev. Vsak učenec bo spoznal najmanj tri različne poklice, ki jih bo uvrstil na svoj osebni seznam. Na podlagi kariernih načrtov in interesov učencev bo koordinatorka in vodja projekta v idrijski osnovni šoli Nevja Felc izoblikovala skupine za posamezna poklicna področja. Poleg poklicev bodo učencem predstavljeni tudi srednješolski programi, pri čemer se bo partnerjem Kariernega kluba pridružil Center za poklicno informiranje Idrija. ■



strojnistvo.com
križišče strojnikov

Nanotehnologija kot izziv pri izdelavi visokotehnološko razvitih tekstilij

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije intenzivno predstavlja številne nove tehnologije s ciljem, da bi mala in mikropodjetja lažje sledila novim tehnologijam in seveda materialom. Tokrat predstavljamo visokotehnološke tekstilije, ki že sledijo novim usmeritvam, razvoju nanotehnologij.

V sodobnem življenju so visokotehnološko razvite tekstilije pomembni inovativni polimerni materiali, katerih uporaba ni omejena le na področja tekstilne in oblačilne industrije, temveč se intenzivno širi tudi v druge gospodarske panoge, kot so farmacija, medicina, gradbeništvo, kmetijstvo, promet, turizem in prehrabna industrija. Uveljavitev in pomen tekstilnih materialov na različnih področjih uporabe sta neposredno povezana z vpeljavo nanotehnologije v proizvodnjo vlaknotvornih polimerov in pri kemijskih obdelavah ploskovnih tekstilij, ki je omogočila oblikovanje izdelkov z novimi ali izboljšanimi funkcionalnimi lastnostmi ter pametnih materialov z veliko dodano vrednostjo.



Slika 1: Neapretirana (A) in superhidrofobna apretirana (B) bombažna tkanina

s tem doseči njihove posebne lastnosti, kot so protimikrobnost, samočistilnost, bioaktivnost, vodo- in oljeodbojnost, ognjevarnost, termoreglativnost, elektroprevodnost, zaščita pred ultravijoličnimi žarki in elektromagnetnim sevanjem, nevidnost v infrardečem območju in druge. Naše raziskave sledijo raziskovalnim prioritetam 7. okvirnega programa EU in slovenske tekstilne tehnološke platforme, ki narekujejo preusmeritev tekstilne industrije k specializiranim proizvodom in premik od masovne proizvodnje k visokotehnološki proizvodnji po meri.

Naše uspešno sodelovanje z raziskovalci Laboratorija za spektroskopijo materialov Kemijskega inštituta v Ljubljani pod vodstvom prof. dr. Borisa Orla, ki so tako v Sloveniji kot tudi v tujini med vodilnimi pri razvoju in uveljavitvi tehnologije sol-gel na različnih gospodarskih področjih, je pripeljalo do uporabe postopkov sol-gel tudi pri kemijskem apretiranju ploskovnih tekstilij. Tako smo s prekursorji različnih kemijskih struktur uspeli na celuloznih vlakninih oblikovati funkcionalne nanokompozitne apreture z organsko-anorgansko hibridno strukturo, s katerimi smo tekstilijam podelili radikalno nove kemijske in fizikalne lastnosti, ki jih z nanosom konvencionalnih apreturnih sredstev ni mogoče doseči. Pri tem smo se osredotočili na pripravo oljeodbojne in protimikrobne apreture s kombinacijo srebra nanovelikosti in fluoroalkoksisilana, protimikrobne in samo-

čistilne apreture z UV-zaščito na podlagi TiO_2 skupaj z aminopropiltrietoksisilanom ter superhidrofobnih in oleofobnih apretur na podlagi novih poliedričnih oligomernih silseskvioksanov, ki so jih sintetizirali v Laboratoriju za spektroskopijo materialov. Tako pripravljene nanokompozitne apreture se ne odlikujejo le po odličnih zaščitnih lastnostih, temveč tudi po visoki pralni obstojnosti na vlaknih. Pri tem tekstilijam ne poslabšajo njihovih fizikalnih lastnosti, kot so pretržna trdnost, mehkost, elastičnost in dihalna aktivnost. Njihova uporaba ima velik gospodarski pomen pri izdelavi tkanin, pletenin in netkanih tekstilij za zaščitna delovna oblačila, tekstilij za šport in prosti čas, tekstilij za dom in javni sektor, medicinskih tekstilij, sanitetnega materiala ter tehničnih tekstilij.

Raziskave na področju apretiranja tekstilij sol-gel so interdisciplinarne in interinstitucionalne. Zato lahko pomembno prispevajo k tehnološkemu razvoju slovenske tekstilne industrije ter nastajanju novih malih in srednje velikih podjetij. Prednostni cilj naših raziskav je prenos laboratorijskih rezultatov v nove industrijske postopke. To je namreč tudi pogoj za dvig kakovosti tekstilne proizvodnje, ohranitev delovnih mest ter povečanje zaposlovanja visokoizobraženih in vrhunskih strokovnjakov v slovenski industriji. ■

Prof. dr. Barbara Simončič, Kemijski inštitut, Janez Škrlec, predsednik Odbora za znanost in tehnologijo



Prof. dr. Barbara Simončič

Na Oddelku za tekstilstvo Naravoslovno-tehniške fakultete Univerze v Ljubljani se v sklopu raziskovalnega programa Tekstilije in ekologija intenzivno ukvarjamo z raziskavami na področju funkcionalizacije tekstilij z nanotehnologijo. Velik izziv pri raziskovalnem delu so novi postopki pređenja vlaken z dodatki nanoaditivov, kemijska apretura s tehnologijo sol-gel, obdelava površin tekstilij z različnimi plazmami in digitalni tisk. Namen funkcionalizacije je modificirati tekstilna vlakna ter

Partnerji iz industrije so o industrijskem forumu IRT 2009 povedali

Domel, d. d.

Predsednica uprave dr. Jožica Rejec



Slovensko gospodarstvo je odvisno predvsem od obvladovanja in izboljševanja obstoječih proizvodnih tehnologij, poleg tega pa je za napredek in ohranjanje konkurenčne prednosti nujno upoštevanje novih proizvodnih rešitev. Dogodek, kot je Industrijski forum IRT, lahko prispeva k izmenjavi izkušenj med strokovnjaki, ki že vrsto let delajo v slovenskem industrijskem okolju, zato ga v Domelu pozdravljamo. Izkušnje preteklih let kažejo, da lahko slovenska podjetja s sodelovanjem v skupnih projektih uspešno konkurirajo sodobni globalni konkurenci. V tej luči vidimo smisel dogodka predvsem v izmenjavi različnih izkušenj, spoznavanju strokovnjakov z različnih področij in predstavitvi, kaj posamezna podjetja znajo. To omogoča pri načrtovanju in koncipiranju razvojnih projektov bistveno boljše temelje za nadaljnje odločitve. Glede na raznovrstnost tehnologij v slovenskem prostoru smo prepričani, da udeleženci nad predstavljenimi rešitvami iz prakse ne bodo razočarani. V podjetju Domel, d. d., na dogodku pričakujemo predvsem izmenjavo mnenj s kolegi iz industrije in navezovanje dolgoročnih partnerstev tako na razvojnem kot tehnološkem področju.

Trimo, d. d.

Glavna direktorica Tatjana Fink, MBA



Leta 2009 se še bolj kot sicer zavedamo razkoraka med želeno prihodnostjo in dejanskim stanjem. Kljub temu da je poslovno okolje trenutno negotovo, se za inovativna in napredna podjetja odpirajo nove možnosti. V Trimu ogromno časa in sredstev namenjamo razvoju novih izdelkov ter upoštevanju novih tehnologij in avtomatizacije v naše proizvodne procese, saj je tako uspešno sledimo vse zahtevnejšim kupcem na globalnem trgu. Ugotavljamo, da so prav informatizacija, robotizacija in avtomatizacija ter integracija najnovejših tehnoloških rešitev v snovanje novih izdelkov ključne za učinkovito izpeljavo industrializacije in ne nazadnje uspešnega plasmaja novega konkurenčnega izdelka na trg. Nove povezave in prenos informacij med predstavniki kovinskoobdelovalne industrije, ponudniki naprednih tehnologij in avtomatizacije ponujajo možnost za še večjo konkurenčnost slovenskih podjetij. Prav to je dodaten razlog, da podpiramo dogodke, kot je Industrijski forum IRT 2009. Na njem pričakujemo soočenje najboljših in najbolj inovativnih predstavnikov tiste slovenske industrije, ki kljub negotovim časom pospešeno vplaga v razvoj in razvija nove, tržno še zanimivejše izdelke.

INEA, d. o. o. Direktor razvoja, vodja Tehnološke mreže TVP dr. Zoran Marinšek



Dogodek vidim kot poskus povezovanja problematike različnih tehnoloških področij in aktivnosti v življenjskem ciklu razvoja tehnologij, delno pa tudi kadrovskega vidika. S stališča tehnologije vodenja procesov so področja dobro izbrana, saj so vsa na seznamu področij, ki smo jih v strateškem načrtu Tehnološke mreže TVP opredelili kot prednostna. Za osrednji namen dogodka bi opredelil mreženje, kjer je še posebno pomembno »mešanje« področij, ker prihaja do srečanja nosilcev in s tem posredno do nastavkov za povezovanje različnih tehnologij. V vsakem izdelku sodeluje več tehnologij, npr. materiali, teorija mehanizmov, tehnologija vodenja. Zato je nova rešitev na področju ene tehnologije večinoma le tehnološka izboljšava; za tehnološki preskok so potrebne nove rešitve pri večini udeležencev tehnologij je zato ključni dejavnik tehnološkega napredovanja, saj šele s tem dosežemo ustrezen premik na lestevici dodane vrednosti. V Sloveniji nam manjka sposobnost povezovanja, kjer je še posebno pomembna interdisciplinarnost. Zato ta dogodek podpiram.

MEM Gorazd Kravanja, s. p.

Direktor Gorazd Kravanja



Zamisel o izvedbi foruma IFRIT 2009 je zelo dobrodošla, predvsem zaradi širokega spektra napovedanih tem, ki jih kot obrtnik v času, v katerem smo se znašli, še kako potrebujem. Obdobje visokoserijskih proizvodov je minilo, zato smo se morali preusmeriti na zahtevnejša, predvsem pa investicijsko dražja področja delovanja. Za pomoč in lažji prehod so taka srečanja za manjše obrtnike skorajda nujna, čeprav se običajno delo v tako majhnih podjetjih, kot je naše, tisti dan, ko potekajo takšna srečanja, ustavi. Predvidenih tematik bo na forumu zares veliko, hkrati pa bo to tudi priložnost za izmenjavo mnenj, ki običajno rešijo marsikatero oviro. Vrtljak, na katerem smo se znašli, se vrti počasneje od vrtljaka razvoja novih tehnologij in materialov. Če ga želimo ujeti, bo za to treba združiti znanja in ideje.

Akrapovič, d. d.

Direktor Marko Adamič



Ekonomska kriza tako ali drugače prizadene vse subjekte v verigi potrošnje; tako geografsko, panožno kot strukturno, saj so te ekonomske kategorije neločljivo povezane oziroma se prepletajo. Pogosto se sliši, da bodo podjetja med krizo morala izkoristiti notranje rezerve, poiskati nove priložnosti in tako premostiti obdobje, ki je pred nami. Smo v obdobju konsolidacije, ko se vsako podjetje na svoj način sooča s temi izzivi. Pri krmljenju nadaljnjega razpleta dogodkov bodo odločilna in ključna orodja moč blagovne znamke, lasten razvoj in druge notranje vrednote podjetij. Slovensko gospodarstvo premora številna podjetja, ki s svojo dejavnostjo sežejo v sam svetovni vrh. Zato je primerno, da se jih ustrezno predstavi širši javnosti. Tovrsten industrijski forum je vsekakor primeren dogodek in priložnost za izmenjavo mnenj, izkušenj, vodenje odprtih razprav, ob medsebojnem spoznavanju pa ponuja tudi možnost morebitnega sodelovanja. Pomaga dvigniti skupno samozavest, hkrati pa dokazuje, da lahko kljub geografski majhnosti podjetja s svojo inovativnostjo, prilagodljivostjo in tehnološko odličnostjo suvereno krojijo svojo pot na sam svetovni vrh. Naj bo to srečanje priložnost za doseg tega cilja.

LAMA Avtomatizacija, d. o. o.

Direktor Pc MS Franci Volarič



Z naklonjenostjo podpiram zamisel o pripravi industrijskega foruma. Vesel sem, da so se za to odločili v strokovni reviji, ki nas tehnike že več let seznaja z dosežki na številnih področjih doma in po svetu. V vsaki številki revije IRT najdemo članek, ki nam je pisan na kožo. Forum bo imel velik spekter tem, zato sem prepričan, da si bo večina od nas brez slabe vesti vzela dva delovna dneva za izpopolnjevanje in srečanje v živo. Prepričan sem, da bo forum izjemna priložnost za promocijo podjetja, ki kljub vsemu tudi v »mali« Sloveniji ni dovolj prepoznavno. Forum bomo izkoristili za promocijo novih idej in za prikaz zadnjih dosežkov na področju avtomatizacije proizvodnih procesov in litija. Prikazali bomo tudi, kaj lahko dosežemo v sodelovanju s podjetji, ki so na svojem področju v svetovnem vrhu. Na forumu torej pričakujem konkretne odzive udeležencev s komercialnega področja, konkretne odgovore glede sredstev, ki naj bi bili na razpolago za razvoj in pospeševanje inovativnih idej, ter kako priti do njih. Želim tudi slišati in videti novosti, ki so jih pripravili kolegi iz drugih podjetij, ter izvedeti čim več iz izkušenj v boju proti recesiji.

Mersteel, d. o. o., Merkur Group

Direktor logistike Darko Gregorič



V Mersteelu, d. o. o., podjetju, ki želi postati vodilni trgovec pri prodaji metalurških izdelkov v Jugovzhodni Evropi, vemo, kako pomembno je biti informiran o dogodkih, povezanih z dogajanjem na področju kovinskoobdelovalne industrije. Tržno področje je za nas zelo zanimivo, saj kljub trenutni recesiji omogoča nadpovprečne indekse rasti. Vlogi globalnega igralca na področju Jugovzhodne Evrope se bomo v prihodnje približevali z rastjo prodaje in povečanjem tržnih deležev, kar bomo dosegli z vlaganji v logistična središča, s strateškimi povezavami z izbranimi dobavitelji in kupci, z nadaljevanjem ekstenzivnega razvoja in vlaganji v področja dodelavnih storitev. Za uresničevanje teh ciljev je zelo pomembno poznavanje usmeritev na področju razvoja, tehnologij in drugih področjih, vezanih na proizvodne procese. Dogodki, kot je Industrijski forum IRT, so zelo pomembni za sprejemanje ustreznih odločitev pri poslovanju. Poleg strokovnega dela, ki ga s svojimi vsebinami pokriva forum, se zelo pomembne tudi praktične izkušnje, ki jih ob takih priložnostih lahko izmenjamo.

TPV d. d. Novo mesto

Član uprave mag. Marko Gorjup



Avtomobilska industrija z visoko specializirano proizvodnjo sodi med najpomembnejše dejavnike gospodarskega razvoja, tehnične inovativnosti in konkurenčnosti, zato od svojih kadrov zahteva dobro usposobljenost in nenehno pridobivanje novih znanj. Da bi bili proizvajalci v avtomobilski industriji konkurenčni, moramo sprejemati izzive visoke tehnologije in se hitro odzivati na zahteve uporabnikov. Na hitri razvoj avtomobilske industrije se lahko odzivamo z izkušnjami, sodobnimi tehnologijami in znanjem, ki ga je treba nadgrajevati ter razvijati nove pridobitve. Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij je nedvomno priložnost za seznanjanje z novostmi, uporabnimi rešitvami ter primeri dobre prakse različnih industrij. Vse to pa spodbuja pretok znanja in nemalokrat vodi do novih, koristnih idej. Tovrstna srečanja pozdravljamo in jih sprejemamo odprtih rok.

Rešitve za vizualno komuniciranje
Bodite vidni in opaženi.

Namig 1

ZAKAJ VASA 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, PROSPEKTA 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: 010000

PRMOCIJSKA KODA:
400100009006

4001000030
Samo za bralce revije IRT3000

Intervju: **dr. Tomaž Perme**, vodja programskega odbora Industrijskega foruma IRT 2009

Dogodek, na katerem **ima glavno besedo industrija**

Miran Varga
Foto: Urban Štebljaj

Na začetku junija revija IRT3000 pripravlja dogodek Industrijski forum IRT 2009. Zakaj ste se odločili za organizacijo takega dogodka?

Najprej naj popravim navedbo. Revija IRT3000 je medijski partner, in ne organizator dogodka. Je pa res, da se je zamisel za dogodek porodila ustvarjalcem revije ter da skupina strokovnjakov, novinarjev in organizatorjev, ki ustvarjamo revijo, dogodek tudi dejavno podpiramo. Sodelavci revije imamo nenehen stik z industrijo in strokovnim dogajanjem na področju, ki ga revija pokriva, od različnih strokovnih sejmov doma in v tujini do strokovnih in znanstvenih konferenc ter drugih dogodkov. Na podlagi pozitivnih odzivov na ustvarjanje revije in potreb industrije po bolj osebni izmenjavi znanj ter izkušenj smo se odločili, da ta znanja in izkušnje prenesemo še na organiziranje dogodka, ki smo ga poimenovali Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologij.

Kakšen je namen dogodka in katerim ciljnim javnostim je namenjen?

Najpomembnejša cilja dogodka sta izmenjava znanj, mnenj in izkušenj predvsem med strokovnjaki iz industrije ter veliko uspešnega druženja. Lahko bi rekli, da želimo spodbuditi nastajanje novih ali pa samo obuditi že obstoječa znanstva in poznanstva ter ustvariti okolje za uspešno navezovanje strokovnih in poslovnih stikov. Osrednje dogajanje na dogodku je vseeno namenjeno predstavitev strokovnih prispevkov iz industrije, v katerih bodo menedžerji in strokovnjaki iz industrije, pa tudi ponudniki rešitev in znanja lahko dobili koristne podatke in napotke za svoje nadaljnje delo. Pri tem ciljamo na strokovno javnost predvsem s področja kosovne proizvodnje, kot so na primer avtomobilska industrija in njeni dobavitelji, strojegradnja in orodjarstvo, bela tehnika in zabavna elektronika, industrija električnih in elektronskih strojev in naprav ter vsi drugi, ki imajo opraviti s kosovnimi izdelki in so udeleženi v preskrbovalni verigi oziroma verigi vrednosti.

Po čem se bo dogodek razlikoval od drugih podobnih dogodkov v našem prostoru? Ali ponuja kaj takega, česar do zdaj še nismo videli?

Želimo, da dogodek preseže okvire običajnih konferenc ali posvetovanj in ponudi okolje za dejavno izmenjevanje mnenj, ne le poslušanje drugih – zato smo ga tudi poimenovali forum. Z besedo industrijski pa želimo poudariti možnost, da vsi skupaj prisluhnemo stanju, željam in potrebam v industriji. Večina podobnih dogodkov ima namreč v programu tudi predstavitve primerov dobrih praks in daje možnost industriji, da se predstavi, vendar se glas industrije običajno izgubi v zboru ponudnikov rešitev in znanja. Industrijski forum želi to obrniti na glavo in dati industriji glavno besedo, vsem ostalim pa možnost, da ji prisluhnemo. Drugo pomembno razlikovanje od podobnih dogodkov bo strokovna medijska podpora, s katero želimo dogodek čim bolj približati zainteresirani strokovni in širši javnosti ter s tem dvigniti podobo stroke na višjo raven lestvice vrednot v družbi.

Katere so tiste vsebine, ki so po vašem mnenju do zdaj manjkale na podobnih dogodkih, kot ga pripravljate vi? Ali nameravate zapolniti to vrzel?

Primeri dobrih praks, ki prikazujejo resnično stanje v industriji in iz katerih se lahko industrija ter ponudniki rešitev in znanja veliko naučimo ter nas usmerjajo pri nadaljnjem delu, so nedvomno vsebinski okvir, ki ga pogrešam na podobnih dogodkih. Ne pravim, da ga ni. Pravim le, da ga je občutno premalo. Cilj industrijskega foruma je pri tem jasan. To vrzel želimo vsekakor zapolniti, ven-

dar pa se zavedamo, da brez pomoči strokovnjakov iz industrije to ne bo mogoče. Zato je naša največja skrb, kako spodbuditi industrijo, da prevzame pobudo in se predstavi s svojimi uspehi, dosežki, pa tudi izzivi. S podobnim izzivom se srečujemo tudi pri ustvarjanju revije, zato ne pričakujemo lahkega dela. Vendar smo prepričani, da je izziv pravi in vreden truda.

Kaj po vašem mnenju lahko pridobijo podjetja z udeležbo na takih dogodkih (avtorji prispevkov, udeleženci, oglaševalci, razstavljalci ...)?

Če grem po vrsti, potem lahko iz svojih izkušenj povem, da je za strokovnjaka lahko veliko zadovoljstvo in priznanje, da svoje



uspehe osebno predstavi širši strokovni javnosti in dobi od nje tudi odziv. Seveda to od avtorja zahteva veliko dela, ki ga neko podjetje težko materialno ovrednoti. Tudi sam se med pripravo prispevka sprašuje, ali je to delo potrebno oziroma koristno, kljub temu da se v podzvesti zaveda, da s tem podoživi, strne in celovito zaokroži neko ustvarjalno delo. Sicer pa živimo v času, ko sta poleg izdelka po željah kupca pomembni še blagovna znamka in podoba podjetja v javnosti. Podjetje so ljudje, njihova pomembna konkurenčna prednost pa prav dejavnosti, uspešni in zadovoljni strokovnjaki. Udeleženci dogodka seveda niso samo avtorji strokovnih prispevkov, ampak tudi drugi strokovnjaki, ki želijo nadgraditi svoje znanje in izkušnje ter navezati stike z ljudmi, ki neko znanje, izkušnje in rešitve imajo oziroma poznajo. Oglaševanje in razstava pa sta namenjeni predvsem predstavitvi ponudbe opreme, rešitev, storitev in znanja ciljni strokovni javnosti ter navezovanju poslovnih stikov.

Kako izbirate avtorje prispevkov?

Prispevke lahko avtorji prijavijo na spletni strani Industrijskega foruma IRT 2009 (www.forum-irt.si) ali pošljejo prijavo po elektronski pošti na naslov prispevki@forum-irt.si. Programski odbor, ki ga sestavljajo priznani strokovnjaki iz industrije in nekaj uveljavljenih znanstvenikov, ki imajo tesen stik z industrijo, bo iz prijav s povzetki izbral prispevke oziroma avtorje, ki jih bomo povabili, da nam pošljejo celoten strokovni prispevek. Šele na podlagi

vsebine končnega prispevka bo programski odbor potrdil objavo v zborniku in predstavitev na dogodku. Člani programskega odbora enakomerno pokrivajo vsa razpisana strokovna področja dogodka, vodilni merili pri izbiri pa bosta strokovnost in vsebinska skladnost prispevka z razpisnimi temami. Velja tudi poudariti, da je to industrijski forum, zato želimo, da so vodilni avtorji prispevkov iz industrijskega ali razvojnega okolja.

Ali je po vašem mnenju med recesijo smiselno, da se podjetja udeležujejo dogodkov, kot je Industrijski forum IRT 2009?

V skrajnih razmerah se običajno ljudje, in tako tudi podjetja, odzovemo s skrajnimi ukrepi. Tu bi želel podati primerjavo z oglaševanjem. Nekatera podjetja bodo v tem času zelo zmanjšala izdatke za oglaševanje, druga pa bodo to dejavnost še okrepila, saj vidijo v tem priložnost za napredovanje ali celo možnost za preživetje. Kaj od tega je z vidika trženja in povečanja oziroma ohranjanja tržnega deleža koristno, mora vsak vodilni menedžer presoditi sam. Vendar sem prepričan, da je treba vsak trenutek vlagati v kar najbolj učinkovit odnos s kupcem oziroma uporabnikom. Pri tem podjetja ne smejo pozabiti na inoviranje, razvoj in tehnologijo, ki so poleg dobrega poznavanja zahtev kupcev glavno gonilo ustvarjanja dodane vrednosti. Če prepoznamo znanje in izkušnje kot podlago za vse omenjeno, potem menim, da pravilnost odločitve za udeležbo na tovrstnem dogod-

ku ne glede na recesijo ali pa prav zaradi nje ne bi smela biti vprašanje.

Ali menite, da je v Sloveniji dovolj znanja in da premalo spoštujemo domače znanje? Če ja, zakaj?

V Sloveniji je dovolj kakovostnega znanja, vendar je žal precej zaprto v ograde vrtičkov. Pri tem mislim predvsem na pomanjkanje zaupanja in smiselnosti (besedi koristnost bi se tu rad izognil) delitve svojega znanja drugim kar tako. Pri tem se premalo zavedamo, da lahko znanje dobimo samo, če ga tudi sami dajemo. Šele tako bomo lahko resnično zaživel tudi kot družba znanja. Po drugi strani industrija premalo pozna in se zaveda možnosti ter priložnosti domačega znanja, ki se institucionalno dokazuje le z znanstvenimi objavami, strokovne pa ne štejejo skoraj nič. Seveda so pri tem pomembne poleg znanja tudi izkušnje, ki jih domači raziskovalci in ponudniki znanja ne moremo dobiti brez sodelovanja z industrijo. Prepričan sem, da je skrajni čas, da dobi domače znanje več možnosti in priložnosti. Vendar morajo tudi ponudniki znanja sami narediti korak naprej in v svoji ponudbi upoštevati resnične zahteve in potrebe končnega uporabnika, se pravi industrije in celotne družbe. Zato je eden od pomembnih ciljev industrijskega foruma tudi ta, da domači ponudniki znanja v dialogu z industrijo spoznajo njene resnične zahteve in presežejo navidezne ograde, ki jih ločujejo od še boljšega sodelovanja. Prepričan sem, da to želi tudi industrija. ■

Za 42 odstotkov nižja vrednost najdražjih podjetij na svetu

Borzna vrednost 100 najdražjih podjetij na svetu se je lani zmanjšala za 42 odstotkov oziroma za 6700 milijard dolarjev (4933 milijard evrov). Zdaj so skupaj vredna 9300 milijard dolarjev. Finančna in gospodarska kriza je še posebno prizadela podjetja v panogah energtika, finance in surovine, ugotavlja svetovno podjetje Ernst & Young.

Kako zelo so se lani znižali tečaji delnic na borzah, kaže tudi gibanje vrednosti desetih najdražjih podjetij na svetu. Medtem ko so bila pred letom dni vredna skupaj 3700 milijard dolarjev, znaša trenutno njihova vrednost na borzi le še 2100 milijard dolarjev. To je zmanjšanje za dobrih 43 odstotkov.

Največjo tržno kapitalizacijo je imela na dan 31. december 2008 naftna družba Exxon Mobil s 406 milijardami dolarjev. Sledi naftna družba Petrochina z 260 milijardami dolarjev. Skupna vrednost finančnih družb, teh je med prvimi stotimi le še 16 namesto prejšnjih 27, se je lani zmanjšala za 61 odstotkov. Zmagovalci krize pa so podjetja, ki so razmeroma neodvisna od konjunktturnih gibanj, denimo proizvajalci zdravil, kozmetike in hrane. ■

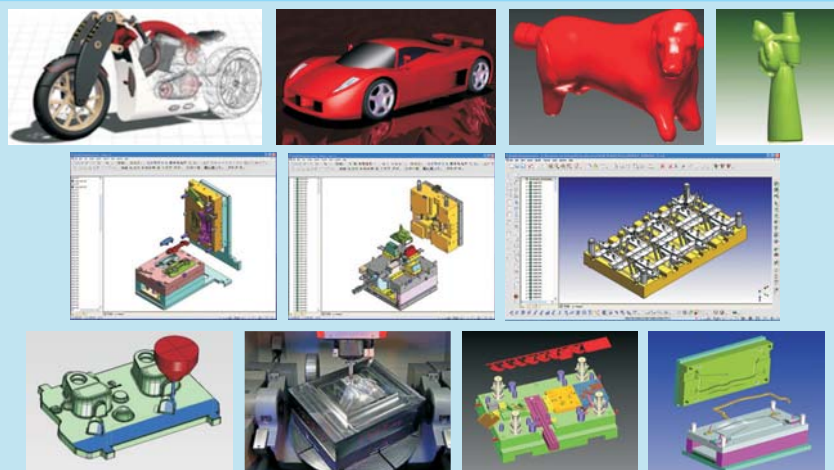


3way, Štalčeva ul.5,
1215 Medvode,
Tel.: (01)3616-539,
Fax.: (01)3617-014,
[Http://www.3way-sp.si](http://www.3way-sp.si)
E-mail: info@3way-sp.si

CAD/CAM/PDM

STORITVE:

Na zastopani programski opremi nudimo šolanje in tehnično pomoč. Izvajamo tudi modeliranje, konstruiranje orodij in naprav, programiranje za CNC stroje ter vzvratni inženiring.



ZASTOPSTVO:

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

Iz zakulisja Industrijskega foruma IRT

Res je, ta dogodek smo začeli postavljati izven vseh običajnih okvirov. Gremo lepo po vrsti. V Sloveniji imamo zadnje čase pravo inflacijo najrazličnejših dogodkov. Resnično jih je veliko. Večina jih nastaja predvsem iz komercialnih vzgibov. Recept, ki za zdaj še deluje, je: najemi vsaj enega domačega ali tujega predavatelja z lepo zvenečim imenom in priimkom, referenco na svojem področju. Biti mora zelo dober retorik, ki bo navdušil množico z načinom podajanja



vsebine ter iz svojega nastopa naredil sapo jemajoči performans. Vsebina pa – večinoma je čisto korektna in odgovarja na vprašanja, ki so jih or-

ganizatorji zapisali v svojih orodjih za vabljenje in privabljanje udeležencev. Če pa se vrnemo k za zdaj še delujočemu receptu ... Poleg glavne zvezde dogodka dodaj še malo manjših zvezdic, pripravi program z naslovi, ki vzdražijo človeka na profesionalni in čustveni ravni, določi ravno prav visoko kotizacijo, in uspeh je zagotovljen. Nekako smo se tudi že navadili, da je vse več predavanj in delavnic tako ali drugače prodanih in podaja jo promocijske vsebine organizacij, iz katerih prihajajo predavatelji in moderatorji. Organizacija dogodkov ni poceni in prav je, da se prepletata strokovna in komercialna vsebina. Le meja med eno in drugo naj bo jasno začrtana, komercialne predstavitve pa kot take tudi označene.

Vse več podjetij bo slej ko prej prešlo iz učečih se v misleča poslovna okolja, v katerih je samo po sebi umevno, da se vsa pridobljena znanja, metode, modeli in izkušnje, pridobljena zunaj in znotraj podjetja, čim hitreje vgradijo v kompetenčni model svoje organizacije. Nova znanja presega jo funkcijske okvire, se prenašajo in osvajajo prek medfunkcijskih timov. Vlogo ustvarjanja dodane vrednosti prevzame ustvarjalnost, ki se kaže

skozi inovativnost poslovnih procesov, v storitvah in izdelkih. Investicije v izobraževanje in usposabljanje morajo tako zagotoviti izmerljivo dodano vrednost.

In zdaj še začetek konca razprave iz zakulisja Industrijskega foruma IRT. Na pobude in predloge predstavnikov iz industrije, strokovnih krogov in bralcev revije IRT3000, ki so jim skupne želje po organizaciji dogodka, ki bi ga pripravili na podlagi potreb, želja in pričakovanj udeležencev. Dogodek, na katerem ne bi bil poudarek na predstavitev teoretičnih modelov in predstavitev ponudnikov najrazličnejših rešitev. Postavljamo dogodek, ki ga boste sooblikovali vi, predstavniki iz industrije in strokovnih združenj. Vam je zaupan režiserski stol, vi pišete scenarij in snemalno knjigo. Mi smo pripravili le ohlapna izhodišča, okostje, okoli katerega boste sami razvili meso, ožilje in kite. Mi pa bomo čez vse to dali še kožo in dogodek primerno oblekli. To bo vaš dogodek, dogodek partnerjev iz industrije. To bo vaš industrijski forum. ■

Franc Fritz Murgelj, direktor in partner podjetja Ecetera, d. o. o., družbe za integrirano tržno komuniciranje

Vabilo



Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je v šolskem letu 2007/2008 v svojih prostorih organizirala srečanja predstavnikov podjetij in študentov, ki smo jih poimenovali Podjetniški forum. Osnovni namen srečanj je bil, da študentje spoznajo industrijo, podjetja in dejavnosti podjetij, v katerih se lahko po končanem študiju zaposlijo. Zanimanje med podjetji je bilo zelo veliko, Podjetniškega foruma pa so se udeležili predstavniki podjetij, ki iščejo diplomirane inženirje strojništva. Udeležba podjetij je bila glede na njihovo dejavnost zelo raznolika; od tistih s klasičnim strojništvom, prek procesnega inženirstva in elektrotehnike, do telekomunikacijskih podjetij in celo revizijskih hiš. Zato lahko sklepamo, da je spekter možnosti zaposlitve inženirja strojništva zelo širok.

Podjetniške forume bi radi nadaljevali tudi v prihodnje. Prav zato vabimo vsa podjetja, ki bi se rada udeležila srečanj s študenti na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani, jim predstavila svojo dejavnost in tako skušala privabiti diplomante strojništva, da nam pišejo na elektronski naslov janez.tusek@fs.uni-lj.si

oziroma po pošti na:

Fakulteta za strojništvo, Prof. dr. Janez Tušek, Podjetniški forum

Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana

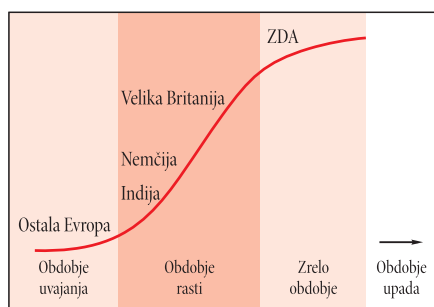


Je že napočil čas za ŠEST SIGMO v Sloveniji?

Kljub težkim časom, ki so se zgrnili najprej nad finančne institucije, zdaj pa še nad gospodarstvo, bi morala slovenska podjetja najti voljo in vire za vpeljavo in uporabo šest sigma. Verjetno se precej bralcev sprašuje, kaj je sploh šest sigma (priporočamo lansko, 15. številko te revije, kjer so bile pojasnjene osnove te metodologije [1]). Prvi začetki uporabe metode šest sigma segajo v konec prejšnjega desetletja, ko so se z njo začela ukvarjati podjetja večinoma v tuji lasti, v večini slovenskih podjetij pa je šest sigma še vedno tabu.

Mag. Matej Hohnjec
Simon Hohnjec

Zametki metodologije segajo v 80. leta prejšnjega stoletja. Do danes, ko je minilo deset let od začetkov uporabe v Sloveniji in trideset let v svetu, številka uporabnikov v slovenskih podjetjih ni presegla števila dvajset. Za primerjavo je na voljo podatek iz leta 2007 za Ameriko, kjer je metodologijo uporabljalo 53 odstotkov podjetij s seznama Fortune 500. Še bolj zgovoren podatek je, da je to metodologijo uvedlo in uporabljalo kar 82 podjetij s seznama Fortune 100. Metodologija je najbolj razširjena v ZDA in lahko rečemo, da je tam že v zrelem obdobju uporabe, medtem ko je v ostalem svetu v obdobju rasti oziroma uvajanja (Slika 1).

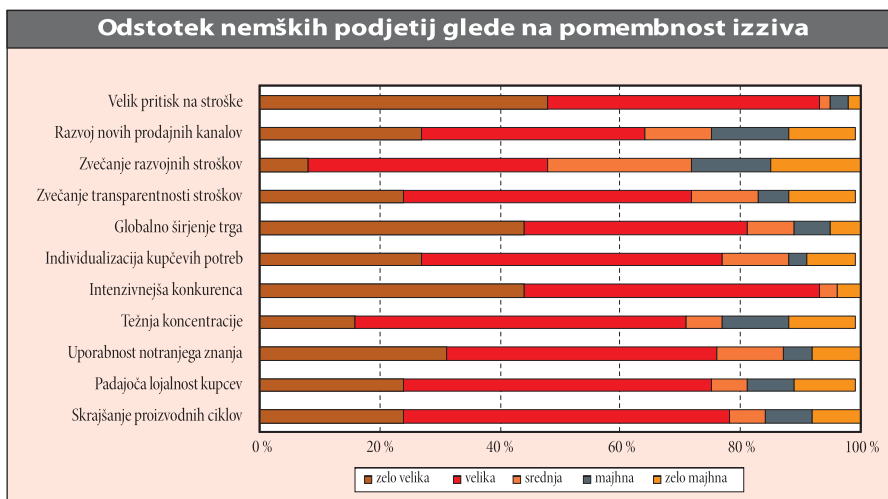
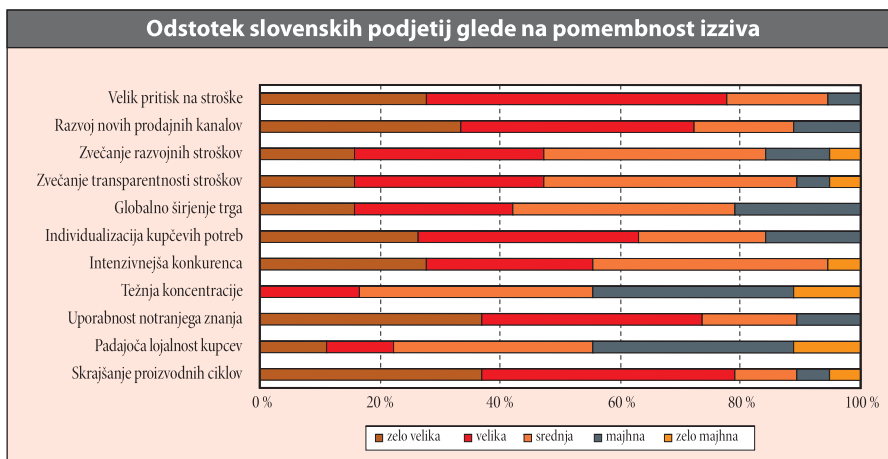


Slika 1: Razširjenost metodologije šest sigma v nekaterih državah glede na obdobje življenjskega ciklusa

Razkorak med slovenskimi in industrijsko razvitimi podjetji je pri tem ogromen. Zaostanek se ne kaže samo pri uporabi metodologije šest sigma, ampak tudi pri ostalih orodjih, ki jih podjetja uporabljajo za izboljšanje procesov in povečanje dodane vrednosti. Eden od ključnih vzrokov za ta razkorak je nepoznavanje menedžmenta teh orodij. To zelo dobro opiše primerjava rezultatov ankete, ki je bila izvedena v Nemčiji leta 2005 in v Sloveniji leta 2006 [2]. V anketi je sodelovalo 30 slovenskih in več kot 200 nemških srednjih ali velikih podjetij.

Anketirana podjetja so ocenjevala pomembnost nekaterih izzivov. Rezultati razkrivajo razlike med prednostnimi izzivi slovenskih in nemških podjetij (Slika 2). Trije najpomembnejši izzivi slovenskih podjetij so skrajšanje proizvodnih ciklov, ogromen stroškovni pritisk, uporabnost notranjega znanja. Nemška podjetja pa imajo za najpomembnejše izzive ogromen stroškovni pritisk, intenzivnejšo konkurenco in globalno širjenje trga.

Podjetja iz Slovenije in Nemčije so našla skupen izziv v velikem pritisku na zmanjševanje stroškov, ki so zelo povezani z izzivi z drugega in tretjega mesta nemške ankete. Globalno širjenje trga in poceni delovna sila na novih trgih sta velika konkurenca starim trgov (Amerika in Evropa) in izvajata velik pritisk na cene proizvodov. Zato vedno več podjetij seli proizvodnjo, predvsem delovno intenzivne panoge, na nove, nastajajoče vzhodne trge (Vzhodna Evropa,



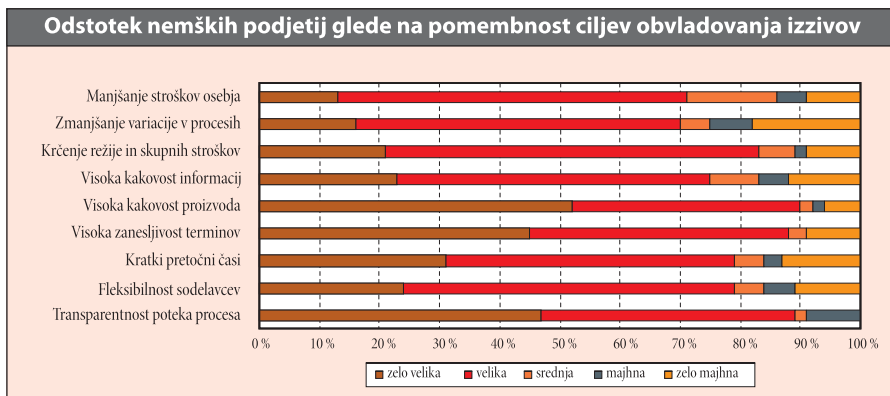
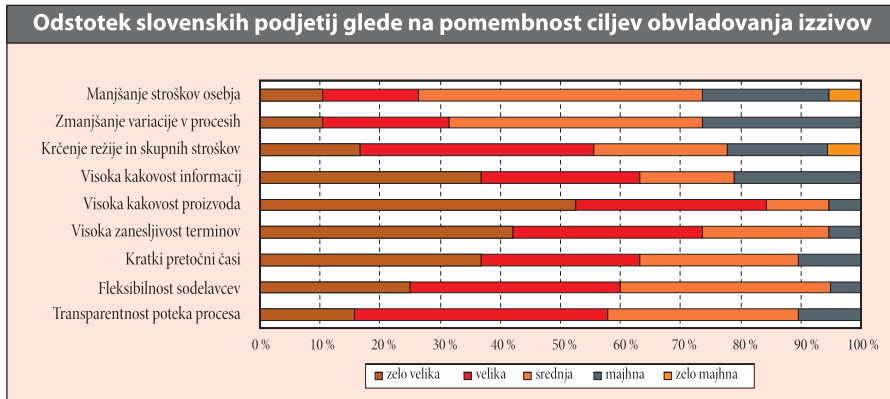
Slika 2: Primerjava pomembnosti izzivov anketiranih slovenskih in nemških podjetij

Azija). V Sloveniji so podjetja poleg zunanjega pritiska na cene poudarila še notranje rezerve v skrajšanju proizvodnih ciklov in uporabi notranjega znanja. To nakazuje na neurejene procese v podjetjih in zavedanje podjetij o neizkoriščenih potencialih zaposlenih.

Prednostni cilji obvladovanja izzivov

Podjetja sledijo različnim ciljem, da bi obvladovala prej omenjene izzive. Tako slovenska kot tudi nemška podjetja so si izbrala isti prednostni cilj in menijo, da se bodo najbolje odzvala z visoko kakovostjo proizvodov (Slika 3). Na naslednjih mestih najdemo v Sloveniji visoko zanesljivost izpolnjevanja rokov in visoko kakovost informacij. V Nemčiji so na drugo mesto uvrstili visoko zanesljivost dobavnih rokov in na tretje transparentnost potekov procesov.

Delež pomembnosti ciljev, ki jim sledijo podjetja v Nemčiji za spopadanje z izzivi, je precej višji od slovenskega. Zelo zanimivo pri slovenskih podjetjih je, da so na prvo mesto med izzivi postavila skrajšanje proizvodnih ciklov. Med cilji, ki jim sledijo za obvladovanje tega izziva, so neposredno povezani uvrščeni na sredino (kratki pretočni časi, transparentnost poteka procesa) ali na rep (zmanjšanje variacije v procesih) razpredelnice. Z iz-



Slika 3: Sledenje ciljev za obvladovanje izzivov

boljšanjem teh bi lahko v podjetjih ne samo izboljšali zanesljivost terminov, ampak jih tudi skrajšali. Nemška podjetja so boljše povezala izzive in cilje, ki jim sledijo

za obvladovanje teh izzivov. To napeljuje k iskanju notranjih rezerv za obvladovanje globalnih izzivov. Slovenska podjetja so izrazito malo pomembnosti podelila

NOVO - SUPERNITRIDNE PREVLEKE

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

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



SN-nizko-temperaturni CrN



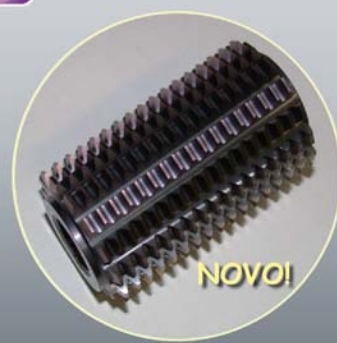
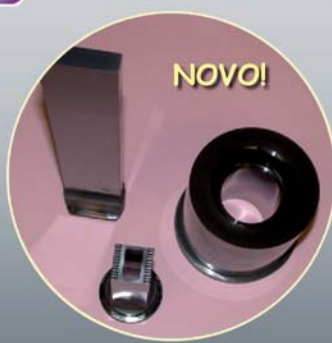
SN-nanoplastne prevleke modre barve



SN-TiAlN/a-CN za suho obdelavo



SN-AlTiSiN za obdelavo v trdo



Dodatne informacije:

Institut "Jožef Stefan", Center za trde prevleke

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

manjšanju stroškov osebja in zmanjšanju variacije v procesih. Nemška podjetja niso nobenemu cilju namenila izrazito manjše pomembnosti.

Modeli in strategije obvladovanja izzivov

Podjetja uporabljajo oziroma načrtujejo uporabo različnih modelov in strategij za sledenje ciljev pri obvladovanju izzivov (Slika 4). Slovenska podjetja so se najpogosteje odločila za standard ISO 9001, osredotočenost na tržne niše in menedžment znanja. Nemške družbe pa so se odločile za osredotočenost na jedrne kompetence, menedžment preskrbovalne verige in šest sigma. Pri tem je treba opozoriti, da se vprašalnika nista popolnoma skladala. Nemški vprašalnik ni vseboval standarda ISO 9001, 20 ključev, reinženiranja poslovnih procesov in sistema uravnoteženih kazalnikov.

Opazna je precejšnja razlika pri izbiri modela ter strategije v slovenskih in nemških

podjetjih. Med prvimi tremi nimajo niti enega skupnega modela oziroma strategije. V Nemčiji so podjetja uvrstila na prvo mesto osredotočenost na jedrne kompetence. Podjetja se zavedajo, da je treba vso pozornost nameniti primarni dejavnosti podjetja, kar so potrdila tudi v anketi, saj so razlikovanju (diverzifikaciji) kot trenutni in načrtovani strategiji dodelila najmanjšo pomembnost, tudi v Sloveniji. Kot so nakazovali že predhodni odgovori, so nemška podjetja usmerjena v iskanje notranjih rezerv, za kar uporabljajo vedno bolj razširjeno metodologijo šest sigma. V slovenskih podjetjih metodologije šest sigma niso prepoznali kot pomembne, saj se je uvrstila približno na sredino lestvice. Veliko pozornosti nemška podjetja namenijo tudi preskrbovalni verigi (*supply chain management*). Najmanjkrat so se podjetja odločila za kazen, evropski model poslovne odličnosti (EFQM) in osredotočenost na tržne niše. Slednje so slovenska uvrstila na drugo mesto, takoj za standard ISO 9001. Velik razkorak vidimo tudi pri osredotočenosti na jedrne kompetence, ki

so jo slovenska podjetja uvrstila med zadnje tri. Slovenska podjetja so kot zelo pomemben model prepoznala menedžment znanja, kar se ujema z odgovorom o izzivih prihodnosti, kjer je bila izpostavljena uporabnost notranjega znanja. Vendar se tu takoj poraja vprašanje, ali obvladujejo to področje. Zanimivo je, da tako nemška kot tudi slovenska podjetja niso prepoznala modela poslovne odličnosti kot orodja za spopad s pojavljajočimi se izzivi kljub prizadevanjem vlade popularizacije tega pristopa s finančnimi spodbudami.

Sklep

Medtem ko napredna industrijska podjetja že uspešno uporabljajo modifikacije metodologije šest sigma, med katerimi je najbolj znana kombinacija z vitko organizacijo (*lean*), v Sloveniji menedžerji še vedno tipajo, ali je šest sigma primerna. Težava ni samo v nepoznavanju metode, ampak tudi v nepravilnem pristopu k uvedbi in uporabi. Vodilni v podjetju bi moral biti zgled ostalim zaposlenim, večinoma pa le naloži nalogo srednjemu menedžmentu, naj preizkusi metodologijo. To ni pravi pristop in zelo redko prinese dolgoročne rezultate. Zaposleni morajo začutiti pripadnost in strast vodstva do metodologije šest sigma. To ne pomeni samo dajanja podpore, kar je ključni dejavnik za uspeh, ampak tudi aktivno sodelovanje pri pridobivanju znanja, urjenju za zeleni (*green belt*) in črni pas (*black belt*), uporabi metodologije in izbiranju projektov, ki bi jih morali povezati s strategijo in cilji podjetja. S takim pristopom lahko pričakujemo dolgoročne učinke metodologije šest sigma ter spremembo kulture in miselnosti v podjetju. V nekem uspešnem podjetju so dejali, da je to bila zanje desetletna dogodivščina. Stopimo na to pot čim hitreje tudi sami in ne glejmo razvitih industrijskih podjetij v hrbet. ■

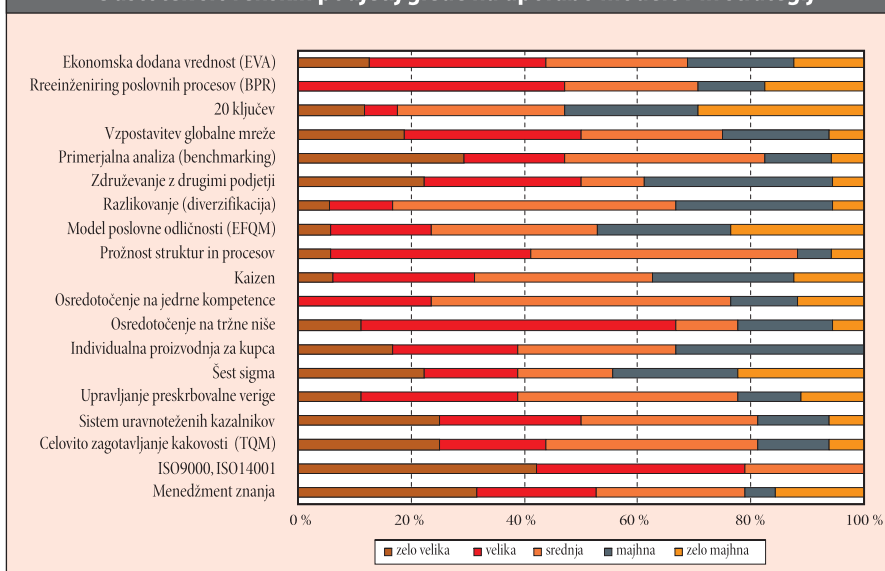
Vir:

- [1] Hohnjec, M., in Hohnjec, S.: Šest sigma, IRT3000 3(2008), str. 114–115.
- [2] Hohnjec, M.: *Merjenje in vrednotenje proizvodnih procesov*. Magistrska naloga, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, 2008.

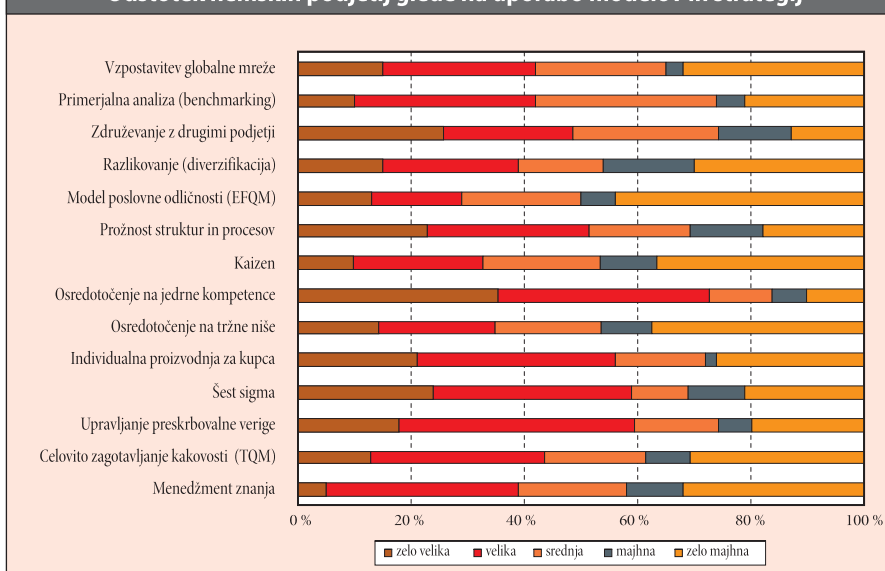
Mag. Matej Hohnjec in Simon Hohnjec, Six Sigma Akademija, Matej Hohnjec, s. p.



Odstotek slovenskih podjetij glede na uporabo modelov in strategij



Odstotek nemških podjetij glede na uporabo modelov in strategij



Slika 4: Uporaba modelov in strategij



Podeljene nagrade GZS za izjemne gospodarske in podjetniške dosežke

Gospodarska zbornica Slovenije je na začetku februarja v Cankarjevem domu podelila že 41. nagrade GZS za izjemne gospodarske in podjetniške dosežke. Nagrade, ki so najstarejša in najprestižnejša tovrstna priznanja v Sloveniji, je za leto 2008 prejelo šest nagrajencev, in sicer direktor podjetja Gonzaga-pro iz Solkana **Iztok Bizjak**, direktor Perftecha z Bleda Janez Kožuh, direktor Tanina Sevnica **Ivan Mirt**, predsednik uprave Kolpe iz Metlike **Mirjan Kulovec**, predsednica uprave Probanke **Romana Pajenk** in direktor Varisa Lendava **Štefan Sobočan**.

Generalni direktor GZS **Samo Hribar Milič** je ob tej priložnosti povedal, da so zadnja leta, ko so predstavljali nagrajence zbornice, govorili v presežnikih. Vedeli so, da podjetja delujejo v pogojih, ko povpraševanje po njihovih storitvah in izdelkih presega njihove zmogljivosti. »Delali so s polno paro in 24 ur na dan,« je poudaril. Žal pa so se razmere spremenile. »Kljub temu smo tudi letos dobili nagrajence, ki so v dosedanjih pogojih, ti so bili drugačni, kot bodo v prihodnje, uspeli doseči izvrstne poslovne in druge rezultate,« je poudaril. Ob tem je Hribar Milič dodal, da prihajajo resnejše razmere in zelo zahtevni izzivi, ter vsem letošnjim nagrajencem in ostalim zaželel, da bodo tudi v teh izzivih zmagovalci.

Predsednik GZS **Zdenko Pavček** je poudaril, da so te nagrade najvišje priznanje v Sloveniji, ki ga lahko gospodarstvenik dobi za življenjsko delo. »Komisija za nagrade GZS letos ni imela težkega dela,« je povedal predsednik komisije in predsednik uprave kranjske Save **Janez Bohorič**. Kot je navedel, ima model ocenjevanja in razvrščanja 65 merljivih kriterijev ter še nekaj »mehkih« kriterijev, ki jih ni mogoče meriti. Kriteriji, najpomembnejši pri ocenjevanju, so bili med drugim jasna dolgoročna strategija in vizija, poslovni rezultati, uveljavljanje lastnih blagovnih znamk, poslovna kultura, spoštovanje in osvajanje najvišjih standardov kakovosti ter soodgovornost v razvoju lokalnega in družbenega okolja, v katerem delujejo, je pojasnil. Pri ocenjevanju je bilo pomembno tudi, kako se kandidati vključujejo na področje razvojno-raziskovalnega dela in povezovanja z znanostjo, kako se vključujejo v evropske in domače razvojne projekte, kakšen odnos imajo do okolja in do vključevanja v širše družbeno okolje ter kako skrbijo za sozvočje interesov lastnikov, uprav in zaposlenih. V tem času, krizi zaupanja, pa so bile po Bohoričevih besedah pomemben element, ki so ga upoštevali, tudi prvine moralnosti in etičnosti.

Letošnji nagrajenci se bodo pridružili do zdaj 285 nagrajenim. Od vseh doslej nagrajenih je nagrado prejelo 15 žensk. Med nagrajenci so bili dvanajstkrat predstavniki Iskre in njenih podjetij, osemkrat predstavniki Tovarne avtomobilov in motorjev (TAM), šestkrat predstavniki Save iz Kranja, petkrat predstavniki Metalne iz Maribora in ABC Pomurke, štirikrat predstavniki Gorenja in Lesnoindustrijskega kombinata Savinja ter trikrat predstavniki Ekonomske fakultete v Ljubljani, Krke, Luke Koper, Mercatorja, Mure, Kovinoplastike Lož in Uniorja. ■

Spoštovani bralci!

Leta 2009 bomo v Sloveniji ponovno izvedli veliko anketo o proizvodni dejavnosti. Vodja projekta je dr. Iztok Palčič s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, tokratni partner pri izvedbi ankete pa tudi revija IRT3000. Anketa je del vseevropskega projekta, ki ga koordinira znameniti Fraunhoferjev inštitut iz Nemčije. Naša mednarodna družina vključuje naslednje države: Nemčija, Avstrija, Italija, Švica, Francija, Danska, Nizozemska, Hrvaška, Turčija, Velika Britanija, pridružila pa se nam bo tudi Kitajska. Anketa je zelo koristna za podjetja in vladne institucije, saj nam omogoča ugotoviti naš konkurenčni položaj v primerjavi z naštetimi državami. Namen ankete je predvsem posredovati rezultate širši javnosti ter jo seznaniti z gibanji in usmeritvami na področju proizvodne dejavnosti v Sloveniji, predvsem pa v Evropi in po svetu.

Anketo bomo izvajali marca in aprila, že danes pa vljudno prosiva podjetja, ki bodo anketo prejela po pošti, da jo izpolnijo in vrnejo. Za sodelujoče bomo pripravili nagradno žrebanje in omogočili tudi neposredno primerjavo vašega podjetja z izbranimi podjetji iz drugih držav. Fraunhoferjev inštitut je razvil posebno spletno orodje, kjer lahko izvedete »benchmarking« svojega podjetja v primerjavi z drugimi. Seveda vam bomo posredovali tudi ugotovitve ankete. Izsledke preteklih anket ste lahko prebrali v reviji IRT3000, objavljeni pa bodo tudi na spletni strani Fakultete za strojništvo.

Dovolite še enkrat, da vas povabiva k sodelovanju. Rezultate letošnje ankete želimo predstaviti že na julijemskem Industrijskem forumu IRT3000. Vnaprej hvala!

Dr. Iztok Palčič
vodja projekta

Darko Svetak
glavni in odgovorni urednik IRT3000

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

Logistika tke mreže novih priložnosti

Na Fakulteti za logistiko v Celju je bila 4. in 5. februarja konferenčno-sejem-ska prireditev Logistika '09, ki jo je v sodelovanju s fakulteto organiziralo Evropsko združenje za promet, transport in poslovno logistiko, izvedlo pa podjetje GR Inženiring, d. o. o. Konferenčnega dela prireditve se je vsak dan udeležilo približno 100 udeležencev iz gospodarstva in akademskega okolja. Na razstavi je 14 podjetij predstavilo novosti ter ponudbo izdelkov in storitev na področju logistike. Eden od vrhuncev in sklep prvega dne prireditve je bila podelitev priznanja logist leta 2008, ki jo je prejel Janko Pirkovič, direktor Logističnega centra BTC, d. d., Ljubljana.

Dr. Tomaž Perme

Prireditve je slavnostno odprl državni sekretar na ministrstvu za promet **dr. Igor Jakomin**, udeležence pa sta nagovorila tudi **prof. dr. Martin Lipičnik**, dekan Fakultete za logistiko, in župan mestne občine Celje **Bojan Šrot**. Prof. dr. Martin Lipičnik je v uvodnem nagovoru poudaril pomen logistike za gospodarstvo in dejstvo, da je to okolje, ki je za nove zamisli počasneje odzivno. Zato potrebujemo združenja in druženja, ki so sposobna hitrega prepoznavanja usmeritev in novih potreb ter so sposobna sodelovati pri njihovem razvoju, vpeljavi, uporabi in analizi njihovih vplivov na logistiko. Rezultati obeh institucionalnih oblik, društva (Evropskega društva za transport, promet in poslovno logistiko) in fakultete (Fakultete za logistiko Univerze v Mariboru), spodbujajo prepoznavanje usmeritev, izgradnjo novih konceptov izgradnje logistike in s tem usmerjajo tako podjetja z izraženo logistično funkcijo kot tudi tista, pri katerih je logistika bolj

ali zgolj podporna funkcija. Prav to spoznanje skušamo udeležati s svojim delovanjem. Tudi zato smo znova v Celju na druženju tistih, ki jim logistika reže kruh in ki jo čutijo v srcu. Družimo se zato, da si izmenjujemo izkušnje in da se obveščamo, kaj smo novega dosegli, pa drugi tega še ne vedo.

Župan mestne občine Celje Bojan Šrot je poudaril, da so v mestu zelo ponosni na Fakulteto za logistiko, saj je v Celje prinesla tudi nekaj akademskega duha. Cilja ustanovitve Fakultete za logistiko sta bila njena tesna povezava z gospodarstvom in šolanje kadrov, ki jih gospodarstvo potrebuje. Tudi Logistika '09 je eden tistih dogodkov, ki spadajo med te cilje. Kako pomembna je logistika, je udeležencem dogodka zagotovo jasno, skupna naloga vseh nas pa je, da to povemo še ostalim. Še posebno v teh zaostrenih gospodarskih razmerah je namreč pomemben vsak strošek, ki ga lahko prihranimo.

Dobra logistična podpora to nedvomno omogoča.

Dr. Igor Jakomin je poudaril, da je ustvarjanje dodane vrednosti ključni dejavnik uspešne logistične ponudbe in da je treba v Sloveniji izkoristiti naravne pogoje, ki omogočajo, da pokrijemo pomemben del logističnih potreb Južne, Srednje in Jugovzhodne Evrope. Ustvarjanje dodane vrednosti pa ni mogoče samo s tranzitom, zato je treba zagotoviti tako infrastrukturo, da se bo blago v Sloveniji ustavilo in obdelalo, tako da bo zadovoljilo končnega kupca.

Kitajski avtomobilski trg prvič v zgodovini prehitel ameriškega

Prodaja novih avtomobilov na Kitajskem naj bi januarja po neuradnih podatkih dosegla 700.000 vozil, v ZDA pa 656.976 vozil, kar pomeni, da je kitajski avtomobilski trg prvič v zgodovini prehitel ameriškega in s tem prevzel svetovno vodstvo.

Prodaja vozil v ZDA se je januarja zaradi posledic globalne krize v primerjavi z enakim obdobjem lani zmanjšala kar za 37 odstotkov na 656.976 vozil, kar je najmanjša mesečna prodaja novih vozil v ZDA zadnjih 26 let. Prodaja novih vozil na Kitajskem pa naj bi se po predvidevanjih zmanjšala za osem odstotkov v primerjavi z januarjem 2008, ko je kitajski avtomobilski trg beležil rekordno prodajo. Na Kitajskem naj bi po napovedih letos prodali 10,7 milijona novih avtomobilov, v ZDA pa 9,8 milijona vozil. ■



Utrinek s slavnostnega odprtja Logistike '09



Logist leta 2008 Janko Pirkovič med nagovorom po prejemu priznanja

Zaradi hitre dostave s čim manjšimi stroški se morajo te storitve izvajati čim bližje kupcem. Zato podpiramo razvoj logistične dejavnosti povsod, kjer je za to poslovni interes, kar bo mogoče samo z učinkovito prometno infrastrukturo, ustrezno zakonsko regulativo in seveda znanjem. Finančna kriza bo v iskanju rešitev velika glasnica ključnega sporočila logistične dejavnosti, čim večja učinkovitost ob čim manjših

stroških z ustvarjanjem čim več dodane vrednosti. Naša skupna naloga je, narediti Slovenijo za logistično platformo in z dodano vrednostjo v tej verigi oplemeniti nacionalno gospodarstvo z veliko večjo udeležbo prometa in logistike.

Osrednje dogajanje prireditve so bila predavanja strokovnjakov iz gospodarskega in akademskega okolja, spremljajoča razstava

pa je bila dobra popestritev in predstaviteljev ponudnikov opreme, rešitev in storitev na področju logistike. Eden od vrhuncev in sklep prvega dne prireditve je bila tudi podelitev priznanja logist leta 2008, ki jo Evropsko združenje za promet, transport in poslovno logistiko že četrto leto podeljuje osebi, ki se je na področju Slovenije uveljavila s svojim strokovnim delom in je lahko vzor ostalim logistom. Izbranec Logistike '09 in logist leta 2008 je Janko Pirkovič, direktor Logističnega centra BTC, d. d., Ljubljana.

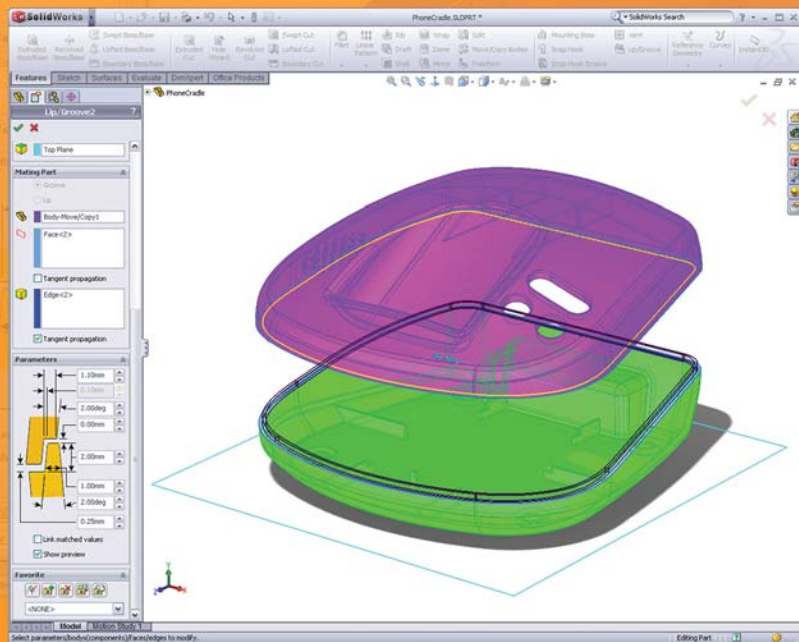
Utrinki s predavanj

Predavanja prvega dne konferenčnega dela dogodka so se začela s plenarnim delom, kjer je imel uvodno predavanje logist leta 2007 **Marko Cedilnik**, direktor logistike v poslovni skupini Mercator, d. d. Predstavil je evolucijo logističnih procesov na primeru dobre prakse oziroma recept za uvedbo sprememb notranje logistike po evolucijski poti. Pri tem je poudaril velik pomen zavedanja, da si moramo za uvedbo sprememb vzeti veliko časa. Dobro načrtovane spremembe lahko sicer res uvedemo v enem letu ali dveh, vendar za to potrebujemo približno sedem let. Začeti je treba z analizo logističnih procesov, postaviti je treba cilje, ki jih želimo doseči, narediti načrt uvedbe sprememb in se odločiti, ali bo uvedba sprememb avtonomna ali heteronomna.

real

SolidWorks 2009

- več kot 260 novosti
- pohitritev delovanja tudi za 65%
- simulacijski senzorji



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
www.solidworks.com/2009



Authorized Reseller



Marko Cedilnik med uvodnim predavanjem

Vsekakor je uspešnejše ravnanje ali hotenje, ki izhaja iz zavestnega prepričanja (avtonomna uvedba sprememb), in ne iz tujih pobud (heteronomna uvedba sprememb). Avtonomno sprejetje sprememb udeležencev je namreč eden od pomembnih dejavnikov, ki dviguje zaupanje sodelujočih in povečuje zadovoljstvo pri upravljanju nalog in aktivnosti v poslovnem procesu. Zelo nazorno je to prikazal na primeru evolucije procesa opuščanja dvojnih kontrol pri distribuciji blaga iz distribucijskega centra v trgovino z identifikacijo s črtno kodo, tehnicami, ustrezno informacijsko podporo in z dvigom ravni zaupanja sodelujočih. Prihranki takega načina uvajanja in uvedene rešitve se uspešno kažejo v zmanjšanju stroškov poslovanja.

Program prvega dne je bil skoraj v celoti namenjen načrtovanju logističnih centrov. Janko Pirkovič je prikazal pristop k uspešnemu delovanju logističnega centra. Na primeru Logističnega centra BTC je predstavil glavne dejavnike njihovega uspeha, kot so specializacija storitev, ustrezna informatika, standardizacija in tehnologija, poenostavljena organizacijska shema, stimulativno nagrajevanje, vrednotenje lastnega dela, preverjanje dobaviteljev, izobraževanje in tudi zunanje svetovanje. **Mag. Danijel Zupančič** iz podjetja Trimo, d. d., iz Trebnjega je podrobneje opisal celovite rešitve v logistiki, ki jih uporabljajo v podjetju, ponujajo pa jih tudi drugim za reševanje izzivov na področju načrtovanja in izgradnje distribucijskih centrov in visokoregalnih skladišč. **Igor Žula** iz podjetja 3logit, d. o. o., je opozoril na pomembnost strateškega načrtovanja oskrbne verige in upoštevanja parametrov za izbiro lokacije distribucijskih centrov. Še posebno zanimiva je bila ugotovitev, da bolj ko se pomika-

mo po strukturi oskrbne verige od procesov v oddelkih in med oddelki v podjetjih na raven celotne oskrbne verige, vedno manj je celovitega in natančnega načrtovanja.

Popoldanski del prvega dne so sklenila predavanja o strokovnih izhodiščih načrtovanja logističnih centrov, predvsem s prostorskega in okoljskega vidika ter urbanističnega vidika načrtovanja ter načrtovanja okoljske in energetske infrastrukture logističnih centrov.

Program drugega dne se je začel z zaključeno celoto o informacijski podpori logistiki, ki jo je vodil **Miha Capuder** iz podjetja Špica International, d. o. o. Lahko bi rekli, da je bil to kar dogodek znotraj dogodka, ki se je končal z okroglo mizo in konkretnimi sklepi, ki bodo objavljeni na forumu omenjenega podjetja. Kljub temu lahko povzamemo dve oziroma tri pomembne ugotovitve. Za uspešno logistiko in učinkovito informacijsko podporo je potrebno predvsem dobro načrtovanje. Oskrbovalna veriga kot veriga vrednosti mora biti osredotočena na končnega kupca, ne le na posamezne člene v verigi. Odzivnost, agilnost in vitkost so ključni dejavniki vsakega člena v uspešni verigi vrednosti, temu pa mora slediti tudi informacijska podpora.

V delu predavanj o notranji logistiki je izhodišča ureditve vitke notranje logistike podal **mag. Matjaž Marovt**. Na primerih iz svoje bogate industrijske prakse je predstavil prepričljive odgovore na zelo pomembna vprašanja o možnosti uporabe pravil vitke proizvodnje ter notranje logistike v času in prostoru visoke fleksibilnosti ter nepredvidljivih naročil. **Mag. Primož Gričar** iz podjetja Sapphir, d. o. o., je predstavil projekt posodobitve in optimizacije po-

slovnih procesov na področju avtomatiziranega prevzema izdelkov iz proizvodnje, skladiščenja in odpreme v centralnem skladišču gotovih izdelkov v Pivovarni Laško. V popoldanskem delu je bil organiziran tudi ogled Pivovarne Laško s posebnim strokovnim vodenjem članov projekta – za konkretno ponazoritev uspešnosti izvedbe projekta.

V popoldanskem delu je bila še predstavitev logistov, dogodek pa je sklenila okrogla miza na temo, kako pomagati razvoju slovenske logistike. Okrogle mize, ki jo je vodil predsednik programskega odbora dogodka **Stojan Grgič**, se je kljub pomembnosti teme udeležilo malo udeležencev dogodka. Glavna tema razprave je bila opredelitev izhodišč o vprašanjih in izzivih na področju logistike v Sloveniji, ki bi bili zanimivi za projekte črpanja sredstev iz raznih skladov Evropske unije. Pomembno vprašanje pri tem je, kako motivirati podjetja in posameznike za združevanje in skupno delovanje na tem področju. ■

Rast v Sloveniji precej nižja, a še pozitivna

Gospodarska rast v Sloveniji bo letos precej nižja od jesenskih napovedi, a še vedno pozitivna, 0,6-odstotna, izhaja iz vmesne gospodarske napovedi, ki jo je konec januarja objavila Evropska komisija. Prihodnje leto naj bi se rast okrepila na 2,3 odstotka. Inflacija pa naj bi se letos bistveno zmanjšala, na 0,9 odstotka, kar je pod povprečjem območja evra.

V lanski novembrski napovedi je Evropska komisija za Slovenijo ocenila, da bo gospodarska rast letos 2,9-odstotna, prihodnje leto pa 3,7-odstotna.

»Upočasnitev gospodarskih dejavnosti se bo po napovedih še stopnjevala leta 2009, predvsem zaradi zmanjšanja izvoza v okviru šibkejšega tujega povpraševanja in negativne rasti bruto investicij v osnovna sredstva,« je Komisija pojasnila za Slovenijo v poročilu o vmesni gospodarski napovedi.

Inflacija v Sloveniji bo po napovedih komisije letos 0,9-odstotna, medtem ko so v Bruslju Sloveniji še lani jeseni napovedali 3,7-odstotno inflacijo, kar bi bilo sicer tudi precejšnje znižanje v primerjavi z lanskim letom, a še vedno največ v območju evra. Na podlagi napovedi pa je letošnja inflacija v Sloveniji nižja od povprečja v območju evra in v celotni Evropski uniji, za katero je napovedana 1,0-odstotna oziroma 1,2-odstotna inflacija. ■

Roughing



MSH type



MSW type



SDH type



MDH type

Finishing



MBN type



MRN type



MDB type

Multifunction



MIC type



MEC type

Up and Down



MPF type



**Modular
Heads
series**



ZIBTR d.o.o.

Tel.: 01 896 22 80

Fax: 01 896 22 82

Spčet: www.zibtr.com

E-pošta: zibtr@iol.net

Nanomateriali v litijevih ionskih akumulatorjih

Znanje za gospodarstvo je slogan Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije. Tokrat javnosti predstavljamo znanje in tehnologije, ki prihajajo s Kemijskega inštituta v Ljubljani, točneje iz Laboratorija za elektrokemijo materialov. Tokrat pišemo o nanomaterialih v litijevih ionskih akumulatorjih. Vse informacije v pričujočem prispevku smo že posredovali na tehnoloških dnevih naprednim obrtnikom in podjetnikom, še posebno njihovim strokovnim sekcijam, ki delujejo v okviru Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije.

Dr. Robert Dominko
Janez Škrlec

Litijevi ionski akumulatorji so trenutno prevladujoči vir električnega napajanja v prenosnih elektronskih napravah. Tak položaj na trgu so si pridobili predvsem zaradi dva- do trikrat višje energijske gostote (volumske in masne) v primerjavi z ostalimi komercialno dosegljivimi akumulatorji, pa tudi zaradi daljše dobe uporabnosti. Zato ne preseneča, da se litijevi ionski akumulatorji čedalje bolj omenjajo kot najobetavnejši vir električnega napajanja za hibridna električna vozila in za shranjevanje energije, pridobljene z vetrom ali soncem. Njihovo delovanje temelji na izmenjavi litija med dvema gostiteljskima strukturama. Značilno za komercialno dosegljive litijeve ionske akumulatorje je, da je njihova negativna elektroda grafit, pozitivna elektroda pa LiCoO_2 . Aktivni delci mikrometrskih velikosti so vgrajeni v kompozitni elektrodi. Med polnjenjem litij prehaja iz LiCoO_2 v grafit, med delovanjem (uporabo) pa poteka obraten proces, medtem ko elektroni potujejo po zunanem krogotoku. Prednost teh akumulatorjev je visoka ener-

gijska gostota. Zaenkrat jo lahko izkoristimo predvsem v napravah, ki za delovanje potrebujejo majhno moč, ker so le tako izgube relativno majhne. Če potrebujemo več moči na enoto mase (volumna), je potreben poseben pristop k pripravi elektrod in manjšanje velikosti delcev. Ravno manjšanje velikosti delcev (prehod z mikrometrskih delcev na nanometrskse) je eden ključnih poudarkov na sedanji stopnji razvoja litijevih baterij. S tem skrajšamo dolžino difuzijskih poti za litij v trdnih delcih. Difuzija litija v trdnem keramičnem gostitelju je namreč najpočasnejša stopnja v celotnem tokokrogu (difuzijski koeficient litija v grafitu ali LiCoO_2 znaša med 10^{-12} in $10^{-8} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$). Omeniti je tudi treba, da je uporabnost spojine LiCoO_2 v velikih akumulatorskih sistemih omejena še s ceno kobalta (ki je pogojena predvsem z majhnimi svetovnimi zalogami) in varnostjo (oksidni materiali so lahko gorljive spojine, kar je problematično predvsem pri povišanih temperaturah delovanja). Uporaba akumulatorjev v večjih sistemih (hibridna vozila, shranjevanje vetrne in



In-situ celica za strukturno analizo s pomočjo rentgenskih žarkov

sončne energije) postavlja zahteve po še višjih energijskih gostotah.

Torej je kljub dejstvu, da se litijevi ionski akumulatorji že na široko uporabljajo v prenosnih elektronskih napravah, potreben nadaljnji razvoj, in to predvsem v treh smereh: močnejši (hitrejši polnjenje/praznjenje), zmogljivejši (višja energijska gostota) in varnejši. Ta razvoj ima kljub navidezni kompleksnosti skupni imenovalec – uporabo nanomaterialov. Mnoge novejšie raziskave so nazorno pokazale, da postanejo z nanomateriali, delci značilne velikosti od nekaj nanometrov do sto ali dvesto nanometrov, uporabne tudi spojine, ki so v obliki večjih, mikrometrskih delcev neuporabne. Gre za materiale, ki so pri sobni temperaturi pravzaprav izolatorji. Njihova prevodnost je v območju od $\sim 10^{-9} \text{ Scm}^{-1}$ do $\sim 10^{-14} \text{ Scm}^{-1}$, kar je do milijardokrat manj kot v primeru aktualnega litijevega katodnega materiala (LiCoO_2). Prednost izolatorskih materialov je precej boljša varnost, seveda pa je treba njihovo velikost izrazito zmanjšati, morda celo pod velikost 10 nm, kar je tisoč-



Sintezna peč z reduktivno atmosfero

krat manj kot v primeru sedanjega LiCoO_2 . Na Kemijskem inštitutu potekajo intenzivne raziskave na področju razvoja močnejših, zmogljivejših in varnejših litijevih ionskih akumulatorjev.

Močnejši

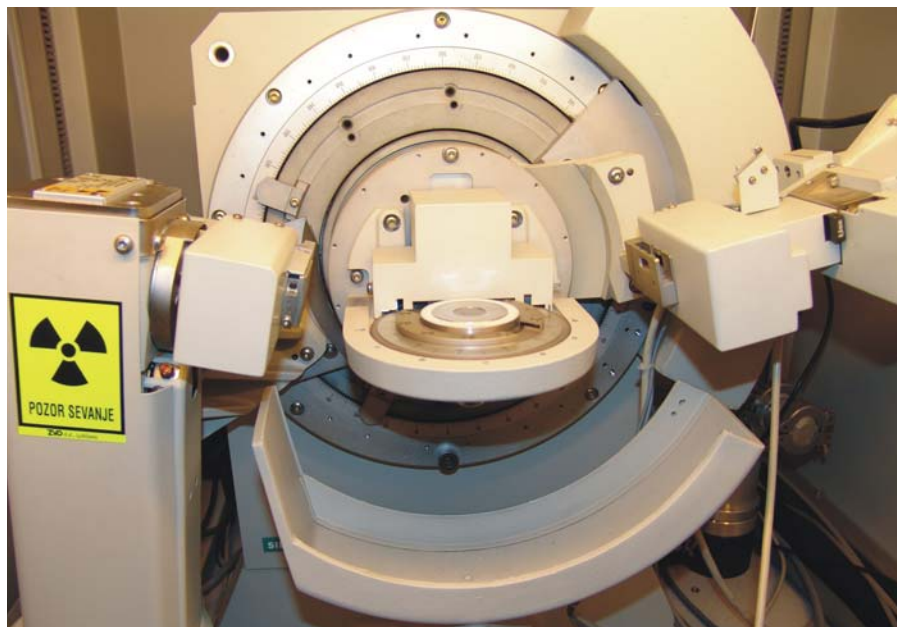
Pri razvoju na tem področju uporabljamo že znane aktivne materiale, ki jih bodisi s posebnimi sintezniimi metodami bodisi s krojenjem strukture kompozitne elektrode združimo v celoto, ki daje nadpovprečne laboratorijske rezultate pri velikih hitrostih polnjenja/praznjenja. Za primer navajamo dva odmevna rezultata, ki sta pred kratkim v laboratoriju omogočila preboj v sam svetovni vrh. Prvi tak rezultat je bilo delo na katodnem materialu LiFePO_4 , ki je najresnejši kandidat za uporabo v hibridnih vozilih. Večina kolegov iz drugih evropskih in svetovnih laboratorijev je predlagala pripravo LiFePO_4 v obliki nanodelcev, ki jih nato z ostalimi komponentami znova povežemo v delujočo elektrodo. V našem laboratoriju pa smo se odločili pripraviti porozen LiFePO_4 (zelo podobno kot pri peki kruha). Porozen material ima tanke stene, ki omogočajo hiter transport, pri čemer material ostane kompakten (ni ga treba posebej povezovati). Pravzaprav je porozni sistem nekakšna inverzna slika tistega, kar so delali vsi drugi, zaradi večje kompaktnosti pa je bolj robusten – in daje povprečno večje moči, kot so prav na naših materialih dokazali kolegi z ameriškega inštituta Berkeley. Drugi odmeven rezultat je krojenje mikrostrukture delcev TiO_2 , ki jih oblečemo z nekaj atomskimi plastmi (debelina manj kot 1 nm) SiO_2 . Čeprav nismo še popolnoma razvozlati vseh detajlov pripravljenih kompozitov na atomski lestvici, pa je dejstvo, da ti kompoziti omogočajo polnjenje/praznjenje akumulatorja v eni do dveh minutah oziroma izkoristek tretjine kapacitete v 30 sekundah.

Zmogljivejši

Razvoj na tem področju poteka predvsem z načrtno sintezo in karakterizacijo novih materialov, ki vsaj v teoriji lahko zvišajo energijsko gostoto akumulatorja. Taki materiali morajo imeti bodisi višjo kapaciteto bodisi je treba povečati napetost akumulatorskega



Testni litij ionski akumulator



Rentgenski difraktometer

člena. Za primer uspešnega dela v našem laboratoriju na tem področju naj omenim, da smo prvi na svetu sintetizirali in elektrokemijsko okarakterizirali spojine $\text{Li}_2\text{MnSiO}_4$, $\text{Li}_2\text{MnTiO}_4$ in $\text{Li}_2\text{FeTiO}_4$. Skupni imenovalec tega dela je povečanje kapacitete, tako da pripravimo spojino, ki omogoča izmenjavo več kot enega mola litija iz strukture. Povečanje kapacitete katodnega materiala za faktor dva bi se odrazilo kot zvišanje celotne energijske gostote s sedanjih približno 180 Wh/g na 250 Wh/g. Razvoj teh materialov še vedno poteka, saj predvidevamo, da bo treba za dobro delovanje pripraviti delce, velike 10 nm ali manj. To je velik izziv, saj zaenkrat ni jasno, katere sintezne poti dajo tako majhne, hkrati pa strukturno in kemijsko zelo dobro opredeljene delce. Še večji problem je, kako pripraviti dovolj takih materialov v ustrezni nanostrukturirani obliki, da se bo njihova proizvodnja lahko prenesla na industrijsko raven. Drugi način povečanja energijske gostote je zvišanje napetosti akumulatorskega člena s sedanjih 3,7 V na recimo 4,5 V. Teoretično je litijev ionski akumulator omejen z izbiro litija kot najbolj elektronegativne kovine in flouora kot najbolj elektropozitivne nekovine. Kombinacija teh dveh materialov bi lahko dala napetost približno 6 V, vendar je to trenutno nemogoče, saj raziskovalci nismo uspeli razviti elektrolita, ki bi bil stabilen v tako širokem potencialnem oknu.

Varnejši

Zastavlja se vprašanje, kako narediti varnejše litijeve ionske akumulatorje. Elektrolit je prav gotovo izziv, saj so organska topila v kombinaciji z visokooksidativnimi solmi najšibkejši člen. Izboljšano varnost lahko dosežemo že z zamenjavo tekočega elektrolita s polimernim (to je že komercialno dosegljivo). Še večjo varnost pa je mogoče doseči z novimi sistemi, kot so na primer ionske tekočine, ki jih v sodelovanju s partnerji iz tujine preizkušamo

tudi v našem laboratoriju. Druga zelo šibka točka varnosti je uporaba oksidnih materialov, na primer LiCoO_2 (v večini trenutno komercialno dosegljivih akumulatorjih). Kisik v tej spojini je namreč zelo šibko vezan, pri povišani temperaturi (150 °C) pa izhaja iz spojine, tako da z lahko vnetljivimi organskimi topili predstavlja veliko nevarnost požara ali celo eksplozije. Že prej omenjene spojine, LiFePO_4 , $\text{Li}_2\text{MnSiO}_4$ in $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4$, imajo kisik kovalentno vezan, zato se začne sproščati šele pri temperaturah od 550 °C do 600 °C, kar znatno izboljša varnost.

Na koncu omenimo, da bo to stoletje eden od najbolj perečih problemov, kako shraniti energijo iz obnovljivih virov. Vsekakor bodo litijevi ionski akumulatorji vsaj neko obdobje eden od ključnih sistemov na tem področju. Mogoče je tudi to priložnost za slovensko gospodarstvo. Celovit razvoj litijevih ionskih akumulatorjev bogati skupino raziskovalcev, ki delajo v Laboratoriju za elektrokemijo materialov, z dodatnimi znanji in izkušnjami, ki jih nato lahko prenašamo tudi na druge segmente. Izpostavimo primer dolgoletnega uspešnega sodelovanja z našim največjim (edinim) proizvajalcem baterij, s podjetjem Iskra Tela, PE Baterije, ki tudi v sodelovanju z našim laboratorijem na Kemijskem inštitutu uspešno delujejo na baterijskem trgu. Ob tem ni zanemarljiva niti naša aktivnost v evropskem virtualnem laboratoriju za litijeve ionske akumulatorje, okoli katerega je zbrana celotna evropska industrija, ki deluje na tem področju. Seveda se nam zdi nujno, da to znanje prenašamo v slovensko gospodarstvo, tudi v mala in mikropodjetja, tudi na strokovnih dogodkih, kot so nanotehnoški dnevi. ■

Dr. Robert Dominko, Kemijski inštitut, Janez Škrlec, predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije



Robotika in elektronika na Osnovni šoli Rudolfa Maistra, Šentilj v Slovenskih goricah

Spodbujanje tehniške ustvarjalnosti med osnovnošolci je zelo dobra popotnica za nadaljnje življenje, še posebno pa je pomembno za tiste učence, ki se odločajo za tehnične poklice. Anton Kotolenko, učitelj tehnike in tehnologije ter izbirnih predmetov na področju tehnike na Osnovni šoli Rudolfa Maistra, je eden redkih učiteljev tehnike v Sloveniji, ki ima večletne izkušnje z izvajanjem izbirnega predmeta Robotika v tehniki, letos pa poučuje tudi izbirni predmet Elektronika z robotiko. Učenci omenjene šole pod mentorstvom gospoda Kotolenka vsako leto uspešno sodelujejo na državnem tekmovanju iz robotike ROBObum, ki ga organizira Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) v Mariboru.

Doc. dr. Suzana Uran

Izbirni predmet Robotika v tehniki izvajate na OŠ Rudolfa Maistra že tretje leto zaporedoma. Zakaj ste se odločili za ta izbirni predmet?

Osnovno šolo Rudolfa Maistra v Šentilju obiskuje nekaj več kot tristo učencev, ki jih po predmetniku devetletke poučuje 40 učiteljev. Izbirni predmeti, ki so ena od novosti v devetletki, so popestrili naše delo, saj postavljajo nove izzive tako pri organizaciji pouka kot pri sami izvedbi pouka izbirnega predmeta. Izbirne predmete lahko kakovostno izvajate le, če šola zagotovi usposobljenega učitelja in vsaj osnovne didaktične pripomočke.

Tehnično vzgojo, zdaj tehniko in tehnologijo poučujem že 31 let. V teh letih je veliko učencev in učenk obiskovalo dejavnosti, kot so modelarski krožek, zadnja leta tudi konstruktorski. Nekateri učenci so dosegli



Osnovna šola Rudolfa Maistra, Šentilj v Slovenskih goricah

dobre uvrstitve na srečanjih in tekmovanjih, nekajkrat tudi najvišje v Sloveniji.

Učenci naše šole so med drugim sodelovali tudi na srečanjih z naslovom Tehnika ti da krila, ki jih že od leta 2003 organizirajo Društvo strojnih inženirjev in tehnikov, Srednja strojna šola, Fakulteta za strojništvo ter Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru. Med vsebinami, ki so jih moji učenci na srečanjih usvojili, je tudi robotika. Del srečanj in tekmovanj Tehnika ti da krila je tekmovanje v gradnji in vožnji mobilnih robotov z didaktično zbirko LEGOMINDSTORMS, ki se imenuje LEGObum. Na tem tekmovanju so učenci z didaktično zbirko LEGOMINDSTORMS zgradili robota, ki je sledil črni črti. Dobri učinki tekmovanja LEGObum so se kazali še po koncu tekmovanja, saj so se po tekmovanju učenci še nekaj časa ukvarjali z gradnjo in programiranjem različnih zgradb robotov. Zaradi zanimanja učencev za robotiko ob koncu šolskega leta 2005/2006 smo med ponudbo izbirnih predmetov uvrstili tudi predmet Robotika v tehniki.



Gospod Anton Kotolenko



Na (pred)tekmovanju LEGObum na Srednji strojni šoli v Mariboru

Ali ste se udeležili katerega od usposabljanj za izvajanje izbirnega predmeta Robotika v tehniki?

Prvo praktično usposabljanje iz robotike je bilo vezano na tekmovanje LEGObum in srečanja Tehnika ti da krila. Takrat smo v robotski delavnici spoznali gradnjo mobilnih robotov s sestavljanjo LEGOMINDSTORMS. Praktična usposabljanja za izbirni predmet Robotika v tehniki so redka. Zato sem imel srečo, da sem se pred tremi

leti lahko udeležil praktičnega usposabljanja za to področje, ki so ga v okviru stalnega strokovnega izpopolnjevanja učiteljev pripravili na FERi. Na usposabljanju smo teoretično znanje iz robotike povezali s praktičnimi vajami, pregledali učni načrt za predmet Robotika v tehniki in izmenjali izkušnje. Brez tega usposabljanja bi težko kakovostno poučeval ta predmet.

Kako ste pridobili dovolj didaktične opreme za izvajanje izbirnega predmeta Robotika v tehniki?

Pri učnih urah sledimo učnim ciljem, zapisanim v učnem načrtu. Ugotovil sem, da lahko večino ciljev dosežem z zbirko LEGOMINDSTORMS. Delno uporabljam tudi različne didaktične zbirke, ki jih imamo na šoli že dlje časa. V vseh učnih načrtih so zapisani sezname didaktične opreme, ki naj bi jo šola imela za izvajanje pouka. Žal pa denarna sredstva za nakup didaktične opreme za izbirne predmete niso posebej zakonsko zagotovljena. Didaktične sestavljanke za izbirni predmet Robotika v tehniki so razmeroma drage. Za izvedbo pouka jih potrebujemo več, zato je zagotavljanje zadostnega števila didaktičnih sestavljank precej odvisno od podpore, ki jo izvedbi izbirnega predmeta dajeta šolski kolektiv in vodstvo šole, ter od razumevanja in pomoči širše okolice. Naša šola je v dveh letih z lastnimi denarnimi sredstvi kupila tri didaktične sestavljanke LEGOMINDSTORMS, z donacijami različnih podjetij pa smo v dveh letih pridobili še dodatne štiri. Do tega šolskega leta smo si manjkajoče sestavljanke za izvedbo pouka izposojali tudi na FERi.

Kako pridobite vsako leto dovolj učencev za izvajanje izbirnega predmeta Robotika v tehniki?

Robotiko v tehniki lahko izberejo samo učenci osmega razreda, elektroniko z robotiko pa učenci devetega razreda. Izbirne predmete, ki jih ponujamo učencem v izvajanje, moramo pred izbiro predstaviti učencem in njihovim staršem. To velja tudi za izbirni predmet Robotika v tehniki in Elektronika z robotiko. To delo nam olaj-

ša dejstvo, da skoraj istočasno potekajo robotska tekmovanja, na katerih redno sodelujemo. Vsak svoj uspeh predstavimo, izdelamo plakat ter objavimo članek v šolskem in občinskem glasilu. Na koncu šolskega leta pripravimo prikaz dela in z roboti obiščemo učence nižjih razredov. Priložnost za promocijo je tudi vpeljava robotskih vsebin v tehnični dan. V preteklem šolskem letu smo pripravili tehnični dan za učence 8. razredov. Ker je 17 učencev osmega razreda (od skupno 40) obiskovalo predmet Robotika v tehniki, smo pripravili zahtevno tekmovanje v odstranjevanju ovir s plošče – podobno, kot je potekalo državno tekmovanje LEGObum 9. Nekateri »robotiki« so prevzeli organizacijo tekmovanja, drugi pa so vodili gradnjo modelov in pisanje programov za vozila. Robotske vsebine smo vpeljali tudi v tehnični dan, ki ga skupaj s prijatelji iz avstrijske šole v Strassu vsako leto pripravimo na meji med državama.

Kako poteka pouk izbirnega predmeta Robotika v tehniki?

Pouk robotike v tehniki poteka v učilnici za tehniko, kjer imamo dva računalnika, in v računalniški učilnici. Na računalnike v obeh učilnicah smo namestili programsko orodje za programiranje sestavljank LEGOMINDSTORMS. Pouk robotike v tehniki poteka večinoma v 90-minutnih urah, saj so 45-minutne šolske ure za dobro izvedbo pouka prekratke.

Prve ure predmeta so namenjene spoznavanju vsebin, pojasnjevanju pojmov na področju robotike. Nato se začne dinamičen pouk, kjer vsaka dvojica učencev z eno in isto sestavljanko LEGOMINDSTORMS vse šolsko leto rešuje problemske naloge. Ob tem se učenci navajajo na samostojno iskanje informacij, ki jih pripeljejo do rešitev, in na odgovorno ravnanje s sestavljanko.



Sestavljanje robota iz gradnikov LEGOMINDSTORMS

Problemske naloge so sestavljene iz gradnje in programiranja robotov. Programiranje robotov se začne z demonstracijo, skupaj pregledamo osnovne ukaze in zgradbo programov. Sledijo naloge, pri katerih morajo učenci napisati in preizkusiti programe za vodenje robotov. Učence motiviram za učenje s problemi iz vsakdanjega življenja in raznimi zabavno-poučnimi nalogami, kot je denimo programiranje učitelja robota, ki mora oditi iz razreda.



Ko je robot zgrajen, moramo še programirati njegovo delovanje.

Kaj bi vam pomagalo k še uspešnejšemu izvajanju izbirnega predmeta Robotika v tehniki?

Najbolj pogrešam primerno literaturo, saj za zdaj učbenika za robotiko v tehniki in elektroniko z robotiko še ni. Mislim, da bi avtorji učnih načrtov za predmeta lahko napisali še navodila za učitelje. Tudi možnost ogleda robotov v laboratorijih, industriji, delavnicah, skladiščih, kjer roboti marsikje že dolgo opravljajo svoje delo, bi mi bila v veliko pomoč.

V letošnjem šolskem letu izvajate tudi izbirni predmet Elektronika z robotiko. Zakaj ste se odločili, da učencem ponudite še ta izbirni predmet?

Veliko zanimanje učencev za robotiko v tehniki (17 prijavljenih) v preteklem šol-



Šolsko tekmovanje v odstranjevanju ovir s plošče



Hermle C 40 U nepremagljiv v 5 osni obdelavi



vertikalni obdelovalni centri



Japonski stružni centri za velikoserijsko obdelavo

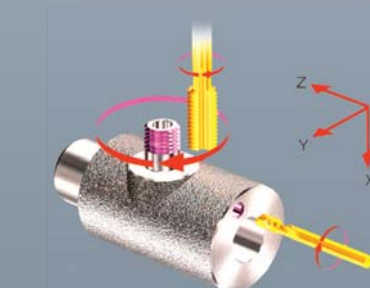
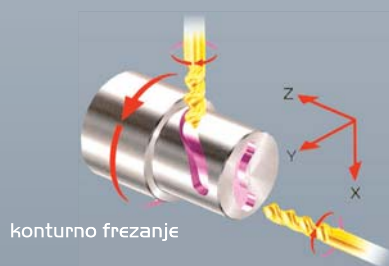
STRUŽNI CENTER BNJ 42 SY
max. premer obdelave: Ø 42mm
2 × vreteno, 2 × revolver



POSEBNA CENA: 149.000,00 €

Revolver 1: 12 orodij / 6 gnanih
Revolver 2: 6 standardnih orodij
Y os: ± 30mm

- tool monitoring / vsa orodja
- ekscentrično struženje obdelovancev
- overlapping funkcija
- pobiralec kosov in transportni trak
- transporter ostružkov
- 18 standardnih orodnih držal



helična interpolacija



kompleksna obdelava z
Y-osjo

simultano "overlapping"
struženje

- 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



skem letu me je spodbudilo, da jim v letošnjem šolskem letu ponudim izbirni predmet, v katerem bi lahko nadgradili svoje znanje. Razmišljal sem o tem, ali naj predlagam predmete iz skupine Obdelava gradiv (les, kovine, umetne snovi), elektrotehnika, risanje v geometriji in tehniki ali elektroniko z robotiko. Odločil sem se za slednje. K moji odločitvi so prispevale tudi dobre izkušnje iz preteklega šolskega leta, ko smo se prvič udeležili tekmovanja ROBOSled na FERI v Mariboru. Učenci so tekmovali z robotom, ki so ga izdelali sami iz osnovnih električnih komponent. Razložiti so morali tudi osnove delovanja vezja in pomen uporabljenih elementov. Pohvalno je, da so prijavljene šole prejele v dar sestavne dele robota ter da sta bila navodilo za sestavljanje in razlaga delovanja objavljena na spletu.

Kje ste pridobili ustrezna znanja za izvedbo izbirnega predmeta Elektronika z robotiko in katero didaktično opremo uporabljate za izvedbo predmeta?

Moja izvedba izbirnega predmeta Elektronika z robotiko precej temelji na znanjih, opremi in izkušnjah, pridobljenih pri pouku elektronike, ki je bila del predmeta Tehnična vzgoja v nekdanji osemletni osnovni šoli. Iz časov osemletke nam je na šoli ostala zbirka elektronskih gradnikov in plošč za spajanje elementov, ki smo jo dopolnili in posodobili, da bomo z njo lahko dosegli del učnih ciljev predmeta Elektronika z robotiko. V preteklem šolskem letu sem se udeležil robotskih delavnic na FERI, kjer smo gradili enostavne robote iz elektronskih komponent. Na delavnici mehatronike smo zgradili enostavnega robotskega hrošča

na osnovi Vellemano-ve sestavljanke MK127 iz pravih elektronskih komponent. Hkrati smo obnovili in dopolnili znanja iz osnov elektronike. Sledila je še delavnica iz gradnje robota SLEDIbot. Na njej smo osnovnošolski učitelji tehnike usvojili znanja iz gradnje t. i. samogradnih robotov, s katerimi lahko učenci tekmujejo na državnem tekmovanju ROBOSled.

Kaj se učenci naučijo pri izbirnem predmetu Elektronika z robotiko?

V izbirni predmet Elektronika z robotiko so vključeni le učenci devetega razreda. Prve ure pouka na začetku šolskega leta so namenjene obravnavanju osnovnih dejstev o električnem krogu in električni energiji, saj bodo ta znanja pri fiziki spoznavali šele v drugi polovici šolskega leta. Večina pouka bo praktična. Nekaj vaj, pri katerih spoznavamo delovanje vezij in vlogo posameznih elementov, bomo izvedli na vezavnih ploščah. Nato bomo spajkali elektronska vezja na tiskanih ploščicah. Naš cilj je zgraditi robota, s katerim bomo tekmovali na tekmovanju ROBOSled. Robote bomo izdelovali v parih, kupili bomo pripravljene komplete.

Tudi učne ure elektronike z robotiko so naravnane problemsko. Učence želim motivirati in aktivirati, najpogosteje z nalogo na začetku učne ure. Zanimivi so komentarji učencev, ki v strokovnem opisu prepoznajo primer iz čisto vsakdanjega življenja. Regulacijo in krmiljenje si lahko kar dobro prevedejo v delovanje stranišnega kotlička, pralnega stroja, centralnega ogrevanja in še česa. Učni načrt za elektroniko z robotiko je dober in izvedljiv, žal pa nam primanjkuje osnovnega orodja in pripomočkov.

Kako ocenjujete pouk tehnike v devetletni osnovni šoli in kaj bi lahko izboljšali?

Tehnika in tehnologija je predmet, za katerega so pristojni name-



Med preučevanjem robotske roke, izposojene na Pedagoški fakulteti v Mariboru

nili skupaj štiri ure v šestem, sedmem in osmem razredu. Za tehniko so napisani učbeniki, izbiramo lahko med tremi različnimi. Tudi delovni zvezki in gradiva za praktično delo so postali dostopnejši. A ena učna ura na teden je malo. Menim, da bi morali tehniko in tehnologijo uvrstiti med obvezne predmete v devetem razredu. Povečati pa bi bilo treba tudi število ur, vsaj v petem, sedmem in osmem razredu. Ob znanju naj bi učenci pridobivali veščine, ki jih v eni uri na teden ni mogoče razviti. Tehnika nas spremlja povsod, zato ni prav, da učenci v zaključnem razredu nimajo možnosti pridobivati znanja o njej. Pri predmetu Tehnika in tehnologija sta elektrotehnika in elektronika povsem izpadli iz učnih načrtov, pa tudi nekatera druga področja so osiromašena. Zato so vsebine izbirnih predmetov Robotika v tehniki v osmem razredu in Elektronika z robotiko v devetem razredu nadvse dobrodošle. Vendar z izbirnimi predmeti samo delno zapolnimo vrzel. Tudi pri sami izvedbi in vsebinah izbirnih predmetov iz tehnike bi bilo potrebno nekaj sprememb. Denimo izbirni predmeti s področja tehnike bi bili lahko bolj vsebinsko integralni. Na podlagi izdelave izdelka, kot je robot, bi lahko v izbirnem predmetu združevali obdelavo gradiv, elektroniko in robotiko. Vezava izbirnih predmetov Robotika v tehniki in Elektronika z robotiko na razred pomeni ob hkratnem upadu števila učencev v eni generaciji pogosto tudi premalo prijavljenih učencev na izbirni predmeta. Zato predlagam, da se izbirni predmeti iz tehnike ne vežejo več na razred in da se uvede nov izbirni triletni predmet iz tehnike. Tak predmet bi se lahko imenoval Mehatronika in bi zajemal vsebine elektrotehnike, elektronike in robotike, morda tudi obdelavo gradiv. Predmet ne bi bil vezan na razred, ker pa bi bil trileten, bi se njegove vsebine nadgrajevale. ■



Pri izdelavi robota SLEDIbot moramo izvrtati luknje v tiskano vezje in elektronske elemente na tiskano vezje prispajkati.

Še boljše možnosti za kakovostno delo študentov

Februarja 2009 je Fakulteta za strojništvo v Ljubljani dobila nov obdelovalni stroj. Po dogovoru med podjetjem Teximp, d. o. o., ki ga zastopa Saša Sladič, in predstojnikom katedre za management obdelovalnih tehnologij prof. dr. Janezom Kopačem bo stroj na fakulteti eno leto. Gre za sodoben od 3- do 5-osni visokozmogljivi vertikalni obdelovalni CNC-center za odrezavanje. Stroj je v laboratoriju za odrezavanje Labod in bo naslednja dva šolska semestra predvsem pomoč za izvajanje pedagoškega dela za dodiplomske študente proizvodnega inženirstva, omogočal pa bo tudi raziskave na področju kibernetskih znanosti za podiplomske študente.

Dr. Janez Kopač

Obdelovalni center z oznako **SUPER VF 2 INLINE** proizvajalca **HAAS** iz ZDA, ki ga zastopa Teximp, d. o. o., ima izboljšano glavno vertikalno vreteno z neposrednim »in-line« pogonom in 12.000 obrati na minuto. Programiranje poteka s programom G-code, kar ustreza standardom ISO, in z uporabniku prijaznim Haasovim CNC-krmiljem s celotno funkcionalnostjo.



Vreteno s Haasovim »in-line« neposrednim pogonom in hitrostjo do 12.000 obratov na minuto, kjer je delovno vreteno priključeno neposredno na motor, kar zmanjšuje nastajanje tresljajev, toplote in hrupa. Sistem dvojnega vektorskega pogona moči 22,4 kW omogoča veliko navora pri majhni hitrosti, lahko pa dosega tudi obrate, ki so potrebni za obdelave pri zelo velikih hitrostih.

Pomemben segment vsakega obdelovalnega stroja je tako imenovani TM, kar pomeni »tool management« oziroma upravljanje z orodji. Znano je, da sodobne tehnologije odrezavanja, kamor spada visokohitrostno odrezavanje in za kar je ta stroj tudi namenjen, omogočajo kratke tehnološke čase obdelave. Zato je značilno, da so tudi tehnološki časi, to je menjava orodij, kratki. Ta stroj omogoča izboljšan zelo hitri bočni menjalec orodja (24 + 1 orodje), ki orodje zamenja v 1,6 sekunde.

Obdelovalni center ima dvojni vektorski pogon z močjo 22,4 kW. Vreteno naredi do 12.000 obratov na minuto za obdelave v trdo. S prigraditvijo multiplikatorja vrtlja-

jev pa lahko vrtljaje povečamo za dva- ali trikrat, kar je pomembno pri obdelavi mehkih materialov. Na vseh oseh obdelovalnega stroja so AC-servomotorji. Prigrajena je programirna šoba za hladilno-mazalno tekočino. Stroj omogoča tudi hitro vrezovanje navojev brez izravnalne sklopke – tako imenovani Rigit-Tapping.

Uporabniku prijazno Haasovo krmiljenje omogoča: programiranje s programom G-code, dialog grafičnega programiranja, rotacijo koordinatnega sistema in skaliranje, makre, ki jih opredeli uporabnik, daljinski krmilnik Jog, programski spomin 16 MB, pogone za 4- in 5-osno obdelavo z velikimi hitrostmi (HSM) z branjem vnaprej (»look ahead«). Na stroju je 38-cm barvni LCD-zaslon z USB-vhodom.

Tak obdelovalni center na visokošolski ustanovi omogoča stvaren neposreden pristop k industrijski problematiki in reševanju aktualnih potreb. Katedra in laboratorij (www.fs.uni-lj.si/labod) bosta poleg že zgoraj omenjenih dejavnosti, povezanih s tem strojem, ponudila še fakultativno možnost vsem zainteresiranim študentom, da stroj spoznajo, se ga naučijo programirati in tudi brez strahu pritisnejo na tipko za začetek obdelave. CAM je za inženirja potrebno znanje, kjer je potrebno tudi poznavanje



strojev. Ni dovolj samo načrtovanje tehnologij. Inženir se stroja ne sme bati, zato ima tudi tako možnost spoznati ga in obvladati. Zato naj se ob tej priložnosti zahvalim za posluš podjetij in njihovim predstavnikom, da omogočajo take možnosti sodelovanja. ■



Hitri premiki in hitre menjave orodij na strojih SS povečujejo produktivnost in skrajšujejo čase posameznih ciklov, kar omogoča gospodarno velikoserijsko proizvodnjo. Obsežna miza s Tutori omogoča enostavno pritrjevanje z različnimi pripomočki.

Vloga in pomen merjenja vibracij pri razvoju pralnih strojev

Sodoben in inovativen razvoj proizvodov ter zagotavljanje njihove kakovosti je zelo zahteven in kompleksen proces, kar velja tudi za razvoj pralnih strojev. Kljub enostavnosti sestave in principa delovanja je pralni stroj s stališča dinamike zelo kompleksna naprava. To lahko ovrednotimo z merjenjem vibracij. Zato se je s projektom za strukturne sklade v družbi Gorenje, d. d., in programu pralnih strojev nadgradil in moderniziral Laboratorij za strukturno dinamiko aparatov za potrebe snovanja dinamike pralnih strojev. Zdaj je ta laboratorij popolnoma integriran v razvojni proces razvojnega tima pralnih strojev.

Mag. Vasilije Vasić

Sodoben razvoj proizvoda zahteva nenehne izboljšave bodisi z uvajanjem novih in inovativnih lastnosti bodisi z izboljšavo že obstoječih lastnosti. Pozornost se namenja ne samo tehničnim in ergonomskim lastnostim, temveč tudi vsečnosti in obliki, s katero se zagotavlja diferenciacija proizvoda. Tako se lahko doseže preboj v najvišji cenovni razred oziroma prepoznavnost blagovne znamke med kupci najvišjega cenovnega razreda. Slednje velja tudi za belo tehniko oziroma za pralni stroj skupine Gorenje, ki je dosegel zavidljive ocene kakovosti za tehnično dovršenost in oblikovno vsečnost (*industrial design*).

Tehnična primerljivost in napredek se v industriji bele tehnike spremlja s t. i. energijskimi nalepkami, ki navajajo najpomembnejše tehnične specifikacije o kakovosti proizvoda in ga umestijo v primeren kakovostni razred. Za pralne stroje je značilno, da so poleg primarnih funkcionalnih lastnosti (čas pranja, kakovost pranja) za zadovoljstvo kupca zelo pomembne dodatne funkcionalne lastnosti (hrup in vibracije). Pogosto se pri pralnih strojih kot konkurenčna prednost navaja supertih pralni stroj (t. i. *super silent*), s čimer se lahko poveča kupčevo zaupanje ter razlog za nakup.

Z uvajanjem novih materialov in naprednih tehnik krmiljenja ter z vse bolj prisotno dodatno senzoriko (npr. senzor penjenja, teža

perila, stopnja umazanosti) je treba nenehno spremljati tehnično-tehnološke novosti in izboljševati razvojno-raziskovalne procese v podjetju.

Zato je bil zastavljen cilj za modernizacijo in nadgradnjo dotedanjega Laboratorija za dinamiko v Laboratorij za strukturno dinamiko aparatov, ki je bil uspešno izpeljan kot del celovitega projekta za strukturne sklade skupine Gorenje d. d. Nadzor razvojno-raziskovalnega projekta kot projekta razvojno-tehnološke inovacije, ki ga je pripravil Inovacijski center (mag. Vasilije Vasić), je bil v domeni razvoja oziroma direktorja razvoja Boštjana Pečnika ter vodstva proizvodnega programa pralnih strojev.

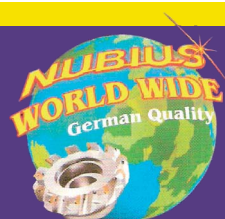
Namen prispevka je prikazati dosežene rezultate projekta v skladu s priloženo investicijsko dokumentacijo in načrtanimi cilji ter predstaviti vizijo razvoja na omenjenem tehnično-tehnološkem področju.

Optimiranje dinamike pralnega stroja

Osnovna funkcionalnost pralnega stroja je dosegati učinkovito pranje perila v najkrajšem času ter ob čim manjši porabi vode, pralnih sredstev in energije (npr. toplote, električne energije). Optimizacija delovanja pralnega stroja pomeni optimizacijo vseh komponent in osnovnih delovnih ciklov pralnega stroja oziroma dinamike pralnega stroja.

S stališča dinamike pralnega stroja to pomeni optimiranje vibracij in hrupa v osnovnih mehanskih procesih pralnega stroja – mencanje in distribucija (premetavanje vode in perila) ter ožemanje perila s centrifugo. Sodobne smernice narekujejo malo porabljene vode in pranje pri nizki temperaturi (majhna poraba energije), z okolju prijaznimi pralnimi sredstvi (kemijska) pa je treba pomagati mehanskemu delovanju oziroma višjim obratom centrifuge pralnega bobna. To sicer res pomeni boljše ožemanje perila in manjšo vsebnost vlage v perilu po pranju, vendar so posledica tudi večje obremenitve (sile) v pralnem stroju in več vibracij. Pralni stroji v osemdesetih so dosegali do največ 800 obratov centrifuge na minuto, danes pa že dosegajo tudi 2000 obratov na minuto. Glede na dejstvo, da se centrifugalna sila povečuje s kvadratom števila obratov, lahko sklepamo, da so se sile povečale za 6,25-krat.

Prav zato je treba veliko pozornosti nameniti dinamiki pralnega stroja že v samem procesu snovanja pralnega stroja, kjer se za doseganje racionalne proizvodnje optimira število komponent in vgrajujejo stroškovno najugodnejši materiali. Za proizvajalca je naloga toliko bolj zapletena, ker je poleg osnovnega tipa pralnega stroja zelo veliko njegovih izvedenk (trije osnovni tipi za tri cenovne razrede v šestih stopnjah, kar pomeni približno 336 izvedenk) z različnim



NUBIUS d.o.o.
POPRAVILO IN IZDELAVA PRECIZNIH REZILNIH ORODIJ

Zbiljska cesta 4 ~ 1215 Medvode ~ Slovenija
Telefon: 01/361 80 14 ~ Telefaks: 01/361 80 15 ~ Gsm: 040 215 346
E-naslov: nubius@siol.net ~ Spletna stran: WWW.NUBIUS.DE

**KATALOGI
BREZPLACNO!**

NUBIUS-ove
stranke v
povprečju
prihranijo

**30-70
%**





a) Proizvodna linija pralnega stroja



b) Preizkušanje na proizvodnem traku

Slika 1: Pralni stroji – proizvodnja, sestava in funkcionalni preizkus

spektrum programov pranja in zato z različno naravo dinamike pralnega stroja.

Proizvodnjo in sestavo ter sprotno funkcionalno preizkušanje pralnega stroja na proizvodnem traku nam prikazujeta zgornji sliki (Slika 1).

Nazoren prikaz najpomembnejših komponent pralnega stroja je na spodnji shemi na primeru pralnega stroja in pralne grupe – pralne kadi z bobnom, vibroizolacijo in pogonskimi elementi (Slika 2).

S stališča proizvodnje in dinamike pralnega stroja ter poznejše analize vibracij lahko ločimo naslednje sklope:

- pralna grupa – boben, pralna kad, uteži
- pogonski sklop – elektromotor z jermenom in jermenico
- vibroizolacija – amortizerji, vzmeti in meh
- krmilna elektronika
- ohišje pralnega stroja z nogicami ter

- črpalka s hidrostatom in sistemom za doziranje

Zahtevnost doseganja optimalne dinamične stabilnosti pralnega stroja otežuje dejstvo, da se perilo in voda v bobnu razporejata neenakomerno, zato je proces pranja neopredeljiv in neponovljiv.

Analiza pralnih strojev v skupini Gorenje, d. d., je bila predmet kar nekaj razvojnih in raziskovalnih nalog, ki so obravnavale dinamiko pralnega stroja in vibracijo ter učinek pranja. To je bilo dobro izhodišče za pripravo investicijskega načrta modernizacije laboratorija za dinamiko pralnih strojev in merjenja vibracij.

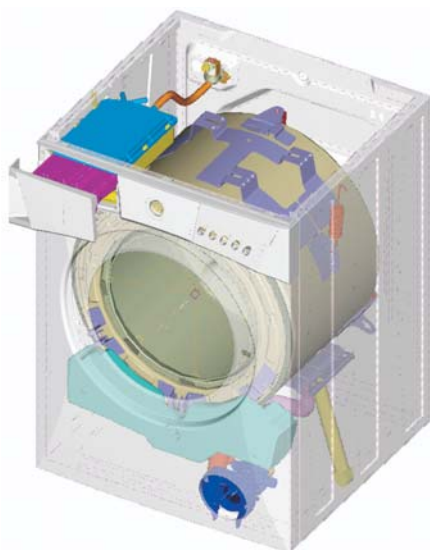
Merjenje vibracij in njihovo vrednotenje

Na začetku leta 2007 se je v programu PPA Laboratorij za dinamiko, ki je bil namenjen za merjenje vibracij in optimiranje dinamike pralnih strojev, moderniziral s sodobno merilno opremo in preimenoval v Labo-

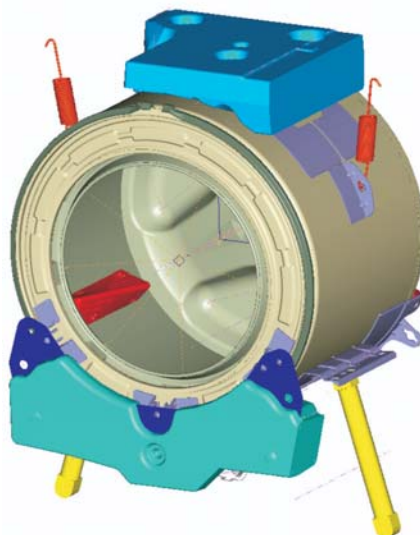
ratorij za strukturno dinamiko aparatov (LSDA)[1].

Izhodiščne zahteve pri snovanju sodobne merilne opreme za meritev vibracij in optimiranje dinamike pralnih strojev so bile naslednje:

- standardni merilni protokoli za meritve vibracij
- ponovljivost eksperimentov in možnost avtomatiziranega krmiljenja vrtljajev elektromotorja v pralnem stroju
- določiti vpliv posameznih komponent na stabilnost pralnega stroja
- optimizacija vibroizolacije z neposrednim spremljanjem sil, ki nastopajo na vzmeteh in amortizerjih
- možnost krmiljenja pralnega stroja na podlagi lastnega programa pranja glede na iskano optimalno stabilnost pralnega stroja
- možnost neodvisne optimizacije vibroizolacije (vzmeti in amortizerjev) od ohišja z nogicami
- sočasno spremljanje skupne porabe električne energije, vode in temperature vode med pranjem



a) Pralni stroj



b) Pralna grupa z vibroizolacijo

Slika 2: Značilen pralni stroj in pralna grupa

Ekstrudirne cevi velikih premerov

Izdelovanje cevi s postopki ekstrudiranja večjih premerov je močan trend. Cevi, izdelane s tem postopkom, so primerne za napeljavo vodnih omrežij za oskrbo s pitno vodo in ogrevanje prostorov. Linije za izdelavo plastičnih cevi večjih premerov iz PE-HD-materialov dosegajo končne mere zunanjih premerov od 400 do 1200 mm. Za potrebe Združenih arabskih emirats so v podjetju Krauss Maffei izdelali stroj, katerega zmogljivost dosega 1700 kg/h, premer je 1600 do 2000 mm in debelina stene cevi do 100 mm. ■

www.kraussmaffei.com

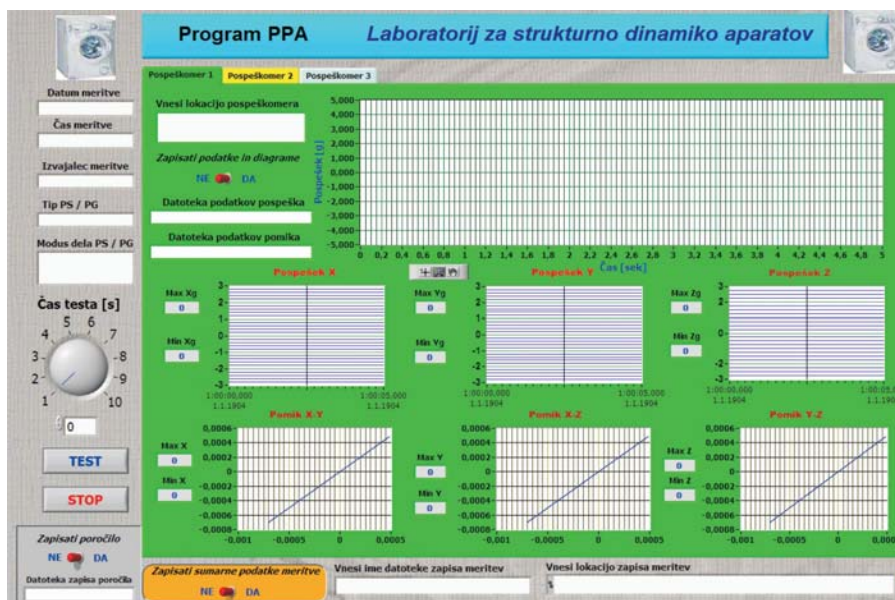
Glede na zahteve sta se vzpostavili dve osnovni merilni mesti, kjer se bodo lahko vzporedno merile funkcionalne pralne grupe na ogrodju pralnega stroja. Tako se je razvojnim inženirjem ponudila vrsta možnosti, na primer:

- določitev optimalnega program pranja s profilom obratov bobna za krmilno elektroniko
- neposredna verifikacija tehnično-tehnološke rešitve z realnim eksperimentom
- zanesljivost in poenostavitev razvojnega dela pri določanju primerne komponente
- primerljivost eksperimentalnih rezultatov z rezultati simulacij metode končnih elementov (MKE)

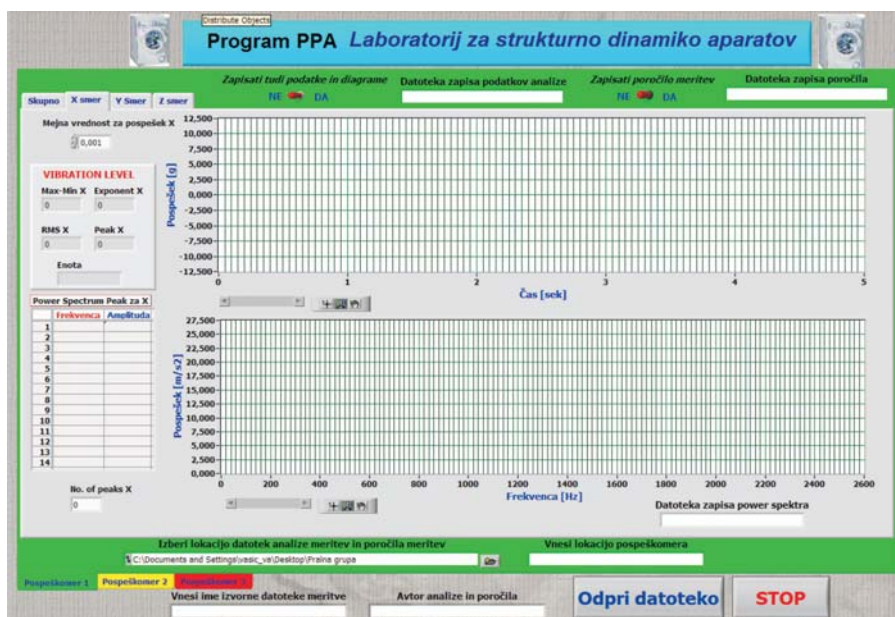
Primer ukazne maske za merjenje in analizo vibracij nam prikazuje spodnja shema (Slika 3)[2].

Zajem in analiza rezultatov meritev s triosnimi pospeškometri se izvajajo v programskem okolju NI LabView, posebej za področje vibracij pa s programskim orodjem Sound and Vibration Toolkit. Omenjeno okolje se je v našem primeru izkazalo za zelo uporabno razvojno orodje, saj uporabniku prijazno ponuja povsem odprte možnosti prilagajanja zajema in analize podatkov glede na potrebe. To pomeni analizo stacionarnih pojavov (FFT) in prehodnih pojavov (npr. STFT, Wavelet) ali pa možnost sočasne časovnofrekvenčne analize (t. i. *waterfall display*).

Analiza ni omejena samo na analizo vibracij (npr. vrednotenja amplitude in frekvence pospeškov, RMS, energija spektra) in dinamike delovanja pralnega stroja, temveč na vse izmerjene termomehanske veličine. Dobljeni rezultati meritev se lahko nato



a) Vmesnik za izvajanje meritev vibracij



b) Vmesnik za analizo rezultatov meritev vibracij

Slika 3: Ukazni obrazec za izvajanje meritev in analizo vibracij

Visokokvalitetni CNC rabljeni stroji

Horizontalni obdelovalni center

MAZAK FH 680

Št. 1075- 3480

Leto izdelave: 1996

Krmilnik: MAZATROL M-Plus

X/Y/Z: 1050x800x825 mm

2-kratni MP 630x630 mm



Horizontalni obdelovalni center

TOYODA FH 63 S

Št. 1075-1462

Leto izdelave: 2002

Krmilnik: FANUC 16 iM

X/Y/Z: 1000x850x750 mm

2-kratni MP630x630 mm



Vertikalni obdelovalni center

DMG DMC 100 V

Št. 1075-1445

Leto izdelave: 1995

Krmilnik: Dialog 112

X/Y/Z: 1000x800x500 mm

30-kratni MO



Ploskovni brusilni stroj

JUNG JF 520 CNC-B

Št. 1075-1499

Leto izdelave: 1998

Krmilnik: SIEMENS 810

Dolžina brušenja : 450 mm

Širina brušenja : 200 mm



Našo kompletno ponudbo najdete na spletni strani: www.IMZ.de



Kontakt v nemškem in angleškem jeziku : Telefon/Fax: 0049-7171-98713-0 / -29

IMZ Maschinen Vertriebs GmbH / Marie-Curie-Str. 19

D- 73529 Schwaebisch Gmuend / info@imz.de

Kontakt v slovenščini

Bogomila Müller

Tel: 0049-7182-802049 / marketing@imz.de

povsem avtomatizirano obdelajo v končno obliko poročila, s čimer razvojnim inženirjem izboljšajo zanesljivost in čas izvajanja celotnih meritev.

Sklep in komentar

Projekt modernizacije Laboratorija za dinamiko, zdaj Laboratorija za strukturno dinamiko aparatov, je bil le del celovitega projekta skupine Gorenje, d. d., na področju razvoja nove generacije polimernih kadi oziroma tehnologije polimernih materialov in pripadajočih procesnih tehnologij za strukturne sklade.

Istovrstno se je ustanovil Laboratorij za mehaniko polimerov in kompozitov, ki je tematsko neposredno povezan z merjenjem vibracij in optimiranjem dinamike pralnega stroja. To ni naključje, saj je ključni element pralnega stroja pralna kad iz polimernega materiala. Za polimerne materiale veljajo druge zakonitosti konstruiranja, zato je drugačen tudi postopek preverjanja zanesljivosti in dobe uporabnosti. Vsekakor je pristop enak za prav vsako komponento, nujno pa je tudi parametrično vrednotenje dinamike pralnega stroja.

Posebnost projekta je tudi, da so v stik z najsodobnejšo opremo in znanstvenimi spoznanji prišli tudi mladi inženirji, ki bodo imeli v prihodnje še več priložnosti razvijati svoje aplikativno znanje z namenom večanja dodane vrednosti proizvodom – pralnim strojem.

Vlaganje v razvojno-raziskovalno okolje pomeni dolgoročno spodbudo in izhodišče za uporabo novih znanstvenih spoznanj v industriji ter prenos znanja med industrijo in akademsko sfero. ■

Literatura

- [1] Vasić, V., Emri, I., Kuselj, B., Dimitrijević, I. et al.: Povečanje konkurenčne sposobnosti izdelkov na osnovi multifunkcionalnih polimernih materialov : javni razpis za pridobitev sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj: ukrep 1.1: spodbujanje razvoja inovacijskega okolja – za neposredne spodbude za skupne RR projekte v letih 2006 in 2007. Savatech, d. o. o., Kranj, 2006.
- [2] Vasić, V.: Poročilo o izmerjenih vibracijah na pralni grupi in pralnem stroju – SLIM. Gorenje, 2007.

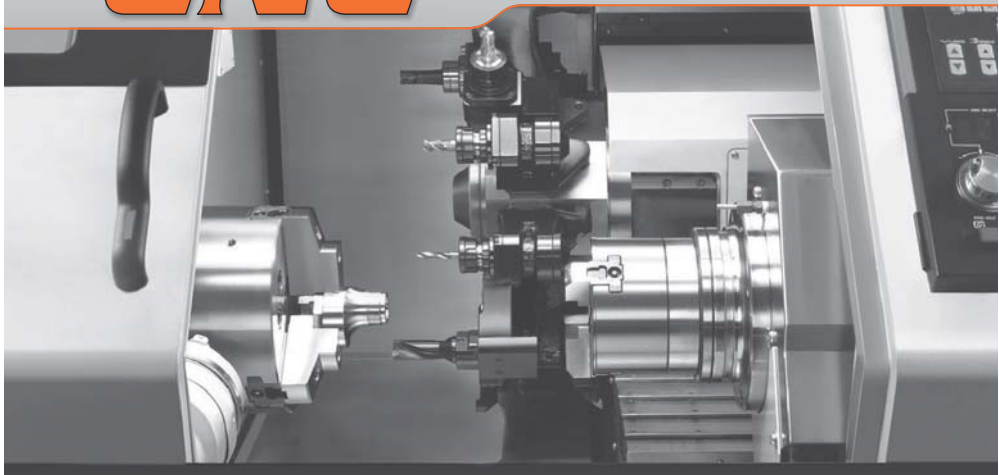
Mag. Vasilije Vasić, Gorenje, d.d.

VENTIL

REVUIA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

<http://www.fs.uni-lj.si/ventil/>
 e-mail: ventil@fs.uni-lj.si

CNC^{pro}



STROJI ▪ SERVIS ▪ REZERVNI DELI ▪ OPREMA



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



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



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



Showa

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

www.cnc-pro.si

CNC-PRO, d.o.o.

Šuceva 25
4000 Kranj
Slovenija

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

Tehnologija LENS

LENS (*Laser Engineered Net Shaping™*) je sodobna generična laserska tehnologija za potrebe razvoja in izdelavo zahtevnih unikatnih proizvodov. Tehnologija LENS spada na področje RP-tehnologij, ki temelji na izdelavi prototipa s taljenjem prašnatega kovinskega materiala na osnovno podlago z laserjem. S tehnologijo LENS lahko izdelujemo kompleksne oblike izdelkov, ki jih s konvencionalnimi ali konkurenčnimi tehnologijami za hitro izdelavo prototipov ni mogoče izdelati. LENS omogoča tudi hibridno izdelavo modelov, kjer je osnova izdelana s konvencionalnimi postopki obdelave, z LENS-om pa izdelku povečamo dodano vrednost. Tehnologija se uporablja v vojaški (popravilo in obnova najzahtevnejših sestavnih delov letal in orožja), vesoljski, letalski, elektro-, avtomobilski in drugi industriji, npr. v medicini (izdelava najzahtevnejših protetičnih izdelkov). Ker gre za prvo tako tehnologijo v slovenskem prostoru, o njej še ni bilo izvedenih nobenih raziskav, kar pomeni, da bo treba za optimalno delovanje laserskih tehnologij na splošno ter za potrebe strojne industrije izvesti še ogromno raziskav in preskušanj, ki bodo ključni za nadaljnjo integracijo laserskih tehnologij v industrijsko okolje. Namen je prenos znanja in tehnologije v industrijsko okolje, s tem pa izboljšati kakovost obstoječih proizvodov, zmanjšati proizvodne stroške in čas izdelave proizvodov ter kupcu ponuditi visokotehnološko dovršen izdelek z večjo dodano vrednostjo.

Dr. Matjaž Milfelner

Značilnosti tehnologije LENS

Zadnje desetletje so na področju različnih inženirskih aplikacij zaradi napredka CAD-/CCT- (*Computer Aided Design* in *Computer Controlled Technology*) in strojne opreme poleg plazemskih tehnologij v izrednem vzponu tudi laserske tehnologije. Na področju laserskih izvorov večjih moči tako danes že obvladujemo različne postopke metalurške in strojne obdelave kovinskih materialov. Poleg rezanja, varjenja in toplotne obdelave kovin (legiranje in kaljenje) je na pohodu tako imenovana tehnologija hitre izdelave prototipov (*rapid prototyping*, RP). V to skupino spadata predvsem dve tehnologiji: lasersko sintranje in lasersko navarjanje. Lasersko sintranje je osnova hitre izdelave prototipov in tudi manjših serij izdelkov ali orodij zahtevnih oblik. Pri laserskem navarjanju (*laser cladding*) pa na substrat nanašamo plast, odporno proti obrabi ali koroziji, ki ima kontrolirano debelino in obliko.

Lasersko sintranje lahko uporabljamo za sintranje različnih vrst materialov (plastike, kovin in keramike) in tudi njihove mešanice oziroma kompozitov. Trenutno sta na razpolago dve komercialni aplikaciji za sintranje kovinskih prahov v zgoščeni izdelek. Prvo je razvilo podjetje 3D Systems in temelji na kovinskih delcih, ki so prevlečeni s tanko plastjo polimernega veziva. Postopek se imenuje selektivno lasersko

sintranje (SLS, *Selective Laser Sintering*). Laserski žarek med skeniranjem tanke plasti kovinskih delcev segreje in stali polimerno vezivo ter kovinske delce veže med seboj. Postopek vezanja kovinskih delcev poteka plast za plastjo, tako da na koncu dobimo surovec želene oblike. Ker vsebuje še polimerno vezivo, je treba ločeno v peči odžgati vezivo in izvesti nato še postopek sintranja.

Drugi postopek je razvilo podjetje Electrical Optic System (EOS) in se imenuje direktno lasersko sintranje kovin (DMLS; *Direct Metal Laser Sintering*) [1], uporabljamo pa ga za tri različne namene:

- za izdelavo modelov in prototipov iz termoplastov,
- za izdelavo kovinskih prototipov ali sintranih vložkov orodij za brizganje plastike ali tlačno litje kovin ter
- za izdelavo livarskih modelov brez okvirjev.

Postopek je podoben postopku SLS, le da imamo tu tako močan laserski žarek, da neposredno delno stali in »zlepi« od 20 do 50 µm kovinskih delcev v kompaktno celoto. Po vsakem prehodu laserskega žarka čez plast kovinskega prahu nastane 2D-konfiguracija želene oblike. Z gibanjem zalagovnika, v katerem je prah, in z nanašanjem naslednje plasti nastaja nova sintrana plast, dokler se ne oblikuje 3D-forma končnega

izdelka. Glavna prednost tega postopka je popolnoma avtomatiziran in računalniško voden postopek. Tako lahko zelo hitro izdelujemo izdelke ali prototipe zahtevnih končnih oblik iz različnih kovin in zlitin v ozkih dimenzijskih tolerancah. Prednost je tudi to, da ni potrebna naknadna toplotna obdelava oziroma sintranje.

Pri postopku DMLS smo omejeni z izbiro materialov in poroznostjo, saj težko izdelamo popolnoma zgoščen izdelek. Zato so tudi mehanske lastnosti pogosto slabše, kot jih imajo enaki popolnoma zgoščeni materiali. DMLS se je danes že popolnoma uveljavil za hitro in učinkovito izdelavo izdelkov in prototipov na osnovi bronov (Cu-Ni) ali orodnih jekel za vložke orodij za brizganje plastike ali tlačno litje aluminijevih in magnezijevih zlitin.

LENS* (angl. *Laser Engineered Net Shaping™*) [2] je zaščiteno ime za drugo vrsto laserske tehnologije, kjer gre za neposredno depozicijo oziroma nanos kovine ali zlitine na substrat (*Direct Metal Deposition System™*). Tudi ta tehnologija je zadnje čase zelo napredovala na raven komercializacije in postaja vse pomembnejša. Prednost te tehnologije je, da lahko z njo razmeroma hitro izdelujemo popolnoma zgoščene kovinske izdelke z dobrimi metalurškimi oziroma mehanskimi lastnostmi. Največje zasluge za razvoj in komercializacijo te tehnologi-

Široka ponudba obdelovalnih strojev za orodjarstvo in serijsko proizvodnjo:



You Ji Machine Industrial Company Limited



Vertikalne CNC stružnice od premera 600 do 4000 mm.

CHEVALIER



CNC Borverki CHEVALIER

PALMARY



Cilindrični brusilni stroj Palmary

VICTOR



CNC stružnice Focus ali Victor



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

CHEVALIER



Obdelovalni centri CHEVALIER



CNC stružnice CHEVALIER

CHEVALIER

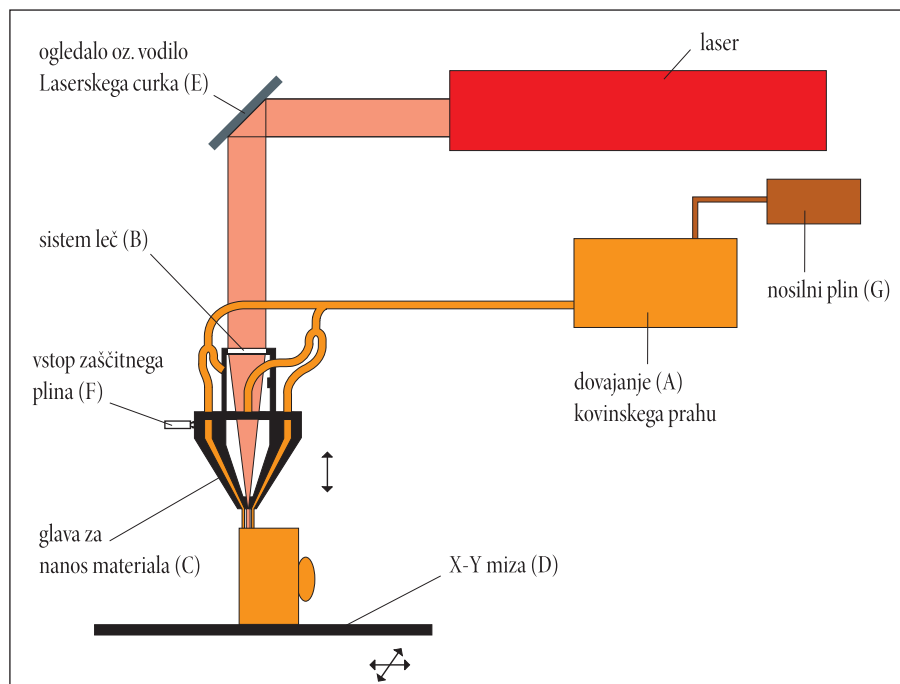


Ploskovno brusilni stroji CHEVALIER

TEHNOTRON d.o.o.

Obala 105, 6320 Portorož, tel.: 05 677 90 60, telefaks: 05 677 90 64, e-mail: tehnotron@siol.net, www.tehnotron.si
Predstavnik: Andrej Švagelj, Donova 7b, Medvode, tel./fax: 01 631 52 28, GSM: 041 707 186

Aplikacije LENS-a



Slika 1: Shematični prikaz tehnologije LENS

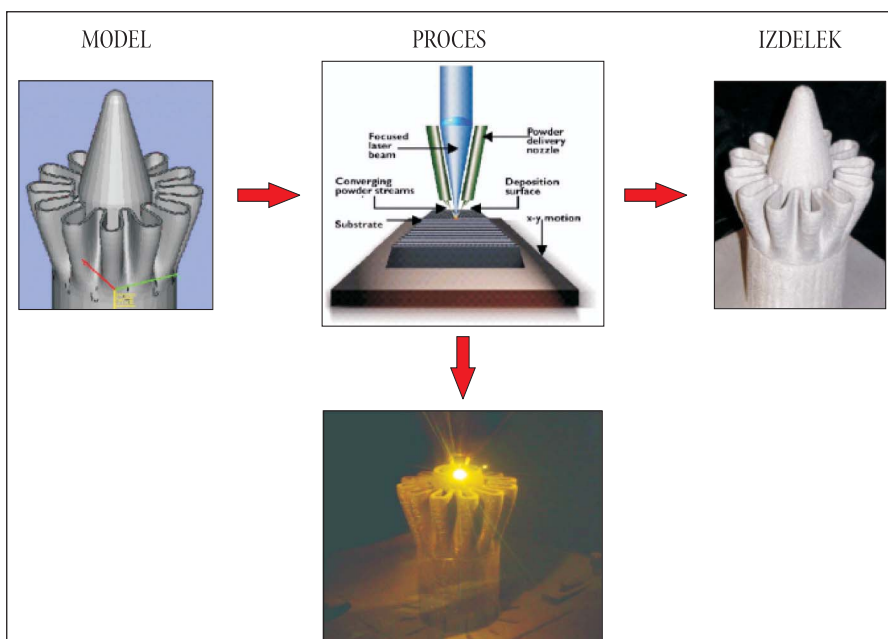
je ima nekaj raziskovalnih laboratorijev v ZDA in EU ter ameriško podjetje Optomec Design Corp [4]. Osnovni princip te tehnologije, ki jo nekateri imenujejo tudi lasersko taljenje (*laser fusing*) ali pa laserska depozicija (*laser cladding/deposition*), so razvili v družbi Sandia National Labs, kot je prikazano na Sliki 1. Poznamo pa še nekaj drugih različic te tehnologije. Tako na primer v nekaterih sistemih lahko namesto kovinskega prahu v laserski curek dajemo žico.

Pri LENS-u se za taljenje kovinskih delcev uporablja laserski žarek z visoko močjo (do 20 kW ali celo več). Kovinski prah se dovaja v laserski žarek koaksialno s posebno oblikovano glavo (C). Laserski žarek usmerja ena ali več leč (B), pri tem pa delovna miza X-Y (D) z gibanjem oblikuje plast za plastjo izdelka, tako da se laserska glava dvigne vsakokrat v navpični smeri za debelino nanese plasti. Pri novejših izvedenkah te tehnologije uporabljajo optična vlakna (*fiber optics*), starejše različice pa uporabljajo enostavnejši sistem z ogledalom (E). Za enakomeren in tanek nanos kapljic staljenega kovinskega prahu (A) na substrat skrbi inertni plin pod kontroliranim tlakom (G). Za dodatno zaščito pred oksidacijo skrbi še dodatna plinska zavesa (F).

S tem postopkom lahko izdelujemo izdelke blizu končne oblike (*near-net shape*) iz različnih kovin in zlitin. Najpogostejša so orodna in nerjavna jekla, superzlitine na osnovi niklja (npr.: Inconel, Hastelloy, Ni-Al itn.) in zlitine na osnovi bakra (Cu-Ni). Še posebno so za izdelavo s to tehnologijo primerne reaktivne kovine, kot so titan in njegove zlitine (TiAl6V4, Ti-Al), aluminij, magnezij in druge. Posebno zanimive so tudi zlitine, odporne proti obrabi na osnovi

volframa in kobalta (Stellite, Hardox itn.). Te materiale nanašamo predvsem v obliki tankih plasti na strojne dele preoblikovalnih orodij, rudarskih orodij, lopatice rotorjev črpalk, lopatice turbin itn. ali pa na delovno površino različnih valjev. Po končni izdelavi je treba izdelek običajno še mehansko obdelati. Prednost LENS-a je tudi v tem, da s hitrim menjavanjem sestave prahu lahko izdelujemo gradientne materiale. Postopek lahko uporabljamo za popravila, kot je na primer reparaturno varjenje ulitkov in obrabljenih strojnih delov. Prednost LENS-a pred SLS ali DMLS je predvsem v tem, da ima postopek manj omejitev, izdelujemo lahko izdelke iz širšega nabora kovinskih materialov, lastnosti izdelkov pa so boljše, ker niso porozni in imajo drobnozrnato mikrostrukturo.

Tehnologija LENS deluje po principu CAD-CAM; proces izdelave se vrši neposredno iz CAD-podatkov 3D-modela na ustreznem računalniku, ki je konvertiran v STL-datoteko. 3D CAD-model se nareže na sloje, nato pa s programom generiramo programsko kodo za izdelavo izdelka. Izdelek se gradi po slojih z dodajanjem kovinskega prašnega materiala na mesto taljenja. Ves proces laserskega navarjanja je računalniško kontroliran, tako da dosežemo zahtevano geometrijsko obliko in mehanske lastnosti izdelka, vrši pa se v hermetično zaprti komori, ki je napolnjena z argonom, tako da raven kisika v komori ne preseže vrednosti 10 ppm. Končni izdelek se lahko nato obdelava s konvencionalnimi postopki obdelave ter toplotno obdelavo.



Slika 2: Tehnološki postopek LENS

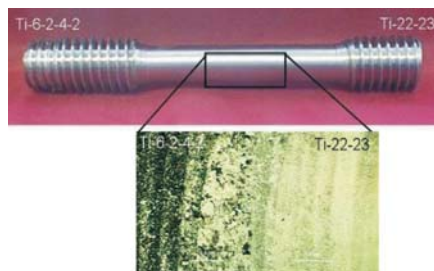
Osnovne prednosti tehnologije LENS so naslednje:

- kompleksne oblike izdelkov,
- odlične lastnosti materiala,
- homogena sestava materiala po celotnem prerezu izdelka,
- ni potrebe po podpornih strukturah,
- izdelava zahtevnih oblik in votlih struktur,
- proizvodnja novih materialov,
- kombinacija različnih materialov (gradientnih materialov),
- izdelava v zaščitni atmosferi,
- ponovljivost procesa,
- malo odpadnega materiala,
- računalniško podprt proces,
- manjši proizvodni stroški,
- krajši časi izdelave,
- fleksibilna proizvodnja.

2.2 Gradientni materiali

Gradientno nanašanje materialov je bilo najprej razvito za potrebe vojske, rezultati teh raziskav pa so se za komercialne namene prvič uporabili v orodjarstvu. Gradientne laserske prevleke, narejene s tehnologijo LENS, prehajajo iz orodnega jekla (H13) po slojih postopoma na trši material (*nanosteel*, karbidne trdine, kobaltove in molibdenove prevleke). S spremembo trdote površine s kompozitnim materialom ter postopnim prehajanjem na trši material

lahko izdelamo ekstremno trde površinske prevleke in rezalne robove na orodjih (do petkratno podaljšanje dobe uporabnosti orodij). S tehnologijo LENS je mogoče izdelati gradientne prevleke in izdelke iz kombinacij različnih kovinskih materialov.



Slika 3: Gradientno navarjanje

2.3 Popravila komponent

Prednost tehnologije LENS za popravilo komponent pred podobnimi postopki je v tem, da je toplotno vplivno območje znatno manjše, s čimer je zmanjšan učinek negativnega vpliva toplote na materialne in strukturne lastnosti v že nanesenih plasteh. Hermetično zaprta komora s kontroliranim tlakom in zaščitno atmosfero (argon) nam omogoča popravilo poškodovanih in obrabljenih izdelkov iz različnih materialov, npr. preoblikovalni radiji in rezalni robovi, tankostenski izdelki in turbinske lopatice iz titanovih zlitin.



Slika 4: Popravilo rezalnega roba

2.4 Izdelava orodij

V orodjarski industriji se s tehnologijo LENS izdelujejo predvsem izdelki z zapleteno obliko, ki jih je s konvencionalnimi postopki zelo težko izdelati oziroma so stroški izdelave zelo veliki. Izdelujejo se predvsem manjše pozicije, vlečni radiji in rezalni robovi obrezilnih matric, ki morajo biti izdelane iz specialnih in zelo trdih materialov, kar poveča obrabno obstojnost ter podaljša dobo uporabnosti izdelka. Pogosto se uporablja tudi za popravilo orodij oziroma elementov, ki so bili podvrženi preveliki obrabi, ter za popravilo razpok in zlomljenih elementov.

10. FORMA TOOL

10. mednarodni sejem orodij, orodjarstva in orodnih strojev
21.-24. APRIL 2009
Celje, Celjski sejem, Dvorana K, Prostor 6

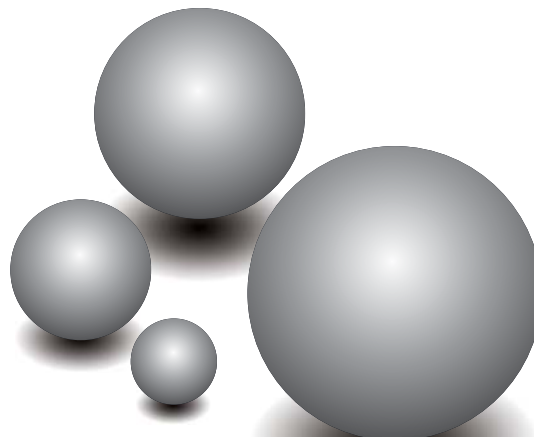
Proizvodni program:

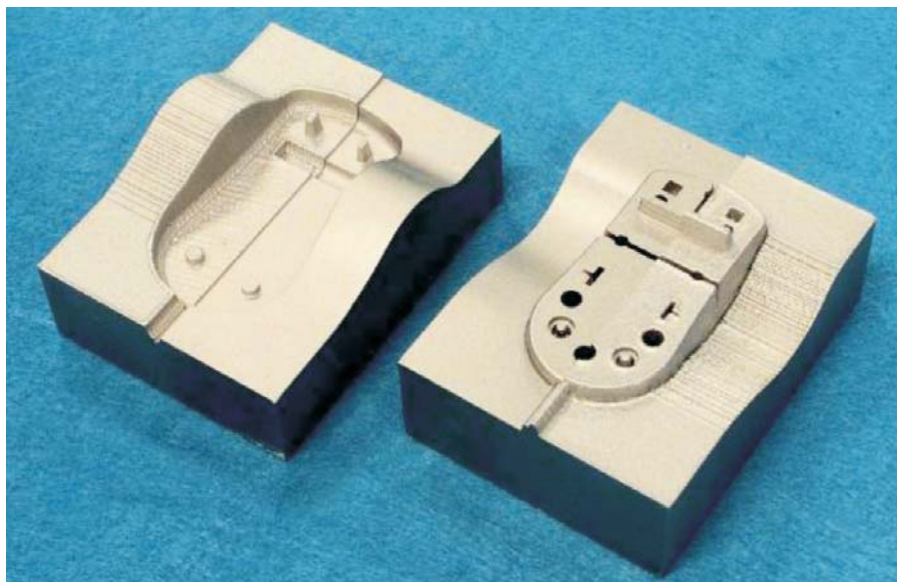
- hladilno mazalna sredstva
- sredstva za livarne
- sredstva za kovačnice
- sredstva za termično obdelavo
- soli za termično obdelavo, zaščitna sredstva
- hidravlične tekočine, negorljive
- sredstva za hladno preoblikovanje
- sredstva za antikorozijsko zaščito
- sredstva za pranje, razmaščevanje
- sredstva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

PETROFER
INDUSTRIAL OILS AND CHEMICALS





Slika 5: Orodje za plastiko, izdelano z LENS-om

Najpomembnejša prednost tehnologije LENS pri izdelavi orodij za brizganje plastike je v tem, da je mogoče izdelati kompleksne hladilne kanale, ki so narejeni v jedru orodja in speljani ob zunanji obliki.

2.5 Avtomobilska industrija

V avtomobilski industriji se sodobna tehnologija LENS uporablja za:

- izdelavo specialnih motornih delov, ki so izdelani iz posebnih zlitin in imajo veliko temperaturno obstojnost (ventili

pri športnih in dirkalnih avtomobilih ter motorjih),

- izdelavo posameznih delov avtomobilov iz specialnih zlitin, za katere bi (npr. pri izdelavi s klasičnimi postopki obdelave z odvzemanjem materiala) porabili več časa za izdelavo, zaradi česar bi se povečali stroški izdelave.

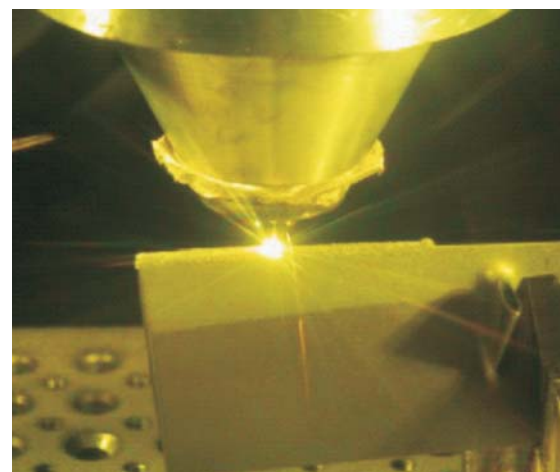
2.6 Letalska industrija

Letalska industrija je eden od glavnih uporabnikov aplikacij z LENS-om. V letalski

industriji se največkrat uporabljajo titanove zlitine, npr. zlitina titan-aluminij-vanadij (Ti-6Al-4V) za izdelavo letalskih delov, ki morajo imeti zelo visoko trdnost v primerjavi z lastno težo ter odpornost na utrujenostne razpoke, temperaturne obremenitve in korozijo.

Letalskih deli se danes izdelujejo iz polnega s postopki visokohitrostnega frezanja. Odrezavanje titanove zlitine je zelo zahtevno in dolgotrajno, saj se zaradi relativno visoke natezne trdnosti, nizke stopnje elastičnosti v odrezovalnem območju pojavljajo visoki pritiski in temperature, s čimer so pogojeni visoka obraba orodij in stroški izdelave. Pri taki izdelavi se več kot 95 odstotkov osnovnega materiala pretvori v odrezke.

Z izdelavo izdelkov iz titanovih zlitin s tehnologijo LENS lahko prihranimo do 30 odstotkov proizvodnih stroškov v primerjavi s konvencionalno izdelavo.



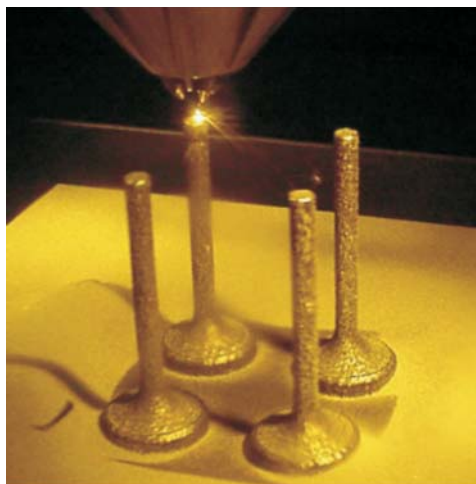
Slika 7: Popravilo lopatic turbin rotorja iz titana

2.7 Elektroindustrija

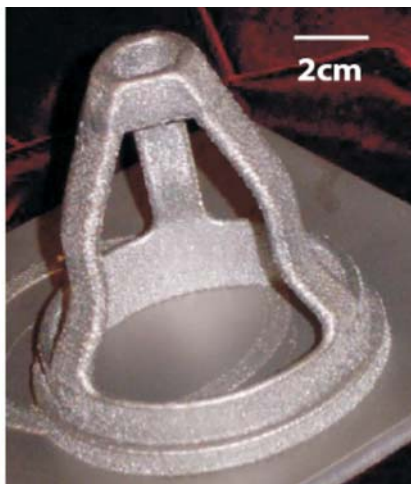
V elektroindustriji se tehnologija LENS uporablja za izdelavo manjših elementov, npr. tankostenskih ohišij iz specialnih materialov.

Osnovni prednosti tehnologije LENS:

- integracija sodobnih postopkov obdelave in izdelava unikatnih proizvodov iz gradientnih materialov,



Slika 6: Avtomobilski deli, izdelani z LENS-om

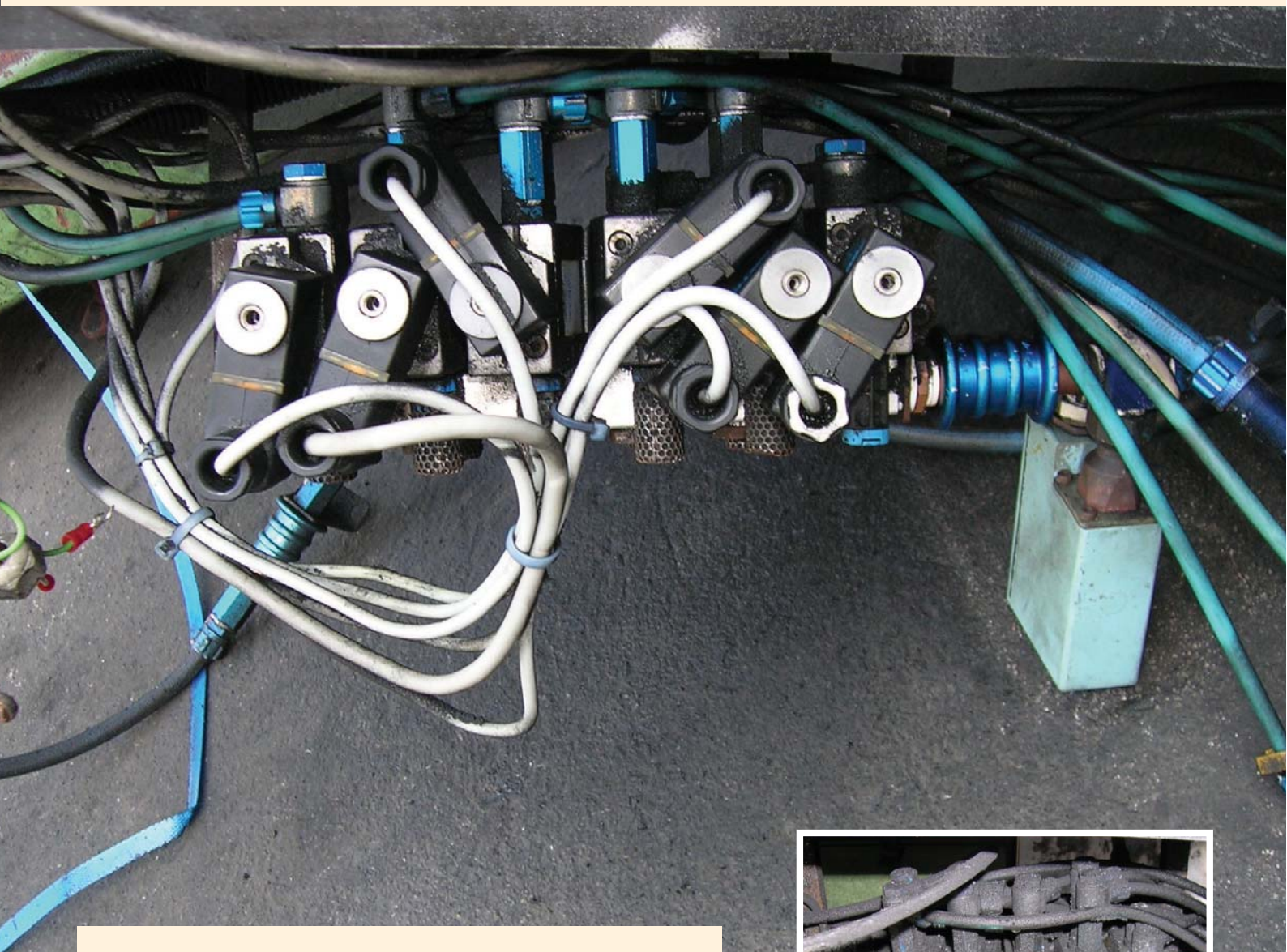


Polimerni kroglični ležaj iz novih materialov, brez vzdrževanja

Razvojniki podjetja Igus so spet presenetili. Kot strokovnjaki za izdelavo ležajev iz tribološko optimiranih polimerov, ki ne potrebujejo vzdrževanja, so izdelali kroglični ležaj. Pozitivni odzivi kupcev so spodbudili izdelavo polimernega krogličnega ležaja »xiros«, ki ne potrebuje vzdrževanja. Ime je izpeljanka iz starodavne grške besede »xsiros«, ki pomeni 'suh'. Ta kroglični ležaj je namenjen suhemu delovanju brez mazanja, notranji in zunanji obroč sta iz dveh različnih materialov, na voljo pa so tudi različne velikosti.

Prva različica je suhodelujoči polimerni kroglični ležaj za visoke temperature, odporen na temperature do 150 stopinj Celzija, ki je bil najprej razvit za področje obrabe, sicer pa za antimagnetne in na korozijo odporne aplikacije v medicini, kemijski industriji, prehranski industriji, pa tudi v farmaciji in biotehnologiji. Druga različica je polimerni kroglični ležaj, ki ne potrebuje vzdrževanja, za široko področje v normalnem temperaturnem območju, izdelan iz posebne plastike. ■

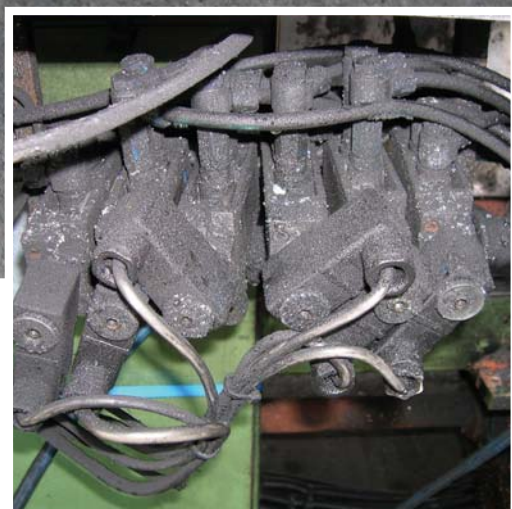
www.hennlich.si, www.igus.si



Revolucionaren postopek čiščenja za vsa področja industrije.

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

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



MESSER 

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

Part of the **Messer World** 



Slika 8: Tankostensko ohišje

- izboljšana električna prevodnost izdelkov s kombinacijo prevodnega in neprevodnega materiala.

2.8 Medicina

Sodobni medicinski implantati so izdelki, ki morajo zadostiti neki funkciji in so po svoji sestavi primerljivi z avtogenim človeškim tkivom, brez škodljivih neželenih učinkov.

Večina sodobnih medicinskih implantatov je iz kovinskih ali polimernih biomaterialov, ki so certificirani in v človeško telo vstavljeni začasno ali za daljše časovno obdobje. Še

posebno je zadnje čase priljubljena titanova zlitina, ki je zaradi svojih dobrih mehanskih in kemijskih lastnosti ter majhnih neželenih učinkov na človeško telo zelo uporabna in priljubljena za izdelavo sodobnih in visokozahtevnih medicinskih implantatov.

Večino sodobnih in visokozmogljivih medicinskih implantatov izdelujemo s tehnologijami, ki temeljijo na postopku t. i. hitre izdelave prototipov (RP, *Rapid Prototyping*) in so danes že široko uveljavljene v praksi. Prednosti pred klasično izdelanimi prototipi so:

- bistveno zmanjšanje stroškov in skrajšanje zastojnih časov v proizvodnji,
- podpora celoviti prilagodljivosti, ki dopušča izdelavo majhnih serij izdelkov z možnostjo pogostih sprememb,



Slika 9: Sodobni medicinski implantati, narejeni iz titanove zlitine s tehnologijo LENS

The Winning Products

ZMAGOVITI PRODUKTI

20%
POPUST ZA
PRIJAVE DO
3. MARCA

Izzivi razvoja dobičkonosnih izdelkov in storitev
Mednarodna konferenca o podjetništvu in inoviranju PODIM

25. in 26. marec, Maribor

www.podim.org

Creativity
and Innovation
European Year 2009



Generalni pokrovitelj



Organizatorji



Partner znanja



Glavni pokrovitelji



Generalni medijski pokrovitelji



Medijski pokrovitelj





Slika 10: Popravila sestavnih delov za vojsko s tehnologijo LENS

certificiranih biomaterialov ter uporabljamo kombinacijo teh materialov, odvisno od naših zahtev in želja.

2.9 Vojaška industrija

Popravila in redno servisiranje sta v vojski ključna za zagotavljanje bojne pripravljenosti. Na področju vojaške tehnologije s tehnologijo LENS pokrivamo:

- popravila sestavnih delov za potrebe letalskih, kopenskih in pomorskih enot,
- plinske turbine za tanke,
- rotorske lopatice za helikopterje in bojna letala,
- različne elemente za podmornice iz specialnih zlitin.

Prednosti uporabe tehnologije LENS v vojaški industriji sta:

- 75 odstotkov prihranka stroškov v primerjavi z zamenjavo sestavnega dela z novim,

- dvigovanje in ohranjanje pripravljenosti vojske na najvišji možni ravni glede vojaške tehnike.

Sklep

V prispevku je opisana laserska tehnologija LENS, ki predstavlja možnost hitre izdelave prototipov iz različnih materialov na osnovi CAD-podatkov, možnost nanosa materialov na obstoječo osnovo, izdelave gradientnih materialov ter popravil in obnove kovinskih elementov. ■

Literatura:

- [1] EOS Electro Optical Systems: DMLS moves from rapid tooling to rapid manufacturing. Metal Powder Report, 56(2001)9, <http://www.eos-gmbh.de/>.
- [2] Laser Engineered Net Shaping™: <http://home.att.net/~castleisland/lens.htm>
- [3] OPTOMECH: <http://www.optomech.com/>

Dr. Matjaž Milfelner, TIC-LENS, d. o. o., Celje

Fordov pick-up leta F-150 z bleščečimi parabolami za luči iz plastike

Parabole za luči so pri obliki avtomobila čedalje pomembnejše. Podjetje SABIC Innovative Plastics ponuja različne materiale za njihovo izdelavo, zaradi česar je Ford za svoj nagradjeni pick-up leta F-150 izbral material Valox V2000DM.

SABIC že več let sodeluje z avtomobilsko industrijo, kjer želijo steklo nadomestiti s termoplasti. Podjetje je doseglo visoke standarde, ki jih je postavil Ford, in ponudilo material, ki zagotavlja sijajne površine in kose, ki se po metalizaciji lepo bleščijo. Neposredna metalizacija je postopek vakuumskega nanosa tanke plasti aluminija na brizgan plastični kos. Obdelava površine pred postopkom mora biti brezhibna, saj tanka plast aluminija ne more zakriti pomanjkljivosti na površini kosa. ■

www.sabic-ip.com

Povečajte svoj dobiček

Podjetje Sandvik Coromant je uvedlo spletni kalkulator, ki omogoča strojnim delavnicam, da ugotovijo, koliko dodatnega dobička lahko zaslužijo s sistemom za vpenjanje orodja Coromant Capto® v primerjavi z običajnimi vpenjalnimi orodji.

Inovativni kalkulator na spletnem naslovu www.quickchange-calculator.com izračuna finančno korist in čas proizvodnje, ki ga boste prihranili. Pripravi tudi grafični prikaz posameznih podatkov, ki kažejo razlike med običajnimi vpenjalnimi orodji in sistemom Coromant Capto.



Vnos zahtevanih podatkov traja le nekaj minut. V preprostem načinu (*Easy Mode*) zahteva od uporabnika, da vnesi število letnih delovnih dni, število dnevnih izmen, število šarž na izmeno, število menjav orodja na izmeno, število menjav rezilnih robov na izmeno, stroške stroja na uro, trajanje menjave vpenjalnega orodja, čas menjave vložkov, čas, potreben za merjenje odreza, število potrebnih vpenjalnih orodij in stroške posameznega vpenjalnega orodja. Kalkulator preračuna vse podatke in nemudoma prikaže rezultate. Kalkulator, ki je eden od prvih tovrstnih kalkulatorjev, na voljo brezplačno, ponuja tudi napredni način (*Expert Mode*), namenjen izkušenim uporabnikom, zahteva pa vnos enakih podatkov, le da so vsi prikazani naenkrat.

Ko delavnice investirajo v nova orodja, pričakujejo tudi krajši čas proizvodnje, večjo specializirano in zahtevnejše oblike, s čimer naj bi se investicija tudi povrnila. Boljša izdelava orodij in boljše rešitve pri vpenjanju orodij prinašajo tudi boljše rezultate.

Da bi ugotovili, katere prednosti vam prinaša tehnologija menjave orodij Sandvik Coromant Capto, obiščite www.quickchange-calculator.com. ■

Novi metalografski laboratorij v podjetju Metaling, d. o. o.

V podjetju Metaling, d. o. o., na ulici Jožeta Jame 14 v Ljubljani, so novembra preteklega leta predali namenu nov, sodoben metalografski laboratorij, ki bo skupaj z mehanskim laboratorijem zaokrožil dejavnost podjetja na področju toplotnih in toplotnokemičnih obdelav kovinskih materialov, obenem pa omogočal storitve tudi zunanjim uporabnikom.

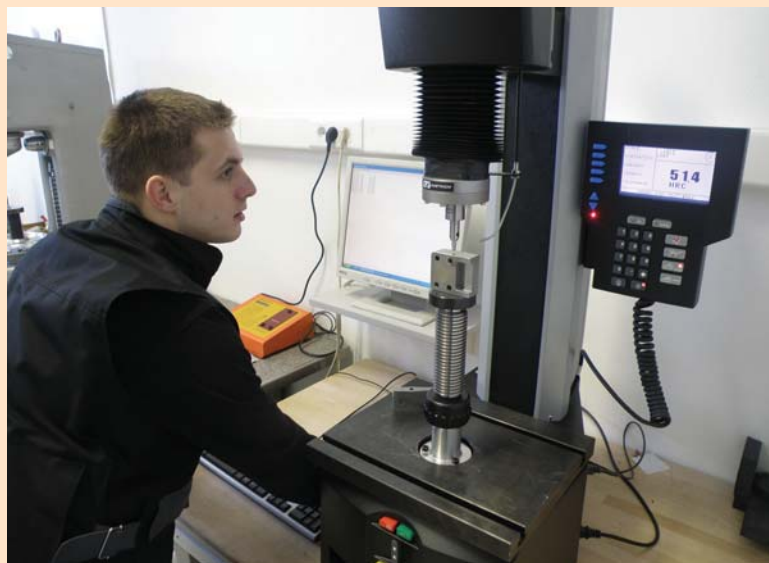
Podjetje Metaling, d. o. o., je bilo ustanovljeno leta 1991 kot prvo podjetje v Sloveniji, ki deluje kot podporni center za zagotavljanje celovite storitve na področju toplotnih in toplotnokemičnih obdelav kovinskih materialov.

Podjetje je specializirano za toplotno obdelavo kovin in zlitin v vakuumu, spajkanje v vakuumu, ionsko pulzno nitriranje v plazmi, ionsko pulzno nitrokarburiranje v plazmi, pooksidacijo v plazmi, toplotno obdelavo materialov za elektrotehniko in elektroniko ter utrjevanje berilijevih bronov v vakuumu. Dejavnost podjetja zajema tudi svetovanje strankam glede uporabe materialov ter ustreznih alternativnih materialov za izdelavo orodij in najustrežnejših postopkov toplotnih obdelav kovin in zlitin v vakuumu, ki lahko zagotovijo najboljše lastnosti orodij pri njihovi nadaljnji uporabi.

Temeljni značilnosti preteklega obdobja sta stabilna rast in razvoj podjetja. Da bi lahko sledili najnovejšim tehničnim in tehnološkim dosežkom na tem področju ter zadovoljili potrebe svojih strank, ki jih narekuje odprtost evropskega trga za slovenska podjetja na področju orodjarske in strojne

industrije, je podjetje nenehno investiralo v najsodobnejše stroje, opremo in tehnologije, ki so ekološko čiste in okolju prijazne. Temeljno vodilo podjetja sta zadovoljstvo strank in stalno zviševanje ravni kakovosti storitev. Zato so leta 2007 povečali kapacitete s postavitvijo nove kalilne vakuumske peči proizvajalca Ipsen, tipa VC-UH 524, kapacitete 800 kg. Nova kalilna peč pa ni le doprinesla k večjim kapacitetam, ampak pomeni tudi tehnološki korak naprej. Nova peč omogoča računalniško kontrolirano izotermno ohlajanje pri kaljenju, kar je že nujno pri zagotavljanju kakovostne toplotne obdelave velikih in masivnih obdelovancev.

Pri zagotavljanju kakovosti je nujna tudi kontrola toplotne obdelave in kakovosti vhodnega materiala. Zato so leta 2008 postavili opremo za metalografske prei-



Merjenje trdote po toplotni obdelavi je nujnost, sodobni merilnik trdote pa omogoča zanesljivo kontrolo trdot in ponuja možnost statistične obdelave podatkov pridobljenih z meritvami.

skave, dopolnili pa opremo mehanskega laboratorija s sodobnim merilnikom trdote. Postavljen je tudi spektrometer SPECTROMAXx proizvajalca Spectro za izvajanje kemijskih analiz kovinskih materialov. Spektrometer omogoča hitre kemijske analize železovih zlitin (vseh kvalitet jekel, jeklene litine, sive litine), aluminijevih in bakrovih zlitin, kakor tudi procentualni delež dušika v kovini. Spektrografska analiza kovinskih materialov je pomemben element zagotavljanja kakovosti, saj kemijska sestava jekel bistveno vpliva na mehanske lastnosti jekla in na njegovo obnašanje med toplotno obdelavo. Spektrografska analiza lahko enostavno in hitro pokaže, ali analizirani material ustreza zahtevam kemijske sestave.



Vakuumska peč Ipsen tipa VC-UH 524



Oprema metalografskega laboratorija obsega tudi naprave za pripravo metalografskih vzorcev proizvajalca Buehler: ročno žago DeltaAbraset, precizno žago IsoMet 1000, avtomatsko stiskalnico za oblikovanje vzorcev SimpliMet ter stroj za brušenje in poliranje Beta z glavo Vector ter optični mikroskop OLYMPUS BX51M z digitalno kamero ColorView II in programsko opremo za izvajanje metalografskih analiz.

Metalografski mikroskop OLYMPUS omogoča metalografske preiskave pri od 50- do 1000-kratnih povečavah, z digitalno kamero pa lahko opazujemo vzorec v realnem času. Programska oprema omogoča izredno natančno analiziranje metalografskih elementov, kot so meritve velikosti zrn, meritve debelin različnih plasti itn. Metalografska analiza je še en korak pri zagotavljanju visoke kakovosti. Metalografski parametri, kot so velikost kristalnih zrn, izločeni karbidi, usmerjenost zrn itn., prav tako bistveno vplivajo na doseganje želenih mehanskih lastnosti. Posebno pri toplotni obdelavi velikih orodij je postalo običajno, da naročnik orodja zahteva tudi metalografsko analizo materiala pred toplotno obdelavo in po njej.

S postavitvijo metalografskega laboratorija v prostorih podjetja Metaling, d. o. o., se lahko zahtevane analize opravijo na enem mestu, kar zagotavlja takojšnjo povratno informacijo o kakovosti toplotne obdelave in o možnostih izboljšav.

Leta 2008 je podjetje Metaling, d. o. o., sodelovalo s približno 350 podjetji doma



Spektrometer omogoča hitro in natančno analizo kemijske sestave jekel, aluminijevih in bakrovih zlitin.

in v tujini. Njegovi poslovni partnerji in stranke so ugledna slovenska podjetja, kot so Gorenje Orodjarna, Hydria Rotomatika, Akrapovič, Kolektor, Unior, ISKRA-OTC, Kovinoplastika Lož, Mariborska livarna in številna druga.

V podjetju je trenutno osem zaposlenih. Vsi so skoraj stalno neposredno povezani s proizvodnimi procesi. Mlad kader, ki ga v podjetju vzgajajo in dodatno izobražujejo na

vseh ravneh, je velik potencial in perspektiva podjetja. Študenti na delovni praksi in praktičnem izobraževanju v podjetju pa so v tej družbi že stalnica. Njihov način dela in odprtost sta omogočila poglobitev in utrditev sodelovanja podjetja tudi z institucijami znanja, predvsem članicama Univerze v Ljubljani, z Naravoslovnotehniško fakulteto – Oddelkom za materiale in metalurgijo ter s Fakulteto za strojništvo, Institutom Jožef Stefan, IMT in ZAG.

Podjetje Metaling je ekskluzivni zastopnik za visokokakovostna jekla, izdelana po postopkih metalurgije prahov ASP® in CPM®, ter druga visokokakovostna orodna jekla nemškega proizvajalca Robert Zapp Werkstofftechnik GmbH. Podjetje je tudi zastopnik svetovno znanega francoskega proizvajalca jekel za delo v hladnem in vročem Aubert & Duval. ■

Miha Trkov, Metaling, d. o. o.

INFORMACIJE:

Metaling, d. o. o.

Srbislav Pantič, univ. dipl. inž.

tel.: 00386 (1) 5000 600

00386 (1) 5000 602

faks: 00386 (1) 5000 606

Krivec 70, 1000 Ljubljana

el. pošta: info@metaling.eu

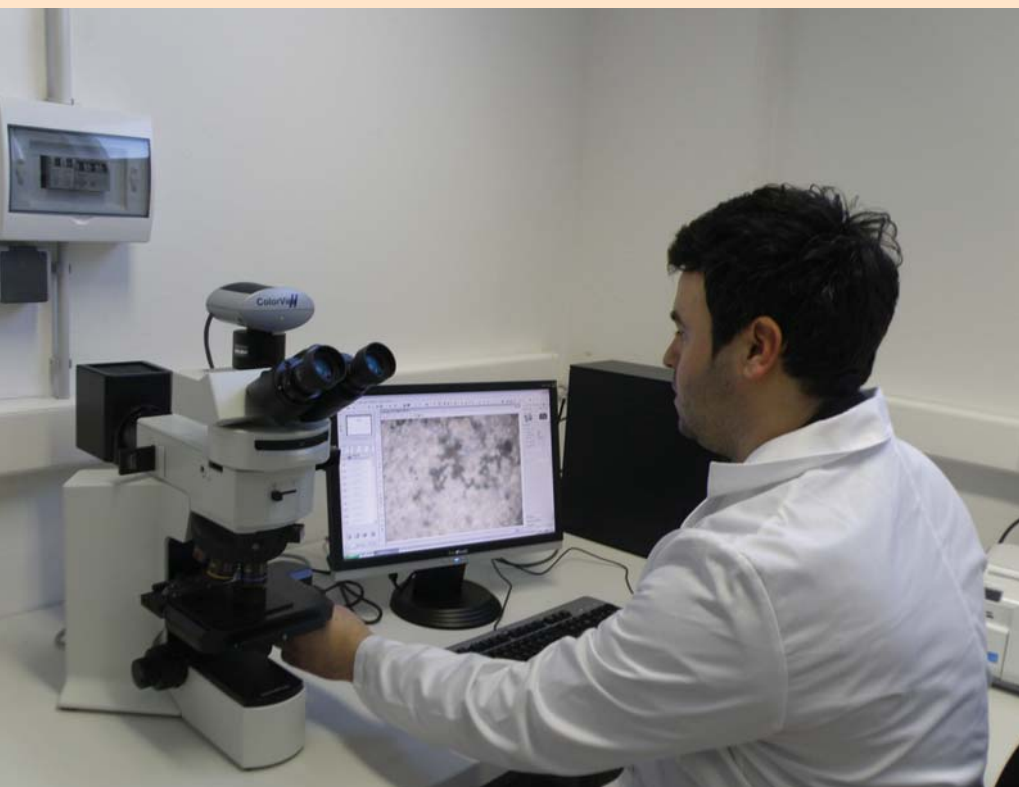
storitve@metaling.eu

www.metaling.eu

Obrat:

Ulica Jožeta Jame 14

1210 Ljubljana - Šentvid



Sodoben metalografski mikroskop v povezavi z računalnikom je nujen za analizo mikrostrukture, merjenja debelin različnih plasti in določanje velikosti kristalnih zrn.

Partner za CNC-obdelavo in robotizacijo

HYUNDAI-KIA MACHINE ROMI FANUC ROBOTICS

ZASTOPA IN PRODAJA:
HYUNDAI AVTO TRADE, D.O.O.
Brnčičeva 45
SI-1231 Ljubljana Črnuče
tel.: (01) 530 77 20
faks: (01) 530 77 22
www.hyundai.si

HYUNDAI-KIA, priznan proizvajalec široke palete obdelovalnih strojev za vse tipe proizvodnih procesov.



ROMI C420 in C510, serija "teach in" CNC stružnic, namenjeni maloserijskim fleksibilnim proizvodnim procesom.

Hyundai-Kia VX400/500/650, serija vertikalnih obdelovalnih centrov.

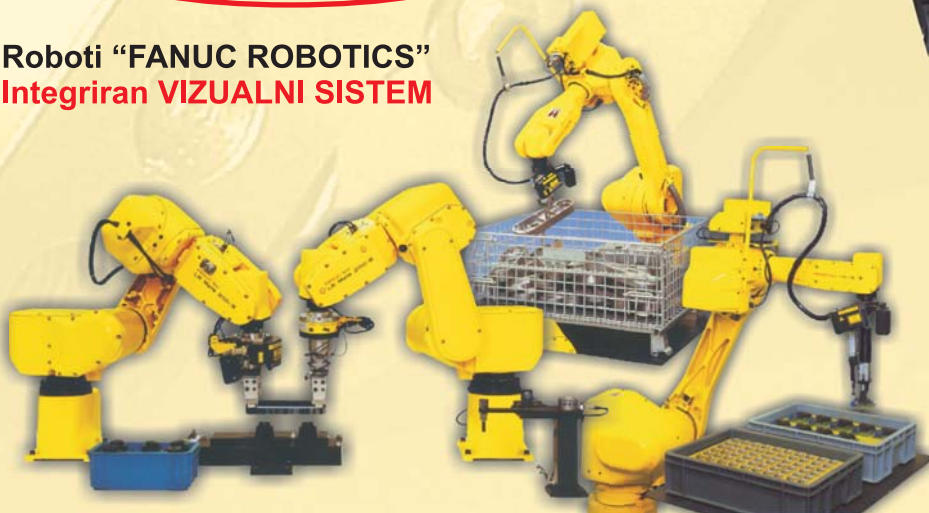


Povečajte fleksibilnost proizvodnje!
Iščemo ustrezne rešitve za Vas

DEMONSTRACIJE



Roboti "FANUC ROBOTICS"
Integriran VIZUALNI SISTEM



CLEANMIST, sistem filtracije zraka:
- oljne megle delovnega prostora stroja



UMETNOST, TEHNOLOGIJA, POSEL

Je njihovo združevanje evolucija ali revolucija?

Razvoj tehnologij je stalno usmerjen k odpravljanju najrazličnejših ovir na poti k udeležanju vedno zahtevnejših idej in s tem k zagotavljanju vedno enostavnejših življenjskih razmer. Danes umetnost narakuje razvoj izdelovalnih tehnologij skozi področje tako imenovanega industrijskega oblikovanja, obenem pa postaja osnovni poslovni moment. Neposreden vzrok za to je seveda bolj površinski. Trg se počasi odvrta od masovne proizvodnje in zahteva vse bolj posamezniku prirejene izdelke. Industrija je zato prisiljena prehajati od serijske k prirejeni izdelavi, kar pomeni odmik od osnovne ideje prve industrijske revolucije, ki je z uvedbo tolerančnega sistema omogočila razprostranjeno izdelavo velikih serij izdelkov in s tem odmik od obrtniške, torej individualne izdelave.

Na poti tehnološkega razvoja so se sredi osemdesetih let 20. stoletja pojavile izdelovalne tehnologije, temelječe na principu dodajanja materiala v vzporednih slojih. Dodajanje materiala je princip, ki se v tehnologiji ni pojavljal, ker je izvedbeno izredno zapleten. Zato pa pravzaprav toliko bolj preprost, vendar ne tudi očiten. Postopki, kjer bi material dodajali v prazen prostor brez opor in tako prišli do želene oblike, so težko predstavljeni, imajo pa nekaj pomembnih prednosti.

Večplastna narava dodajalnih tehnoloških postopkov omogoča gradnjo geometrijsko zelo zapletenih izdelkov, ki so lahko celo sestavljeni iz več delov ter tvorijo delujoče

mehanizme. Postopki sami po sebi niso hitri, čeprav so osnova vseh tako imenovanih hitrih tehnologij (Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing), se pa vedno izvedejo v eni sami stopnji – v primerjavi z odrezavanjem in večinoma tudi preoblikovanjem, ki vedno potekata v več stopnjah, katerih število je odvisno od geometrijske zapletenosti izdelka.

Vse to so dejstva, zaradi katerih umetniki danes govorijo o tako imenovani neznosni lahкости ustvarjanja, ko ročna spretnost postaja nepomemben dejavnik umetnosti oziroma ustvarjalnosti. Ročno spretnost nadomešča obvladovanje računalniških oblikovalskih orodij, ki avtomatizirajo postopke ročnega dela in omogočajo udeležanje idej v navideznem svetu, brez materialnih stroškov. Oblikovanje za izdelavo, ki je v klasični industrijski proizvodnji prevladujoči pojem, postaja nepomembno, saj z izdelovalnimi tehnologijami, ki temeljijo na dodajanju materiala po slojih, padajo vse tehnološke ovire in tako dajejo prosto pot oblikovanju, ki poleg osnovne funkcije brezkompromisno izpolnjuje tudi estetske zahteve svojega stvarnika.

Čas izdelave je odvisen samo od velikosti izdelka oziroma količine vgrajenega materiala. Obratovanje naprav za slojevito gradnjo ne zahteva nenehnega nadzora visokousposobljenih ljudi, zato se dodana vrednost izdelka skriva samo v vgrajeni domiselnosti oziroma zamisli, ki jo stvarnik vgradi v svoj izdelek. Delovni prostor naprave je lahko skoraj vsaka garaža, lahko pa tudi več naprav, spravljenih pod isto streho ali v večji storitveni delavnici. Ideja od stvarnika do take storitvene delavnice pride po elektronski pošti, izdelek od tam do naročnika pa z običajno pošto. To pomeni, da lahko vsakdo z dobro idejo začne svoje podjetje doma ali v študentski sobi, kamor sprejema naročila in od koder pošilja elektronske ideje v izdelavo. Preostane le še preverjanje stanja na transakcijskem računu.

Pričujoči tematski sklop skuša s prispevki nekaterih najpomembnejših avtorjev iz »dodajalnega« sveta pokazati, da je tehnološki razvoj v 21. stoletju združil umetnost, tehnologijo in posel ter tako človeka pripeljal nazaj k njegovemu bistvu – k popolni razumski in čustveni osebnosti. ■



Dr. Igor Drstvenšek,
Fakulteti za strojništvo
Univerza v Mariboru



Stanje industrije na področju tehnologij dodajalne izdelave

Therry Wohlers

Pričujoči prispevek predstavlja del informacij, v celoti predstavljenih v publikaciji Wohlers Report 2008, ki vsako leto oceni trenutno stanje in napredek na področju dodajalne izdelave. Dodajalne izdelovalne tehnologije se uporabljajo na različnih področjih od preverjanja oblike, modelarstva, izdelave prototipov, funkcionalnega preizkušanja do izdelave vzorcev in orodjarstva. Z dodajalnimi tehnologijami se izdelujejo tudi različni montažni pripomočki in oprema, preizkusni kosi ter deli za uporabo v končnih izdelkih.

Rast industrije

Rast in razvoj dodajalnih tehnologij sta zadnja leta opazna z več vidikov. Predvsem zaradi vpliva na razvoj novih izdelkov so te tehnologije pritegnile pozornost podjetnikov, vlagateljev, državnih agencij, raziskovalcev in drugih uporabnikov po vsem svetu. Naslednje ugotovitve prikazujejo pomembna dejstva, povezana z razvojem izdelovalnih tehnologij pretekla leta, ter verjetne usmeritve za prihodnost.

- Zadnja štiri leta (2004–2007) se je obseg prodanih naprav in storitev na področju dodajalnih tehnologij povečal za 612 milijonov dolarjev.
- Letna prodaja naprav se je od leta 1993 do 2007 povečala za več kot tridesetkrat.
- Število inštalacij CAD-programskih paketov za trirazsežno modeliranje se je od leta 2003 podvojilo.
- Razmerje med inštalacijami CAD-paketov in naprav za dodajalno izdelavo je trenutno 83 proti 1.
- Leta 2007 so bile naprave za dodajalno izdelavo prodane v 67 različnih državah. Od tega je bilo 71 odstotkov naprav prodanih v šest vodilnih držav.
- Trirazsežni tiskalniki predstavljajo 72-odstotni delež vseh naprav za dodajalno izdelavo, prodanih od 2004 do 2007.
- Skoraj 58 odstotkov vseh naprav podjetij Stratasys in Z Corp. je bilo prodanih v zadnjih treh letih.

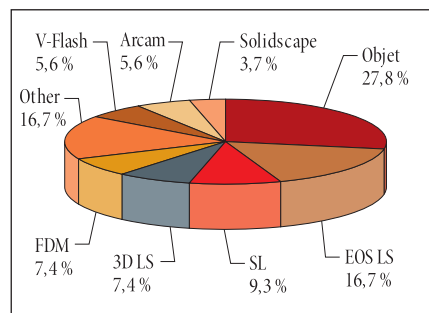
Kljub tem impresivnim številkam je na področju dodajalne izdelave še veliko neizkoriščenih možnosti predvsem pri izdelavi končnih izdelkov. Razvoj na tem področju uporabe je počasnejši, saj je izdelava končnih izdelkov z dodajalnimi tehnologijami precej zahtevnejša od izdelave modelov in prototipov. Kljub temu je hitra izdelava končnih izdelkov že pritegnila pozornost mnogih in predvidevamo, da bo prav ta način uporabe dodajalnih tehnologij glavno gonilo njihovega razvoja v prihodnje.

Ponudniki storitev

Ponudniki storitev dodajalne izdelave, imenovani tudi storitvene pisarne, ponujajo dodajalno izdelavo izdelkov različnim oblikovalskim in proizvodnim podjetjem kot zunanjo storitev. Poleg izdelave kosov te pisarne običajno ponujajo tudi CAD-oblikovanje, CAM- in CAE-storitve, obdelavo CAD-podatkov, izdelavo kalupov, litje

v silikonska orodja, povratno inženirstvo in druge storitve. V podjetju Wohlers Associates že več let spremljamo ponudnike storitev kot pomemben pokazatelj razvoja dodajalnih tehnologij. Letos smo anketirali 58 organizacij iz 14 različnih držav. Šestindeset anketiranih podjetij je bilo iz ZDA, pet iz Nemčije, po dve iz Avstralije, Belgije, Indije, Italije in Turčije ter po eno iz Brazilije, Kanade, Japonske, Nove Zelandije, Švedske, Južnoafriške republike in Tajske.

V anketi smo jih tudi vprašali, katero tehnologijo dodajalne izdelave bi najverjetneje izbrali za naslednji nakup? Na voljo je bilo 19 različnih odgovorov. Rezultati so prikazani na Sliki 1.



Slika 1: Rezultati ankete (Vir: Wohlers Report 2008)

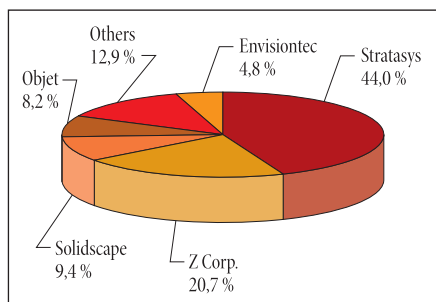
Največkrat je bila izbrana tehnologija PolyJet podjetja Objet Geometries. Sledi ji tehnologija laserskega sintranja iz podjetja EOS, stereolitografija pa se je uvrstila na tretje mesto. Lasersko sintranje podjetja 3D Systems in Stratasysova tehnologija FDM si delita četrto mesto.

Proizvajalci naprav

Leta 2007 je bilo na svetovnem trgu 34 proizvajalcev naprav za dodajalno izdelavo (za primerjavo: leta 2006 je bilo teh proizvajalcev 35). Vsak od šestih vodilnih proizvajalcev je prodal več kot 100 naprav. Enajst podjetij je tako leta 2006 kot tudi 2007 prodalo manj kot 10 naprav. Osem podjetij je povečalo število prodanih naprav leta 2007 glede na leto 2006. Glede na leto 2005 je bilo takih podjetij leta 2006 osemnajst.

Leta 2007 je že šesto leto zaporedoma največ sistemov prodalo podjetje Stratasys. Število prodanih sistemov se je povečalo za 25,9 odstotka na 2169 naprav. Predvidevamo, da je bilo od tega 1939 prodanih sistemov tipa Dimension.

Slika 2 prikazuje tržni delež posameznih proizvajalcev za leto 2007. Največ naprav je prodalo podjetje Z Corp. Leta 2007 so prodali 1022 sistemov, leta 2006 777 in leta 2005 687 sistemov.



Slika 2: Tržni delež posameznih proizvajalcev leta 2007 (Vir: Wohlers Report 2008)

Azija in Evropa

Število inštaliranih naprav se je v azijsko-pacifiški regiji povečalo za 4,7 odstotka na 1198 naprav. Rast se je opazno zmanjšala glede na leto 2006, ko je bila 17,3-odstotna. Skupno število vseh naprav v regiji je do 7596 sistemov (ocena za konec leta 2007).

V Evropi se je precej povečala rast števila inštalacij sistemov leta 2007, ko se je število novih sistemov povečalo kar za 33,7 odstotka v primerjavi z 12,4-odstotno rastjo leta 2006. Do konca leta 2007 je bilo v Nemčiji, Franciji, Italiji in Veliki Britaniji inštaliranih 5205 novih sistemov, kar je 23 odstotkov več kot leta 2006.

Rast trirazsežnih tiskalnikov

Trirazsežni tiskalnik (3D-tiskalnik) je cenejša različica tehnologij dodajalne izdelave, namenjena predvsem izdelavi razmeroma cenejših modelov v zgodnjih fazah razvoja izdelka. Ti sistemi so običajno primerni za pisarniško okolje, njihova uporaba pa je preprostejša kot pri dražjih sistemih dodajalne izdelave.

V podjetju Wohlers Associates ocenjujemo, da so v podjetjih Stratasys, Z Corp., 3D Systems, Objet Geometries, Envisiontec in Solido (prej Solidimension) leta 2007 prodali trirazsežnih tiskalnikov v vrednosti 135,7 milijona dolarjev (19 odstotkov več kot leta 2006). Število prodanih trirazsežnih tiskalnikov se je leta 2007 povečalo za

21 odstotkov. Za primerjavo, leta 2006 se je to število povečalo za 21,7 odstotka, leta 2005 pa za 27,3 odstotka. Povprečna rast števila prodanih trirazsežnih tiskalnikov v obdobju od 1996 do 2007 je bila 40,4-odstotna. Slika 3 prikazuje rast prodaje trirazsežnih tiskalnikov v obdobju 1996–2007.

Hitra izdelava

Hitra izdelava (angl. *Rapid Manufacturing* – RM) imenujemo izdelavo končnih izdelkov s tehnologijami dodajalne izdelave. Nedavni razvoj na področju tehnologij in materialov za dodajalno izdelavo je omogočil izdelave izdelkov za najrazličnejše namene. Med njimi so:

- prilagojeni izdelki
- nadomestni deli
- posebne izvedbe izdelkov
- maloserijska izdelava
- serijska izdelava

Včasih je bila večina izdelkov hitre izdelave narejena iz polimernih materialov, zadnje čase pa se povečuje delež HI-izdelkov iz kovin. To je predvsem posledica razvoja novih HI-sistemov, ki so sposobni izdelave iz različnih kovinskih materialov (nerjavno jeklo, titan, kobalt-krom ...).

Hitra izdelava ima ogromen potencial. Mnogi jo vidijo kot ključen pristop k razvoju in ekonomiji proizvodnih tehnologij v prihodnosti. Ker temelji na principu nalaganja slojev, običajne smernice oblikovanja za izdelavo (DFM – *Design for Manufacturing*) zanje niso pomembne. Izdelki hitre izdelave imajo lahko previsne dele, kompleksne notranje in ugnezdene strukture, ki jih je s konvencionalnimi postopki nemogoče izdelati. Hitra izdelava omogoča tudi pomembno zmanjševanje sestavnih delov izdelka, kar zelo zmanjša stroške orodij, izdelave in montaže izdelka.

Vpeljevanje hitre izdelave s seboj prinaša veliko poslovnih prednosti. Med njimi je najpomembnejše zmanjšanje fiksnih stroškov izdelave, kot so izdelava orodja in montažni pripomočki, kar zmanjša potrebno investicijo kapitala. Hitra izdelava je sposobna tudi izredno skrajšati ali celo izločiti posamezne faze razvoja in izdelave.

Razpoložljivi materiali

Nabor razpoložljivih materialov za uporabo v dodajalni izdelavi se nenehno veča. Večinoma je bil razvoj novih materialov usmerjen v doseganje primerljivih mehanskih lastnosti, dosegljivih s konvencionalnimi postopki.

Povečala se bo uporaba kovinskih prahov za izdelavo delov, ki bi jih običajno izdelali z litjem ali odrezavanjem. V bližnji prihodnosti bodo z dodajalnimi tehnologijami izdelani predvsem majhni in kompleksni

kovinski deli. S padanjem cen in večanjem hitrosti sistemov za izdelavo iz kovinskih prahov bodo za dodajalno izdelavo postali primerni tudi večji in manj kompleksni kosi.

Zadnja leta se je pojavilo veliko uspešnih postopkov premazovanja in površinske obdelave HI-kosov, ki so namenjeni predvsem zmanjšanju hrapavosti površine, izboljšanju estetskih in mehanskih lastnosti ter toplotne in električne prevodnosti.

Prihodnost

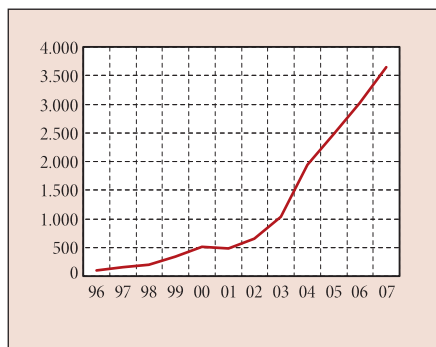
Metode vitke proizvodnje in tehnologije dodajalne izdelave skupaj z vedno večjim povpraševanjem po prilagojenih in unikatnih izdelkih so prisilile podjetja v razmišljanje o novih načinih dobave izdelkov na svetovni trg. Poleg tega ugotavljamo tudi nov tip proizvajalcev, ki delujejo iz svojega doma, garaže ali pa študentske sobe ter izdelujejo zahtevam uporabnika prilagojene izdelke. Zato so se pojavile zanimive nove usmeritve, ki bodo vplivale na razvoj in izdelavo izdelkov v prihodnosti.

Oblikovalci na podlagi izkušenj oblikujejo in razvijajo izdelke, ki jih je mogoče izdelati. Pri tem upoštevajo vse omejitve razpoložljivih izdelovalnih tehnologij. Z dodatnimi tehnologijami odstranimo številne omejitve, povezane s konvencionalnimi izdelovalnimi postopki, in omogočimo nove načine razvoja in oblikovanja izdelkov. Ob izboljšanju in večjem številu sistemov za dodajalno izdelavo lahko pričakujemo pojavljanje novih izdelkov, ki bi jih bilo s konvencionalnimi postopki izredno težko ali pa celo nemogoče izdelati.

Pred nami se je začela odvijati druga industrijska revolucija. Ljudje iz katerega koli dela sveta lahko izdelajo cenovno dostopne maloserijske in uporabniku prilagojene izdelke. Pokojni Larry Rhoades je nekoč dejal: »Ta revolucija bo ljudem omogočila, da bodo živeli, kjer si želijo, in izdelovali tisto, kar lokalno potrebujejo. Ljudje bodo plačevali za načrt, in ne za izdelek.«

Velikoserijska proizvodnja standardnih izdelkov seveda ne bo izginila. Prav tako bodo ostale konvencionalne izdelovalne tehnologije. Nove vrste izdelkov pa lahko pričakujemo, ko bomo spoznali vse možnosti, ki nam jih ponujajo tehnologije dodajalne izdelave. ■

Therry Wohlers, Principal Consultant & President Wohlers Associates, Inc.



Slika 3: Rast prodaje trirazsežnih tiskalnikov (Vir: Wohlers Report)

Nove možnosti oblikovanja hitri izdelavi prilagojenih izdelkov

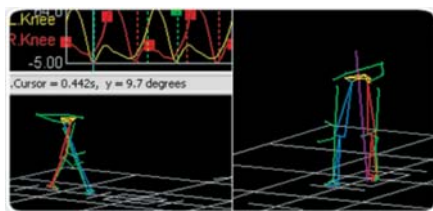
Tehnologije hitre izdelave ponujajo nove možnosti in svobodo pri oblikovanju izdelkov. Te možnosti lahko izkoristimo na več načinov – od zmanjševanja števila komponent izdelka do estetskih novosti. Pričujoči prispevek predstavlja primere uporabe tehnologij hitre izdelave v manjšem podjetju iz Velike Britanije, v katerem so zaposleni hitro spoznali možnosti te tehnologije. Predstavljeni so primeri novih in spremenjenih oblik izdelkov, ki različno izkoriščajo možnosti tehnologij hitre izdelave. Obravnavani so različni vidiki – natančnost, ponovljivost, stroški ter odnosi med proizvajalci in strankami. Predstavljeni primeri uporabe podajajo praktične informacije o načinih oblikovanja izdelkov potencialnim uporabnikom tehnologij hitre izdelave.

Cambell, Ian R.

Charnwood Dynamics je podjetje, v katerem oblikujejo, razvijajo, izdelujejo in prodajajo sistem Codamotion za merjenje in analizo trirazsežnega gibanja (www.codamotion.com). Sistem deluje po principu infrardečih oddajnikov, ki se namestijo na ciljni objekt (večinoma človeško telo). Gibanje oddajnikov zajema eden ali več prenosnih sprejemnikov (Slika 1). Računalniški program preračunava trirazsežno spreminjanje položaja posameznih oddajnikov v časovnem intervalu. Dodaten algoritem nato predstavi realnočasovno gibanje ciljnega objekta (Slika 2). Značilni primeri uporabe tega sistema so: klinične analize gibanja, analize športnih nastopov in preverjanje ergonomije izdelkov. Pri uporabi sistema Codamotion je ključna pritrditev oddajnikov na človeško telo (okončine, trup in glavo). Cilj predstavljenega projekta je bil razvoj novih pripomočkov za pritrditev in razporeditev oddajnikov.



Slika 1: Infrardeči oddajniki in prenosni sprejemnik (www.codamotion.com)



Slika 2: Predstavitev realnočasovnega gibanja (www.codamotion.com)

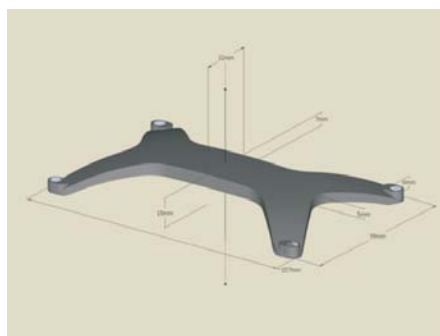
Zahteve po novih oblikah

Nova različica programskega paketa Codamotion je zahtevala, da so oddajniki razporejeni v skupine, znotraj katerih med njimi

ne sme priti do relativnega gibanja med zajemanjem podatkov. Skupine oddajnikov morajo biti pritrjene na različne dele človeškega telesa. Dodaten problem pri uporabi obstoječih metod pritrdjevanja je bilo zaznavanje enojnih in dvojnih oddajnikov. Tako je podjetje moralo razviti nove pripomočke za pritrditev skupin oddajnikov na človeško telo. Spoznali so, da tehnologije hitre izdelave ponujajo ekonomično rešitev pri izdelavi maloserijskih oblikovno zapletenih izdelkov. Sredstva Kraljeve akademije za inženirstvo za pomoč industriji so avtorju, ki se že več kot dvajset let ukvarja s postopki računalniško podprtega oblikovanja, omogočila, da je v podjetje vključil svoje izkušnje na področju oblikovanja za hitro izdelavo. Glavni cilj je bil izkoristiti edinstvene možnosti tehnologij hitre izdelave pri zasnovi družine izdelkov z inovativnimi in uporabniku prilagojenimi lastnostmi.

Začetki

Oblikovanje novih izdelkov se je začelo s preprostim trirazsežnim digitalnim modelom »skupinske škatle«, ki jo je narisal direktor podjetja v programskem paketu Google SketchUp (sketchup.google.com) (Slika 3a). Model prikazuje želeno obliko, razporeditev štirih oddajnikov in položaj elektronskega vezja. Dodatno so izdelali



Slika 3: Začetni digitalni (a) in fizični model (b)

še fizični model iz ogljikovih vlaken (Slika 3b). Na podlagi teh modelov smo zmodelirali novo obliko izdelka v CAD-programskem paketu Pro/ENGINEER Wildfire 4 z dodatnimi elementi, ki so povečali uporabnost in praktičnost izdelka. Ta model je bil označen kot izvedenka 1a skupinske škatle (Slika 4). Naslednje poglavje opisuje razvoj tega izdelka kot značilnega primera iterativne optimizacije med samim oblikovanjem izdelka.



Slika 4: CAD-model, izvedenka 1a

Iterativna optimizacija oblike skupinske škatle

Optimizacija oblike skupinske škatle je potekala z novo metodo vključevanja potencialnih uporabnikov v razvoj izdelkov CIFP (Customer Interaction with Functional Prototypes), ki je bila razvita v sodelovanju



med univerzo v Loughboroughu (Velika Britanija) in centralno tehnično univerzo Južnoafriške republike (Cambell *et al.*, 2007). Glavna ideja metode CIPF je tesna povezava potencialnih uporabnikov med razvojem novih izdelkov, in sicer s prototipi, izdelanimi s tehnologijami hitre izdelave. Uporabnik s prototipi oceni lastnosti izdelka ter posreduje svoje pozitivno in tudi negativno mnenje, ki se upošteva pri naslednji fazi optimizacije izdelka. Metoda CIPF je bila že uporabljena v raziskavah, tokrat pa je bila prvič vpeljana v industrijsko okolje. V Preglednici 1 je seznam vseh oblikovnih izvedenk izdelka in glavnih izboljšav v posameznih fazah.



Slika 5: Končna (3b) izvedenka izdelka

Preglednica 1: Posamezne izvedenke in faze izboljšav

Izvedenka	Izboljšava
Izvedenka 1b	Izgotovitev blazinic, izravnavna blazinic (prihranek materiala, zmanjšana teža)
Izvedenka 2a	Dodan ogljikov??? palična ojačitev (Izboljšana torzijska togost)
Izvedenka 2b	Dodani notranji kanali za ožičenje, Podaljšane stranske kljuke (Lažja namestitve)
Izvedenka 3a	Dodan dvojna palična ojačitev (Dodatno izboljšana torzijska togost)
Izvedenka 3b	Palične ojačitve predstavljene v notranjost izdelka (izboljšane estetske lastnosti, zmanjšanje števila komponent)

Fizične modele vseh izvedenk smo izdelali s selektivnim laserskim sintranjem na napravi EOS P700. Izdelki so bili izdelani iz poliamida PA3200 z dodanimi steklenimi vlakni. Končne izdelke in vse prototipe smo pred dobavo pobarvali črno, s čimer smo izboljšali estetske lastnosti in zmanj-

šali infrardečo odbojnost izdelka, ki je zelo pomembna pri uporabi sistema Codamotion. Slika 5 prikazuje končno izvedenko izdelka. Montaža izdelka zahteva naslednje: lepljenje ojačitev na predvidena mesta, vstavljanje oddajnikov na vogalne položaje, vstavljanje vezja, lotanje oddajnikov na

vezje, vstavljanje baterije, pričvrstitev blazinic in pokrova vezja ter dodajanje tornega materiala na zgornje površine blazinic. Prvi odzivi uporabnikov so bili zelo pozitivni, kar je omogočilo začetek celostnega beta-preskušanja izdelka.

2D-laserski rezalni sistem

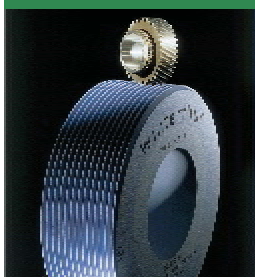
Laserski rezalni sistem podjetja Prima North America Synchrono sestavlja patentirana laserska glava, ki je vpeta na dve pomični osi nad delovno površino stroja. Rezalna glava lahko reže pri pospeških do 6 G, kar omogoča rezanje več kot 1000 lukenj v minuti. Prednost majhnih linearnih motorjev v kombinaciji z lahko titanovo konstrukcijo je v manjši masi, kar omogoča kar trikrat manjšo porabo moči. Natančno in hitro vodenje laserskega žarka omogoča natančno rezanje tudi najmanjših profilov. Delovna površina stroja je 1,5 x 3 m. ■

www.prima-na.com



<http://www.fs.uni-lj.si/ventil/>
e-mail: ventil@fs.uni-lj.si

Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.



WINTERTHUR

- ▲ Brusilne plošče za brušenje ozobja
- ▲ Brusilne plošče za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne plošče za brezkonično 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 ozobja
- ▲ Brusilne plošče za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne plošče za brezkonično brušenje
- ▲ Brusilne plošče za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne plošče za čiščenje odlitkov
- ▲ Rocni Flex-program RAPOFLEX

SLIPNAXOS

- ▲ Vroče stiskane brusilne plošče za brušenje slabov in gredi
- ▲ Brusilne plošče za brušenje valjev
- ▲ Brusilne plošče za brezkonično brušenje
- ▲ Diamantne brusilne plošče za brušenje trdovinskih 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

Zamenjava obstoječih izdelkov

Poleg nove zasnove skupinske škatle so bili oblikovani tudi novi pripomočki, prilagojeni tehnologijam hitre izdelave. Večina teh pripomočkov je namenjena pritrjevanju skupin oddajnikov na različne dele človeškega telesa. V vseh primerih je uporaba tehnologij hitre izdelave omogočila nove geometrijske rešitve, kot so že sestavljeni gibljivi sklopi, notranji kanali in montaža z zaskočnimi oblikami. Razvoj teh pripomočkov je potekal podobno kot pri skupinski škatli po metodi optimizacije oblike CIPF. Ker podroben opis vseh pripomočkov presega obseg tega prispevka, je v Preglednici 2 le njihov seznam z glavnimi prednostmi uporabe tehnologij hitre izdelave. Vsi pripomočki so bili fizično izdelani s selektivnim laserskim sintranjem.

Preglednica 2: Seznam novih pripomočkov

Izdelek	Prednosti pri uporabi hitre izdelave
Skupinska škatla	– Notranji kanali – Sestavljeni gibljivi sklopi – Prilagodljiv logotip – Montaža z zaskočniki
Opornice za nogo	– Notranji kanali – Sestavljeni gibljivi sklopi – Montaža z zaskočniki
Oddajna palica	– Notranji kanali – Sestavljeni gibljivi tečaj – Montaža z zaskočniki – Zmanjšanje števila komponent
Palica za medenico	– Notranji kanali – Sestavljeni gibljivi sklopi – Ojačitve iz ogljikovih vlaken v ohišju – Montaža z zaskočniki
Kazalnik	– Notranji kanali – Sestavljeno stikalo – Montaža z zaskočniki

Prednosti, omejitve in posebni vidiki hitre izdelave

Podjetju Charnwood Dynamics je oblikovanje izdelkov v smislu uporabe hitre izdelave prineslo prednosti. Svoboda oblike, povezana z uporabo tehnologij hitre izdelave, je omogočila večjo prilagodljivost med procesom razvoja. Zaradi izključitve stroškov izdelave orodij so tehnologije hitre izdelave postale sprejemljiva rešitev pri maloserijski proizvodnji. Možnosti hitrih sprememb na izdelkih, ki so upoštevale odzive uporabnikov, so pomenile že visokooptimiziran proizvod pred samo serijsko izdelavo. Nadaljnji odzivi uporabnikov bodo upoštevani pri razvoju posebnih strankam prilagojenih rešitev. Dodatne prednosti, kot so ustvarjanje knjižnic družin komponent, avtomatsko ocenjevanje volumna in posledično teže izdelka, animacija montaže in funkcionalnosti izdelka, so se pokazale ob vpeljevanje CAD-orodij v proces oblikovanja izdelka. Preglednica 3 pri-

Preglednica 3: Večkriterijska analiza

Kriterij	Predhodna oblika	Nova (HI) oblika
Relativni stroški	1	0,95
Število komponent	> 50	40
Čas montaže	5 dni	2 dni
Čas dobave	2-3 tedne	1 teden
Teža	0,8 kg	0,5 kg

kazuje večkriterijsko primerjavo predhodne in nove oblike za komplet pripomočkov za noge in medenico. Opazimo, da daje oblika, namenjena hitri izdelavi, pri vsakem kriteriju ugodnejše rezultate, največje izboljšanje pa se pokaže pri skrajšanem času montaže.

Del učnega procesa o novih tehnologijah v podjetju je tudi spoznavanje njihovih slabosti. Precej manjša kot pri konvencionalnih

prišli tudi do splošnejših ugotovitev. Za izkoriščanje postopkov hitre izdelave je nujno vpeljevanje CAD-programskih orodij v podjetje. Za majhna podjetja je lahko to kar velik strošek (osnovna licenca programa ProENGINEER stane približno 5000 evrov, ostali programski moduli pa so še dodaten strošek). Za predstavljeno podjetje je nabava CAD-programске opreme prevelik strošek glede na pričakovani učinek. V takih primerih je treba razviti in stalno vzdrževati tesno sodelovanje med podjetjem/odjemalcem in ponudnikom storitev hitre izdelave, ki običajno CAD-programska orodja imajo.

Predstavljeno vpeljevanje tehnologij hitre izdelave v podjetje je dober primer sodelovanja med akademsko in industrijsko sfero v smislu dvosmernega pretoka znanja. Z znanjem zaposlenih v podjetju Charnwood Dynamics smo uspeli dokazati, da si tehnologije hitre izdelave utirajo pot v običajne proizvodne procese.

Ključ do uspeha v predstavljenem projektu je bilo prepoznavanje številnih prednosti, ki jih lahko ponudijo tehnologije hitre izdelave pri maloserijskih in oblikovno zapletenih izdelkih. Oblikovanje izdelka v smislu njegove hitre izdelave je bilo nujno za kar največji izkoristek ponujenih prednosti. Oblikovna svoboda, ki jo hitra izdelava ponuja, je omogočila nove rešitve pri oblikovanju izdelkov. Poleg dokazanih prednosti, ki jih lahko ocenimo s prihrankom časa in denarja, so se pokazale tudi širše koristi, ki jih je težje ovrednotiti in se izkažejo šele po daljšem času. Ne nazadnje lahko ugotovimo, da tehnologije hitre izdelave s seboj prinašajo svoj seznam pravil in priporočil, ki jih moramo oblikovalci še usvojiti, da bomo sposobni izkoristiti ponujene možnosti.

Zahvala

Avtor prispevka se zahvaljuje Kraljevi akademiji za inženirstvo in vsem zaposlenim v podjetju Charnwood Dynamics, še posebno Davidu Mitchellu, za sodelovanje in podporo pri izvedbi predstavljenega projekta. ■

Reference

Campbell, RI, de Beer, DJ, Barnard, LJ, Booyens, GJ, Truscott, M, Cain, R, Burton, MJ, Gyi, DE in Hague, RJM. Design Evolution through Customer Interaction with Functional Prototypes. *Journal of Engineering Design* 18(6), 2007. 617-635.

Sklep

Poleg prednosti in slabosti, vezanih na razpon opisanih izdelkov, smo pri projektu

Trumpf predstavlja

najhitrejšo serijo upogibnih strojev na svetu

TRUBEND Serija 7000

- TruBend 7018 (moč 18 ton, dolžina maks. upogiba 510 mm)
- TruBend 7036 (moč 36 ton, dolžina maks. upogiba 1.020 mm). Stroj bo prikazan na sejmu Formatool v Celju!

Obiščite nas na sejmu!

10 FORMATOOL

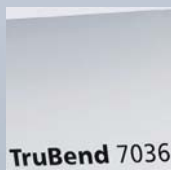
Celje, Celjski sejem

21.-24. APRIL 2009

Hala K Razstavni prostor 21



Egonometrija za večjo storilnost



Posebnosti stroja:

- pozicionirni nasloni iz umetne mase, sprednji del pa iz ojačane pločevine
- izredno eficientni, natančni in hitri pogoni s torque motorji
- egonometrija za večjo storilnost
- nastavljeni sedež, nasloni za roke, možen nagib zaslona glede na položaj dela
- z razsvetljavo iLED optimalen pregled nad delovnim področjem
- linijski laser dodatno prikazuje linijo upogiba
- delovna hitrost do 25 mm/s

Zastopstvo in servis v Sloveniji:

MASTROJ d.o.o., Koroška 115a, SI-2000 MARIBOR

Tel.: 00386 2/234 28 61, 00386 2/234 28 62

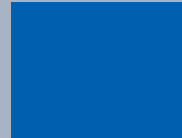
Faks: 00386 2/234 28 60

GSM: 031/625 227, 041/625 227

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

Internet: www.trumpf.com

TRUMPF



MASTROJ



Izdelava po meri: rastoča priložnost za Evropo

Izdelava po meri je bila še pred kratkim običajna praksa. Oblačila, oklepe, meče in sedla so nekoč izdelovali za vsakega kupca posebej. Šele industrijska revolucija ob koncu osemnajstega stoletja je s seboj prinesla množično proizvodnjo. Zahod se je zadnjih dvesto petdeset let razvijal tehnično in gospodarsko, medtem ko je Kitajska v veliki meri ohranila kulturo kmetov, ki danes izdelujejo poceni izdelke za ves svet. Zahod danes pri večini izdelkov ne more konkurirati Kitajski, možna rešitev pa je v izdelavi po meri. Članek raziskuje, kateri izdelki so najprimernejši za izdelavo po meri, zakaj mora biti izdelava po meri lokalna in kako lahko hitra izdelava pri vsem tem odigra ključno vlogo.

Prof. Philip Dickens

Zgodovinska perspektiva

Primer kakovostne izdelave iz časov pred množično proizvodnjo so oklepi, ki so bili namenjeni plemičem in kraljem. Običajno so bili izdelani za znanega kupca, čeprav so jih pozneje morda preprodali komu drugemu. To se je pogosto zgodilo po turnirju, ko je premagani vitez zmagovalcu predal svoj oklep, konja in orožje. Oklepi so bili izdelani po meri uporabnika. Dober primer so oklepi, ki so bili izdelani za angleškega kralja Henrika VIII. Za kralja, ki je takrat dopolnil 49 let, so leta 1540 izdelali oklep, namenjen predvsem razkazovanju – s svojim obsegom pasu (142 cm) in podobnim obsegom prsnega koša se namreč ni več bil sposoben dejavno udeleževati turnirjev. Izdelava za znanega kupca je seveda pomenila tudi visoko ceno in dolg čas izdelave.

V osemnajstem in devetnajstem stoletju se je pojavilo veliko gonilnih sil, ki so spremenile pristop k proizvodnji. V vojski se je tako na primer pojavila potreba po izmenljivih delih pušk, ki je privedla do standardizacije, postopkov nadzora kakovosti in uvajanja nekvalificiranega dela v proizvodnjo. Več tovarniških delavcev je tako

lahko nadomestilo izkušenega puškarja in je proizvedlo velike serije orožja.

Večkrat se je pojavilo tudi povpraševanje po velikih serijah proizvodov, na primer v devetnajstem stoletju po žeblih za gradnjo lesenih hiš v ZDA.

Klasičen primer združevanja teh potreb je avtomobilska industrija v ZDA z začetka dvajsetega stoletja, ko je Henry Ford uvedel linije za proizvodnjo avtomobilov. Množična proizvodnja se od tod imenuje fordizem. Prednost tega sistema se kaže tudi v skrajšanju časa sestavljanja avtomobila iz štirinajstih ur na uro in triintrideset minut. Zmanjšala se je tudi cena avtomobila, kar je privedlo do povečanja trga in ponovnega zmanjšanja stroškov. Cena modela T je tako med letoma 1908 in 1916 padla s 1000 na 360 dolarjev.

Prihod dodajalnih izdelovalnih tehnologij

Do osemdesetih let je bila večina izdelkov proizvedenih v postopkih obdelave z odvzemom ali preoblikovanjem materiala (na primer z brizganjem ali litjem). S prihodom postopkov hitrega prototipiranja, kot sta

stereolitografija in selektivno lasersko sintranje, pa se je svet razvoja izdelkov drastično spremenil. Kmalu je postalo jasno, da bodo ti postopki spremenili tudi svet proizvodnje in britanska družba Flymo (proizvajalec vrtnih kosilnic) je sprožila projekt za raziskavo stroškovne ustreznosti uvedbe teh postopkov tudi v proizvodnji. Rezultati tega pionirskega dela so pokazali, da so ti postopki lahko ekonomični za tisoče delov ter da je prag dobička odvisen od velikosti in zahtevnosti izdelkov. Majhni in kompleksni deli so imeli višji prag dobička. Medtem ko je v svetu razvoja izdelkov potekal radikalen razvoj, so podjetja zaradi nižanja stroškov začela seliti proizvodnjo na Kitajsko. To je privedlo do položaja, ko veliko podjetij ni več sposobnih ekonomične proizvodnje na Zahodu.

Deli po meri, nadomestni deli in majhne serije

Iz različnih razlogov se je povečalo povpraševanje po izdelkih po meri, nadomestnih delih in majhnih serijah.

Izdelava po meri:

- Narašča število kupcev, ki jim po nakupu osnovnih življenjskih potrebščin

ArcelorMittal zabeležil prvo četrtno izgubo

Največji jeklarski koncern na svetu ArcelorMittal je zadnje lansko četrtno zabeležil prvo četrtno izgubo, in sicer v višini 2,6 milijarde dolarjev. Enako obdobje leta 2007 je imel koncern 2,44 milijarde dolarjev dobička. Izguba je posledica odpisov vrednosti premoženja oziroma upadajočega povpraševanja. Prihodki od prodaje so se v primerjanem obdobju z letom 2007 zmanjšali za 21 odstotkov na 22,1 milijarde dolarjev. Koncern je zadnje četrtno zmanjšal proizvodnjo za 45 odstotkov. Za isti odstotek namerava zmanjšati proizvodnjo tudi prve tri mesece letos. Ukrep bo veljal, dokler jim ne bo uspelo zmanjšati zaloga jekla.

Lani je koncern ustvaril 124,9 milijarde dolarjev prihodkov od prodaje, kar je skoraj petino več kot leto prej. Dobiček pa se je zmanjšal za devet odstotkov na 9,4 milijarde dolarjev.

Povpraševanje po jeklu, ki se ga uporablja v novih avtomobilih, stavbah in strojih, se je zaradi svetovne finančne in gospodarske krize občutno zmanjšalo. V koncernu ArcelorMittal so se zato lotili varčevanja in zmanjševanja zadolženosti. Med drugim ukinjajo približno 9000 delovnih mest, pri čemer naj bi program odpuščanja z administracije razširili tudi na proizvodnjo. Poleg tega so zaprli nekatere obrate in odpustiličasne delavce. ■

ostane presežek denarja in si želijo modne izdelke, ki niso enaki izdelkom množične proizvodnje.

- Kupci postajajo vse bolj zahtevni in si želijo izdelke, ki izpolnjujejo zelo specifične potrebe ali pa se morejo prilagati točno določeni osebi oziroma delu njegovega telesa.

Povečujejo se potrebe po nadomestnih delih:

- Zaradi vse boljših konstruktorskih praks se je podaljšala življenjska doba izdelkov, zato večletno skladiščenje izdelanih nadomestnih delov ni ekonomsko opravičljivo.
- Narašča potreba po recikliranju izdelkov, vendar nova zakonodaja in tržni pritiski zahtevajo posodobitev nekaterih komponent.

Maloserijska proizvodnja se pojavlja pri:

- podjetjih, ki poskušajo zadovoljiti potrebe nišnih trgov,
- podjetjih, ki zmanjšujejo zaloge in uvajajo proizvodnjo ravno ob pravem času.

Industrijske panoge, ki so prve osvojile hitro izdelavo

Pri glavnih industrijskih panogah, ki so prve prevzele nove izdelovalne tehnologije, se pojavljajo naslednje značilnosti:

- izdelki so majhni in kompleksni, na primer slušni aparati (Siemens/Phonak),

- izdelki so tradicionalno dragi, časi izdelave pa morajo biti zelo kratki (npr. Formula 1),
- količine izdelkov so zelo majhne (npr. FBI, NASA),
- izdelki so prilagojeni točno določeni osebi (npr. medicinski izdelki),
- več delov je mogoče združiti v enega (npr. Boeing),
- geometrije, ki bi jih bilo mogoče le težko (ali nemogoče) izdelati z običajnimi postopki (npr. senčniki Materialise).

Industrijske panoge, ki bodo sledile pri prevzemu tehnologij

Naslednje pomembno področje, kjer se bo uveljavila hitra izdelava, so podjetja, ki morajo pred začetkom proizvodnje investirati v orodja. Uporaba orodij ima pomembne slabosti:

- neizogiben časovni zamik med zaključkom konstruiranja in začetkom proizvodnje,
- orodja so povezana z dragimi naložbami,
- orodje blokira konstrukcijo in omejuje konstrukcijske izboljšave,
- orodja omejujejo geometrijo izdelkov, ker morajo biti ti preprosto odstranljivi.

Osnovne težave obstoječih postopkov hitre izdelave so neponovljivost postopkov, pomanjkljive lastnosti materialov, tolerance in produktivnost strojev.

Dodajalne izdelovalne tehnologije za izdelavo po meri in maloserijsko proizvodnjo

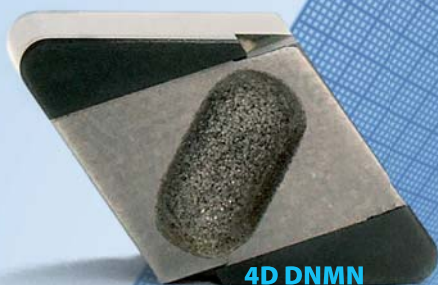
Za hitro izdelavo je uporabnih več obstoječih postopkov in nekateri med njimi se bodo uveljavili v prihodnje. Uspešni sistemi morajo v vsakem primeru zagotavljati naslednje lastnosti:

- dobro ponovljivost,
- visoko raven zanesljivosti,
- visoko hitrost,
- uporabo materialov, ki zahtevajo le minimalno ali nobene ročne končne obdelave,
- uporabo materialov, ki so prijazni okolju in jih je mogoče reciklirati,
- ločljivost, kakovost površine in tolerance, primerljive s konvencionalnimi postopki,
- možnost izdelave električno prevodnih sledi,
- možnost obarvanja površin.

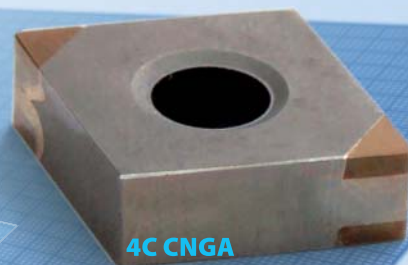
Nekateri postopki že danes zagotavljajo nekatere omenjene lastnosti. Čeprav bo preteklo še veliko vode, preden bo hitra izdelava pomenila resno konkurenco konvencionalnim postopkom, je to le še vprašanje časa.

Kje bo potekala hitra izdelava?

Hitra izdelava se bo sprva verjetno izvajala na tradicionalnih proizvodnih lokacijah in v obstoječih tovarnah. Obstajajo predlogi,



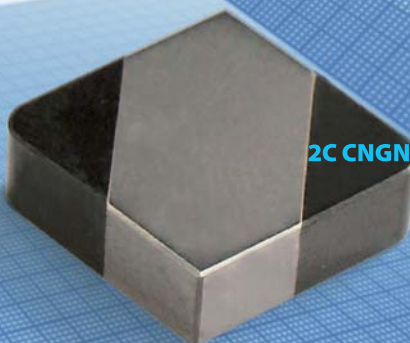
4D DNMN



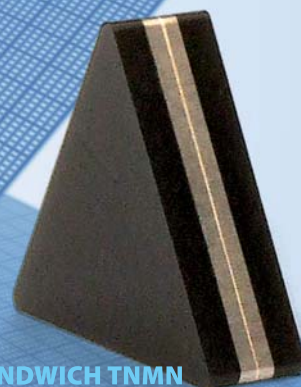
4C CNGA

PCBN

- obdelava kaljenega jekla
- obdelava nodularne litine
- obdelava sive litine



2C CNGN



SANDWICH TMNM

Nove ploščice podjetja

HOFER d.o.o. so preizkušene in dobro sprejete v avtomobilski industriji (obdelava zavornih diskov, zavornih bobnov, vztrajnikov motorja).



hofer Int

HOFER Int, d.o.o. | hofer.int@gmail.com
Mostec 47 | 8257 Dobova, Slovenija
tel.: +386 (0)7 4522 052 | faks: +386 (0)7 4522 051

HOFER d.o.o. | hofer@hofer.hr
Karlovačka 30 | Klinča Sela | 10450 Jastrebarsko, Hrvaška
tel.: +385 (0)1 6294 436 | faks: +385 (0)1 6279 831

da bi se obstoječi ponudniki hitre izdelave prototipov razvili v nove proizvodne lokacije in ta prehod se v določeni meri že dogaja. Veliko ponudnikov pa še nima proizvodne kulture, ki jo potrebujejo, da bi postali prednostni dobavitelji. Tudi obstoječi dobavitelji bodo morali osvojiti nove tehnologije zaradi pritiskov na nabavne službe v podjetjih po zmanjšanju števila dobaviteljev.

Hitra izdelava se že uporablja oziroma se bo začela uporabljati na mestih, kjer je dobava nadomestnih delov težavna, na primer na bojiščih, letalonosilkah in v vesolju.

Novo mesto hitre izdelave bodo postale tudi bolnišnice, ko se bo razvila proizvodnja živega tkiva. Čas med izdelavo dela in kirurško vgradnjo vsadka je namreč kritičnega pomena za preživetje celic.

Pojavljajo se tudi razmišljanja o hitri izdelavi v domačem okolju, ki pa bo najverjetneje omejena na izdelke, kot so kosmiči po meri ali akcijske figurice za otroke.

Nove možnosti za hitro izdelavo se lahko pojavijo tudi zaradi sprememb drugih tehnologij. V zadnjem desetletju se je tako zgodil velik premik v svetu fotografije. Pred tem smo morali v fotoaparatu vstaviti film, posneti fotografije, odnesti film v fotostudio in končno arhivirati fizične fotografije. Danes shranimo fotografije na spominsko kartico v fotoaparatu, jih prenesemo na osebni računalnik in si jih ogledujemo na zaslonu. Nekatere fotografije natisnemo na tiskalniku. Predstavljajmo si razvoj tehnologije v svetu fotografije in prehod iz dvodimenzionalnih slik, posnetih s fotoaparatom, na tridimenzionalne digitalne slike, posnete s satelitov, ki si jih lahko ogledujemo na računalniškem zaslonu in jih poljubno vrtimo. Ni si težko predstavljati želje po ustvarjanju tridimenzionalne replike posnetka namesto dvodimenzionalnega izpisa.

Vpliv hitre izdelave na dobave, zaloge in odnose z dobavitelji

To je področje, kjer bi hitra izdelava lahko imela največji učinek ob upoštevanju drugih dejavnikov pritiska. Zaradi stroškov energije in emisij postaja na primer pošiljanje izdelkov po svetu vse dražje in manj sprejemljivo. Transportni stroški bodo v danem trenutku izničili nižje proizvodne stroške v državah, kot je Kitajska. Proizvodnja bo takrat morda postala zelo lokalna

in se bo omejila na majhne tovarne za določene izdelke.

Ko se bo uresničila proizvodnja ravno ob pravem času, se bodo zaloge močno zmanjšale. To je na koncu devetdesetih let dojel tudi Delphijev inženir, ko je prvič videl postopek stereolitografije. Ta inženir je vodil delavnico za brizganje plastike, ki je bližnji avtomobilski montažni liniji dobavljala dele klimatske naprave. Domislil se je, da bi zavrzel stroje za brizganje plastike in na začetek vsake montažne linije postavil stroje za stereolitografijo, ki bi zagotavljali dele ravno ob pravem času. Če bi obstajali postopki, ki bi izpolnjevali prej omenjene zahteve, bi se njegova zamisel morda zares uresničila. Hitra izdelava bi lahko začela vplivati tudi na odnose z dobavitelji, saj lahko omogoči spremembo proizvodnih lokacij. Zadnjih dvajset let so finalisti za proizvodnjo komponent najemali zunanje izvajalce, da so se sami lahko osredinili na montažo končnega izdelka – delno tudi zaradi dejstva, da lahko dobavitelji bolje upravljajo postopke. Postopki pri hitri izdelavi pa so lahko bolj fleksibilni in omogočajo tudi sočasno izdelovanje različnih delov. Proizvodnja komponent bi se tako lahko začela vračati v podjetje, ki izvaja montažo.

Poslovne priložnosti na področju hitre izdelave in prihodnost

Nova tehnologija prinaša mnogo poslovnih priložnosti:

- Novi postopki – z razvojem novih postopkov, ki izpolnjujejo prej omenjene zahteve, se ukvarja mnogo raziskovalnih organizacij. Nove postopke bo treba komercializirati, s čimer se bodo odprle priložnosti za obstoječa podjetja iz te dejavnosti in za nova podjetja.
- Novi materiali – podjetja, ki proizvajajo prahove, so te tehnologije vzela zelo resno in prahovi za tehnologije hitre izdelave so v nekaterih primerih njihov najhitreje rastoči trg. Trenutno je na voljo le malo materialov za hitro izdelavo in za zadovoljevanje potreb proizvajalcev bo potrebna eksponentna rast števila razpoložljivih materialov.
- Novi dobavitelji delov – nekateri ponudniki storitev hitre izdelave so v idealnem položaju, da postanejo proizvajalci delov, in to se ponekod že dogaja. Drugi bodo morali pred tem osvojiti proizvodno kulturo, če bodo želeli postati konkurenčni.
- Novi izdelki – eden od glavnih omejitvenih dejavnikov pri odločanju o lan-

siranju novega izdelka so visoki stroški investicije v orodja. Hitra izdelava komponent odpira več možnosti izdelkov za nišne trge.

Nemška kakovost po kitajskih cenah

Izdelki visoke kakovosti se danes proizvajajo po nižjih stroških kot kdaj koli prej, vendar je takšnih primerov malo in se dogajajo le tam, kjer za to obstajajo trdni poslovni razlogi. Dober primer tega so slušni aparati, kjer so stroški stereolitografije in laserskega sintranja nižji kot pri postopkih, ki so bili v uporabi prej. Zračni kanali za Boeing F-18 so prav tako dober primer nižjih stroškov komponent in znižanja obratovalnih stroškov zaradi združevanja delov in odprave kontrole spojev.

Z izboljšanjem postopkov in materialov se bo število takih primerov gotovo še povečalo.

Aditivne izdelovalne tehnologije – rešitev za Zahod?

Na Zahodu obstaja velika skrb, ali so naša podjetja sposobna konkurirati nizkocenovni proizvodni lokaciji Kitajski. Lokacija proizvodnje se je pri mnogih izdelkih umaknila z Zahoda in se tja ne bo nikoli več vrnila. Hitra izdelava omogoča ekonomično proizvodnjo tudi na Zahodu v različnih situacijah:

- pri modnih izdelkih, ki se proizvajajo v zelo majhnih serijah,
- pri nišnih/lokalnih izdelkih,
- pri športnih izdelkih, ki so narejeni po posameznikovi meri,
- pri visokih stroških transporta,
- kadar je rok dobave kritičnega pomena,
- kadar si želijo kupci sami izdelati svoj izdelek.

Zaključek

Med današnjo hitro izdelavo in izdelavo po meri pred industrijsko revolucijo je nekaj podobnosti. Izdelava oklepov po meri je podobna izdelavi osebne varovalne opreme za športne dejavnosti. Glavna razlika je priložnost za občutno zniževanje stroškov hitre izdelave, ko se bodo postopki izboljševali. To je analogno zmanjšanju stroškov Fordovega modela T pri množični proizvodnji in bo privedlo do povečanja uporabe tehnologije.

Tehnologije hitre izdelave bodo obstale in bodo pridobivale na pomenu. S seboj bodo prinesle nove grožnje in priložnosti, nekatera proizvodna podjetja pa bodo z njimi lažje konkurirala nizkocenovnim državam, kot je Kitajska, kamor se sicer seli proizvodnja z Zahoda. ■

prof. Philip Dickens, Univerza Loughborough (Anglija).





MREŽA

IZPOSTAVE TOVARNE HAAS -HFO PO EVROPI VAM
PRIPELJEJO PONUDBO MEDNARODNEGA PODJETJA
PRAV DO VAŠEGA PRAGA.



Družba Haas je v svetu znana po tem, da je napredna. Z novimi idejami, kot je koncept HFO, spreminjamo industrijo obdelovalnih strojev. Vaša najbližja evropska HFO združuje priročnost in varnost domačega dobavitelja z zmogljivostmi mednarodnega podjetja. Vaša HFO in njeno osebje imata en sam cilj: da skrbita za stroje znamke Haas in vam pomagata, da ste uspešni, ker za vaše CNC proizvodne rešitve uporabljate Haasove stroje.



Haas Automation Europe | www.HaasCNC.com | +32 2 552 99 05 / na brezplačen +800 5005 5005 | Brussels | Made in the USA
Teximp International | www.Teximp.com | Ljubljana | +386 (1) 524 03 57

Uresničevanje poslovnega potenciala hitre izdelave

Tržniki po svetu ugotavljajo, da internet prinaša smrt množičnemu trženju in množičnemu oglaševanju. Izdelava po meri in personalizacija informacije sta trženjska trenda prihodnosti. Izkušnje podjetja Berenschot in programa Custom Fit kažejo, da hitra izdelava podjetjem zagotavlja potrebna orodja za ekonomsko upravičljiv odziv na ta trend.

Martijn Laar

Množična izdelava po meri, trženje in hitra izdelava

V današnjem transparentnem svetu interneta lahko kupci po vsem svetu dobijo personalizirane informacije o tako rekoč vsakem izdelku. Oglaševanje v množičnih medijih je prezrto. Tudi distribucija mnogih vrst blaga se je preselila na internet, kjer lahko kupci preprosto poiščejo izdelek, ki natančno ustreza njihovim potrebam. Tudi cene so postale popolnoma transparentne. Podjetja so na ta trend skušala odgovoriti z množično izdelavo po meri, kar pomeni, da lahko kupci prek izdelovalnih tehnik, kot je odlog oblikovanja, in z uporabo informacijsko-komunikacijskih tehnologij vsaj delno personalizirajo blago, ki ga kupujejo.

Množična izdelava po meri pa kmalu ne bo več zadoščala, saj bodo kupci vse manj pripravljeni sprejemati kompromise. Zahtevali bodo izdelke, ki bodo usmerjeni točno nanje, in jih ne bo zanimal segment, ki le približno pokriva njihova zanimanja in potrebe. Še pred kratkim so bile proizvodne tehnologije krive za to, da podjetja niso odgovarjala na te zahteve. Ukvarjanje s tržnimi nišami, v katerih je samo en kupec, je bilo zanje preprosto neekonomično.

Chris Anderson v svojem pionirskem delu *The long tail* trdi, da se bodo množični trgi spremenili v množico zelo majhnih niš. Internet že danes omogoča kupcem personalizacijo nakupov knjig, videa in glasbe. »Dolgi rep« predstavlja v tej industriji ogromno poslovno priložnost. To pomeni, da povpraševanje ni omejeno le na nekaj udarnih izdelkov, temveč se povprašuje tudi po velikem številu izdelkov, ki se prodajo le v nekaj primerkih, iz česar pa se skupno ustvari velik promet. Pogoji za dobičkonosno poslovanje je, da so izdelki iz »dolgega repa« na razpolago in preprosto dostopni, pa tudi poceni za izdelavo in skladiščenje. Pri glasbi in knjigah izpolnjujejo te zahteve internetni iskalniki in elektronske datoteke. Tehnologije hitre izdelave danes zagotavljajo tudi orodja za izdelavo fizičnega blaga po meri.

Uresničevanje poslovnega potenciala hitre izdelave: projekt Custom Fit

Hitra izdelava je dolgo časa veljala za obetavno tehnologijo z redkimi praktičnimi aplikacijami razen hitre izdelave prototipov. Izkazalo se je, da ima tehnologija v resnici večji potencial.

V programu Custom Fit, ki ga sponzorira Evropska unija, je konzorcij podjetij in univerz pokazal, da ima hitra izdelava pomemben potencial tudi v proizvodnem okolju. Podjetja v letalski in vesoljski industriji ter v industriji medicinskih izdelkov in slušnih aparatov že danes izdelujejo izdelke po meri brez naložb v orodja.

Med osnovnimi študijskimi primeri projekta Custom Fit so bili tudi medicinski izdelki in izdelki široke potrošnje z (delno) prilagojeno geometrijo, izdelani s postopki hitre izdelave. Osnovni koraki postopka so prikazani na spodnji sliki.

Berenschot je v svoji študiji v okviru projekta Custom Fit raziskal poslovne vidike geometrijskega prilagajanja izdelkov s tehnologijami hitre izdelave. V celotni verigi dodajanja vrednosti so bile zaznane tako priložnosti kot težave. Obetavna tehnolo-

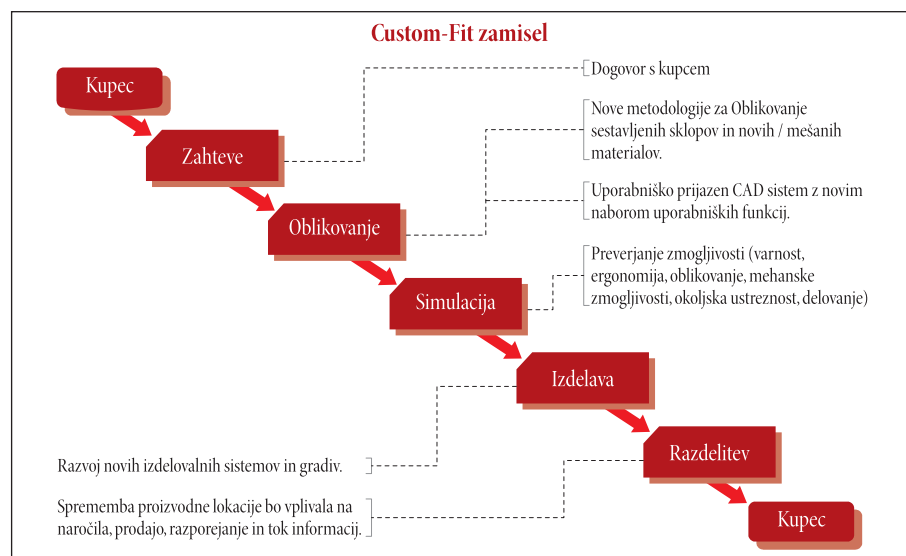
ja se bo razvila v poslovni uspeh le, če bodo te težave odpravljene.

1. Strateški vidik

Vključevanje komponent po meri v množični izdelek široke porabe ima lahko pomembno vlogo pri izgrajevanju imidža in doseganju vodilne vloge na področju inovativnosti. Organizacija izdelave po meri v tradicionalni verigi dodajanja vrednosti pa ni preprosta. Prvi pogoj za uspeh je ujemanje izdelave po meri s strategijo podjetja. Podjetja, ki gledajo na izdelavo po meri le kot na še en prodajni argument, ne morejo podpreti projektov izdelave po meri v zadostni meri za prehod od ideje do vstopa na trg.

2. Komercialni vidik

Imidž je ključna komercialna prednost za množične proizvajalce blaga široke potrošnje. Če kupec dobi občutek, da skrbite zanj kot posameznika ter da dobi nekaj edinstvenega in inovativnega, je to pomembno gonilo za dober odziv pri kupcih. Izdelek po meri brez jasnih funkcijskih prednosti pa lahko na trgu uspe le v omejenem obsegu. Naslednjo težavo predstavlja sodelovanje trgovcev. Velikim trgovcem ni do zapletov, ki jih v trgovine prinaša skeniranje. Specializirani trgovci nimajo prostora in sredstev



za ustrezno podporo. Pomanjkanje sodelovanja trgovcev pomeni, da je treba razviti alternativne postopke skeniranja (v prestižnih trgovinah, mobilni skenerji na dogodkih, skeniranje v regionalnih centrih itd.). Pogoji za uspeh izdelkov široke potrošnje po meri je popolno sodelovanje trgovcev (z njihovim znanjem in tehnično podporo) ali pa jih je treba izključiti iz procesa (samo neposredno oglaševanje).

3. Finančni vidik

Dobički iz poslovanja z izdelki po meri so privlačni. Na trgu so običajni pribitki na ceno v višini nad 30 %. Finančno ugodno je tudi povečanje denarnega toka (vnaprejšnja plačila) in zmanjšanje zalog (izdelava po naročilu). Največje finančne obremenitve so vnaprejšnje naložbe v raziskave in razvoj, tržne raziskave, šolanje osebja, skenerji, programska oprema in oglaševanje.

4. Vidik dobavne verige

Vgradnja komponent po meri je izvedljiva pod pogojem, da je tovarna že pripravljena za delo z raznovrstnimi izdelki. Če je arhitektura izdelka modularna in je končna montaža fleksibilna, dodatki po meri ne pomenijo težave. Če pa se blagovne znamke zanašajo na dobavitelje originalne opreme in nimajo modularnih izdelkov, predstavlja reorganizacija verige dodajanja vrednosti za delo z izdelki po meri velik problem za podjetja. Izdelava dizajna po meri pomeni, da bodo kupci razen izdelka po meri zahtevali tudi estetske prilagoditve (barve, materiali). To pa je stvar blagovne znamke in zahteva prehod iz inženirskega v dizajnerski način razmišljanja.

Tehnologije hitre izdelave so za zdaj še pred mnogimi izzivi. Izboljšati bo treba hitrost, največje dimenzije izdelkov in natančnost. Naslednji izziv je v obdelavi različnih materialov. Kljub temu pa je hitra izdelava lahko obetavna tehnologija za proizvodnjo edinstvenih izdelkov. Hitra izdelava je razen za izdelavo po meri uporabna tudi za proizvodnjo najrazličnejših izdelkov in komponent, ki morajo biti izdelane za posameznega kupca ali pa ne.

Izziv pri proizvodnji individualiziranih izdelkov je priprava dobro organizirane lokalne mini dobavne verige, ki vključuje zajem geometrijskih podatkov, dizajn in lokalno proizvodnjo. Hitra izdelava ima lahko velik vpliv tudi na dobavne verige in poslovni model podjetij, ki se ukvarjajo s servisiranjem in vzdrževanjem. Hitra izdelava lahko občutno zmanjša potrebo po zalogah nadomestnih delov. Tretje stranke lahko uporabijo programske modele komponent in postanejo novi dobavitelji nadomestnih delov. Glavni izziv pri proizvodnji in konstruiranju izdelkov z novimi lastnostmi je sprememba načina razmišljanja inženirjev, ki so leta morali upoštevati omejitve konvencionalnih tehnologij. Hitra izdelava pa omogoča skoraj neomejeno svobodo snovanja, zato bodo morali biti konstruktorji bistveno bolj domiselni, če bodo hoteli v celoti izkoristiti nove proizvodne postopke. Za to pa bo potrebna sprememba miselnosti tako v konstrukcijskih birojih kot v proizvodnji.

5. Pravni vidik

Pri projektih izdelave po meri ni veliko odprtih vprašanj v zvezi s pravicami iz naslova intelektualne lastnine in ravnanjem s podatki. Glavne razprave potekajo o lastništvu podatkov oziroma o pravici prodajalca in proizvajalca do komercialne uporabe teh podatkov. Naslednje pravno vprašanje je certifikacija. Pri varnostnih čeladah za motoriste po meri, kjer je notranjost izdelana po postopku RM, je za certifikacijo potreben porušni preskus. Trenutna zakonodaja EU očitno ni pisana na kožo izdelkom RM po meri. Razprave o virtualnem preskušanju sicer potekajo, vendar ne gre pričakovati skorajšnje spremembe zakonodaje.

Prilagoditev geometrije po meri s hitro izdelavo: dva poslovna primera

Področje, kjer se prilagoditev geometrije izdelkov po meri s hitro izdelavo uspešno uporablja, so varnostne čelade za motoriste. Sken motoristove glave se pretvori v datoteko CAD, na podlagi katere se s tehnologijo RM izdela notranjost čelade.

Uporabniku sta tako zagotovljena večja varnost in udobje, čelada po meri pa je tudi statusni simbol. Izdelava po meri je obvladljiva v verigi dodajanja vrednosti, ker imajo velike blagovne znamke lastne distribucijske kanale. Tudi strateški vidik je ugoden, saj je ključna trženjska strategija proizvajalcev čelad diferenciacija od cenejši azijske konkurence in zagotavljanje lojalnosti kupcev do blagovne znamke.



Drugo področje, kjer sta enaka tehnologija in pristop doživela neuspeh, so nahrbtniki. Prilagoditev nahrbtnika za boljši oprijem se je morda zdela kot dobra ideja, tehnologija, skenerji, programska oprema in oprema za hitro izdelavo pa so bili sposobni dobro opraviti svoje delo. V vnaprejšnji raziskavi, ki sta jo skupaj opravila vodstvo proizvajalca nahrbtnika in Berenschot, pa je bilo ugotovljeno, da je skeniranje za manjše trgovine velika nalog, poleg tega trenutni dizajni nahrbtnikov ne omogočajo vgradnje delov po meri, ker niso modularni. Dobavna veriga je predstavljala veliko težavo, ker vse nahrbtnike izdelujejo podizvajalci. Kako naj bi sodelovali s Kitajsko? Uporabnikom in trgovcem je bilo težko razložiti dodatne prednosti hitro izdelanega nosilnega ogrodja hrbtnikov v primerjavi z drugimi rešitvami (kot so fleksibilni materiali in nastavljiva ogrodja). Čeprav je bila tehnologija obetavna, je bila zamisel iz poslovnih razlogov opuščena.

Izdelava po meri in hitra izdelava: pot do uspešnega razvoja posla

Kljub omenjenim težavam je projekt Custom Fit pokazal, da lahko s tehnologijo hitre izdelave nastanejo uspešni posli, če je

Mastercam X³

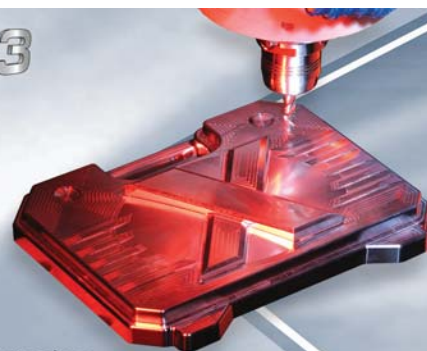
Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Prilagoditve postprocesorjev



CIMCO DNC povezave strojev

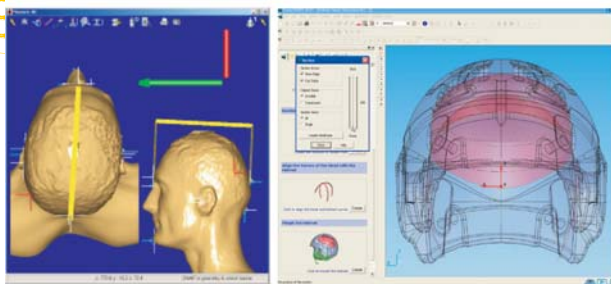


a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

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



upoštevana celotna veriga dodane vrednosti. Spoznanja je mogoče strniti v naslednje napotke.

Marsikateri inženir v raziskovalno-razvojnih oddelkih in proizvodnji se še ne zaveda vseh možnosti hitre izdelave, kar je zaskrbljujoče. Noben tehnični oddelek ne bi smel prezreti hitre izdelave, ki jo je eden od vodilnih svetovnih strokovnjakov za trženje razglasil za proizvodno tehnologijo, ki bo povzročila revolucijo v našem poslovanju. Za tiste, ki še vedno dvomijo, si pogledajmo, kaj pravi Chris Anderson o proizvodnji izdelkov po meri in malih serij: »Zdaj lahko pozabite na čakanje pri

pridobivanju personaliziranih izdelkov. 3D-tiskalnik je kot tovarna, sposobna izdelati tako rekoč kar koli v seriji enega kosa. Samo pomislite, kaj vse je mogoče! Pošljite v tiskalnik 3D-datoteko predmeta in vse delo bo opravil laser. Prava čarovinja ... To je ultimativna proizvodna tehnologija za dolgi rep.«

Vir: The long tail, C. Anderson, 2006

Strokovnjaki za trženje že obravnavajo hitro izdelavo kot najboljši način za zagotavljanje povečanega povpraševanja po personaliziranih izdelkih v prihodnosti. Zdaj je pravi čas, da se odzove tudi proizvodna industrija. ■

Martijn Laar, svetovalec pri podjetju Berenschot, Nizozemska

Nove možnosti nastavitve orodij



Kelchova naprava KALi-tec, ki je namenjena nastavitvi orodij na osnovi tehnologije krčenja, se je v skoraj petih letih, odkar so jo začeli izdelovati, zelo izpopolnila. Uvedene so tudi nove funkcionalnosti. Pri družbi Kelch se jim je zdelo pomembno zlasti, ločiti toplotne obremenitve in merilno-tehnična mesta – prav zato je enota za hlajenje skupaj z generatorjem ter izmenjevalcem toplote na ločenem elementu, ki je z napravo povezan le preko fleksibilne cevi. Dopolnili so tudi programsko opremo, tako da je zdaj uporabniku prijaznejša ter omogoča nove kontrolne postopke, ki povečujejo zanesljivost nastavitve orodij. ■

www.kelch.de

industrijski forum IRT
www.forum-irt.si

Fakulteta za management Koper vse privlačnejša

Fakulteta za management Koper, članica Univerze na Primorskem, si prizadeva postati članica skupine najbolj kakovostnih evropskih poslovnih šol s prepoznavnim vplivom na uspešnost gospodarstva in širšega družbeno-ekonomskega okolja v srednji in jugovzhodni Evropi ter Sredozemlju.

Svojo dejavnost izvaja na sedežu v Kopru in v študijskih središčih v Celju, v Škofji Loki in v Novi Gorici. Študijski programi (na prvi in drugi stopnji) so usklajeni z bolonjskimi direktivami) so mednarodno primerljivi ter spodbujajo mobilnost in izbirnost.

Programi 1. stopnje

Fakulteta bo v študijskem letu 2009/2010 izvajala visokošolski (dipl. ekonomist/-ka) in univerzitetni študijski program Management (dipl. ekonomist/-ka UN) ter visokošolski program Mednarodno poslovanje (dipl. ekonomist/-ka).

Podiplomski programi

V okviru podiplomske šole bo fakulteta v študijskem letu 2009/2010 izvajala magistrsko študijsko programa 2. stopnje Management (mag. managementa) ter Ekonomija in finance (mag. ekonomije). V postopku akreditacije je magistrski program Pravo za management. Po merilih za prehode bo vpisovala v znanstveni magistrski študijski program Management (mag. znanosti) in doktorski študijski program Management (dr. znanosti).



Univerza na Primorskem
Fakulteta za management Koper



Izberite modro

Podiplomska šola

Magistrski študijski programi 2. stopnje:
• Management – **mag. managementa**
• Ekonomija in finance – **mag. ekonomije**
Management – **mag. znanosti**
Management – **dr. znanosti**

Programi 1. stopnje

Management – **dipl. ekonomist/-ka (VS)**
Mednarodno poslovanje – **dipl. ekonomist/-ka (VS)**
Management – **dipl. ekonomist/-ka (UN)**

Informativni dnevi 2009 – vpis 2009/10

Koper	sedež fakultete, Cankarjeva 5 13. 2. ob 10. in 15. uri, 14. 2. ob 10. uri, 3. 3. ob 17. uri
Škofja Loka	bivša vojašnica, Partizanska 1 19. 2. ob 17. uri
Celje	UP FM – študijsko središče Celje, Ljubljanska c. 5a 13. 2. ob 10. in 15. uri, 14. 2. ob 10. uri, 26. 2. ob 17. uri
Ljubljana	Ekonomsko šola Ljubljana, Prešernova c. 6 20. 2. ob 17. uri
Maribor	II. Gimnazija Maribor, Trg Miloša Zidanška 1 (novi del stavbe) 2. 3. ob 17. uri

www.fm-kp.si

Koper | Celje | Škofja Loka | Nova Gorica
Pridružite se nam v študijskem letu 2009/2010

Hitra izdelava za uresničevanje zabavnih in rekreacijskih vsebin po opisu kupca

V članku so opisane komercialne aplikacije hitre izdelave (RM) in konkretno tridimenzionalnega tiskanja za uresničevanje izdelkov široke porabe, pri katerih pomemben del dizajna določi kupec. Med aplikacijami so liki iz spletnih iger, tridimenzionalne topološke predstavitve in darila. Članek opisuje različne poslovne modele hitre izdelave na spletu in njihov vpliv na personalizacijo izdelkov, nadzor nad pravicami iz naslova intelektualne lastnine, blagovne znamke, produktna jamstva in licenciranje. V nadaljevanju opisuje razvoj mrežnega koncepta hitre izdelave (**Grid-RM**) oziroma »distribuirane proizvodnje« za največji izkoristek latentnih zmogljivosti hitre izdelave na globalni ravni ob sočasni ohranitvi vrednosti za ponudnike vsebin. Mrežna hitra izdelava je mrežna metodologija, ki jo razvija avtor prispevka in omogoča globalno srečevanje ponudbe in povpraševanja po hitro izdelanih delih. Gre za del večjega projekta, ki ga financira britanska vlada in v katerega so med drugim vključene družbe Boeing, Virgin Atlantic, Caterpillar in Delphi. Iz članka je razvidno, da je pristop Grid-RM uporaben tako pri proizvodnji izdelkov široke porabe kot pri proizvodnji delov za letalsko in vesoljsko industrijo.

Phil Reeves

Mnogo črnila je že bilo prelitega o tehnoloških zmožnostih in omejitvah uporabe dodajalnih izdelovalnih tehnologij (*Additive Layer Manufacturing – ALM*) pri proizvodnji komponent za končno uporabo v okviru aplikacije, ki jo danes poznamo pod imenom hitra izdelava (*Rapid Manufacturing – RM*).¹ Hitra izdelava se v večini primerov obravnava kot alternativna izdelovalna tehnologija, ki ne potrebuje orodij in naj bi nadomestila postopke brizganja, obdelave z odvzemom materiala oz. litja. Ta pristop je do zdaj privedel le do omejene uveljavitve na trgu, večinoma zaradi zahtev po robustnih procesih in validaciji materialov pri pionirskih uporabnikih novih tehnologij, kot so letalska in vesoljska industrija, avtomobilska industrija in industrija medicinskih izdelkov. Ovire za vstop novih tehnologij pa so mnogo manjše v panogah, ki so bolj osredinjene na stranko: izdelki za dom, svetila, igre in igrače. Članek podaja zaključek, da večino današnjih uspešnih poslovnih aplikacij hitre izdelave pravzaprav predstavljajo aplikacije, pri katerih je v središču kupec, in da bodo v prihodnje pomembno tržno priložnost predstavljale aplikacije, kjer bo pri dizajniranju izdelka vključen končni uporabnik.

Vključitev kupca v dobavno verigo hitre izdelave

Eno najpomembnejših poslovnih gonil pri uvajanju hitre izdelave je zmožnost ustvarjanja komponent s kompleksno geometrijo

brez uporabe orodij, v katera bi bilo treba naložiti sredstva. Hitra izdelava ima zato dobre dispozicije za uresničevanje individualiziranih izdelkov oziroma izdelkov po meri. Dober primer izrabe teh prednosti je sektor medicinskih izdelkov, kjer je treba zajeti kompleksne podatke o geometriji za vsakega pacienta posebej in jih uporabiti kot podlago za izdelavo individualiziranih izdelkov. Hitra izdelava proizvodov, kot so školjke slušnih aparatov po meri² (Slika 1),

zobni mostički, krone in implantati,³ maksilofacialni in lobanjski implantati⁴ in sklepne ponvice protez za ude,⁵ je danes stroškovno že konkurenčna.

Pri vseh naštetih primerih lahko trdimo, da je končni uporabnik oz. potrošnik vir podatkov o geometriji izdelka in da gre pravzaprav za uporabniško določene vsebine. V stvarnosti pa so podatki za hitro izdelavo vedno kombinacija uporabniško ustvarje-



Slika 1 – Školjke slušnih aparatov po meri, izdelane po postopku RM

nih podatkov o površinah in geometrijskih obdelav, ki jih izvajajo medicinski tehniki s programskimi paketi, kot so Materialise 3Matic, Rapid Shell Modelling, SurgiCASE, Simplant in Sugiguide.⁶ Obdelava podatkov običajno zahteva izkušenega operaterja ali poznavanje izdelovalnega postopka, kar lahko občutno poveča ceno izdelka.

V zadnjem času se je razvilo več poslovnih modelov, ki združujejo uporabniško izbrane ali uporabniško določene vsebine s hitro izdelavo in kjer je pred izdelavo potrebna le minimalna sekundarna obdelava uporabnikovih podatkov o dizajnu. Gre za izdelavo likov iz računalniških iger in za izdelke RM, ustvarjene z osnovnimi orodji spletnega vmesnika.

Hitra izdelava uporabniško izbranih vsebin

Pionir hitre izdelave uporabniško opisanih vsebin prek spleta je verjetno storitev www.fabjactory.com, ki jo je leta 2006 lansiral Mike Buckbee. Poslovni model Fabjactory omogoča igralcem Metaverseove igre Second Life nakup modelov individualiziranih avatarjev, izdelanih s tehnologijo tridimenzionalnega tiskanja Z-Corporation. V nasprotju z drugimi igrami MMORPG (masivno večigralsko spletno igranje domišljijah vlog) so ustvarjalci igre Second Life Linden Laboratories iz San Franciscas vse pravice iz naslova intelektualne lastnine na likih, zgradbah in vozilih prenesli na uporabnike igre.⁸ Približno milijon aktivnih igralcev igre Second Life je tako dobilo pravico do uporabe svojih lastnih stvaritev. Iz tega je izšlo več zanimivih poslovnih primerov, kjer so se iz virtualnih dizajnov oblačil razvile resnične blagovne znamke. Vsak uporabnik Second Life lahko izvozi podatke o geometriji in barvah svojega avatarja in jih posreduje Fabjactoryju, ki na podlagi teh podatkov izdela tridimenzionalni model brez kršitve intelektualne lastnine Linden Laboratories. Treba je poudariti, da družba Fabjactory kljub milijonu aktivnih uporabnikov in trinajstim milijonom registriranih uporabnikov igre Second Life ni nikakršno cvetoče podjetje.⁹ Buckbee je aprila 2008 izjavil, da podjetje mesečno natisne komaj pet do deset tridimenzionalnih avatarjev. Fabjactory je virtualno podjetje, ki nima lastnih proizvodnih zmogljivosti in uporablja verigo podizvajalcev. Družba zato nima ekskluzivne pravice do tiskanja vsebin iz Second Life niti zmožnosti selitve na druge vire podatkov.

Storitev FigurePrints, podobna Fabjactoryjevemu 3D-tiskanju z opremo Z-Corporation, je bila lansirana decembra 2007 na naslovu www.figureprints.com, uporablja pa povsem drugačen poslovni model.¹⁰ FigurePrints je ekskluzivno licenčno partnerstvo med nekdanjim Microsoftovim

direktorjem Edom Friesom in globalno softversko hišo Blizzard Entertainment. Igralci MMORPG-ja World of Warcraft lahko na spletnem mestu FigurePrints naročijo model svojega lika v merilu 1 : 16, izdelanega s tehnologijo tridimenzionalnega tiska. Za razliko od Second Life, kjer ostanejo intelektualne pravice na liku stvaritelju, pa ostanejo vsi liki WoW izključna intelektualna lastnina družbe Blizzard Entertainment, čeprav jih ustvarijo igralci sami s posebnimi orodji. FigurePrints tako predstavlja zaprtozančni model za ustvarjanje prihodkov Blizzardu in licenciranje. Spletno mesto FigurePrints je do marca 2008 prejelo več kot 100.000 naročil za figurice, ki stanejo po sto dolarjev.¹¹ Naročila trenutno izpolnjujejo štirje hišni barvni tiskalniki Z-Corporation Z510. Povpraševanje trenutno močno presega ponudbo, zato se izpolnitve naročil žrebajo po sistemu mesečne loterije. WoW ima trenutno deset milijonov registriranih uporabnikov in tržna penetracija torej dosega komaj odstotek potencialnih strank. Čeprav lahko monokromatske podatke o liku iz WoW izvozi kdor koli z orodij, kot je OGLE-Eyebeam »OpenGL Extractor«,¹³ bi tridimenzionalno tiskanje na podlagi teh podatkov pomenilo kršitev pravic na dizajnu, ne glede na to, ali je podatke izvozila oseba, ki je lik dizajnirala sama. Model WoW, izdelan s tridimenzionalnim tiskom, je prikazan na Sliki 2 (demonstracijski izdelek ne prihaja iz FigurePrintsa, ampak od drugega ponudnika).

Podoben zaprtozančni model je razvila tudi družba 3D Outlook Corporation, kjer lah-

ko uporabniki izberejo podatke o topografiji zemeljske površine in jih uporabijo kot osnovo za barvni tridimenzionalni reliefni zemljevid, ki ga je mogoče natisniti v različnih velikostih s tehnologijo 3D-tiskanja Z-Corporation. Uporabniki iz ZDA lahko v preprostem spletnem vmesniku (www.landprints.com) naročijo modele velikosti 5, 6 ali 8 palcev za 37,95, 49,95 oz. 69,95 dolarja. Načrtujejo tudi funkcijo prenosa uporabniških topoloških podatkov in slik. LandPrints trenutno dobiva digitalne podatke o terenu od NASE in ameriškega urada za geološke raziskave. Pogoji uporabe storitve landprints.com zahtevajo, da si uporabnik lasti intelektualne pravice na sliki, ki jo tiska.

Singapurska družba Genometri PTE Ltd, ki se je odcepila od singapurske nacionalne univerze, je uvedla novo spletno storitev hitre izdelave. www.jujups.com je portal za ustvarjanje tridimenzionalnih dizajnov, kjer lahko spletni uporabniki dizajnirajo razna darila, kot so okvirji za fotografije, obeski za ključke, žetoni in druga darila. Predmete natisnejo s tridimenzionalnimi tiskalniki Z-Corporation. Z vrsto preprostih spletnih orodij za snovanje lahko uporabniki izbirajo med paletami tridimenzionalnih izdelkov, kot so okvirji za slike, ki jih je mogoče opremiti z besedili, reliefnimi predmeti, kot so rože, ali fotografijami, ki jih prenesejo sami. Uporabnik lahko svoj dizajn shrani ali pa naroči tiskanje, ki ga plača s kreditno kartico. Sistem je zaprt: vsi 3D-podatki ostanejo last podjetja Genometri Ltd in jih ne morejo tiskati tretje stranke.



Slika 2 – Model lika iz World of Warcraft, izdelan s tridimenzionalnim tiskom

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

Hitra izdelava uporabniško določenih vsebin

Z izjemo storitve Fabletory in tiskanja avatarjev iz igre Second Life, kjer vsebinsko resnično opredeli uporabnik, vsi drugi poslovni modeli v tem članku temeljijo na uresničevanju tridimenzionalnih modelov, ki so izbrani iz palete (JuJups, LandPrints) ali iz knjižnice delov (FigurePrints). Pri teh storitvah so določena pravila, ki zmanjšajo potrebo po sekundarni obdelavi uporabniško določenih podatkov, na primer najmanjša velikost značilk, največja velikost izdelka, porazdelitev barv in paleta izbir. Ni dvoma, da bodo na podlagi tridimenzionalnega tiskanja uporabniško izbranih vsebin razviti mnogi drugi poslovni modeli, najsi bo za igrače, darila, igre, avatarje, izdelke za dom, oblačila ali celo obutev.

Pojavljajo se tudi številna programska orodja in računalniški programi, ki bodo omogočili ustvarjanje resnično uporabniško določenih oziroma ustvarjenih vsebin, ki bodo primerne za 3D-tiskanje.

Eden takih programskih paketov za tridimenzionalno modeliranje je Cosmic Blobs, namenjen ciljni skupini otrok, starih od 7 do 14 let. Donedavna ga je bilo mogoče kupiti za 24,95 funta v številnih spletnih trgovinah, kot je npr. Amazon.com. Cosmic Blobs je izdelek družbe Dassault Systems in Solid Works in je plod pobude po demokratizaciji uporabe tridimenzionalnega računalniško podprtega konstruiranja v šolah in doma. Program ima preprost grafični uporabniški vmesnik, s katerim lahko uporabniki prosto modelirajo v treh dimenzijah. Iz primitivnih gradnikov je mogoče ustvariti 3D-modele predmetov, kot so liki, živali, igrače in vozila, in jim pozneje opremiti površino s teksturami, barvami in slikami. Končane modele Cosmic Blobs je mogoče shraniti in izvoziti v obliki zapisa VRML-2, ki jo je nato mogoče neposredno vnesti v programsko opremo Z-Print za barvno 3D-tiskanje. Dassault in Solid Works sta nedavno žal prenehala tržiti paket Cosmic Blobs. Dassault je pred kratkim izdal brezplačno razvojno preskusno različico Cosmic Blobs Model Pro (www.cbmodelpro.com), ki omogoča tudi izvoz datotek STL, VML, 3DXML in OBJ.

Veliko bolj zmogljivo modelirno orodje, namenjeno izključno ustvarjanju uporabniških likov za igre, je razvila družba Maxis. Spore Creature Creator (www.spore.com) so junija 2008 izdali pri EA games, enem največjih razvijalcev zabavne programske opreme. Program, ki ga je mogoče kupiti na spletu za 4,99 funta, omogoča uporabnikom ustvarjanje nešteto različnih likov z zahtevnim, a intuitivnim modelirnim orodjem. V prvem mesecu je bilo s programsko opremo tako izdelanih več kot 1.882.000 likov.

Spore trenutno nima orodja za izvoz podatkov o likih. Ta funkcija pa je očitno že vgrajena v programsko opremo, saj je bila hitra izdelava likov iz igre Spore s 3D-tiskanjem predstavljena že julija 2006 v razvojni preskusni različici programa.¹⁴ Pričakovati je, da bo za Spore razvit podoben zaprtotlačni model licenciranja kot pri igri World of Warcraft. Omeniti pa je treba, da zahtevnost in podrobnost nekaterih značilk likov presega trenutne zmožnosti tehnologije 3D-tiskanja. Razvijalci tehnologije, kot je Z-Corporation, vgrajujejo v programsko opremo logiko za kompenzacijo preveč podrobnih značilk. ZEdit Pro tako samodejno zazna geometrijske značilke, ki so premajhne za tiskanje, in jih zamenja s tiskano površino.¹⁵

V tem članku je prikazano, da obstaja vrsta metodologij, kjer uporabnik izbere oziroma določi geometrijske podatke za hitro izdelavo. Nekatere med njimi so omogočile nove in operative poslovne modele. Viri podatkov in podatkovni modeli so zbrani v Preglednici 1, kjer so podani viri podatkov, model lastništva pravic intelektualne lastnine, metodologija izpolnitve modela in potreba po obdelavi podatkov pred tiskanjem.

Omejitve trenutnih poslovnih modelov hitre izdelave za uporabniško ustvarjeno vsebino

Analize kažejo, da trenutno obstaja vrsta omejitev za širšo uveljavitev hitre izdelave na segmentu uresničevanja uporabniško določenih oz. izbranih vsebin. Med njimi sta potreba po vzdrževanju identitete blagovnih znamk ob sočasnem zagotavljanju nadzora nad pravicami intelektualne lastni-

ne zaradi komercialnih koristi in potreba po zadostnih izdelovalnih zmogljivostih za izpolnitev naročil ob konkurenčni cenovni politiki na podlagi dolgoročne amortizacije strojev.

Identiteta blagovne znamke je ključna za vsako podjetje, ki se ukvarja s snovanjem in izdelavo virtualnih ali fizičnih izdelkov. Ko ima končni uporabnik možnost manipuliranja z dizajnom, je nadzor nad blagovno znamko ključnega pomena, saj lahko uporabnik brez ustreznih varnostnih ukrepov ustvari vsebino slabe kakovosti in tako škoduje blagovni znamki. Pri hitri izdelavi bi se tako lahko zgodilo, da bi uporabnik zasnoval izdelek, kot je lik iz računalniške igre ali avatar, ki je preveč zapleten za postopek hitre izdelave. Na izdelku bi manjkale značilke, videti bi bil neakosten in to bi vplivalo na kakovost blagovne znamke. Ena od možnih rešitev je predaja podatkov na razpolago uporabnikom s klavzulo »tiskanje na lastno odgovornost«, kar pa bi pomenilo tudi predajo ključne intelektualne lastnine – podatkov o geometriji in barvah dizajna. Tudi poslovni model plačljivega prenosa bi uporabnikom omogočil izdelavo več kopij dizajna brez dodatnih prihodkov za ponudnika programske opreme. Položaj se bo v prihodnje še zaostрил s prihodom RM-sistemov za domačo uporabo, kot je stroj za aditivno izdelovanje s polimernim materialom družbe Desktop Factory iz Pasadene, ki bo lansiran na trg v prvem četrtletju leta 2009.¹⁶

Natančno merjenje na osnovi fleksibilnega pozicioniranja

Standardni merilni sistem proizvajalca Isis Optronics se lahko vgradi na robota, omogoča pa merjenje oblike, npr. premera in/ali okroglin. Zaznavala za merjenje notranjih premerov imajo zračno uležajeno vrtljivo os in zelo natančen linearni pomik. Zato omogočajo izjemno točen (bolj kot 1 µm) zajem podatkov o obliki merjenca. Zahvaljujoč posebni strojni opremi se lahko izvajajo meritve s frekvenco zajema podatkov 16 kHz. ■

www.isis-optronics.de



Preglednica 1 – Analiza obstoječih poslovnih modelov hitre izdelave s 3D-tiskanjem

Primer	Uporabniško določena vsebina	Uporabniško izbrana vsebina	Uporabnik dobi pravice intelektualne lastnine	Možnost zunanje izpolnitve	Ročna obdelava podatkov pred tiskanjem
Fabletory	DA	NE	DA	DA	NE
FigurePrints	NE	DA	NE	NE	DA
LandPrints	NE	DA	NE	NE	NE
JuJups	NE	DA	NE	NE	NE
Cosmic Blobs	DA	NE	DA	DA	NE
Spore	DA	NE	NE	NE	DA

Pri najpreprostejšem modelu za upravljanje s prihodki, ki ga uporabljata FigurePrints in JuJups, je model izpolnitve sestavni del programske opreme za snovanje in tretjim strankam je izrecno prepovedana uporaba 3D-podatkov, kot pri paketu Spore. Tak model zahteva tesno integrirano proizvodno in distribucijsko verigo, kjer so tehnologije hitre izdelave in 3D-tiskanja na voljo v hiši ali pri zanesljivih kooperantih. Glavna omejitev tega pristopa je uravnoteženje ponudbe s povpraševanjem, saj nezadostna ponudba prekinja prodajni proces (kot pri FigurePrints), medtem ko prevelika ponudba oz. nezadostno povpraševanje močno poveča stroške (kot pri Fabjectoryju) amortizacije neizkoriščene proizvodne opreme.

Avtor se je v okviru velikega raziskovalnega projekta (www.atkins-project.com), ki ga z 2,9 milijona funtov financira britanska vlada, nedavno angažiral pri razvoju novega izpolnitvenega modela RM na osnovi portala za licenciranje in izpolnitvene mreže GRID-RM. Namen portala za licenciranje je zagotovitev krovne storitve, ki jo bo mogoče integrirati z obstoječimi programi za ustvarjanje vsebin in kjer bo lastnik vsebine prejel licenčno za vse vsebine iz virtualnega sveta, ki se uresničijo v resničnem svetu. Model podpira mreža podjetij za RM, ki poslujejo po dogovorjenem modelu kakovosti, stroškov in dobave. Projekt je bil lansiran pod blagovno znamko www.per-snickety.com. Cilj poslovnega modela je vzporedna rast povpraševanja po vsebinah in ponudbe izpolnitve RM. V projekt je bilo najprej vključeno manjše število razvijalcev vsebin za igre MMORPG, izdelovalcev dizajnerskih igrar in grafičnih umetnikov. Izbor demonstracijskih modelov Per-Snickety je prikazan na Sliki 3. Sočasno je bila vzpostavljena začetna skupina za razvojno preskušanje z dostopom do več kot dvajset barvnih 3D-tiskalnikov in infiltracijskih sistemov za poznejšo obdelavo. Cilj je migracija ponudbe 3D-tiskanja na druge tehnološke platforme RM, na primer na lasersko sintranje polimerov in nizkocenovne kovinske postopke, kot je F-Cubic. Ključni element modela je ohranitev nadzora nad intelektualno lastnino ob največji možnosti izbire velikosti izdelkov, materialov, rokov dobave in kakovosti površine za uporabnika.



Slika 3. Izbor likov iz iger, izdelanih pri www.per-snickety.com

Zaključek

V članku smo pokazali, da je 3D-tiskanje postalo primerna tehnologija za hitro izdelavo uporabniško izbranih oz. določenih vsebin in da se je vzpostavilo več uspešnih poslovnih modelov, ki uporabljajo to tehnologijo za uresničenje izdelkov za zabavo in rekreacijo. Obstajajo pa tudi številne tehnološke in poslovne omejitve, vključno z nadzorom blagovne znamke in kakovosti, nadzorom intelektualne lastnine in licenciranjem, upravljanjem ponudbe in povpraševanja in modeliranjem cene izdelka. Članek podaja pregled trenutnih poslovnih dejavnosti avtorjevega podjetja in koncept GRID-RM kot alternativnega izpolnitvenega modela, ki bi lahko skupaj s portalom za licenciranje izdelkov stotinam ali celo tisočim podjetjem in posameznikom omogočil uresničevanje računalniško izdelanih vsebin s hitro izdelavo. ■

Reference

- 1) Hopkinson N., Hague R. J. M., Dickens P. M. 2006. Rapid Manufacturing – An industrial revolution for the digital age. ISBN-13 978-0-470-01613-8, John Wiley & Sons Ltd UK.
- 2) Martin R. Applications of Rapid Manufacturing for the production of individualised hearing instruments, 1st International Rapid Manufacturing Conference Proceedings, 5.–6. 2006, Loughborough University UK.
- 3) Schmidt C. Rapid Manufacturing of dental restorations, TCT 2006 Conference Proceedings, 19–20 September 2006, Heritage Motor Centre, Gaydon, UK.
- 4) Poukens J. Rapid Manufacturing of Cranio-Maxillofacial implants, 2nd International Rapid Manufacturing Conference Proceedings, July 11–12 2007, Loughborough University UK.
- 5) Slemker T. C., Schall S. R. Modular distal plate for rapid manufacturing of a prosthetic limb socket, US Patent 6358453.
- 6) www.materialise.be
- 7) www.playgirlz.com/fabjectory
- 8) Au W. J., The making of Second Life: Notes from the new World, 2008, Harper Collins, ISBN 978-0-06-135320-8.
- 9) <http://www.rapidtoday.com/printing-gavatars.html>
- 10) The Wall Street Journal online, 12. december 2007.
- 11) <http://www.deskeng.com/articles/aa-ahgm.htm>
- 12) www.commodoregaming.com
- 13) <http://ogle.eyebearresearch.org>
- 14) <http://www.joystiq.com/2006/07/26/our-one-of-a-kind-spore-figurine/>
- 15) <http://www.zcorp.com/Press-Room/ZEdit-Pro-Software-Makes-Files-3D-Printing-ready/news.aspx>
- 16) Lewis C., An Introduction to Desktop Factory, 3rd International Rapid Manufacturing Conference Proceedings, 9.–10. julij 2008, Loughborough University UK.

REMIC - lasersko varjenje, d.o.o.
Pajerjeva 8, 4208 Senčur, Slovenija
remic@lasersko-varjenje.com
tel.: 04/ 251 69 00
faks: 04/ 251 69 01
GSM: 041/ 50 53 22

www.lasersko-varjenje.com



Razvoj dodajalnih izdelovalnih tehnologij leta 2008 in njihov vpliv na evolucijo poslovnih modelov

Bi si lahko pred desetletjem predstavljali podjetje, ki bi zaposlovalo 3000 ljudi za proizvodnjo navideznih dobrin z resnično milijardo dolarjev letnega prometa? Ali pa še pred približno enim letom podjetje brez sedeža, z nič zaposlenimi, ki proizvaja mesečno 2000 kosov popolnoma različnih izdelkov pri zunanjih izvajalcih in ima več kot 400.000 dolarjev mesečnega prometa? Danes oboje obstaja in je tesno povezano z informacijskimi tehnologijami ter tehnologijami za dodajalno, slojevito izdelavo. V konkretnem primeru je tesno povezano tudi z računalniškimi igrami in tako imenovano industrijo zabave. Kaj imajo dodajalne tehnologije skupnega z igrami? Zakaj bi nadpovprečno zaposlenega inženirja zanimala spremembe poslovnih modelov? Predvsem zato, ker bo prihodnost odvisna od sposobnosti prilagajanja inženirjev prihajajočim spremembam. Te pa so hitre, zelo hitre ...

Dr. Igor Drstvenšek

Poslovni model hitre izdelave

Med vse bolj zaposlenimi inženirji srednjih let so računalniške igre večinoma stvar preteklosti. O njih ne razmišljamo prav dosti, če že, pa gre predvsem za spomine na tetris in nekatere arkadne igre. Danes področje računalniških iger obvladujejo predvsem internetne pustolovščine, ki jih igralci do neke mere sami oblikujejo oziroma vplivajo na razvoj njihovih protagonistov. Grafično gre za dovršene izdelke, ki ne zaostajajo bistveno za nekaterimi izdelki filmske industrije, glede osnovne zgodbe pa bi se našlo precej filmov na nižji ravni, kot jo ponujajo te igre. Pa vseeno tega področja ne jemljemo preveč resno, dokler ne izvmemo nekaterih podatkov, ki pokažejo, da ne gre samo za dober posel, temveč tudi za veliko industrijo, ki po vseh merilih presega večino slovenskih podjetij. Nadaljnja vprašanja so že s področja politične ekonomije.

Podjetje Blizzard Entertainment je novembra 2004 na trg poslalo prvo epizodo igre World of Warcraft, ki se je hitro prijela med zapriseženimi igralci, kmalu pa začela pridobivati vse več pristašev, če ne že kar odvisnežev. Od začetka leta 2007 teče že četrta epizoda te igre, v trenutku tega pisanja pa jo igra 11,5 milijona ljudi po vsem svetu. Leti plačujejo od 13 do 15 ameriških dolarjev na mesec za igranje, kar pomeni približno 1,5 milijarde dolarjev letnega prometa podjetja Blizzard Entertainment. Podjetje ima za razvoj igre in vzdrževanje strežnikov zaposlenih več kot 3000 ljudi, ki tako ali drugače skrbijo za nemoteno delovanje in zadovoljstvo igralcev, katerih povprečna starost je 30 let.

Govorimo torej o isti populaciji, na katero cilja tudi avtomobilska industrija, ki jo zadnje čase pogosto omenjamo v zvezi s finančno krizo. Večina podjetij v tej branži ima podobno velikost kot Blizzard Entertainment, vendar dosti več vezanega kapitala v tehnološki opremljeni in infrastrukturi. Vsi ti podatki so surove številke, ki smo jih inženirji vajeni in se med njimi dobro počutimo, računalniška igra pa naenkrat ni več igra. Še posebno ko slišimo podatek, da povprečen 30-letni igralec za svojo zabavo porabi več kot 1000 ur za navidezne pustolovščine navideznih superherojev, ki se navidezno bojujejo med sabo in pridobivajo navidezna orožja ter obleke. V tem kontekstu postane zadeva zelo resna, celo zaskrbljujoča. A če skrb prepustimo psihoanalitikom in osebju, ki naj bi skrbelo za splošno zdravje družbe, ostane le še posel, ki omogoča precejšnje dobičke in veliko neizkoriščenih možnosti.

Ena takih je neposredno vezana na dodajalne izdelovalne tehnologije oziroma barvne trirazsežne tiskalnike. Vsak superlik iz igre namreč nastaja oziroma se oblikuje ter opremlja z delovanjem igralca za računalnikom. Ta se slej ko prej čustveno naveže na svoj lik, kar je spet neposredno primerljivo z avtomobili. Vsakdo je gotovo že srečal človeka, ki je svoj avto poimenoval, še več je takih, ki imajo poleg avta v garaži še njegov modelček na nočni omarici, še dosti več pa takih, ki imajo samo modelčke svojih želja. Ljudje smo torej čudna bitja, zato potemtakem ni nič čudnega, da si zasvojen igralec zaželi svojega superjunaka tudi otipati in postaviti na nočno omarico. Na to je

pomislilo že precej ljudi, ki se ukvarjamo z dodajalnimi tehnologijami, težava pa nastane pri pridobivanju trirazsežnih datotek superjunakov. Problem je rešil gospod Ed Fries, nekdanji Microsoftov direktor za področje računalniških iger, ki je pri nekdanjem delodajalcu večkrat poskusil kupiti podjetje Blizzard. Julija 2007 pa je ustanovil podjetje FigurePrints, sklenil pogodbo z družbo Blizzard Entertainment in začel izdelovati superjunake po naročilu igralcev. Tako lahko vsak igralec zdaj za 190 ameriških dolarjev naroči svoj igričarski »alter ego« v podobi 20 cm visoke figurice, natisnjene na Z-corpom barvnem trirazsežnem tiskalniku Z



Slika 1: Figura iz igre War of Warcrafts

510. Ob tem je posebno zanimivo, da podjetje FigurePrints nima nobenega zaposlenega, figurice izdelujejo na najetih tiskalnikih v drugih podjetjih, dejanskega sedeža podjetja ni, samo poštni nabiralnik. Poleg gospoda Friesa ima podjetje še tri soustanovitelje, ki skrbijo za strežnike in zbiranje podatkov, se pa le redko srečajo, saj živijo na popolnoma različnih koncih Združenih držav, komunicirajo pa po elektronski pošti in MSN.

Takih zgodb je še nekaj, vsem pa je skupno prepoznavanje možnosti, ki jih omogočajo dodajalne tehnologije. To se odraža tudi na več kot eksponentni rasti trga teh tehnologij, ki se je po podatkih Wohlers Report 2008 od leta 1994 povečal za več kot tridesetkrat. Med prodanimi izdelki prevladujejo predvsem izdelki podjetij Stratasys in Z-corp, pri čemer gre za tako imenovane 3D-tiskalnike kot imenujemo cenejše izvedbe sistemov dodajalnih tehnologij. Zanje je značilno, da so razmeroma hitri, tiskalniki Z-corp pa tudi barvni. Izdelki na slednjih so sicer popolnoma neuporabni za kar koli drugega kot gledanje in tipanje, vendar je predvsem zadnje še kako pomembno pri dojemanju koncepta prihodnjega izdelka.

Trirazsežni tiskalniki

Po predstavitvi prvega barvnega trirazsežnega tiskalnika Z 510 so pri Z-corp tipali in iskali tržne niše najprej z manjšo izved-

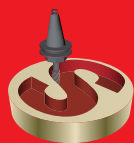


Slika 2: Barvni tiskalnik Z 450 in Z 650

bo Z 450, opremljeno z avtomatskim odsesavanjem preostalega prahu iz delovnega prostora. Z njim so na lanskem sejmu Euromold poskusili pritegniti manj zahtevne kupce z željo po pisarniški rešitvi, čeprav je slednja pri vseh praškastih sistemih predvsem pesek v oči, dobesedno. Na letošnjem sejmu so pokazali večjo izvedbo, Z 650, s prav tako avtomatskim odsesavanjem in izpihvalno komoro, predvsem pa z večjim delovnim prostorom, ki pri cenejših praškastih sistemih postaja nuja. V primerjavi

z Z 450 je na novem sistemu mogoče uporabiti celotno paletu materialov, torej tudi prah za livarske kalupe, za litje barvnih kovin. Za področje železovih zlitin še naprej trg obvladujeta samo Prometalov nabor tiskalnikov in EOS-ov Eosint S 750.

Na področju 3D-tiskalnikov tudi letos ne moremo mimo lanske zvezde sejma Euromold, tiskalnika Connex 500, proizvajalca Objekt Geometries iz Izraela. S tem tiskalnikom je podjetje dokončno prešlo med



SolidCAM

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

BREZ KOMPROMISOV: SolidCAM za SolidWorks
Programska orodja za 3D načrtovanje in programiranje CNC strojev

FORMA TOOL 2009:

Vabimo vas na sejmsko prireditev FORMA TOOL, ki bo na Celjskem sejmišču, v času od 21. aprila do 24. aprila 2009. Naše razstavno mesto bo v pritličju dvorane L, prostor 02.

Ugodna ponudba programskih paketov:



SolidCAM



SolidWorks

SolidCAM + SolidWorks

SolidCAM + SolidWorks Professional



Certified
Gold
Product

vodilna na področju konceptnih prototipov, saj so prvič ponudili možnost mešanja materialov in s tem zveznega spreminjanja mehanskih lastnosti izdelkov ali simulacij večkomponentnega brizganja. Večja ovira pri tem tiskalniku je njegova cena. Na splošno so Objetovi tiskalniki razmeroma drage zadeve, česar so se po uspehih zadnjih let začeli očitno zavedati tudi vodilni v tem podjetju. Zato so letos postregli z novim modelom, Alaris 30, ki sega na področje »namiznih« tiskalnikov. Ta model se od ostalih razlikuje predvsem po nekaterih omejitvah, saj uporablja samo



Namizni tiskalnik podjetja Objet Geometries ALARIS 30

Orodje s sistemom elektromagnetnih ventilov

Z razvojem konice za pikado je proizvajalec standardnih elementov in toplokanalnih sistemov HASCO postavil nove mejnike. Popolnoma nova, 32-gnezdna aplikacija, ki temelji na elektromagnetnem zapiralnem ventilu, omogoča zelo ozko postavitev gnezd. Tako izpolni vse zahteve, ki jih postavlja medicinska in prehrabna industrija. ■

www.hasco.com



Model skuterja, narejen na Connex 500. Uporabljenih je bilo 21 različnih materialov v enem izdelovalnem ciklu, od elastičnih do raznih barv akrilov.

eno vrsto materiala in samo eno debelino sloja – 0,032 mm. Bistvena razlika je tudi v ceni, ki zelo odstopa od večjih modelov tega proizvajalca. Upravljanje je dodatno poenostavljeno z namenskim vmesnikom. Sicer pa je uporabniški vmesnik že od vsega začetka ena od odlik Objektovih tiskalnikov, saj je zelo dodelan ter po uporabnosti in prijaznosti do uporabnika zelo odstopa od nekaterih konkurenčnih izdelkov (EOS, Z-corp), ki so izdelani nekako na silo, brez občutka za povprečnega uporabnika, ki ga cilj zanima bolj kot pot.

Na področju velikoformatnih tiskalnikov se ni nič spremenilo. Oba ponudnika sta skoraj brez konkurence in oba se ukvarjata predvsem s ponudbo storitev. Gre za podjetji VoxelJet in ProMetal, ki danes vsak po svoje tržišča zamisel 3DP, ki so jo razvili pri podjetju VoxelJet. Gre za enak princip kapljično-prašnega nalaganja, kot jo izkoriščajo tudi Z-tiskalniki. Razlika je le v aplikaciji. Izdelki iz VoxelJetovih tiskalnikov so iz PMMA, torej iz materiala, ki ga še posebno dobro poznamo v obliki pleksi stekla. Iz Prometalovih tiskalnikov pa prihajajo izdelki iz livarskega peska, obdelanega s furansko smolo. Za obe vrsti tiskalnikov velja, da sta veliki. Delovni prostor pri VX 800 je velik 850 x 450 x 500 mm, kar pomeni, da je z njim mogoče izdelati zelo velik plastični izdelek, ki lahko služi mnogim funkcionalnim preizkusom, lahko pa serijsko izdelujemo majhne komponente. Prometalov S15 lahko izdela predmet, velik do 1500 x 750 x 700 mm. Ti predmeti so predvsem pečene forme in jedra za livarsko industrijo. Poleg teh ima Prometal na zalogi tudi tiskalnike, namenjene zlatarstvu, zobotehniki in orod-

jarstvu, skratka naprave za izdelavo kovinskih izdelkov. Slaba stran je le v tem, da je proces dvofazen, saj je treba tako imenovani »zeleni« izdelek po tiskanju še infiltrirati s kovino, ki ima nižje tališče kot zeleni izdelek.



VoxelJet VX 500, manjši od obeh modelov. Izdelovalna komora s prahom PMMA.

**MASCHINEN
WAGNER****GARANCIJA CENE IN KVALITETE****MASCHINEN
WAGNER****CNC-posteljni frez.stroj WBE 1300 R**

s FAGOR 8055 MC ali SIEMENS

810 D Shopmill Enostavno upravljanje -
točna obdelava -
dobra dostopnost**WDE
360/500**Ciklično krmiljena
Krmilje SIEMENS 802 C
površina Manual-MaschineObmočje vrtljajev:
20-3000/7-2200 min⁻¹
Hitri hod X: 6/5 m/min
Hitri hod Z: 8/5 m/min*Posebna akcija!*X/Y/Z: 1300/500/570 mm
Območje vrtljajev:
60 - 6000 min⁻¹**od 43.500,- EUR****Ciklično krmiljena CNC-stružnica FCL 40120**

Krmilje SIEMENS 810 D z Manual Turn

Ciklično krmiljena
CNC-stružnica
WDC 560Krmilje **SIEMENS
810 D Shopmill**Razdalja med konicami:
1000 / 2000 mmPremer struženja čez posteljo:
560 mm

Izvrtna skozi vreteno: 80 mm

Območje vrtljajev v 3 stopnjah auto-
matsko: 20-2400 min⁻¹

1015 ◀ 3000 ▶ ◀ 134 ▶

Območje vrtljajev: 0-1200 min⁻¹
Hitri hod X/Z: 10 m/min.

Št. naročila: 500850

106.000,- EURRazstavljamo na sejmu FORMA TOOL v Celju od
21 - 24.4.2009 v hali L

Št. naročila: 500590 / 500594

52.000,- / 54.000,- EUR**Vertikalni obdelovalni center WMC 1100**Hlajenje skozi vreteno – močnejši motor
22/30 kW – spiralni transporter odrezkovObmočje vrtljajev: 8000 min⁻¹
Hitri hod 20/20/15 m/min.X: 1100 mm
Y: 650 mm
Z: 600 mmKrmilje SIEMENS
810 D ShopmillŠt. naročila:
520075S**79.000,-
EUR***Posebna akcija!*Visoko
zmogljivi
ploskovni
brusilni stroj
**FSG AD
1640 ADII**Miza: 1000 x 400 mm
Dolžina brušenja: 1015 mm
Širina brušenja: 500 mm
Razmak miza-vreteno: 620 mm

Ostali modeli po povpraševanju !

Št. naročila: 630570 **36.000,- EUR****Univerzalna stružnica DCD 250/330**

Velika izbira. Višina konice 250 ali 330



Cenovne primerjave:

Izvrtna skozi vreteno: 105 mm

Max.premer struženja: 660 mm

Višina konice: 330 mm

Dolžina struženja:
1500/3000 mm

Št. naročila: 600892 / 600893

**14.100,-
14.700,-
EUR**Visiko
hitrostni,
trdo kovinski
rezniki center**SPA 75 HM****SPA 100 HM****SPA 150 HM**S krmiljem MITSUBISHI
ali SIEMENS

Delovno območje:

● 75/100/160 mm

□ 75x75/100x100/110x110 mm

Žagin list-Ø 280-460 mm

**od 63.500,- EUR****MASCHINEN
WAGNER**
www.wagner-maschinen.deMASCHINEN-WAGNER
Werkzeugmaschinen GmbH
Robert Kašan ing. str.
Na griču 61
2000 Maribor - SLOTel.: 00386 / (0)2-61-333-17
Fax.: 00386 / (0)2-6133315
GSM: 00386 / (0)31-631-927
e-mail: robert.kasan@amis.net
info@wagner-maschinen.de**TRENNJAEGER®****VOWA®**Cene
so
brez
DDV



Izdelek iz PMMA, izdelan na VX 500

Postopek FDM

Večni paradoks dodajalnih tehnologij so 3D-tiskalniki Dimension podjetja Stratasys. Z njimi ameriško podjetje že leta drži največji tržni delež (kar 44 odstotkov vseh prodanih naprav za dodajalno izdelavo je tipa Dimension) in je tudi krivo za poimenovanje »tiskalnik«, čeprav ta tehnologija od vseh še najmanj spominja na tiskanje. Prej na pisanje, če se kdo še spomni »plo-

terjev« iz časov preboja CAD-sistemov. Ne glede na to, da je ta postopek najpogostejši in da stroški rastejo linearno z volumnom izdelka (pri vseh ostalih se vsaj fiksni stroški malce porazdelijo pri večjem volumnu izdelkov), pa te naprave zaradi preprostega rokovanja in poobdelave, predvsem pa cen, ki se pri najcenejših gibljejo pod 20.000 dolarji, še vedno pritegnejo največ kupcev.



Letošnja pridobitev FDM 200MC in lanski znanec FDM 400MC



Zvezda zadnjih 5 let se počasi poslavlja – serija cenениh naprav FDM Dimension.

Na področju resnih naprav za dodajalno proizvodnjo je Stratasys letos postregel z nadgradnjo presenečenj z lanskega sejma. Tako imenovane obdelovalne centre FDM 900MC in 400MC so letos nadgradili še z manjšima različicama FDM 200MC in FDM 360MC. MC v imenu pomeni Machining Center, kar ob dejstvu, da so ploskov-

VODILNE CAD/CAM REŠITVE DELCAM

PowerSHAPE

**PowerMILL
HSC & 5 axis**

PowerINSPECT

PartMaker

Mishko d.o.o.

Tel.: 01/256-14-98
www.mishko.si

Izdelava postprocesorjev, šolanje, podpora



uPrint – namizni FDM

ni pomiki izvedeni z navojnimi vreteni in krogičnimi maticami, jasno cilja na visoko kakovost in izdelke, namenjene končni uporabi. S serijo naprav MC so pri Stratasys dokončno prekinili z modeli Maxum in Titan, ki niso jasno kazali, čemu so namenjeni. S serijo MC so zdaj pokrili celoten razpon aplikacij, pri čemer vse naprave omogočajo uporabo vseh razpoložljivih gradiv, od ra-

znih polisulfonov do standardnih ABS, PC in ABS-PC, v različnih barvah.

Z izdelavo manjših modelov FDM 200MC s precej sprejemljivo ceno pa bo počasi odklenalo tudi seriji Dimension, ki v primerjavi s konkurenco že izgublja sapo. To potrjuje tudi pravkar najavljena serija namiznih tiskalnikov »uPrint«, katerih cena bo manj kot 15.000 dolarjev. Dimension se torej posavlja.

Zadnja tri leta in po prejetih finančnih injekcijah iz ZDA postaja vse pomembnejši igralec na globalnem trgu tudi nemško podjetje Envisiontec. Že na lanskem sejmu so pokazali nekaj pomembnih novosti s svojo serijo Perfactory Xede, s katero so naznali preboj na področje večjih izdelkov. Letos vsi pokazatelji kažejo na to, da svoj položaj dodatno utrjujejo in postajajo naj-



FDM 900MC – gigant, ki zasluži naziv obdelovalni center

Stroji za injekcijsko brizganje MAXIMA

Posebnost strojev za injekcijsko brizganje MAXIMA iz podjetja Ferromatik je doseganje velikih površin na izdelkih, ki se jih na stroju lahko izdela, in sicer višine, večje od enega metra. Zaradi svoje velikosti in zapiralne sile 23000 kN je stroj primeren za velika orodja z zmogljivimi brizgalnimi enotami. Oblike, ki se lahko na stroju izdelajo z brizganjem, so vse od pravokotne, kvadratne, okrogle do oblike stebra. Stroj MAXIMA je opremljen z dozirno enoto za transport granulata in z dozirno enoto za hitro menjavo uporabljene barve. ■

www.ferromatik.com

General Motors prepustil Toyoti mesto največjega na svetu

Ameriški proizvajalec vozil General Motors je moral po 77 letih vladavine prepustiti naziv največjega avtomobilskega proizvajalca na svetu konkurenčni japonski družbi Toyota. Prodaja General Motorsa se je lani zmanjšala na 8,35 milijona avtomobilov in tovornjakov, kar je okoli 620.000 vozil manj od prodaje Japoncev. Kot so sporočili s sedeža General Motorsa v Detroitu, so lani zaradi krize na avtomobilskem trgu prodali 11 odstotkov manj vozil kot leta 2007. To je prav tako manj kot leta 2007, vendar je padec le štiriodstoten. ■



Prototip ali končni izdelek? V čem je sploh razlika?

pomembnejši igralec na področju fotopolimernih izdelkov. Tehnologija precej spominja na stereolitografijo, le da namesto laserja uporablja ultravijolično svetlobo, ki prihaja iz vira DLP, kot ga poznamo iz videoprojektorjev. Tako naprava projicira celotno površino pladnja naenkrat, kar



strojnistvo.com
križišče strojnikov



Envisiontec – uspešno nadaljuje z matriko DLP in visoko ločljivostjo.

pomeni bistveno hitrejšo izdelavo kot pri uporabi laserja, ki mora celotno površino dobesedno prečesati.

S serijo Xede so torej posegli na področje velikih izdelkov in končne izdelave, obenem pa so se na področju miniaturnih izdelkov, kot so nakit, slušni aparati, zobotehnika in podobno, utrdili kot vodilni proizvajalec zelo natančnih sistemov. Upam si trditi, da so njihovi izdelki trenutno vrhunec tovrstne ponudbe, ki je obenem tudi optimalna

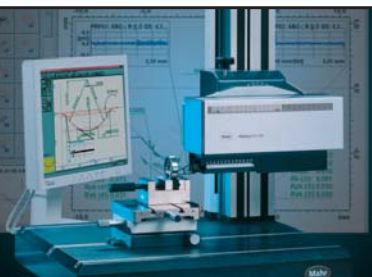
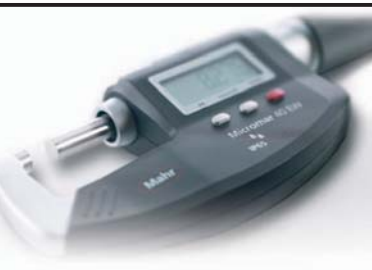


Projekcijski vir DLP obseva fotopolimerno smolo v obliki enega prereza 3D-modela

med kakovostjo, hitrostjo in ceno naprav. Sicer pa s področja stereolitografije podobnih naprav prihaja tudi letošnja zvezda sejma Euromold. Gre za Huntsmanov izdelek, ki so ga poimenovali Araldite Digitalis in je prejel nagrado sejma Euromold za najinovativnejši izdelek, predstavljen na sejmu. Srce naprave je tako imenovani sistem Micro Light Switch, pravzaprav zavesica,



Visoka ločljivost za Envisiontec ni ovira. V kombinaciji s konkurenčno ceno so naprave Perfectory daleč najboljša izbira za vsakega zlatarja ali zobotehnika, ki prisega na klasične postopke.



Merilna oprema

Mahr



GAZELA

Gazela d.o.o. Krško
Kajuhova 12, 8270 Krško
tel.: +386 (0)7 488 0 488
fax: +386 (0)7 488 0 489
e-mail: info@gazela.si
www.gazela.si

podobna, kot jih poznamo iz fotoaparata, ki odpira in zapira svetlobni vir. Zaklep je seveda mikroskopski, celotna glava pa združuje 40.000 takih zaklepov. Svetloba do njih prihaja po steklenih vlaknih. Prednost tega sistema je njegova velika hitrost, predvsem pa natančnost zaradi obsevalnega kota vedno 90 stopinj. To zagotavlja enakomerno obsevanje po celotni ploskvi, kar je pri laserskih sistemih skoraj nedosegljivo. Pomenljiv podatek pri tem je, da naprava ni nastala pri enem od ponudnikov RP/RM, ampak pri podjetju, ki se je do zdaj ukvarjalo s proizvodnjo raznih umetnih mas in smol. Očitno so zaznali pomembno tržno nišo, kar je dober pokazatelj napredka, predvsem pa alarm za obstoječe igralce na RP/RM-trgu, ki po obsegu svojega poslovanja podjetjem, kot so Huntsman, BASF, DuPont in podobni, ne sežejo niti do kolen. Zanimivo bo videti, ali se bo v prihodnje še kdo vmešal na ta trg. Tehnologije so zrele, manjka le še marketing.

EOS in selektivno lasersko sintranje

Podjetje Electro Optical Systems iz Kraillinga v Nemčiji je prav gotovo poglavje zase, ko gre za selektivno lasersko sintranje. EOS je trenutno najuspešnejše podjetje na področju selektivnega laserskega sintranja in edino, ki pokriva tako plastične in kovinske



Zvezda letošnjega leta: Huntsmanov Araldite Digitalis z nagrado Euromold Innovation Award

industrijski forum IRT
www.forum-irt.si

kot tudi keramične materiale. Njihovi izdelki so razvrščeni v programe M (kovine), P (plastika) in S (pesek), ki imajo na področju plastike tudi več velikostnih razredov. Na letošnjem sejmu so pokazali prototip naprave EOSINT P800, ki so jo namenili novemu materialu. Po vzoru kovinskih sistemov so se odločili za visokotrdnostne plastične mase in začeli s PEEK. Gre za visokotrdnostno plastično maso, odporno na visoke temperature, ki na nekaterih področjih izpodriva kovinske materiale. Za njegovo uporabo so predelali znani EOSINT P730, pri čemer so povečali moč grelnikov, izboljšali izolacijo delovne



Novi P800 za obdelavo PEEK – skrivnost je v toplotni izolaciji in gretju delovne komore.

komore in dvignili temperaturo v komori na 385 °C. Vse ostalo je enako kot pri običajnih PA-napravah. Prikazani izdelki so zelo spodbudni, tudi nekatere aplikacije, vprašanje je le, ali se bo kmalu našla tržna niša za tako drag material.

Poleg nove naprave z novim materialom so letos dokončno uradno najavili elastični



Nekaj visokozahtevnih izdelkov iz PEEK

material PrimePart ST in material z visoko udarno odpornostjo PrimePart DC. Oba ponujajo v povezavi s predlanskim hitom Formiga P100, ki je presegel vsa prodajna pričakovanja, saj ob razmeroma sprejemljivi nakupni ceni omogoča tudi optimalno izkoriščenost materiala.

Kovinski izdelki

Pri izdelavi končnih izdelkov ne smemo spregledati področja, na katerem se lomi večina kopij, kadar gre za *Rapid Manufacturing*, se pravi izdelavo končnih izdelkov z dodajalnimi tehnologijami. Pri kovinskih



izdelkih ni več nobenega dvoma glede njihove uporabe v različnih aplikacijah. Če so te tehnologije glede mehanskih lastnosti izdelkov še pred dvema letoma tekmovala z litjem, danes tekmujejo kvečjemu še s kovanjem.

Zanimivo pri teh sistemih je, da ves njihov razvoj poteka v Evropi. Iz ZDA prihaja le



Formiga P100 in PrimePart ST

LENS, ki pa v nobenem pogledu ni konkurenčen. Kljub temu bi si ga pisec teh vrstic želel imeti med laboratorijsko opremo za raziskave funkcijsko stopnjevanih materialov, v vseh drugih pogledih pa je zadeva precej nezrela. 3DSystems je na tem področju pošla sapa, saj od DTM prevzeta tehnologija ne daje zelenih rezultatov. Že pred leti so opustili svoj program sintranja kovinskih prahov, saj je bil z dvofazno zasnovo preveč zapleten in podvržen številnim neznankam. Žal se niso lotili selektivnega laserskega taljenja, ampak so leta 2008 sklenili dogovor z MCP in od njih kupili oba »realizerja«. To je posebno ironično glede na dejstvo, da sta tehnologijo razvila Focke & Schwarze, potem ko je 3DSystems proti njima sprožil več tožb zaradi kršenja stereolitografskih patentov. Podjetje F&S se je kmalu izčrpalo, protagonista sta se sprla, vse skupaj pa je potem odkupil MCP. Tudi MCP je leta 2008 doživel korenito spremembo, saj je njegov kemijski oddelek skupaj z blagovno znamko odkupil belgijsko farmacevtsko podjetje. Sledilo je preimenovanje in tako imamo od leta 2008 na trgu novo podjetje s starimi znanci, pod imenom MTT. Spominja na znano mariborsko tovarno in le upamo lahko, da usoda ne bo šla po enaki poti.

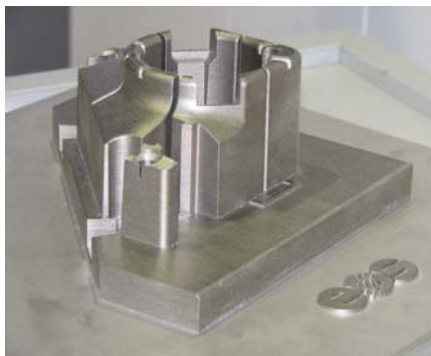
Novosti od pojava iterativnih vlaknastih laserjev preteklo leto ni bilo veliko. Največ inovativnosti ves čas kažejo pri podjetju Concept laser, saj vsako leto predstavijo nov koncept naprave in razne dodatke, kot je na primer dolbenje z laserjem.



Concept Laser M1 – cenovno ugodno z veliko izkušnjami iz orodjarstva in licenco konkurence

Pri EOS in MCP oziroma MTT po novem ostajajo pri preizkušanih platformah in predvsem iščejo nove materiale. MTT je lani prvi pokazal aluminij, letos so ostali sledili, vendar tu ni šlo za nič presunljivega, če odmislimo protipožarno zaščito, ki so jo pri MTT že pred leti dovršili za potrebe obdelave titanovih zlitin. Zanimivejše so programske rešitve na področju podpornih struktur, ki so še posebno občutljive, če gre za majhne izdelke. Konformni hladilni kanali za orodjarske aplikacije so že stalnica pri vseh razvijalcih, vendar se orodjarstvo kot panoga ne zdi preveč dovezno za tovrsten razvoj; z redkimi izjemami na področjih, kjer serije presegajo nekaj sto milijonov izdelkov in so časovni prihranki že bistveni.

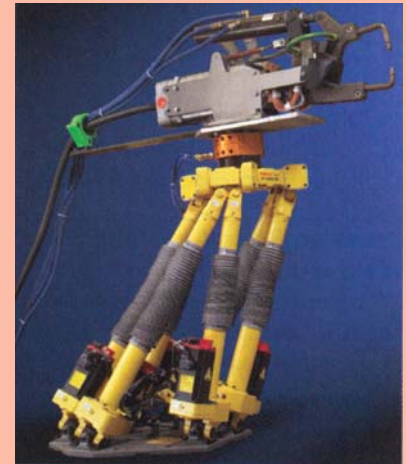
Sicer pa vsi po vrsti poskušajo najti aplikacijo na medicinskem področju. Najobetavnejša je ta trenutek zobotehnična branža, kjer so prednosti tehnologije SLM že dokazane. Pri proizvajalcih opreme se kažeta dve zanimivi usmeritvi. Eni poskušajo trg osvojiti z namenskimi, pomanjšanimi napravami (MTT in Phenix Systems), drugi pa vztrajajo pri običajnih strojih (EOS in



Orodjarski vstavki veliko obetajo, vendar žal pri tem tudi ostaja.

Visokohitrostni robot za izdelovanje in montažo

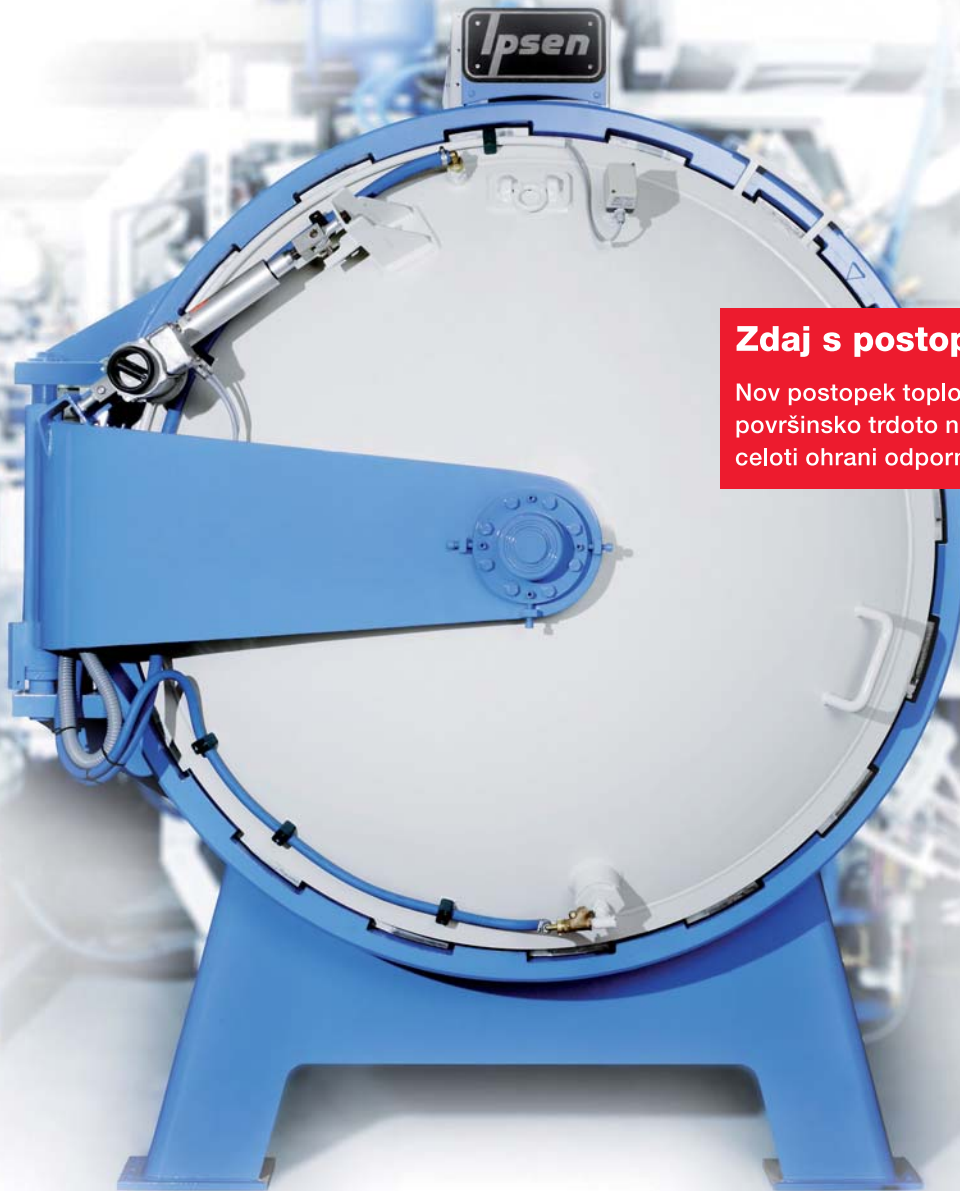
Podjetje Fanuc Robotics America Inc. iz Rochester Hillsa ponuja paralelnega robota F-200iB, namenjenega za izdelovalne in avtomatizirane montažne procese, ki zahtevajo ekstremno stabilnost in izjemno ponovljivost.



Ti mali roboti so izredno fleksibilni in še posebno primerni za točkovno varjenje, kovičenje, vijachenje, dodajanje sestavnih delov ipd. Prav tako so primerni za potrebe po odstranjevanju materiala, na primer za zelo učinkovito vrtnanje in rezanje lukenj. Po priporočilih proizvajalca je robot zmožen dosega bistveno večje hitrosti podajanja v primerjavi s serijskimi linijskimi roboti. Te hitrosti so 200 mm/s za potrebe po dodatni obdelavi aluminijevih odlitkov in 35 mm/s za izrez luknje iz 3 mm debele hladno valjane jeklene pločevine. ■



Realizer 250 in platforma iz Realizerja 100



Zdaj s postopkom SolNit[®]

Nov postopek toplotne obdelave, ki izboljša površinsko trdoto nerjavnega jekla in v celoti ohrani odpornost proti koroziji.

Nova razsežnost učinkovitosti: Turbo² Treater.

Novi Turbo² Treater iz Ipsena predstavlja novo raven učinkovitosti v svetu vakuumskih peči, ki lahko vašemu podjetju prinese znatno zmanjšanje stroškov z manjšo porabo energije, maksimalno hitrostjo kaljenja in optimizirano enakomernostjo toplotne obdelave.

Predhodnica tega modela je bila ena najboljših vakuumskih peči, kar so bile kdaj izdelane. Danes je Ipsen Turbo² Treater na dobri poti, da se vpiše med legende. Nova peč ima več funkcij, ki na novo postavljajo standarde na področju stroškovno ugodnega vakuumskega kaljenja, med njimi zagon z nizkim tokom in optimiziran pretok plina. V kratkem času nam je uspel velik napredek s tem, da smo pozornost posvetili podrobnostim. Vse podrobnosti naše inovacije vam z veseljem predstavimo tudi osebno!

Če želite več informacij ali bi želeli izvedeti več o našem podjetju in ponudbi izdelkov, se obrnite na nas. Z veseljem se bomo pogovorili z vami!

Ipsen International GmbH
Flutstraße 78
47533 Kleve
Nemčija
Telefon: +49 (0) 2821-804-0
www.ipsen.de



Concept Laser). Pomanjšane različice so sicer malce cenejše, vendar ne omogočajo skoraj ničesar drugega kot izdelavo zobnih kron v količinah do 80 enot na uro. Velike naprave so zelo produktivne (do 200 enot na 24 ur), vendar uporabne le za dovolj velike trge. Ker je trg problematičen, proizvajalci tudi tu ubirajo različne poti. EOS prisega na lastne tržne poti, medtem ko Concept Laser prodaja vse dentalne aplikacije znanemu dentalnemu podjetju Bego. MTT je prav tako poskusil sodelovati s Hintelsom, vendar so bila pričakovanja najbrž prevelika, tako da ta izlet v neznano počasi opuščajo.

Arcam ostaja še vedno edini, ki za delovanje svojih naprav izkorišča energijo elektronskega snopa. Ta je v primerjavi z laserji ogromna, saj govorimo o močeh okrog 4 kW, medtem ko uporabljene iterbijeve laserji spravijo skupaj 200 W. Seveda poznamo močnejše laserje, še posebno iterbijeve je zelo enostavno



»Kovinarska« zvezda večera in prvi serijsko izdelani medicinski vsadki



EOSINT M270 – preizkušena platforma, ki se mora še izplačati



povečati do večjih moči, vendar se potem pojavi vprašanje kakovosti žarka in s tem povezane natančnosti laserja. MTT tako že ponuja 400-W laserje, vendar le izjemoma – videti je, da gre za enkrat bolj za marketinško potezo, čeprav dr. Schwartz meni drugače in od večjih moči precej pričakuje. Natančnost je tudi pri Arcamovih napravah eden večjih problemov, še posebno glede hrapavosti. Lahko bi rekli, da imajo naprave toliko moči, da snovalci ne vedo, kaj bi z njo. Leta 2008 pa so našli zanimivo rešitev, ki so jo poimenovali MultiBeam. Iz imena je sicer sklepno, da gre za napravo z več snopi, v resnici pa gre za programsko rešitev, ki jo ponujajo tudi za starejše naprave, s katero so uspeli osnovni žarek razcepiti na več žarkov, ki jih lahko poljubno usmerjajo. To pomeni precej manjšo koncentracijo moči na istem mestu in hitrejšo česanje površine, ki pa pri elektronskem snopu tako ali tako nikoli ni bilo problematično. Tako Arcam ostaja najproduktivnejša naprava na trgu, ki že ves čas cilja predvsem na medicinsko in aeronavtično

področje. Letos so se preizkusili celo na zobotehniki, vendar rezultatov niso pokazali. Se pa lahko pohvalijo s prvimi industrijskimi instalacijami. Podjetje Protocast iz Italije je namreč začelo serijsko izdelavo acetabularnih skodelic za kolčne endoproteze, ki jih trži italijansko podjetje Adler Ortho.



Prej in po: levo je prikazana hrapavost po uporabi funkcije MultiBeam, desno pa pred njo. Razlika je očitna, vendar za zobotehnično prakso še vedno ni dovolj.



CAD-oprema

Na področju CAD-opreme zaznavamo nekaj bistvenih premikov, ki jih je povzročila konkurenca na trgu. Ne gre samo za splošno padanje cen, temveč predvsem za specializacijo programske opreme. Tako lahko najdemo veliko namenskih programov za oblikovanje nakita, zobnih protez in podobno, katerih cena ne dosega niti 10 odstotkov cen, ki smo jih bili pri CAD-opremi vajeni še pred letom ali dvema. Ob tem je

Naprava za mazanje

Podjetje LSP Industries iz Rockforda predstavlja Floater Coater za mazanje trakov, navitih na tulce. Delovne komponente enote so nameščene v fleksibilno zgrajeno ogrodje iz nerjavnega jekla za postavitve in ravnanje v težkih obratovalnih pogojih. Valjčki in sistem za dostavo maziva omogočajo 2,54-centimetrsko gibanje iz srednjice, da bi zagotovilo ravno nameščanje prevleke, čeprav se trak upogiba oziroma je bil upognjen. Valjčki so mazani na štirih oziroma šestih neodvisno krmiljenih sekcijah. To uporabniku dovoljuje mazanje samo roba, samo sredine, samo zgornjega ali spodnjega dela traka ali celotnega traka od zgoraj in spodaj. ■

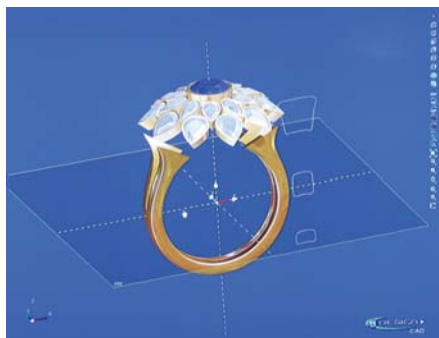
www.lspind.com

najbrž najpomembnejši podatek, da šolanje uporabnika traja le en dan, če je uporabnik že strokovnjak z nekega področja (draguljar, zobotehnik itn.). Zanimivo je tudi združevanje matematičnih platform, ki stojijo za grafičnimi uporabniškimi vmesniki. Tako skoraj vsi ponujajo volumnske in ploskovne modelerje v istem okolju in seveda

tudi združevanje posameznih elementov med sabo. Delcam pa je predstavil še rešitev Tribrid Modelling, ki poleg omenjenih združuje še točkovne oziroma triangulirane površine, kar jasno kaže, da vzvratno inženirstvo in skenerji niso več novost ter da so potrebe po modeliranju za RM že znane razvijalcem programske opreme.

Optični čitalniki – 3D-skenerji

Število namenskih skenerjev še naprej narašča, kar so opazili tudi nekateri največji, ki so se začeli hitro prilagajati potrebam. Med njimi je najdlje podjetje Breuckmann, ki je letos prvič predstavilo dentalni skener, ponujajo pa ga skupaj z Geomagicom. Seveda je bilo poleg Breuckmanna še mnogo imen, ki so zobotehnikom bolj znana. Na slovenskem trgu je to predvsem danski 3shape, ne gre pa pozabiti še Laserdenta in



Prstan, ura, zob – nobenih kompromisov, samo namenska oprema



3Shape – stari znanec



Laserdenta

mnogih drugih, ki so predvsem poskrbeli, da so cene teh skenerjev padle pod 15.000 evrov, kar po navadi vključuje tudi programsko opremo.

Sklep

Možnosti, ki jih ponujajo dodajalne tehnologije, postajajo vse bolj očitne in vse



>> *Dober posel*

SKB Leasing d.o.o.

Ajdovščina 4
1000 Ljubljana

Tel: + 386 (1) 300 50 00
Fax: + 386 (1) 433 61 81

SKB Leasing d.o.o. Pisarna Koper

Ferrarska ulica 6
6000 Koper
Tel: + 386 (1) 300 50 80
Fax: + 386 (1) 430 54 76

SKB Leasing d.o.o. Pisarna Maribor

Ul. Heroja Bračiča 1
2000 Maribor
Tel: + 386 (2) 231 03 30
Fax: + 386 (1) 430 54 77

SKB Leasing d.o.o. Pisarna Nova Gorica

Tolminskih Puntarjev 4 / p.p. 237
5000 Nova Gorica
Tel: + 386 (5) 333 45 75
Fax: + 386 (5) 333 45 76

SKB Leasing d.o.o. Pisarna Slovenj Gradec

Francetova ulica 7
2380 Slovenj Gradec
Tel: + 386 (2) 882 90 15
Fax: + 386 (2) 882 90 16

SKB Leasing d.o.o. Podružnica Celje

Vruncova ulica 2 A
3000 Celje
Tel: + 386 (1) 300 50 61
Fax: + 386 (1) 430 54 77

SKB Leasing d.o.o. Podružnica Novo Mesto

Ljubljanska cesta 28
8000 Novo Mesto
Tel: + 386 (1) 300 50 70
Fax: + 386 (1) 430 54 78



SKB
Leasing

SOCIETE GENERALE GROUP

SKB Leasing d.o.o. vam nudi optimalne rešitve in svetovanje na področju financiranja vseh vrst opreme. Skupaj z vami bomo v skladu z vašimi poslovnimi načrti, pričakovanji in željami poiskali najprimernejšo obliko financiranja.



Na zobotehnični trg vstopa Breuckmann.

hitreje prodirajo tudi v konvencionalno razmišljajoča okolja. Še vedno lahko zaznamo upor, predvsem pa nepoznavanje tehnologij in zato njihovo napačno uporabo. Nedvomno pa se je nova industrijska revolucija že začela in se odvija na dveh področjih, do pred kratkim obravnavanih popolnoma ločeno. Informacijske tehnologije – predvsem svetovni splet in izdelovalne tehnologije, ki temeljijo na dodajanju materiala v slojih, združene predstavljajo popolnoma nove poslovne

možnosti. Seveda ne gre samo za figurice navideznih igričarskih junakov. Po enakih principih lahko danes izdelamo vse mogoče plastične izdelke, dele letal, zobno protezo, pohištvo, kar koli, omejitev je le domišljija. Za kaj takega ne potrebujemo velikih proizvodnih prostorov in veliko zaposlenih na področju marketinga. Zadoščajo študentska soba, priključek za internet in dobra zamisel. Ljudje

pa smo polni idej, kar kaže tudi domisljica nekaterih igralcev na začetku omenjene igre War of Warcrafts, da bi v igri pridobljeno orožje in pripomočke prodali drugim igralcem, ki do njih še niso uspeli priti. Tako lahko na e-bayju najdemo navidezne meče in pripomočke, ki so na prodaj za zelo resnične dolarje. ■

Dr. Igor Drstvenšek, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru.

Meritve z laserskim žarkom

Leica Geosystem tržišču predstavlja novo napravo na osnovi ogledala, ki omogoča desetkrat natančnejšo meritev razdalje med dvema točkama.



Ogledalo je nastavljivo vzdolžno in prečno, zagotavlja pa popolnoma raven laserski žarek. Napravo je mogoče postaviti na kakršno koli mesto, primerno za konkretno meritev. Upravljevec mora ustrezno nastaviti edinole prosto nastavljivo površino ogledala, in sicer tako, da ogledalo odseva žarek sledilnika laserja, ki povezuje obe točki z ravno črto. ■

www.leica-geosystems.com

Svedri za kompozitne materiale Dormer

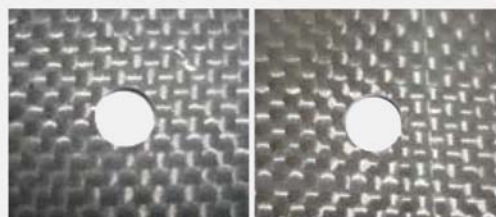
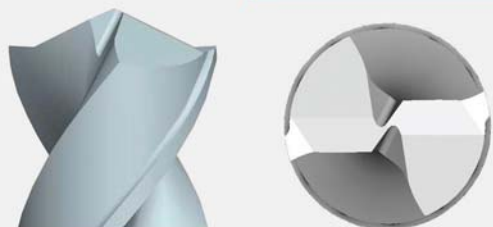
Uporaba kompozitnih materialov, kot so steklena in ogljikova vlakna, se je zadnja desetletja zelo povečala zlasti v letalski, navtični in avtomobilski industriji, tako da je večja tudi potreba po orodju za učinkovito obdelavo teh materialov. Dormer je razvil in patentiral novo geometrijo svedrov HM za kompozitne materiale.

Pri vrtanju kompozitnih materialov nastopajo na vstopu/izstopu izvrtine značilne težave, kot so razslojevanje plasti, lomljenje vlaken in izstopanje nevezanih vlaken v izvrtino.

Omenjene težave zmanjšuje nova oblika konice, ki zagotavlja manjši pritisk na kompozitni material, manjšo silo rezanja, moment in tvorbo toplote, ki povzroča razslojevanje plasti in cefranje vlaken na izstopu iz izvrtine.

Composite
glass/carbon fibre

DORMER



Vstop

Izstop

Različne vrste kompozitnih materialov – PMC (Polimer Matrix Composites) oz. FRP (Fibre Reinforced Polymers), CFRP (Carbon Fibre Reinforced Polymers), GFRP (Glas Fibre Reinforced Polymers) – se med seboj razlikujejo tudi pri obdelavi. Dormerjevi svedri za kompozite se izdelujejo po naročilu, glede na aplikacijo pa se nastavijo tudi parametri obdelave. Dobavljivi so premeri od Ø 2,38 mm do Ø 20 mm. Priporoča se suha obdelava ali uporaba oljne megle (MQL), izdelajo pa tudi svedre s kanali za hladilno tekočino. V primeru suhe obdelave je potreben sistem za odsesavanje prahu. ■

Težave pri vrtanju kompozitov: razslojevanje plasti in cefranje vlaken

www.bts-company.com
www.dormertools.com

Proizvodnja komponent iz toplotno obstojnih superzlitin zahteva ekspertni pristop

Toplotno obstojne superzlitine (HRSA) se delijo v tri skupine: zlitine na osnovi niklja, železa in kobalta. Fizikalne lastnosti in obnašanje pri strojni obdelavi vsake od njih so zelo odvisni od kemične narave zlitine in metalurške obdelave pri proizvodnji. Toplotno obstojne superzlitine spadajo med najzahtevnejše materiale za strojno obdelavo. Zaradi povečevanja zahtev po učinkovitosti, napovedljivosti in kakovosti pri proizvodnji izdelkov iz teh materialov je izbira prave strategije obdelave in orodja ključna.

Martin Saunders, strokovnjak za razvoj kvalitet pri družbi Sandvik Coromant, sodeluje pri razvoju orodij in postopkov za obdelavo toplotno obstojnih superzlitin. V tem članku odgovarja na pomembna vprašanja v zvezi s trenutnimi pristopi k optimizaciji obdelave na tem zahtevnem področju.

Izdelava mnogih komponent iz toplotno obstojnih superzlitin je v celoti odvisna od naprednih tehnologij obdelave, ki velik blok materiala pretvorijo v končano komponento. Obdelava predstavlja precejšnji del izdelave komponente, za doseganje končne oblike mnogih delov pa je potrebno več stopenj obdelave. Postopek mora natančno odstraniti veliko količino materiala z izhodiščnega bloka materiala ter izpolniti stroge zahteve glede dimenzij in lastnosti končnega izdelka. Zmogljivost in rezultati

postopka so odvisni od razvoja obdelovalnih strojev, programske opreme strojev ter še zlasti od rezalnih orodij in postopkov.

Nedavni razvoj rezalnih orodij in obdelovalnih postopkov je prinesel pomembne izboljšave pri obdelavi komponent. Zaradi spreminjajočih se lastnosti obrabe orodja in zahtev med fazami proizvodnega cikla proizvajalci delijo faze obdelave na tri področja. Cilj je razvoj popolnoma optimiziranega orodja in obdelovalnega procesa.

1. Prva faza obdelave

Obdelava se začne v livarni, kjer se z obdelovancev pred toplotno obdelavo odstrani vrhnja plast in škaja. Ena glavnih zahtev v tej fazi je maksimalen odvzem materiala. Bistvena je tudi zanesljivost procesa zaradi nekonistentnih surovcev in uporabe ročnih oziroma preprostih CNC-strojev. Običajno se uporablja velike ploščice z veliko globino reza. Ploščice Sandvik Coromant z geometrijo SR so odličen primer orodja, razvitega posebno za ta namen.

2. Vmesna obdelava

Vmesna obdelava povzroči največje proizvodne stroške, zato ponuja najboljše možnosti za izboljšanje produktivnosti. Cilj sta maksimalno povečanje odvzema materiala za občuten prihranek časa in stroškov v povezavi z visoko zanesljivostjo procesa.



Sandvik Coromant je odločilni preboj pri izboljšanju produktivnosti dosegel z delitvijo procesa na dva dela na podlagi nastavne kota ploščice pri maksimalni globini reza.

- Nastavni kot 90 stopinj: pri tem je omejitveni dejavnik zarezna obraba, ki omogoča uporabo kvalitet s prevleko PVD, npr. GC1105.
- Nastavni kot 45 stopinj in okrogle ploščice: zarezna obraba se bistveno zmanjša, s čimer je mogoča uporaba temperaturno obstojnejših kvalitet s prevlekami CVD in keramičnih kvalitet. Sandvik Coromant je razvil nove geometrije okroglih SM, SR in Xcel-SM, ki popolnoma izkoriščajo prednosti kvalitete S05F s prevleko CVD.



Zastopamo vrhunsko tehnično simulacijsko programsko opremo **ANSYS**, **ThermoAnalytics** in **Flownex**.

Nudimo tehnično svetovanje z uporabo programske opreme:

- **CFD aplikacije v stavbah** (distribucija, kakovost in starost zraka, toplotno ugodje, učinkovitost prezračevanja ...),
- **druge CFD aplikacije**,
- **hladilne/toplotne obremenitve stavb in sistemov**,
- **trdnostni preračuni struktur**.

Simulacijsko okolje **ANSYS WorkBench** omogoča uporabo več različnih orodij, integriranih v enotno simulacijsko okolje in s tem interakcijo med različnimi fizikalnimi problemi in omogoča razvoj sinergijskih učinkov pri razvoju.

SIMUTEH

Inovativne simulacijske tehnologije, raziskave, razvoj in svetovanje

SIMUTEH, Dr. Simon Muhič s. p.
Stična 113, 1295 Ivančna Gorica
Tel/Fax: 0599 269 56
<http://www.simuteh.si>
info@simuteh.si

ANSYS
ThermoAnalytics FLOWNEX
SYSTEMS CFD CODE

3. Zadnja faza obdelave/končna obdelava

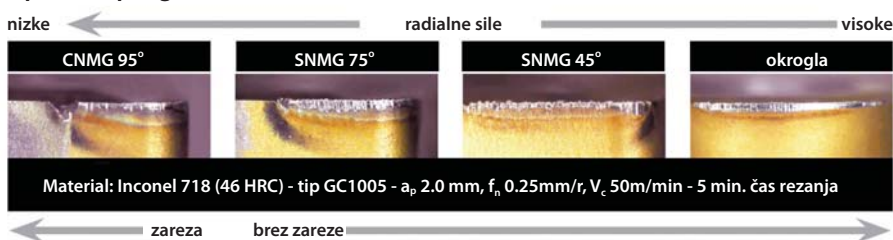
Doba uporabnosti komponente je odvisna od integritete površine. Razumevanje vplivov parametrov odrezavanja in orodja na komponento omogoča izdajo priporočil in izbiro optimalnega orodja za povečanje produktivnosti pri neokrnjeni kakovosti izdelka. Priporočeni rezalni parametri morajo imeti za optimalno produktivnost spiralno rezalno dolžino za dani nabor parametrov. Pri stabilnih komponentah je prva izbira S05F z geometrijo ploščice MF, pri profiliranju pa geometrija Corocut-RO. Pri tankostenskih komponentah, kjer so potrebne majhne rezalne sile, je optimalna izbira kakovost GC1105 s prevleko PVD in ostro brušenimi robovi.

Novi materiali

Toplotno obstojne superzlitine in titan spadajo med najtežavnejše materiale za obdelavo. Nedavni razvoj orodij je izboljšal možnosti njihove obdelave. Namesto neoplaščenih orodij iz karbidne trdine pri rezalni hitrosti 30 m/min., kar je včasih veljalo za univerzalni pristop, so namreč na voljo namenske strojne rešitve za posamezne operacije.

- Struženje titana. Zaradi kemijske reakcije, ki se pojavi pri zvišanih temperaturah med odrezkom in cepilno površino, ima še vedno prednost neoplaščena karbidna trdina. Nove geometrije zmanjšajo ta pojav in povečajo produktivnost. Sandvik Coromant je sočasno razvil CoroTurn® HP, edinstveno zasnovo, ki v kombinaciji z vpenjalnim sistemom Sandvik Coromant Capto prinaša revolucijo v dobavi hladilne tekočine na rezalni rob. Curek hladilne tekočine pod visokim tlakom, ki se dovaja skozi revolversko glavo ali

Vpliv vstopnega kota na obrabo



vreteno, je mogoče natančno pozicionirati za največji učinek. Med odrezkom in cepilno površino se oblikuje hidravlični klin, ki zmanjša kemično obrabo in omogoča povečanje rezalnih hitrosti za dodatno produktivnost v primerjavi z zmožnostmi običajnih orodnih držal.

- Struženje toplotno obstojnih superzlitin. Pri teh aplikacijah se uporabljajo oploščene ploščice iz cementiranega karbida ali keramike. Razumevanje različnih mehanizmov obrabe pri različnih aplikacijah je privedlo do razvoja popolnih rešitev na področju ploščic, ki združujejo bolj tradicionalne kvalitete s prevlekami CVD in kvalitete iz cementiranega karbida oziroma keramike s prevlekami PVD za najvišjo stopnjo odzema materiala pri majhnih nastavnih kotih. GC1105, nova kvaliteta iz finozrnate karbidne trdine TiAlN, s prevleko PVD, omogoča odlično trdoto v vročem in žilavost, zato je idealna za tovrstne operacije.
- Struženje titana. Titan je slab prevodnik toplote. Toplota, ki nastaja med odrezavanjem, se ne odvaja hitro, zato se večina toplote zadrži na rezalnem robu in na čelu orodja. Za odpravljanje te težave priporočajo uporabo ostrih robov kot pri kvaliteti GC1030, novi ploščici Sandvik Coromant za rezkanje s prevleko PVD.

- Struženje Inconela. Pri tem gre verjetno za najzahtevnejšo obdelavo, kjer je za doseganje sprejemljive hitrosti odzema materiala nujna uporaba okroglih ploščic. Sandvik Coromant je razvil zasnovo pozitivnega rezkarja CoroMill, ki daje najboljše rezultate v kombinaciji s kvaliteto GC 2040. Keramična orodja za rezkanje dosegajo rezalno hitrost 1000 m/min., kar je izjemna vrednost v primerjavi z značilno hitrostjo 50 m/min. pri orodjih iz cementiranega karbida.

Izhodišče pri vsakem aplikativnem projektu je ugotavljanje značilnih lastnosti komponente (material, začetna in končna oblika, tolerance, količina), sledita pa razvoj in optimizacija postopka (strategija obdelave, izbira orodij, metoda programiranja, rezalni parametri). Sandvik Coromant je z obsežnimi raziskavami in preskušanjem različnih rešitev zbral znanje, na podlagi katerega lahko izda priporočila za najboljšo izbiro stroja in pogojev, med katere spadajo strategija obdelave, izbira orodij, metoda programiranja in rezalni parametri. Te rešitve so osnova za napredno usposabljanje pri družbi Sandvik Coromant in za aplikacijske vodnike. Aplikacijski vodnik za toplotno obstojne superzlitine s kodo C-2920:24 je mogoče naročiti pri lokalnih prodajnih zastopstvih. ■

Plastični odbijači za novi Ford Kuga

Novi Ford Kuga, prvi Fordov križanec med enoprostorcem in terencem, je tudi prvi avtomobil te znamke, ki ima plastične odbijače podjetja SABIC Innovative Plastics. Izdelani so iz lahkega, proti udarcem odpornega materiala Noryl GTX, ki ga je mogoče reciklirati.

Zaradi te novosti je avtomobil lažji za 2 kg (v primerjavi z jeklom), poraba goriva je manjša, avto pa okolju prijaznejši. Material lahko prenaša višje temperature, potrebne med barvanjem, kar omogoča barvanje avtomobila na liniji brez posebnih postopkov. Je prevoden in omogoča večjo svobodo pri oblikovanju.

Termoplast je kombinacija poliamida (PA) in polifenilenetra (PPE). Tako so v njem združene dimenzijska stabilnost, nizka vodovpojnost, toplotna odpornost, kemična odpornost in dobro tečenje.

Notranjost prtlačnih vrat je iz polipropilena SABIC® STAMAX, ojačanega s steklenimi vlakni. ■



www.sabic-ip.com

Mi dajemo

jeklu obliko.



Novo pri Meusburgerju

Zaklepni mehanizem

- » Stabilni zaklepni mehanizem z kompaktnimi dimenzijami, natančnim delovanjem in vgrajenim dušilcem – možna tudi varianta z zakasnitvijo.

Drсни elementi

- » Ponudba drsni elementov vsebuje medseboj prilagojene standardizirane elemente z enostavno montažo.

Centrirni elementi

- » Natančno izdelani ploščati centrirni elementi omogočajo horizontalno vgradnjo, prihranek prostora, varovanje pred kolizijo in lahko demontažo.

Okrogli material

- » Obsežen program žarjenih okroglih profilov v različnih kvaliteta jekla.

Meusburger omogoča takojšnjo dobavo natančnih in napetostno žarjenih normalij za forme

FORMA TOOL

Celje (SLO)
21.-24.04.2009
Halle L1, Stand 41

meusburger®

Meusburger Georg GmbH & Co KG
Standard moulds
A-6960 Wolfurt, Kesselstraße 42

T 00 43 (0) 55 74 / 67 06-0
F 00 43 (0) 55 74 / 67 06-11

sales@meusburger.com
www.meusburger.com

Srečanje strokovnih novinarjev na inštitutu za obdelovalne stroje in proizvodna znanja (iwb) v Münchnu

Na povabilo organizatorja sejma Metall München 2009 v okviru podjetja GHM se je na inštitutu iwb zbralo 22 strokovnih novinarjev. Namen srečanja je bil predvsem predstaviti aktivnosti na sejmu Metall 2009, pa tudi sodoben šolski center tehniške univerze in inštituta, ki je bil pred nekaj leti na novo zgrajen v Garchingu pri Münchnu.

Dr. Janez Kopač

METALL 2009 München je strokovni sejem za področje obdelave materialov, industrije in podjetnike. Organiziran je vsaki dve leti na novem sejmskem prostoru v Münchnu. Letošnji dogodek bo med 11. in 14. marcem 2009.

Sejem Metall je vedno v Münchnu, središču Evrope, kot menijo Nemci, saj je to mesto pomembno tudi zaradi povezave z vzhodnoevropskimi državami. Slovenija je kot razstavljavec svojih izdelkov in druge tehnične ponudbe zagotovo dobrodošel partner. Glavna tematska področja sejma so obdelovalni stroji, rezalna orodja, precizna orodja, modulni elementi in grupe za obdelavo, avtomatizacije procesov, merilna tehnika itn. Več informacij je na www.metall-muenchen.de. Izpostavljeni pa so procesi, uporaba in delo.

Istočasno in v okviru tega sejma poteka še mednarodni podjetniški sejem www.ghm.de,

katerega značilnost je tudi povezava industrije in podjetnikov.

Uvodno predstavitev inštituta iwb je pripravil prof. dr. Michael Zaeh. Predstavil je raziskovalne projekte, ki so precej povezani z industrijo in podjetniki, so pa največji vir dohodkov in financiranja inštituta.

Po uvodnem predavanju smo si ogledali laboratorije in raziskovalne centre. Predstavljeni so bili tudi nekateri posebni postopki, in sicer robotsko varjenje z laserjem, kombinacija uporabe robota na področju razrez/varjenje, torni varjenje in kooperativnost med človekom in industrijskim robotom. Robota kot asistenta na področju montaže vodi delavec v procesu, saj je z njim interaktivno povezan.

S hodnika po sredini se kot veje na obe strani nizajo poslovni prostori, pisarne, sejne sobe in laboratoriji. Tehniška univerza je



Osnovne, administrativne in skupne funkcionalne prostore nam je razkazala gospa Sibylle Theide, ki je tudi vodila celoten protokol novinarskega srečanja in ogleda tehniške univerze. Visoki prostori, zračnost in širina hodnikov zagotavljajo sproščeno vzdušje tako študentov kot tudi zaposlenih na tehniški univerzi. Polno je reklamnih zloženkov in oglasnih desk, ki vabijo študente, jim predstavljajo in jih informirajo o vseh podrobnostih študijskih programov, od gospodarskega do tehniškega profila inženirjev.

srečanje novinarjev gostila v sejni sobi, kjer je bilo tudi predavanje o perspektivah trenutnega gospodarstva tako v Nemčiji kot v širšem evropskem prostoru. Dr. Hans-Guenther Vieweg je predaval o konjunkturi v industriji. S tabelami in grafi je bila predstavljena pot ameriške, japonske in evropske industrije s poudarkom na strojogradnji in



Tehniška univerza v Münchnu je sodobno zasnovana tudi po zunanji podobi. Pred osmimi leti se je preselila iz samega mesta München na obrobje, v Garching, kjer je dovolj prostora za nadaljnji razvoj ter širjenje kapacitet in prostorov. Tudi logistika same tehniške univerze zajema tako tramvajске kot avtobusne povezave z izredno frekventnim voznim redom.



Značilnost te univerze je, da je vzdolž hodnika balkon oziroma terasa, kjer so mize, stoli, priključki za prenosne računalnike, pa tudi avtomati z osvežilnimi pijačami. Taka prostorska razporeditev študentom omogoča sproščenost in zasedenost vseh kotičkov s študijsko vneto, kar v veliki skupini v tako imenovani čitalnici ni mogoče.

avtomobilski industriji. Opazen je trend podobnega položaja oziroma konjunktura kot leta 1993. Leta med 2004 in 2007 so bila tako imenovana zlata leta, kar je privedlo v zdajšnjo krizo. Prevelike investicije in prevelika proizvodnja so namreč trg pripeljale do zgornje ravni, tako da ekonomija ni več zmogla racionalno obvladati trga. Ob ugodnem razpletu in vplivih več dejavnikov je mogoče pričakovati ponoven zagon proizvodnje in izhod iz krize po letu 2010.

Prav s tem naj bi bil povezan tudi sejem Metall 2009, ki bo v Münchnu od 11.

do 14. marca letos. Sejem je sicer predvsem nemški, vendar pa nanj prihaja vedno več razstavljalcev iz E-27, torej združenih držav Evropske unije. Menijo, da je ta sejem v središču Evrope, zato je še posebno priročen in dobrodošel vzhodnoevropskim državam, med katere štejejo tudi Slovenijo. Sejem predstavlja predvsem strojegradnjo, torej obdelovalne stroje, orodja in naprave, združen pa je s podjetniškim sejmom, ki naj bi podpiral velike proizvodne sisteme. Do 10-odstotno zastopanost na tem sejmu imajo še področja, kot so avtomatizacija, moduli, merilna tehnika in precizna orodja. Sejem je vsaki dve leti in ga je nazadnje obiskalo več kot 17.000 strokovnjakov, med njimi jih je bilo 10 odstotkov iz tujine. Razstavljalcev je bilo 235, 21 odstotkov iz tujine.

Po končani tiskovni konferenci je bil organiziran ogled laboratorija tehniške univerze – iwb. Nova strojna oprema in merilne naprave omogočajo aktivno delo v razvojnih projektih in raziskavah za naročnike iz industrije. Predstavili so nam delovanje interaktivnega robota z asistenco pri montaži, robota, ki upravlja z lasersko varilno glavo, triosni CNC-stroj, ki namesto rezalnega orodja uporablja tornjo glavo in z ustvarjeno toploto ter pritiskom zvarja površine.

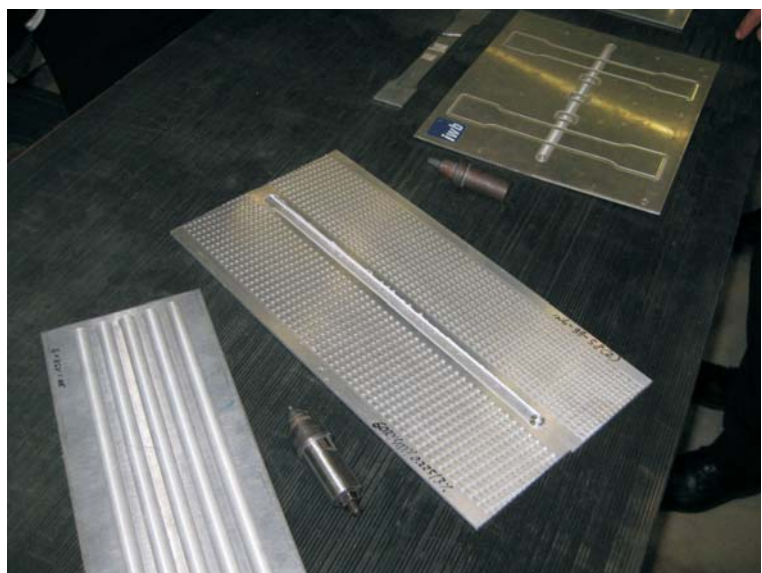
Sodobni obdelovalni stroji so integrirani z asistenco robota in laserskim izvorom, tako da omogočajo multifunkcionalne operacije, ki so še posebno dobrodošle pri hitrem prototipiranju (hitri izdelavi prvih



vorzev), in to za avtomobilsko industrijo na področju oblikovanja pločevine. Sodoben koncept natančnega stroja zahteva, da so osnovni moduli, kot je postelja stroja, iz granita. Prav tako je pomembno, da so uporabljeni sodobni hitri pogoni za doseganje linearnih premikov – to so linearni motorji.

Taki stroji so modulno grajeni, zato ni potrebno, da jih sestavljajo vrhunsko izobraženi in izurjeni strokovnjaki. Zavidljive uspehe dosegajo kar študentje, ki si to izberejo za diplomsko delo.

Tehniška univerza v Münchnu je s svojo opremo in tehniko zares na visoki ravni. Merilna in računalniška oprema, obe namenjeni za izvajanje eksperimentov, omogočata konkretne rešitve. Seveda ne smemo pozabiti, da je tudi v Sloveniji kar nekaj centrov s podobno visoko tehniko in znanjem, naši študentje na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani pa dosegajo podobno zavidljive rezultate (glejte IRT 3000, št. 16, avgust 2008 – diplomant Vojko Andrejašič, ki je sam skonstruiral, modulno sestavil in izvajal obdelave na sodobnem 4D-odrezovalnem stroju). ■



Visoka natančnost pri vpenjanju orodij s premerom od 0,2 do 6 mm



Slika 1: Zaradi vitke izvedbe podaljškov vpenjalnih glav je mogoče obdelati tudi globoke posode/tulce, vdolbine/reže in štrleče dele obdelovancev.

Težnja k vse večjemu zmanjševanju obdelovancev s filigranskimi podrobnostmi in k obdelavi kompleksnejših delov v enem vpetju zahteva orodja, ki zlasti pri globokih vdolbinah in materialih, ki se težko obdelujejo, prepričajo z visoko zanesljivostjo obdelovalnega procesa. Ta pogoj je zagotovo izpolnjen, če podaljški vpenjalnih glav MicroChuck AMC podjetja Albrecht omogočajo potrebno osnovno natančnost orodij. Ti razviti izdelki so na voljo z dvema vpenjalnima konceptoma: s konceptom tričeljustne vpenjalne glave za vpenjanje najmanjših spiralnih svetrov s premeri od

0,2 do 1,5 mm in s konceptom vpenjalne stročnice za orodja z valjastim stebлом (premera od 1 do 6 mm).

Zaradi vitkega načina izvedbe s premerom stebila 16 mm pri tričeljustnih izvedbah in le 14 mm pri izvedbah z vpenjalno stročnico omogoča proizvodni niz podaljškov vpenjalnih glav predpogoje za ekonomično uporabo različnih orodij tako v splošni proizvodnji kot tudi pri izdelavi orodij in kalupov celo v najskromnejših prostorskih razmerah. Kot prava alternativa nakrčnim vpetjem ne zahtevajo posebnega znanja ali

Slika 2: Kombinacija podaljška vpenjalne glave in precizne vpenjalne glave

opreme, znani problemi pri nakrčevanju na najmanjših premerih pa se tukaj sploh ne pojavijo. Vključujejo jih v nove vpenjalne glave APC ali v običajne nakrčevalne vpenjalne glave, hidravlične vpenjalne glave ali vpenjalne stročnice.

Izvedba z 20-milimetrskim premerom stebila ima tudi dodatno vpenjalno površino, ki omogoča uporabo ploskovnih vpenjalnih glav (Weldon). Podaljški vpenjalnih glav so projektirani za levi in desni tek. Odpirajo in zapirajo se z notranjim šestrobim ključem, ki je dobavljiv skupaj z izdelkom, orodja pa se pritrdijo z osrednjim vpenjalnim vijakom. Temu ustrezne vpenjalne stročnice z milimetrskim stopnjevanjem premera so prav tako priložene v paketu podjetja Albrecht. Podaljški vpenjalnih glav s tremi čeljustmi so na voljo v dolžini 160 mm, izvedba z vpenjalno stročnico pa v dolžini od 100 do 150 mm. Zlasti kombinacija s precizno vpenjalno glavo v dolgi vitki izvedbi zagotavlja posebno veliko vpenjalno silo, centričnost vrtenja in stabilnost kljub skupni dolžini 260 mm. Ta izvedba je na voljo v



ALBRECHT Kvaliteta brez kompromisa - najvišja kakovost in dolga življenska doba



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

Obiščite nas na **FORMATOOL-u!**
Halder norm+technik

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



Slika 4: Za vrtanje z najmanjšim premerom na težko dostopnih mestih je še posebno primeren podaljšek vpenjalne glave z vpenjalni mi premeri od 0,2 do 1,5 mm (slike iz tovarne: podjetje Josef Albrecht GmbH & Co. Kg, Wernau/Neckar).

vpenjalnih območjih od 3 do 14 mm za stroje v skladu s standardi DIN 69871, JIS B 6339 (MAS BT), HSK 63 in HSK 100 ter Coromant Capto C6. Vse vpenjalne glave so natančno uravnotežene/centrirane za do 15.000 vrtljajev na minuto. Po želji je možno tudi drugačno število vrtljajev. Razne podrobnosti, npr. posebno oplaščenje vpenjalnih glav, pa uporabniku ob visoki zanesljivosti proizvodnih procesov zagotavljajo še posebno dobro centričnost vrtenja, dolgo dobo uporabnosti, visoko kakovost površin in s tem tudi dolgo amortizacijsko dobo. ■

www.albrecht-bohrfutter.de
www.halder.si



Slika 3: Novi podaljški vpenjalnih glav. Pri vseh izvedbah poteka vpenjanje orodij z zadnje strani in z osrednjim vpenjalnim vijakom.

Modularna črpalna postaja HiCube™ za čisto sesanje

Podjetje Pfeiffer Vacuum je razvilo turbočrpalke HiCube, namenjene aplikacijam na področju raziskav in razvoja, pospeševalnikov, fizike površin, tehnologije vakuumске predelave, varjenja z elektronskim curkom in sistemov za odkrivanje uhajanja snovi. Modularna zasnova serije HiCube zagotavlja vsestranskost postaj, ki so primerne za hitrosti črpanja od 35 l/s do 685 l/s. Turbočrpalka in podporna črpalna sta v celoti konfigurirani in pripravljeni za takojšnjo uporabo.

Črpalne postaje HiCube ponujajo kombinacijo turbočrpanja iz serije HiPace in suhe ali oljne črpalke, prilagojene potrebam uporabnika. Ker je ohišje črpalke trdno, črpalna enota pa povsem avtomatizirana, je črpalna postaja zelo prilagodljiva.

Vsi priključki in povezave so na hrbtni strani enote. Turbočrpalka se lahko odstrani iz ohišja in poveže s sistemom, saj so vse individualne komponente dostopne brez težav. Menjava olja na črpalnah z vrtečimi se krili je preprosta, saj ne zahteva posebnih orodij ali celo razstavljanja.

Delovanje turbočrpalke HiCube je energijsko učinkovito in tiho. Črpalne postaje so na voljo tudi z vodnim ohlajanjem ali ogrevalnimi cevmi. V okviru serije HiCube je na voljo kompaktna različica HiCube Eco s hitrostmi črpanja od 35 do 67 l/s. ■



Strokovnjaki vam priporočajo

Naša aktualna izbira rabljenih visokokakovostnih CNC-strojev: stružni in rezkalni centri

- horizontalni obdelovalni centri
- vertikalni obdelovalni centri
- stružnice
- rezkalni stroji
- brusilni stroji

Kakovost je naša usmeritev!



IMZ Maschinen Vertriebs GmbH s sedežem v Schwäbisch Gmündu v Nemčiji je mednarodno trgovsko podjetje za rabljene inovativne in visokokakovostne CNC-stroje.



Prilagodimo se željam in potrebam naročnika in trga, ki jih lahko podkrepimo tudi z našo obsežno ponudbo in dobavo vseh znanih nemških, švicarskih in japonskih orodjarskih CNC-strojev.

IMZ jamči za kakovost in prilagojenost kupcem. Mnogi zadovoljni kupci cenijo naše znanje pri svetovanju. Dobavljamo stroje za uporabo v avtomobilski industriji, letalstvu, astronautiki, ladjedelništvu, strojništvu in orodjarstvu, pa tudi za uporabo v novih tehnologijah in medicinski tehniki.

Kakovost ustreza novemu CNC-stroju. Za ceno rabljenega! Odkrijte rabljene stroje CNC-strokovnjakov!

Pri zelo dobrih CNC-strojih besedi »nov« ali »rabljen« nimata pravega pomena. Saj delajo in delajo ter dajejo prvovrstne rezultate. Vemo, o čem govorimo!

Prodajamo samo stroje, ki delujejo zares in popolno. Po tem nas poznajo. Podjetje IMZ Maschinen Vertriebs GmbH ni zamenjljivo na področju rabljenih inovativnih in visokokakovostnih CNC-strojev. Od ustanovitve leta 1998 se je podjetje uveljavilo z obsežno ponudbo in dobavo vseh znanih nemških, švicarskih in japonskih orodjarskih CNC-strojev, trenutno pa deluje že po vsem svetu.

Pri nas boste našli stroje za uporabo v celotni kovinskopredelovalni industriji in njene dobavitelje. Nekaj jih predstavljamo na tem mestu, druge pa boste našli na naši spletni strani www.imz.de. ■

Izšel je katalog rezalnih orodij

Podjetje Sandvik Coromant je predstavilo novo izdajo kataloga 2009. V katalogu vodilnega svetovnega proizvajalca in dobavitelja rezalnih orodij in orodnih sistemov je na tisoče izdelkov s področja struženja, odrezavanja, zarezovanja, rezkanja, vrtanja in vpenjanja orodij, ki jih je razvila njihova razvojna ekipa, največja in najbolj izkušena v industriji.

Podjetje vsako leto predstavi od 2000 do 3000 novih izdelkov, ki se nato razdelijo v dve skupini – CoroPak 08.1 in CoroPak 08.2, vsi izdelki pa so vključeni v katalog, ki opiše najnovejše dosežke na področju rezalnih orodij. Pri tem ponuja podatke o izdelkih, podrobne preglednice, specifikacije, slikovne ponazoritve, priporočila in naročniške podatke, ki pomagajo uporabnikom pri izbiri najprimernejših rešitev za njihove aplikacije. Skladišča podjetja v Evropi, ZDA in na Daljnem vzhodu oskrbijo svoje uporabnike v 24 urah. S spletne strani www.coromant.sandvik.com je mogoče prenesti elektronsko različico kataloga. Ker pa se podjetje zaveda, da je veliko uporabnikov, ki si želijo predvsem tiskano različico, omogoča naročilo kataloga v svojih lokalnih predstavništvih.

Med zanimivostmi v katalogu izstopajo nova generacija čelnega frezala CoroMill 490 za čelno in stransko rezkanje, primerna tudi za obdelavo kosov iz litega železa, frezalo CoroMill 690 za aplikacije iz titana, rezalna ploščica GC1010 za obdelavo kaljenega jekla ter ploščici GC1125 in GC1515 za struženje jekla pri velikih hitrostih proizvodnje. ■

MECSPE: dan odprtih vrat specializirane mehanike

Naoljili smo še zadnje zobnike, da lahko zaženemo MECSPE, sejem specializirane mehanike, ki bo od 19. do 21. marca na parmskem sejmišču. Kljub neugodnemu položaju mednarodnega gospodarstva bo sejem vsebinsko izredno bogat, saj bo na njem sodelovalo več kot tisoč podjetij, ki so že potrdila svojo prisotnost. Med njimi je veliko **ključnih igralcev** sektorja in veliko tujih podjetij. Da bi ponudili celoten pregled nad vsemi področji, ki sestavljajo proizvodno industrijo, je podjetje Senaf, ki organizira sejem, na podlagi izkazanega zanimanja uredilo načrt, ki spominja na mesto. Razdeljen je na tematske avenije in trge, ki povezujejo sedem sejmov: MECSPE, Eurostampi, Subfornitura, PlastixExpo, Trattamenti e Finiture, Control Italy, Motek Italy.

Med zanimivostmi, ki bodo izstopale, je struktura sejmišča, ki omogoča ogled avenij in trgov v enem samem dnevu. Čas, ki ga boste porabili za obiskovanje/raziskovanje prostorov, kjer bo demonstracija proizvodnje, je načrtovan optimalno. Ti prostori imajo svoje ime – **obratovalni otoki**. Gre za predele, namenjene predstavitvi izdelkov v dinamičnem kontekstu, v katerem bodo izpostavljene tehnične lastnosti in uporabnosti izdelkov. Otoki so organizirani tako, da lahko podjetja na svojem prostoru postavijo del svoje proizvodnje in tako na sejmu proizvajajo izdelke. Tako imajo podjetja na sejmu MECSPE nekakšen dan odprtih vrat, kar je z vidika mehanike pomembno, saj vlaganja v razvojne oddelke pogosto sprožijo inovacije. Hkrati so strateškega pomena tudi za oddelke brez proizvodnje. Da bi organizator še dodatno spodbudil inovativnost, je v primerjavi z lanskim letom povečal število obratovalnih otokov, ki so predvideni za različne sektorje, kot so zdravstvo, zobozdravstvo, avtomobilska industrija, letalska industrija, precizna mehanika, gradbeništvo in orodjarstvo.

Zanimiv projekt obratovalnih otokov se je rodil iz preteklih izkušenj z demonstracijsko enoto *Od projekta do objekta*, ki bo tudi letos na sejmu Eurostampi. Njen namen je spodbuditi povezovanje oblikovanja, inovacij in tehnologije. Letošnja pobuda izpostavlja poenostavitev proizvodnje ščipalk za perilo, ki naj bi bile oblikovane tako, da je njihova oblika privlačna, uporaba praktična, proizvodnja pa cenovno ugodna. Ščipalke se bodo brizgale iz enokomponentnega materiala (acetalne smole) z orodjem z dvojnimi odpiranjem. Izdelek bo odporen proti obrabi in koroziji.

Dizajnerska ščipalka za perilo je le eden od izdelkov, ki se bodo proizvajali na sejmu. Senaf se je odločil za ponovno izvedbo obratovalnih otokov prav zaradi velika uspeha, in ker so jih dobro sprejeli tako razstavljalci, ki so aktivno vpleteni v cikel proizvodnje izdelka, kot tudi

obiskovalci, ki imajo s tem priložnost, da si ogledajo vse korake proizvodnje nekega izdelka. Gre za edinstveno priložnost, kjer lahko obiskovalci vidijo, da sta za proizvodnjo na videz preprostega izdelka dolg postopek in vsa tovarna s svojo kompleksnostjo.

Novost sejma so **trgi odličnosti**, ki izhajajo iz končnega izdelka, kot je dirkalnik ali ultralahki helikopter, nato pa se predstavijo vsi koraki, potrebni za proizvodnjo takega izdelka.

V okviru te odmevne razstave naj izpostavimo še trg dirkalnikov – od inženiringa do finiša, del sejmišča, namenjen samo italijanski odličnosti na tem področju, ki se je razvila z znanstveno in tehnično podporo združenja Assomotoracing (kulturno združenje za zgodovino in tehniko dirkanja). Protagonist tega trga bo karoserija avtomobila podjetja Dallara Automobili, razstavljena sredi trga. Okrog karoserije bodo razstavni prostori, ki bodo prikazovali posamezne proizvodne korake do izdelka: od hitre izdelave prototipa do obratnega inženiringa, od postopkov končne obdelave do izdelave titanovih zlitin, kobaltovih superzlitin, kovinskih in polimernih matričnih materialov.

Druga zanimivost, predstavljena na trgu odličnosti, je s področja letalske industrije. Gre za ultralahki helikopter iz ogljikovih vlaken, ki ga je izdelalo podjetje Famà Elicotteri. Na razstavnem prostoru bodo predstavljeni posamezni deli, ki sestavljajo vozilo, s čimer bodo poudarjene tehnološke novosti na področju letalstva.

»Pobuda je takoj vzbudila veliko zanimanja, saj gre za kombinacijo tehnike in napredne tehnologije, kar je v skladu s filozofijo našega podjetja. Priložnost imamo, da se povežemo s strokovnjaki in jim pokažemo svoj helikopter, ki je edini tovrstni helikopter na svetu. V smislu stroškov, udobja in vzdrževanja je

zelo blizu motornemu vozilu. To smo dosegli s tehnologijami in inovativnimi materiali, ki smo jih uporabili.«

Trg ekomehanike je prostor, namenjen predstavitvi predelovalnih tehnologij in »kakovostnih odpadnih materialov«, ki so rezultat naknadne predelave. Gre za predstavitev tehnologij, strojev in postopkov, ki pripomorejo k doseganju kakovostnega odpadnega materiala, ki ga je mogoče ponovno uporabiti.

Direktor podjetja Senaf pravi: »Zavedamo se, da je področje mehanike eno od tistih področij, kjer je več priložnosti za prenos tehnologij. To se dogaja s titanom, materialom, ki se običajno uporablja v letalski industriji. Zaradi njegove majhne teže, odpornosti proti koroziji in drugih lastnostih ga uporabljajo tudi na drugih področjih, kot so npr. dirkalniki. Zato smo na obratovalnih otokih in trgih odličnosti želeli poudariti postopke, tehnologije in materiale, ki bi jih podjetja lahko uporabljala in tako povečala svojo učinkovitost ter z njimi premostila morebitne proizvodne vrzeli.«

Pobude MECSPE

Demonstracijska enota *Od projekta do objekta*; 21 obratovalnih otokov; 4 trgi odličnosti; direktna digitalna proizvodnja; trg Platinano v Italiji; prostor, namenjen spajkanju

Avenije in trgi MECSPE

Trg orodij, trg inovativne mehanike, trg spajkanja, trg brizganja, avenija inovativnih materialov, avenija hitre izdelave prototipov, avenija CAD-CAM-CAE, avenija inovativnih orodij, avenija laserjev, avenija tehnik priključevanja, avenija platiranja, avenija postopkov precizne mehanike, avenija podrobnosti, avenija elektronike, avenija livarstva, avenija barvil, avenija galvanizma, avenija logistike, avenija zobnikov in prenosa moči, naselje ASCOMUT. ■

www.mecspe.com

Sodelovanje za doseg optimalnega procesa globokega vleka v podjetju Allgaier

Manj ciklov za odpravo napak in skrajšanje časov proizvodnje

Tradicionalne metode razvoja in izdelave orodij že dolgo ne zdržijo več nehnega pritiska na zniževanje cen in skrajševanje dobavnih rokov v orodjarski branži v Zahodni Evropi. Ralf Schmidt, direktor orodjarne v podjetju Allgaier iz Nemčije, se tega zelo dobro zaveda. Čutil je, da je nov pristop edini način za doseganje dolgoročne konkurenčne prednosti na trgu.

Inovativen pristop v podjetju Allgaier obsega kreiranje metodnega plana in površin orodja s programskimi paketi, katerih namen je natančno opredeljen, kar vključuje tudi sočasno prilagajanje in optimizacijo procesa vlečenja v programskem paketu. Končni cilj tega pristopa je bilo zmanjšanje stroškov za izdelavo orodja in implementacijo vseh potrebnih popravkov izdelka. Zato je to pozitivno tudi v dodatnih časovnih prihrankih pri planiranju proizvodnje in s tem še dodatnem zmanjšanju stroškov. Cilj v podjetju Allgaier je bil dvomesten prihranek v odstotkih.

Glede na njihove razpoložljive vire in opremo je bila izpeljava tako velikega projekta v lastni režiji nedosegljiva. Zato so iskali primerne partnerje, predvsem z izkušnjami in znanjem, ki bi se dopolnjevalo z znanjem preoblikovalne tehnologije v podjetju Allgaier, saj bi omogočilo simulacijo celotnega preoblikovalnega postopka.

Partnerji in projekt

Ralf Schmidt je sestavil projektno ekipo s tremi partnerji – poleg podjetja Allgaier sta se v projekt vključila še Autoform Engineering Deutschland in Tebis technische

informationssysteme, vsi iz Nemčije. Obe partnerski podjetji sta bili že prej dobavitelja programske opreme v podjetju, vendar so bili njuni proizvodi uporabljani ločeno. Glavni cilj projekta je tako postal optimizacija in nadgradnja programskih rešitev obeh partnerjev, z namenom ustvariti rešitev za celoten tehnološki proces, vse do izdelanega orodja za globoki vlek.

Za poskus je bil izbran pločevinasti izdelek za avtomobilsko industrijo. Končna stran-ka je od podjetja Allgaier seveda pričakovala pravočasno dobavo končnih pločevinastih izdelkov ustrezne kakovosti. Kljub veliko neznankam v podjetju niso hoteli izvajati poskusov izven svojega običajnega proizvodnega procesa. Hkrati tudi niso imeli namena izvajati vzporednega razvoja s tradicionalnimi metodami, podprtimi s programskimi rešitvami drugih programskih hiš.

Pričakovani izzivi

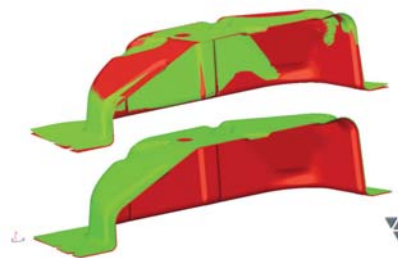
Uspešna izdelava orodja je rezultat dobrega procesnega planiranja in tekoče organizirane logistike. Elastično izravnavanje je samo en izziv na poti do zadovoljivega rezultata. Pogosto se pojavlja med

fazo preizkušanja prvih vzorcev iz orodja in povzroči več dodatnih ciklov popraviljanja geometrije orodja, da nato nastane izdelek po normativih kupca. Kadar se hkrati izdeluje več orodij, so te težave še posebno pereče, saj zaradi veliko popravkov načrti postanejo nezanesljivi, podaljša pa se celoten logistični proces. Napoved in kompenzacija elastičnega izravnavanja bi zagotovo zmanjšali število popravkov in skrajšali čase preizkušanja orodij.

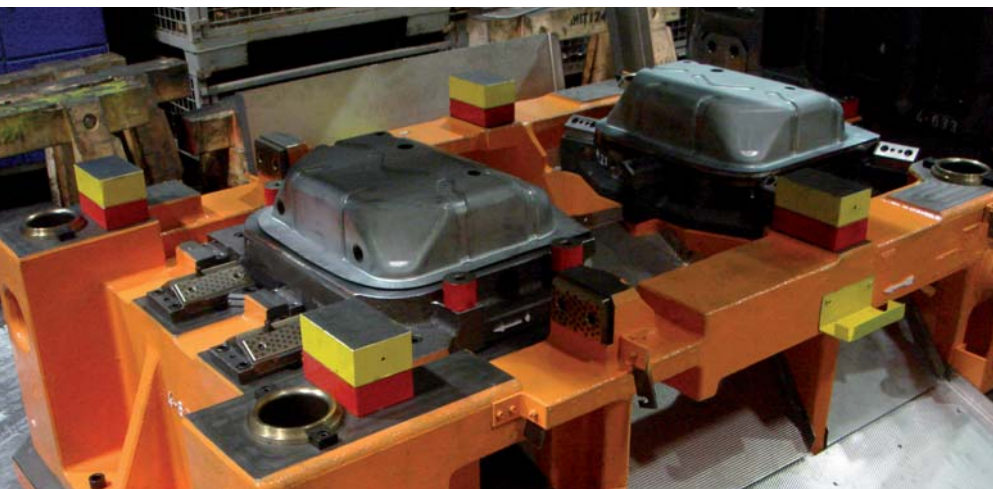
Drugi izzivi so se pojavili zaradi prenašanja podatkov med različnimi programskimi paketi. Za konstrukcijo orodij so uporabili program Catia V5, za postavitve metodnega plana in izvajanje simulacij globokega vleka Autoform, za kreiranje končne geometrije orodij in izdelavo CNC-programov pa Tebis.

Čas proizvodnje krajši za več kot tretjino

Geometrijski podatki o izdelku so od stranke prišli v formatu Catia. Ti podatki so se uvozili v Autoform DieDesigner, kjer se je kreiral koncept orodja z operacijami vleka, obreza, prebijanja in kalibracije. Podatki o konceptu orodja so se izvozili v Tebis, kjer so se z modulom RSC (angl. *Rapid Surface Creation* – hitra izdelava površin) generirale površine za vlečno in kalibrirno orodje. To je že zadoščalo za naročanje odlitkov.



Barvna predstavitev elastičnega izravnavanja v Autoformu pred (zgoraj) in po (spodaj) kompenzaciji



Po globokem vleku izdelka sledijo faze obrezovanja, prebijanja lukenj in kalibriranja na prikazanih orodjih.

Partnerji v projektu:

Allgaier Werke GmbH
www.allgaier.de
AutoForm Engineering GmbH
www.autoform.com
**Tebis Technische
Informationssysteme AG**
www.tebis.com

Hkrati so tehnologi preverili in optimirali vlečno orodje, narejeno z DieDesignerjem. Z inkrementalnim algoritmom v Autoformu so optimirali porabo materiala ob hkratni dimenzijski in funkcionalni ustreznosti izdelka.

Stabilnost tako dobljenega procesa globokega vleka so nato preizkušali v realnih obratovalnih razmerah, ki so vključevale tudi neizogiben raztros lastnosti vhodnega materiala in procesnih parametrov. Hkrati je bilo jasno tudi dejstvo, da so lahko popravki geometrije orodja z namenom kompenzacije elastičnega izravnavanja dolgoročno rešitev, le če lahko zaupamo rezultatom napovedi elastičnega izravnavanja. Ker se je proces izkazal kot stabilen, se je modifikacija geometrije orodja lahko začela. Končni rezultat je bila mreža končnih elementov, dobljena s programom Autoform.

Nova geometrija vlečnega orodja s kompenziranim elastičnim izravnavanjem in optimirana za stabilnost procesa se je ponovno izvozila v Tebis. Vmesnik med Autoformom in Tebisom je prevedel tudi vse spremembe prvotnih konceptnih podatkov. S tem je lahko Tebisov program Morpher posodobil geometrijo vlečnega orodja z nekaj preprostimi kli-



V prvi fazi (levo) se izvrši globoki vlek pločevinastega izdelka; sledita obrez izdelka in prebijanje lukenj v drugi fazi (desno).

ki na tipko. Končni rezultat procesa so bile visokokakovostne vlečne površine z upoštevanjo kompenzacije elastičnega izravnavanja in analize stabilnosti. Tebisova tehnologija je omogočila kreiranje površin za programiranje CNC-stroja, tako da tradicionalno, časovno potratno, ciklično popravljanje orodja, ki vključuje popravke CAD-modelov, programiranje CNC-strojev, frezanje popravljenih površin in preizkušanje orodja na stiskalnici, ni več potrebno. Spomnimo, da je bila kompenzacija elastičnega izravnavanja že upoštevana v CAD-modelu orodja. Za končno preverjanje so se Tebisove površine še enkrat preverile s simulacijo v Autoformu.

Projekt je bil zelo uspešen za vse partnerje. Omeniti velja, da je bilo končne CAD-podatke o geometriji orodij v skladu z zahtevo kupca mogoče brez težav izvoziti v formatu Catia V5, ki ga podpirata tako Autoform kot tudi Tebis.

Rezultat

Ralf Schmidt je prepričan, da je bil projekt zelo uspešen. S podporo projektnih partnerjev so se v podjetju Allgaier izognili trem ciklom popravljanja orodja, kar je pomenilo za tretjino krajši čas izdelave orodja. Zaradi možnosti hkratne uporabe Autoforma in Tebisa so se občutno zmanjšali stroški konstrukcije in preizkusov

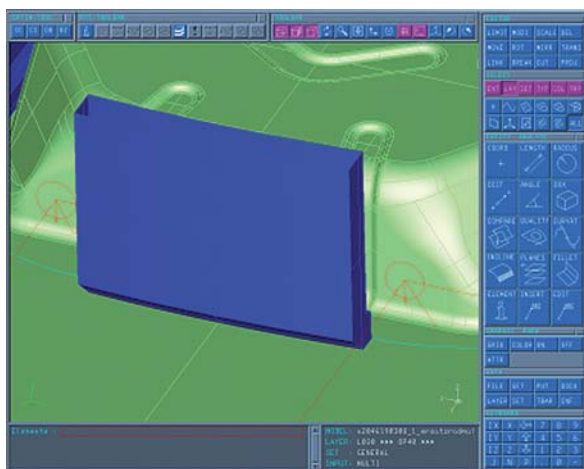
orodja; zaradi simulacije so razvojniki lahko preskočili večkratne cikle, potrebne za empirično kompenzacijo elastičnega izravnavanja. Uspeh projekta je podjetje Allgaier prepričal v investicijo v programsko paketa AutoForm in Tebis ter izobraževanje zaposlenih za uporabo omenjenih programov. ■

Iskra Mehanizmi nad krizo z razvojem novih proizvodov

Podjetje Iskra Mehanizmi, ki deluje na področju avtomobilske industrije, mehatronike, številne tehnike in aparatov, se proti gospodarski krizi bori z razvojem in proizvodnjo novih izdelkov. Zato bo podjetje v prihodnje še krepilo razvojni oddelek, od države pa bi si želelo pomoč v obliki projektnega financiranja.

Glavni direktor Iskre Mehanizmi **Marjan Pogačnik** je pojasnil, da so se v podjetju zaradi gospodarske recesije z upadom naročil soočili že lansko jesen. Oktobra se je število naročil v tednu dni zmanjšalo kar za 40 odstotkov, slaba pa sta bila tudi november in december.

Iskra Mehanizmi svojo proizvodnjo ohranja z novostmi, kakršna je radar-ski sistem z modulom, ki ga med drugim že uporabljajo v Mercedes-Benzu, razredu E. Novosti so v podjetju uvedli tudi v proizvodnji stikal in pri napravah za osebno nego. Iskra Mehanizmi, ki je izrazito izvozno usmerjeno dobaviteljsko podjetje, dela za več kot sto podjetij v svetu, njegovi največji kupci pa so podjetja Philips, Continental, Haneywell in Tyco. ■



Delni presek geometrije obrezilnega orodja, narejene v Tebisu

Partner pri implementaciji rešitev programske hiše Tebis na področju vzratnega inženiringa in kompenzacije deformacij v Sloveniji je **TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije**. Za informacije o smeri in velikosti deformacij se lahko uporabijo tako podatki simulacij kot tudi podatki, dobljeni s 3D-digitalizacijo (3D-skeniranjem) deformiranega izdelka. Več na www.tecos.si ali po elektronski pošti na naslov cae@tecos.si.

Avtomatizacija v skladišču in distribucijskem centru

Dr. Tomaž Perme

Z vedno višjo ravno nezanesljivosti in nezmožnosti dovolj natančnega napovedovanja nihanj dobav in naročil zaradi pritiska svetovne ekonomije izvršni direktorji in vodilni menedžerji na področju logistike nenehno iščejo ravnotežje v preskrbovalni verigi. Njihov prvi odziv je lahko nadaljevanje zategovanja pasu za odpravljanje nezanesljivosti in ohranjanje t. i. stanja, kot je. Najboljši med njimi pa vidijo v tem priložnost za odpravljanje neučinkovitosti v skladišču, ki postaja vse pomembnejši člen v verigi vrednosti.

Ekonomska količina naročanja se z oddaljenostjo dobaviteljev večja, kar pomeni tudi večje zaloge v skladišču. Skladišče je izravnalnik med velikoserijsko proizvodnjo in proizvodnjo v manjših serijah oziroma naročili na odpoklic, glavni del distribucijskih centrov in zelo pomemben člen preskrbovalne verige. V skladiščno poslovanje spadajo vsi procesi toka materiala od sprejema blaga v skladišče, skladiščenja, priprave odprema do pošiljanja in sledenja blaga do naročnika. Podjetja iščejo rešitve za povečanje odzivnosti, prilagodljivosti in stroškovne učinkovitosti skladiščnega poslovanja v ustrezni organiziranosti, vodenju, informacijski podpori, pa tudi v avtomatizaciji procesov v skladišču.

Kako delajo drugi?

Primerjava z drugimi je dober način spoznavanja svojih resničnih zmogljivosti in konkurenčnih prednosti ter motivacija za še boljše delo. Zato so zelo dobrodošli podatki o tem, kako delajo druga podjetja. Seveda podjetja ne razkrivajo rada podatkov o svojem poslovanju, zato je do teh podatkov težko priti. Vendarle pa so nekatera podjetja pripravljena na strokovnih srečanjih [1][2] spregovoriti tudi o resničnem stanju uporabe različnih metod in tehnologij ter večjih in manjših učinkih oziroma uspehah, ki so jih s tem dosegla. Pri tem si lahko pomagamo tudi z rezultati različnih raziskav, kot je na primer raziskava o avtomatizaciji v skladiščnem



Slika 1: Avtomatizirano skladišče (vir: Bosch Rexroth)

poslovanju, ki jo je skupina Aberdeen objavila oktobra 2008 [3].

V raziskavo so zajeli 150 podjetij, ki uporabljajo skladišča oziroma je del njihovega poslovanja tudi skladiščno poslovanje. Največ anketiranih podjetij je s področja distribucije in prodaje na drobno, prehranske industrije in industrije pijač ter industrije zdravil in zdravstvenih pripomočkov. Večina podjetij (65 odstotkov) je iz Severne Amerike, 17 odstotkov iz Evrope, 11 odstotkov iz Azije in trije odstotki iz Srednje in Južne Amerike. Uspešnost podjetij so ocenjevali glede na:

- odstotek v prvem poskusu pravilno nabiranja blaga glede na vrsto in količino (angleško *pick*, kar pomeni izvršitev ene postavke naročila),
- odstotek naročil, ki so bila dostavljena v pravi količini in vsebini v prvem poskusu,
- stroške dela v skladišču in
- čas izpolnitve naročila od oddaje do dostave.

Ti dejavniki ključno prispevajo k učinkovitosti nekega podjetja in so dobri pokazatelji, katero podjetje preseže druga pri uspešnosti uporabe tehnologije za izboljšanje izpolnitve naročil oziroma kupčevih želja. V skupino najuspešnejših so uvrstili podjetja, ki so v zgornjih 20 odstotkih podjetij glede na skupno oceno uspešnosti, v skupino povprečnih naslednjih 50 odstotkov podjetij, v skupino zaostalih pa zadnjih 30 odstotkov podjetij.

Kako delajo najboljši?

Najboljša podjetja dosegajo povprečno 99,2-odstotno natančnost pravilno nabiranja blaga, pri čemer so pozorni predvsem na zmanjševanje napačnih izbir in povečano vidnost (*visibility*). Najboljši vzdržujejo več kot 99-odstotno natančnost dobav, kar

Tabela 1: Ocena ključnih kazalnikov uspešnosti anketiranih podjetij po skupinah [1]

	Najboljša	Povprečna	Zaostala
Natančnost nabiranja v odpremo	99,2%	97,7%	89,8%
Natančnost količine in vsebine odpreme	99,3%	97,6%	90,4%
Sprememba stroškov dela	-3,2%	2,3%	4,9%
Sprememba časa od naročila do dobave	-1,1%	1,1%	2,2%

jim pomaga zadovoljiti vse večje zahteve kupcev. Najboljša podjetja zmanjšajo stroške delovne sile z izboljšanjem procesov in tehnologij vsako leto za 3 odstotke. Kljub povečanim pritiskom kupcev so najboljše podjetja uspela odgovoriti na zahteve in zmanjšati čas od naročila do dobave za 1 odstotek. V Tabeli 1 so navedene tudi povprečne ocene ključnih kazalnikov za ostale skupine podjetij po uspešnosti.

Najuspešnejša podjetja družijo nekaj skupnih značilnosti. Verjetnost, da najboljše podjetja uporabljajo v skladišču prenosne naprave (ročne računalnike, prenosne terminale), je dvakrat večja kot pri podjetjih, ki zaostajajo, in za polovico večja od povprečnih podjetij. Najboljši uporabljajo avtomatizirano sortiranje dvakrat pogosteje od povprečnih in štirikrat pogosteje od tistih, ki zaostajajo. Najboljši uporabljajo sistem za nabiranje na podlagi transportnega traku 1,5- in 3-krat pogosteje od povprečnih in tistih, ki zaostajajo.

Najuspešnejša podjetja obvladujejo tehnologije, ki jim omogočajo samodejno uskladiščenje in izskladiščenje palet ter zahtev z blagom brez viličarjev in delavcev, samodejno transportiranje blaga z enega področja nabiranja na drugo, samodejno vodenje blaga na izbrano področje odpreme, da imajo delavci med sprejemanjem in potrjevanjem navodil za delo z blagom proste roke ter pogled, samodejno tehtanje transportnih enot in lepljenje transportnih nalepk ter vodenje in nadzor vseh avtomatiziranih procesov iz ene točke. To jim omogoča tehnologija, na primer sistem nabiranja odpreme na podlagi tekočih trakov, sistem za samodejno sortiranje pošilk, govorno vodenje dela v skladišču, tehnologija RFID, samodejni sistem skladiščenja palet ASRS, nabiranje z robotom, samodejno zlaganje na palete, samodejno vodeni vozčki, sistem izdelave transportnega lista v gibanju, prenosni terminali in ročni računalniki ter sistem za vodenje skladišča. V Tabeli 2 je prikazana povprečna razširjenost

Tabela 2: Odstotek podjetij po skupinah uspešnosti, ki uporabljajo neko tehnologijo [1]

	Najboljša	Povprečna	Zaostala
Potrjevanje s samodejnim vnosom podatkov (črtna koda, govor, RFID)	65 %	55 %	53 %
Nabiranje v odpremo s prenosnimi terminali	60 %	50 %	31 %
Prenosni računalniki (ročni in prevozni na viličarjih)	70 %	48 %	31 %
Avtomatizirano sortiranje pošilk	50 %	21 %	12 %
Sistem nabiranja v odpremo s tekočim trakom	40 %	27 %	12 %
Avtomatizirano zlaganje na palete	25 %	9 %	6 %

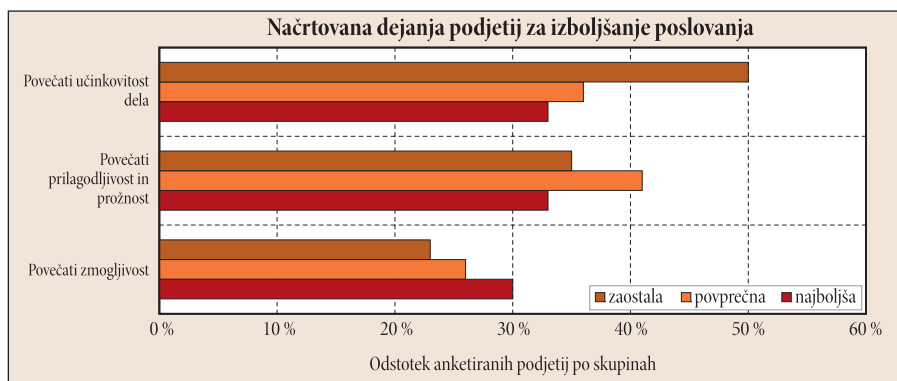
Stroji za rezkanje, brušenje, struženje, elektroerozijo ...

TBW

www.tbw.co.at

uporabe nekaterih tehnologij po skupinah podjetij glede na njihovo uspešnost.

Povečanje učinkovitosti dela oziroma storilnost je prednostna naloga najboljših podjetij (Slika 2), zato so tudi metode oziroma ukrepi, s katerimi naj bi dosegla ta cilj, osredotočeni predvsem na ureditev in avtomatizacijo procesov v skladišču. To naj bi bistveno pripomoglo k skrajšanju časa dela, ki ne prispeva k dodani vrednosti. Tako kar 58 odstotkov najboljših podjetij načrtuje izboljšanje poslovanja z izboljšanjem skladiščnih in distribucijskih procesov, 39 odstotkov z nadgradnjo in razširitvijo programske podpore za vodenje skladišča (*warehouse management software*), 31 odstotkov pa jih načrtuje uporabo govornega vodenja, RFID in ročnih računalnikov.



Slika 2: Podjetja imajo po skupinah različne prednostne dejavnike za povečanje uspešnosti poslovanja (vir: Aberdeen Group, Inc.)

Uporaba tehnologije

Ponudniki tehnoloških rešitev oziroma tehnologij, ki podpirajo procese, organizacijo in vodenje skladišč, vlagajo predvsem v enostavnost združitve in prilagoditve rešitev stanju in zahtevam uporabnikov, ki se nenehno spreminjajo. Največ rešitev je osredotočenih na izboljševanje procesov, v porastu pa je tudi iskanje in uvajanje tehnologij za avtomatizacijo koristnih procesov in odpravo potrat (*waste*).

Prenosne naprave

Približno 65 odstotkov najboljših podjetij uporablja ročne računalnike oziroma prenosne terminale (običajno so to kar prenosni ročni računalniki, prilagojeni in namenjeni delu v skladišču) za vodenje dela v skladišču in distribuciji. Z njimi je delo v skladiščih bolj prilagodljivo, poveča pa se tudi storilnost delavcev. Zmanjša se število korakov v procesu izpolnjevanja naročila, dejavnosti pa se organizirajo enostavneje in učinkoviteje. Prenosne naprave omogočajo najboljšim podjetjem predvsem potrjevanje opravljenih nalog v realnem času (73 odstotkov), poslovanje brez papirja (50 odstotkov), samodejno označevanje (z nalepko) vhodnega blaga na mestu sprejema (50 odstotkov) in tiskanje transportne nalepke na mestu izdaje blaga iz skladišča (62 odstotkov). Ročni računalniki in prenosni terminali imajo ve-

dno bolj izpopolnjene zaslone in tipkovnice, poleg čitalnikov in tiskalnikov črtno kode pa se v skladišču vse pogosteje uporabljata tudi tehnologiji RFID in govornega vodenja.

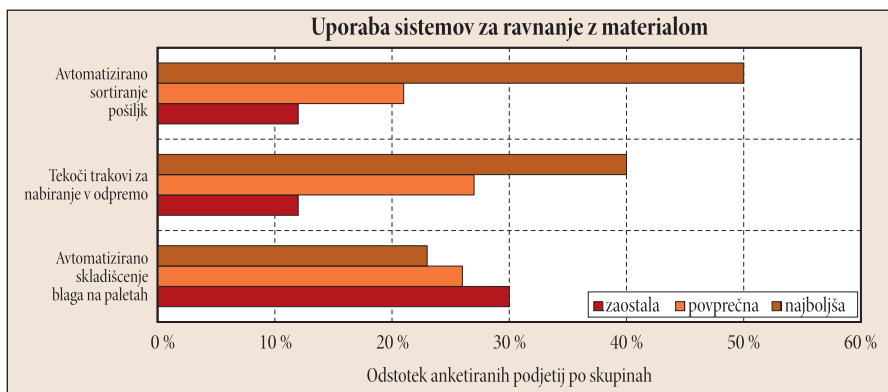
Rokovanje z blagom in avtomatizacija

Podjetja nenehno iščejo nove načine za povečanje dodane vrednosti delovne sile, ki je pomemben dejavnik v verigi vrednosti. Z avtomatiziranimi napravami za prenos in ravnanje z blagom zmanjšujejo ročno prenašanje zabojev. Tekoči trakovi, samodejne postaje za polnjenje, pakiranje in označevanje ter druge samodejne naprave lahko bistveno povečajo učinkovitost dela. To velja še posebno za distribucijske centre z veliko naročili in veliko količino odpredanjenega blaga.

logije zaznavanja in prostorskega gibanja, ter njihova cena že omogočajo stroškovno upravičeno uporabo robotizacijo nekaterih procesov. Vendar pa danes uporablja robote v skladiščnem poslovanju in distribuciji le približno 10 odstotkov podjetij in prav toliko jih razmišlja o njihovi uporabi naslednje leto ali dve. Morebitni uporabniki robotov in drugih sistemov za popolno avtomatizacijo morajo najprej celovito oceniti stroške in vpliv robotizacije ter popolne avtomatizacije na izpolnjevanje naročil in njihovo resnično dodano vrednost. dodano vrednost.

Kako naprej?

Najboljša podjetja so z osrednjim vodenjem procesov v skladišču, spremljanjem zalog in brezpapirnim prevzemanjem blaga v skladišče uspela začrtati pot uspeha in predvsem povečati preglednost oziroma vidnost poslovanja. Podjetja, ki zaostajajo, morajo iskati predvsem kratkoročne možnosti izboljševanja poslovanja, ne da bi pri tem povečala stroške. Prvi in najpomembnejši korak je povečanje vidnosti (*visibility*). Težko je upravičiti projekt, ki zahteva vlaganje v opremo, brez natančnih in točnih podatkov o resničnih zahtevah ter potrebah. Zelo malo zaostalih podjetij ima uveden sistem za sprotno spremljanje stanja v skladišču, takojšnje javljanje ter obveščanje delavcev o napakah, sledenje poslovnih dogodkov do ravni operaterjev in delavcev ter poslovno poročanje.



Slika 3: Pogostost uporabe različnih sistemov za ravnanje z materialom (vir: Aberdeen Group, Inc.)

Najboljši distribucijski centri dosegajo zelo visoko stopnjo natančnosti in hitrosti izvedbe naročil predvsem z osredotočenjem na procese z dodano vrednostjo (nabiranje v odpremo, dopolnjevanje, kontrola) ter avtomatizacijo procesov prenašanja blaga in ravnanja z materialom (Slika 3).

Robotizacija

Nova generacija avtomatizacije ravnanja z materialom bo usmerjena v robotizacijo in popolno avtomatizacijo skladišč. Distribucijski centri prihodnosti tako ne bodo potrebovali potratne osvetlitve in človeku prilagojene temperature. Razvoj podpor- nih tehnologij robotskih sistemov, kot so zmogljivejša baterije za napajanje, tehnolo-

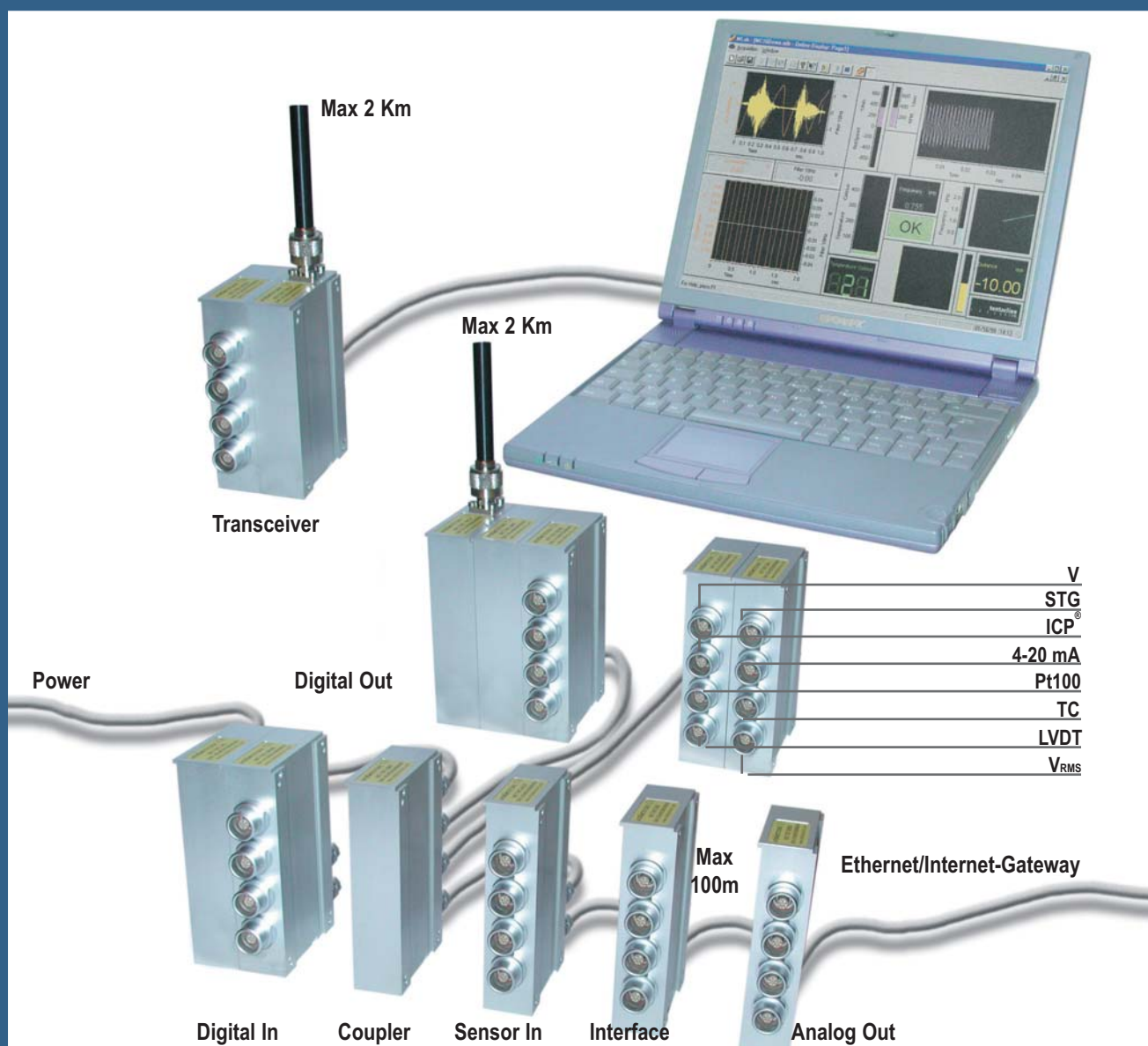
Zagotavljanje pravih podatkov je nujno potrebno za natančno analizo stanja in dejavno spremljanje dogajanja v skladišču. Delovna sila je strateškega pomena v skladiščnem poslovanju, zato jo je treba zblizati s sodobno tehnologijo. Z ročnimi računalniki in prenosnimi terminali lahko hkrati povečamo učinkovitost delavcev in vidnost delovanja skladišča.

Povprečna podjetja morajo nadaljevati vpe- ljevanje avtomatizacije, nadgrajevati prenosne naprave z novimi tehnologijami in še povečati vidnost učinkovitosti poslovanja. Podjetja iz skupine najboljših pa morajo še razširiti uporabo obstoječih tehnologij za postopno povečanje prihrankov in naložb

TENTACLION ST

DISTRIBUIRAN SISTEM ZA SPREJEM PODATKOV

ENOSTAVEN FLEKSIBILEN VISOKA ZMOGLJIVOST



Visoko zmogljiv sistem za sprejem podatkov "state-of-the-art":

- Skladen z zahtevnimi standardi vodoodpornosti in zaščite IP68
- Modularen
- Telemetrija
- Datalogging
- Možnost mrežne povezave
- Visoke hitrosti podatkov
- Kompatibilen z najbolj znanimi protokoli Ethernet, Wireless Lan, TCP/IP in HTTP

Tentaction sestavljajo inteligentni moduli, zgrajeni na podlagi embedded sistemov LINUX s RAM/FLASH spomini, povezljivi brez omejitev topologije, razdalje in število kanalov. Zelo zanimiv je modul za telemetrijo preko radio signala s hitrostjo prenosa podatkov do 4 Mb/s brezžično, 100% error free do 2km razdalje merilne točke tudi premikajoče. Sistem podpira vso senzoriko z garancijo zelo precizne sinhronizacije.

ALL data

ALLdata EE d.o.o.
Tel 05 90 11 008
www.alldata.si - info@alldata.si

tentaction

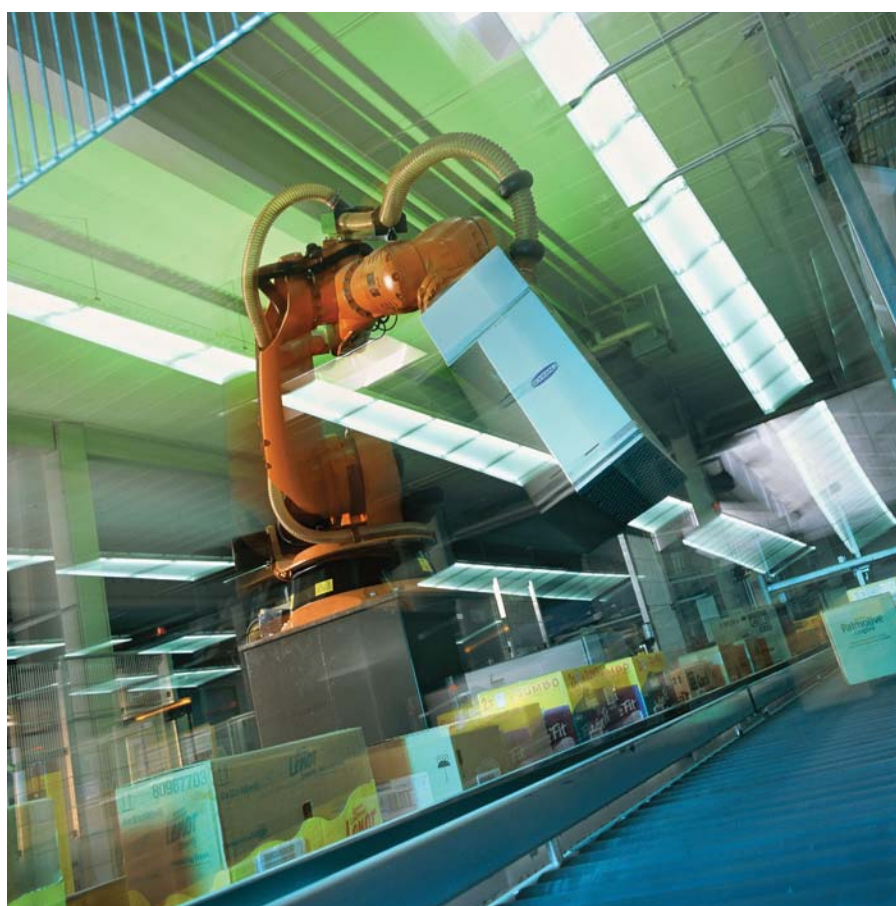
v te tehnologije. Veliko priložnosti imajo podjetja v razširitvi obstoječe avtomatizacije ravnanja z materialom s storitvami z dodano vrednostjo, kot so sortiranje pošilk in pripravljanje tovrstnega lista v gibanju (*in-motion manifesting*).

Procese izboljšav je treba vključiti v nenehni razvojni cikel in najti možnosti partnerskega sodelovanja s ponudniki rešitev ter skupnih pilotnih projektov. Tako kot je cilj naprednejše oblike sodelovanja s ponudniki zunanjih logističnih storitev 3PL v partnerstvu z uporabnikom (4PL), si morajo podjetja poiskati med ponudniki opreme in rešitev partnerje, s katerimi bodo razvijali in preizkušali nove tehnologije za še uspešnejše poslovanje.

Sklep

Najboljša podjetja bodo tudi naslednje leto ali dve nadaljevala uvajanje novih tehnologij in avtomatizacijo dela v skladišču s prenosnimi terminali oziroma ročnimi računalniki, tekočimi trakovi, sistemi za sortiranje, tehnologijo RFID, govornim vodenjem ter sistemi za avtomatsko skladiščenje in izskladiščenje. Vendar pa se najboljša podjetja ne odločijo za noben ukrep, ne da bi opredelila njegovo korist oziroma naredila natančen načrt investicije in njeno donosnost (ROI).

Mnoga podjetja so še zelo oddaljena od uvajanja novih in sodobnih tehnologij. Glavne vzroke za to podjetja vidijo v prevelikih začetnih stroških tehnologije oziroma opreme, predragem in zapletenem združevanju z obstoječimi rešitvami ter v pomanjkanju znanja in izkušenj o možnih rešitvah. Slednja ugotovitev je pogosto bolj posledica kot vzrok dejstva, ki v večini analiz ni omenjeno, da se v podjetjih premalo



Slika 4: Robotizacija ravnanja z materialom (vir: Siemens)

posvečajo načrtovanju. Brez ustreznega načrtovanja, ki bi vključevalo tudi ocenjevanje koristnosti uvajanja novih tehnologij in še predvsem avtomatizacije, pa je verjetnost uspeha prepuščena bolj ponudbi rešitev na trgu kot pa izpolnitvi resničnih zahtev in potreb poslovanja podjetja. ■

Viri:

- [1] *Strokovno gradivo 7. tradicionalne konference Poslovna logistika: Strateški*

pomen poslovne logistike za uspešnost poslovanja, september 2008, Planet GV

- [2] *Zbornik prispevkov in predstavitev konference Logistika'09: Mreže novih priložnosti, februar 2009, GR inženiring*
 [3] *Brad Wyland: Warehouse Automation: How to implement Tomorrow's Order Fulfillment System Today, november 2007, Aberdeen Group, Inc., www.aberdeen.com*

Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu

Konferenca AIG je najpomembnejši strokovni dogodek Društva avtomatikov Slovenije, organiziran vsaki dve leti. Glavni cilj konference, zaradi katerega je bila leta 1999 ustanovljena, je skrb za strokovno rast avtomatikov in avtomatike kot stroke. Konferenca je namenjena predvsem strokovnjakom iz gospodarstva, da predstavijo svoje strokovne rezultate ter se primerjajo s kolegi in partnerji, pa tudi predstaviti in prenosu znanj ter spoznanj iz akademskega okolja v gospodarstvo. Izmenjava znanj in izkušenj je še posebno pomembna, ko morajo podjetja dvigniti delež visokotehnoloških izdelkov, rešitev in storitev, če želijo ostati konkurenčna ter popeljati industrijo in gospodarstvo v tehnološko visoko razvito družbo z veliko dodano vrednostjo.

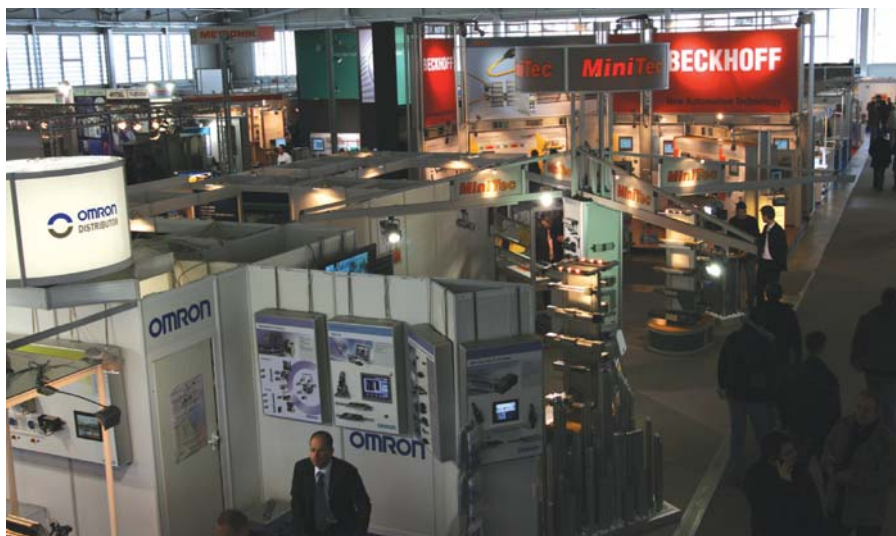
Letošnjo, že 6. konferenco o avtomatizaciji v industriji in gospodarstvu AIG '09, ki bo 28. in 29. maja 2009 v Portorožu, organizira Društvo avtomatikov Slovenije v sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru in podjetjem ICM, d. o. o., iz Celja. Osrednji del konference je namenjen predavanjem predstavnikov najuglednejših podjetij na področju avtomatizacije v industriji in gospodarstvu. Predavanja bodo razdeljena v plenarni del in v del z vsebinsko razdeljenimi vzporednimi sekcijami, prispevki pa bodo objavljeni v zborniku konference. Manjkali ne bosta niti okrogla miza in borza kadrov. Poleg konference se bodo podjetja lahko predstavila tudi na razstavi. Dogodek bo dopolnil dober in pester družabni program.

Več podatkov o konferenci je na spletni strani društva www.drustvo-das.si in na spletni strani konference www.aig.si. ■

AIG'09
 6. konferenca
**Avtomatizacija v industriji
 in gospodarstvu**

Udeležba na sejmu preseгла vsa pričakovanja

Od 28. do 30. januarja 2009 je bil na sejmišču v Celju strokovni medpodjetniški (B2B) sejem za avtomatizacijo, mehatroniko in robotiko IFAM, ki je navdušil razstavljalce in organizatorja. Sejem je namreč v treh dneh obiskalo kar 2.864 obiskovalcev, kar je 68 odstotkov več kot leta 2008. Razstavljalci so bili zelo zadovoljni tudi s kakovostjo obiskovalcev, saj jih je večina sejma obiskala iz poslovnih namenov.



IFAM je edini strokovni medpodjetniški (B2B) sejem na področju avtomatizacije in mehatronike v Sloveniji in bližnjih državah, ki ponuja najboljši pregled izdelkov, rešitev in storitev, pa tudi novosti in smernice razvoja na področju avtomatizacije, robotizacije, mehatronike, proizvodne informatike in drugih, ki so namenjena povečanju učinkovitosti procesov, zagotavljanju kakovosti izdelkov in zadovoljitvi poslovnih potreb vseh industrijskih panog.

Izvedba prve prireditve sega v leto 2005, ko je bila v konferenčnem središču Bernardin v Portorožu konferenca s strokovno razsta-

vo Trendi in tehnologije avtomatizacije, ki se je udeležilo 11 razstavljalcev in 127 slušateljev. Že naslednje leto je prireditev dobila današnje ime, obliko in vsebino ter se leta 2007 preselila v Celje. Ob petem jubileju je IFAM poleg potrditve razstavljalcev dobil tudi potrditev obiskovalcev, da je bila na začetku postavljena vizija prava. Postati kakovostna in mednarodna strokovna sejemska prireditev z jasno in nedvoumno strukturirano razstavno vsebino, ciljnim občinstvom in industrijskimi področji, ki jih nagovarja. Pri tem so obiskovalci zadovoljni tudi z obsegom sejma, ki je ravno pravi za prijeten in učinkovit strokovni ogled v enem dnevu.

Na letošnjem sejmu IFAM se je na 3.500 kvadratnih metrih razstavnih površin predstavilo 130 podjetij, od tega 51 neposredno in 79 po zastopstvih. Neposredni razstavljalci prihajajo iz Slovenije, Madžarske in Avstrije, zastopana podjetja pa iz Nemčije, Avstrije, Japonske, Velike Britanije, Nizozemske, Tajvana, Italije, Francije, Švice, Združenih držav Amerike in Slovenije. Uspeh sejma poleg števila obiskovalcev potrjuje tudi odziv razstavljalcev, saj je večina prisotnih podjetij že rezervirala sodelovanje na naslednjem sejmu IFAM, ki bo od 27. do 29. januarja 2010 v Celju. ■



strojnistvo.com
križišče strojnikov

07.-09. 10. 2009
CELJE-SLOVENIA



Mednarodni
strokovni sejem
za profesionalno
elektroniko

International
Trade Fair
for professional
electronic

INTRONIKA

www.intronika.si
e-mail: intronika@icm.si

icm

PASSION FOR PERFECTION

Varčevanje energije v sistemu za pripravo stisnjenega zraka

Veliko industrijskih obratov uporablja stisnjeni zrak kot vir energije za delovanje pnevmatičnih orodij in druge opreme. Ko je bila energija poceni, so kompresorji dovajali stisnjeni zrak pod največjim tlakom ves čas delovanja. To je velika izguba energije, saj večina pnevmatičnih naprav potrebuje za delovanje delovni tlak, ki je običajno precej nižji od vstopnega, ki ga zagotavlja kompresor. Z višanjem cen energentov pa so začeli operaterji v proizvodnji skrbneje določati tlak stisnjenega zraka ter s tem zmanjševati delovne cikle kompresorjev in porabo energije.



Izziv

Varčevanje energije vključuje zniževanje vstopnega tlaka stisnjenega zraka, tako da je mogoč prihranek in še vedno zagotovljeno učinkovito delovanje pnevmatične opreme. To v praksi ni tako enostavno. Sistem preskrbe stisnjenega zraka oskrbuje običajno veliko različne pnevmatične opreme, ki deluje v različnih časovnih ciklih in je priključena na razvejano napeljavo. To pomeni, da imajo različne veje napeljave tudi različen volumski tok in padec tlaka stisnjenega zraka. Zato je treba pred zmanjšanjem vstopnega tlaka izmeriti tlake in tokove stisnjenega zraka pri različnih delovnih pogojih. Šele ko imamo natančno opredeljene in popisane resnične zahteve in potrebe sistema, lahko znižamo tlak stisnjenega zraka na vstopu v sistem ter ustrezno nastavimo regulatorje tlaka in volumskega toka.

Za zagotavljanje kakovostnega in učinkovitega delovanja proizvodnje je ključno, da sistem priprave in dobave stisnjenega zraka nenehno nadzorujemo in preprečimo, da bi tlak padel pod zahtevano mejo v kateri koli veji napeljave. Žal pa večina sistemov dobave stisnjenega zraka nima samodejnega nadzora. Večina ima samo merilne instrumente, ki jih je treba odčitati ročno in so namenjeni odkrivanju okvar ter ne omogočajo zajema podatkov v realnem času niti javljanja opozoril ali alarma.

Nekateri rešujejo ta izziv z zamenjavo merilnikov, kar pomeni mnogo stroškovno in časovno intenzivnih dejavnosti, kot so odstranitev in zamenjave obstoječih merilnikov in tesnil, prekinitve proizvodnih procesov, preverjanja tesnenja ob ponovnem zagonu, napeljevanje žic in nabava dodatne opreme za sprejem signalov (vhodno-izhodne kartice) ter dopolnjevanje in potrjevanje novih načrtov.

Izvedensko mnenje, ki ga je podjetje Cypress Envirosystems naredilo pri uporabnikih, je pokazalo, da so skupni stroški zamenjave enega merilnika v

delujočem sistemu preskrbe stisnjenega zraka od 3.000 do 6.000 ameriških dolarjev in so lahko še večji, če proizvodnja deluje na zgornji meji zmožljivosti ter je njeno delovanje prekinjeno.

Rešitev izziva

Namesto merilnikov z žično povezavo lahko v proizvodnji za rešitev tega izziva uporabimo napravo za brezžično odčitavanje merilnikov, ki jo je razvilo in patentiralo podjetje Cypress Envirosystems. Napravo za odčitavanje merilnikov lahko preprosto namestimo na čelno ploskev obstoječega (vgrajenega in delujočega) merilnika v nekaj minutah in za pol manj stroškov kot druge



Slika 1: Napravo za odčitavanje merilnikov lahko preprosto namestimo na čelno ploskev obstoječega merilnika v nekaj minutah.

možne rešitve. Rešitev ne zahteva odstranitve in zamenjave obstoječega merilnika in tesnil, preverjanja tesnenja ob ponovnem zagonu in napeljevanja žic ter s tem povezanih prekinitev procesov. Naprava pošilja odčitane vrednosti z merilnika po brezžični povezavi na sprejemni strežnik, ki omogoča njihovo sprotno (*on-line*) grafično prikazovanje in opozarjanje (alarmira-

nje), pa tudi nadzor in beleženje delovanja v daljšem časovnem obdobju.

Primer uporabe

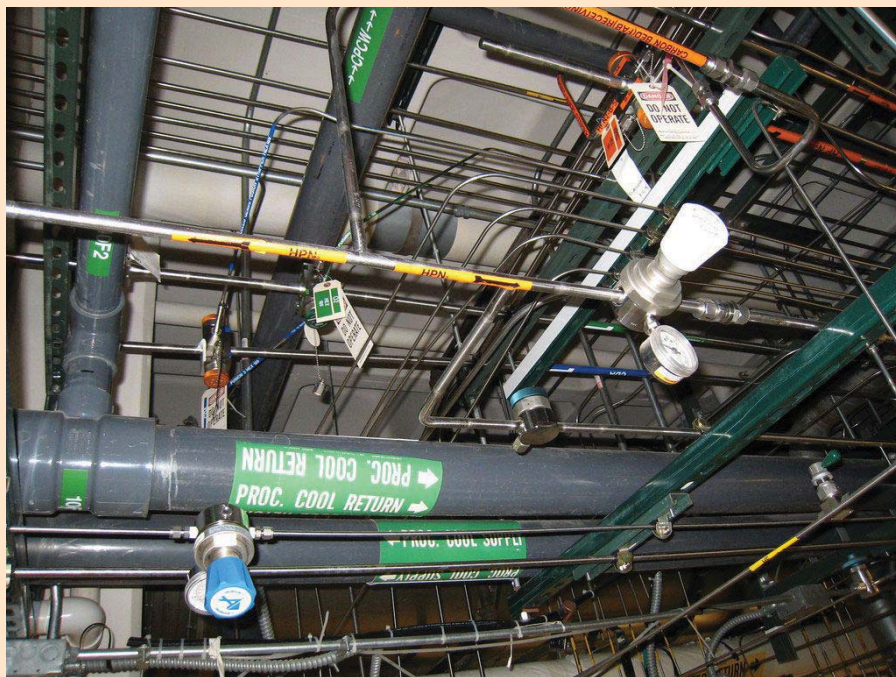
Tovarna v Ohiu ima kompresor z močjo 560 kW (750 HP), ki zagotavlja dobavo stisnjenega zraka s tlakom 8,62 bara (125 psi). Kompresor deluje z obremenitvijo povprečno 50 odstotkov delovnega ciklusa. Letni stroški električne energije za delovanje kompresorja so približno 123.000 ameriških dolarjev. Z leti se je proizvodni program spremenil, tako da nekatere izdelke izdelujejo v drugih čezmorskih enotah. Vodje tovarne verjamejo, da ni več potreben vstopni tlak stisnjenega zraka 8,6 bara, saj je v tovarni manj opreme, ki potrebuje tovrstno energijo, manjši pa so tudi volumski tokovi in padci tlaka. Res verjamejo, da bi lahko brez nevarnosti znižali vstopni tlak na 5,86 bara (85 psi), pri čemer bi oprema sprejemljivo delovala v večini delovnih pogojev. Z zmanjšanjem tlaka dobave stisnjenega zraka z 8,6 na 5,86 bara pričakujejo prihranek približno 39.000 ameriških dolarjev na leto (pri 5 centih za kWh) ter upad obrabe opreme in s tem povezanega vzdrževanja kompresorja (Tabela 1).

Kompresor dobavlja stisnjeni zrak v 18 vej razvoda, na katere so priključeni različna orodja in naprave. Tovarna ima serijski način proizvodnje, kar pomeni, da različni delovni cikli za izdelavo serij izdelkov vklopljajo in izklopljajo opremo ob različnem času. Odvisno od kombinacije opreme, ki deluje v nekem trenutku, se volumski tok spreminja, padec tlaka pa lahko v posameznih vejah razvoda niha tudi za 1,7 bara ali več.

Možnost varčevanja energije pri pripravi in dobavi stisnjenega zraka je bila prepoznana na ravni podjetja in sprejeta kot prednostni projekt za

Tabela 1: Izračun prihranka pri nižjem vstopnem tlaku stisnjenega zraka

Moč kompresorja	560 kW
Ur na leto	8.760 ur
Delovni cikel kompresorja	50 %
Poraba energije na leto	2.450.610 kWh
Cena električne energije	5 centov za kWh
Stroški energije na leto (8,62 bara)	122.531 USD
Ocenjen prihranek (5,86 bara)	32 % manj električne energije
Ocenjen prihranek (5,86 bara)	39.210 USD



Slika 2: Običajen razvod stisnjenega zraka z regulatorjem in merilnikom tlaka

zmanjševanje stroškov energije. Za začetek projekta je bila predvidena namestitve sistema za nadzor in obveščanje, ki bi omogočil podroben popis resničnih zahtev glede tlaka stisnjenega zraka pri različnih načinih dela, vzdrževalcem pa hiter odziv pri padcu tlaka pod dovoljeno mejo. Sistem nadzora in obveščanja naj bi bil tesno povezan z obstoječim sistemom za avtomatizacijo zgradb Siemens Apogee.

Točka nadzora mora biti na vsaki veji napeljave stisnjenega zraka (skupaj 18), ki je nameščen na približno 2900 kvadratnih metrih proizvodne površine. Obstoječi sistem avtomatizacije v zgradbah Apogee ima krmilnik in oddaljene kontrolne plošče z vhodi in izhodi razmeščene na stenah proizvodne dvorane. Večina merilnih točk je oddaljena od 18 do 30 metrov od najbližje vhodno-izhodne (V/I) plošče sistema Apogee. Nekatere od teh plošč nimajo prostih analognih vhodov in se jih ne da razširiti z novimi vstopnimi točkami.

Na voljo sta dve možnosti, običajni merilniki z žično povezavo in brezžična naprava za odčitavanje merilnikov.

Za prvo možnost je treba namestiti nove merilnike tlaka na veje razvoda stisnjenega zraka in jih povezati s kablom za prenos signala z najbližjo kontrolno ploščo sistema Apogee. Za to je treba

namestiti dodatne vhodno-izhodne kartice ali module. Tak sistem omogoča nadzor in obveščanje s sistemom Apogee. Ocenjeni čas namestitve in zagona je približno 170 ur dela enega človeka en mesec in pol.

Tabela 3: Izračun časa povrnitve investicije

	Brezžična naprava za odčitavanje	Merilnik z žično povezavo
Skupni stroški za 18 merilnikov	22.500 USD	68.400 USD
Dosežen prihranek pri energiji	39.210 USD	39.210 USD
Čas povrnitve investicije	0,6 leta	1,7 leta

Druga možnost je namestitev brezžičnih naprav za odčitavanje merilnikov, ki se jih enostavno pritrdi na že obstoječe merilnike na različnih mestih v napeljavi. Naprava je napajana z baterijo (z dobo uporabnosti od 3 do 5 let) in ne zahteva ožičenja za prenos signalov ali za napajanje. Odčitani podatki se prenesejo po brezžični povezavi neposredno na osrednji sprejemni strežnik Cypress in po potrebi na sistem Apogee s standardnim industrijskim vmesnikom OPC. Operaterji v tovarni lahko nadzorujejo vrednosti in sprejemajo opozorila s sistemom Apogee ali pa s spletnim vmesnikom sistema Cypress, ki omogoča tudi obveščanje s pozivnikom ali brezžičnim telefonom. Ocenjeni čas namestitve in zagona je približno 15 ur dela oziroma dva delovna dneva.

Tabela 2: Primerjava stroškov za eno merilno točko z običajno rešitvijo in z brezžično napravo za odčitavanje

	Brezžična naprava za odčitavanje	Merilnik z žično povezavo
Zaznavalo in pretvornik ali naprava	1.200 USD	400 USD
Namestitev, ožičenje in preverjanje	50 USD	1.000 USD
Priprava in pregled načrta	0 USD	400 USD
Vhodno-izhodna kartica	0 USD	300 USD
Zaustavitev procesa	0 USD	1.700 USD
Skupni stroški na merilno točko	1.250 USD	3.800 USD

Tovarna dela blizu mejne zmogljivosti, kar pomeni, da vsaka prekinitve dela povzroči velik izpad proizvodnje in s tem velike stroške. V Tabeli 2 je predstavljena primerjava stroškov obeh opisanih rešitev za eno merilno točko v sistemu, v Tabeli 3 pa primerjava časov povrnitve celotne investicije obeh možnosti.

www.cypresenvirosystems.com

Sami Ayari
ALL DATA EE d.o.o.

INFORMACIJE:

ALL DATA S.r.l.
tel.: 0039 02 660 155 66
info@alldata.it, www.alldata.it

Zastopstvo v Sloveniji:

ALL DATA EE, d. o. o.
Šmarska cesta 7 a, 6000 Koper
tel.: 05 901 10 08, faks: 05 901 10 09
info@alldata.si, www.alldata.si



Nasvet za leto 2009

RECIMO RECESII NE!

Krizi se lahko upremo – povečamo produktivnost in zmanjšajmo napake. Kako? Z naložbo v tehnologijo črtne kode, ki preprečuje napake, omogoča sledenje in rešuje logistične izzive. Ker je s črtno kodo delo natančnejše, poenostavljeno in za jem podatkov hitrejši, smo z njo kos časovno kritičnim procesom, tako da se učinkovito z vsemi močmi upremo trenutni krizi. Po meri prilagojena rešitev za tiskanje in oblikovanje nalepk preprečuje napake, zahteva majhno finančno investicijo in pomeni velik prihranek časa. Pri tem le pomislite, kaj vam lahko tovrstna uporaba prinese v primerjavi s tekmeči.

www.leoss.si

MicroScan: visoka kakovost in cenovno dostopno lasersko 3D-skeniranje

RSI-jeva nova laserska merilna glava MicroScan je na voljo kot dodatek za priljubljeni namizni digitalizator MicroScribe, ki se enostavno pritrdi na dotikalno glavo digitalizatorja (različica 6DOF). Uporabnikom, ki potrebujejo zmogljivo, a cenovno ugodno rešitev za 3D-skeniranje, je zdaj prvič na voljo prava alternativa sedanjim izdelkom, ki običajno zahtevajo precej več denarja.

Mehanski skenerji kot kombinacija zgibne roke in laserske glave so dostopni že nekaj časa. Oblika profila v treh dimenzijah se zajema z optično triangulacijo, ko površino merjenca obriše laserski profil. Čeprav je ta pristop zelo zanimiv, predhodni poskusi prilagoditev za najbolj priljubljeno družino namiznih digitalizatorjev MicroScribe niso bili uspešni. Razlog za to so bile številne težave z velikostjo, obliko in rokovanjem z merilno glavo, celotna ločljivost in natančnost sistema, drugi tehnični problemi in skupni stroški razvoja. RSI je s svojim MicroScanom za napravo MicroScribe enkrat premagal te težave. Zdaj je prvič na

- enostavna pritrditev na napravo MicroScribe
- dodatno natančno skeniranje površin
- dve velikosti delovnega območja
- brez potrebnih zunanjih naprav

voljo rešitev za skeniranje z zelo ugodnim razmerjem med zmogljivostjo in ceno, ki ustreza tudi visokim zahtevam glede kakovosti rezultatov in udobja za operaterja. MicroScribe se je dobro uveljavil z možnostmi 3D-meritev in rekonstrukcije predmetov s točkami in linijami, MicroScan pa zdaj omogoča tudi hiter in enostaven zajem kompleksnih oblik z visoko stopnjo natančnosti. Na voljo sta dva laserja za dve različni velikosti delovnega območja, priložena pa je tudi uporabniku prijazna programska oprema za zbiranje podatkov in procesiranje modela.

Kombinacija MicroScribea in MicroScana je idealna za industrijski in kreativni dizajn, arhitekturo, aplikacije v medicini, prehrambno industrijo, tekstilno in obutveno industrijo, športne izdelke, filmsko industrijo, razvoj računalniških iger, predstavitve izdelkov, trženje, oglaševanje ipd.

Tehnične specifikacije in lastnosti

Merilna glava

- natančnost od 0,2 do 0,3 mm (odvisno od osnovnega modela naprave MicroScribe)
- dve globini delovnega prostora (50/110 mm, možnost preklopa)
- hitrost skeniranja: do 60 profilov na sekundo (28.000 podatkovnih točk na sekundo)
- delovanje skoraj neodvisno od materiala merjenca in lastnosti površine (plastika, les, tekstil, človeška koža, kovina, kamen, guma itn.)

Lastnosti, ki presegajo standardno ponudbo

Uporaba

- absolutno prenosljiva, združljiva in neodvisna rešitev za skeniranje, majhna poraba prostora
- zajem podatkov z vizualnimi povratnimi informacijami v realnem času
- visoka fleksibilnost in raznovrstnost
- možnost integracije z obstoječo strojno in programsko opremo
- ob menjavi položaja glede na merjenec ni potrebno zamudno ponovno umerjanje
- zajem površin, točk in (konturnih) linij
- izvoz rezultatov v standardnih formatih



- zmogljiva in uporabniku prijazna programska podpora

Programska oprema

- ogled skeniranih podatkov v realnem času
- razširjeno delovno območje izven dosega MicroScribea
- natančno poravnavanje podatkov, zajetih iz različnih pogledov ali delovnih območij
- pretvorba skeniranih podatkov (oblačkov točk) v zaprte 3D-mreže (poligonski modeli)
- udobno postprocesiranje poligonov (glajenje, decimiranje, popravilo, rezanje idr.)
- izvoz točk (v besedilni obliki ASCII) in poligonskih mrež (v formatih .stl, .dxf in .vrml)

Tehnologija

- majhna, kompaktna in priročna merilna glava
- vgrajene najsodobnejše miniaturne komponente (laserji in kamere)
- umerjanje celotnega sistema MicroScribe z merilno glavo
- idealna dopolnitev za uveljavljene namizne digitalizatorje MicroScribe (seriji G2 in MX)
- enostavna montaža (tudi kot možnost nadgradnje za obstoječe sisteme 6DOF)
- priklop na vrata za pribor naprave MicroScribe, zunanje napajanje ni potrebno
- delovanje na standardnih namiznih in prenosnih računalnikih z operacijskim sistemom Windows XP Pro ■

www.microscan.com



MOTOMAN robotec d.o.o.

Podjetje za trženje, projektiranje ter gradnjo industrijskih robotskih in fleksibilnih sistemov



VODILNI SVETOVNI PROIZVAJALEC ROBOTOV

MOTOMAN ROBOTEC s
proizvodnjo 18.000 robotov
letno nudi široko paleto
robotskih aplikacij na
področjih:

- .strege
- .rezanja
- .tlačnega liva
- .brušenja oz. površinske
obdelave
- .montaže

Naša strokovna ekipa vam nudi
celovito rešitev od idejne
izvedbe projekta do zagona,
usposabljanja in servisiranja.



Naslov: Lepovče 23, 1310 Ribnica, SLOVENIJA
Telefon: + 386 (0)1 83 72 410 + 386 (0)1 83 72 350
Telefax: + 386 (0)1 83 61 243 / www.motomanrobotec.si
E-mail: info@motomanrobotec.si

Vpeljava poslovne rešitve SAP/R3 in rešitve za planiranje ter spremljanje proizvodnje COMU v orodjarno

Orodjarstvo je stalen spremljevalec razvoja skupine Kolektor že od njenih začetkov pred 45 leti. Konec leta 2007 je bilo z združitvijo oddelkov orodjarn idrijskega Kolektorja in postojnskega Liva ustanovljeno podjetje Kolektor Orodjarna, d. o. o. S tem je orodjarstvo postalo pomembnejše znotraj skupine in dobilo boljše možnosti nastopanja na trgu izven skupine. Za uresničitev zastavljenih ciljev pa je bilo treba urediti tudi ustrezno informacijsko podporo. To je privedlo do vpeljave celovite poslovne rešitve SAP/R3 in informacijske rešitve za planiranje ter spremljanje proizvodnje COMU v orodjarno.

Žiga Kogej

Že pred ustanovitvijo podjetja je bilo jasno, da bo treba vpeljati ustrezno informacijsko podporo novi organizaciji in novemu načinu delovanja. Za podjetje s 140 zaposlenimi in nekaj manj kot 10 milijoni evrov letnega prometa je v skupini Kolektor jasno, da je osnoven poslovni informacijski sistem SAP/R3, ki na poslovnem področju omogoča povezovanje in ustrezen nadzor nad vsemi podjetji v skupini. Posebnosti orodjarske proizvodnje so že na začetku narekovele iskanje ustrezne dodatne rešitve za planiranje in spremljanje maloserijske oziroma posamične proizvodnje.

Posebnost orodjarske proizvodnje

Značilnosti proizvodnje v orodjarni zahtevajo ustrezne pristope pri informacijskem obvladovanju delovnih procesov. Izpolnjevanje obljubljenih rokov in še prej njihovo potrjevanje sta med večjimi izzivi v orodjarstvu. Prav zato je eden od strateških ciljev novega podjetja dobava orodja oziroma orodjarske storitve v dogovorjenem roku.

Izpolnitev tega cilja ni enostavno predvsem zaradi postavljenih zahtev in dejavnikov. Med njimi so vsekakor najpomembnejši naslednji:

- Orodjarna pokriva celoten spekter orodjarskih storitev za skupino Kolektor, kar vključuje izdelavo novih orodij oziroma vzorcev za razvojne projekte, izdelavo novih orodij za proizvodnjo, pa tudi redno in urgentno vzdrževanje ter popravila orodij za redno proizvodnjo.
- Prednostne naloge se spreminjajo dnevno, predvsem pri izdelavi orodij za razvojne projekte.
- Proizvodni plan mora upoštevati veliko razmeroma majhnih naročil različnih

naročnikov ob hkratni izdelavi velikih projektov.

- Delež izdelave orodij za naročnike izven skupine, pri katerih roki izdelave ne smejo biti odvisni od internih prednostnih nalog skupine, se večja.
- Zmogljivost orodjarne je omejena.
- Podjetje mora biti pri tem tudi dobičkonosno.

Vse te zahteve so pogosto protislovne. Največkrat prihaja do zamika že obljubljenih rokov pri izdelavi novih orodij za redno proizvodnjo zaradi urgentne izdelave orodij za razvojne projekte ali urgentnih popravil.

Rešitev je kakovostno planiranje, ki ne pomeni samo iskanja najbolj optimalnega zaporedja delovnih operacij, ampak tudi stalno komunikacijo z naročniki in drugimi partnerji, predvsem kooperanti. Podprto mora biti s stalno svežimi informacijami iz proizvodnje o stanju in lokaciji nedokončane proizvodnje ter zasedenosti zmogljivosti (kapacitet). Gre za dnevno iskanje kompromisov in njihovo usklajevanje z naročniki.

Izbira rešitve

Informacijske rešitve za podporo poslovanja orodjarne so že razvite, vendar mora biti uporabnik pripravljen na prilagoditve procesov. Na trgu je namreč kar nekaj informacijskih rešitev za podporo delovnim procesom v majhnih in srednje velikih podjetjih z maloserijsko oziroma posamično proizvodnjo. Izbor ustrezne rešitve je ključen, zato mora biti dobro načrtovan in premišljen. V Kolektorjevi orodjarni je bil izbor rešitve za podporo osnovnim poslovnim procesom znan, saj je vpeljava sistema SAP/R3 nujna za poslovanje znotraj skupine.

Splošno mnenje med slovenskimi orodjarji je, da je SAP/R3 premalo prilagodljiv za uporabo v zelo dinamičnem proizvodnem okolju, kot je orodjarstvo. Izkušnje iz Kolektorja kažejo, da je mogoče SAP/R3 uspešno uporabljati v podjetjih z zelo različnimi tipi proizvodnje oziroma dejavnosti. Izredno pomembno pri tem je, da je sistem ustrezno nastavljen in pravilno uporabljan. V podjetju Kolektor Orodjarna ga uporabljamo kot podporo nabavi, skladiščenju, prodaji, proizvodnji vključno s tehnologijo, financah, kontrolingu in kadrovske službi.

Zahteve

Bistveno bolj odprt je bil izbor sistema za mikroplaniranje in spremljanje proizvodnje. Pri izboru le-tega so bile postavljene naslednje pomembne zahteve:

- popolna povezljivost s poslovnim sistemom SAP/R3
- potreba po zajemu časov in količine na delovni nalog glede na tehnološki postopek in dnevno poročanje teh podatkov v SAP R/3
- potreba po zajemanju podatkov o kakovosti (izmet in vzroki za izmet)
- potreba po preglednejšem planiranju z možnostjo nastavljanja prednostnih nalog in posledično možnost potrjevanja rokov
- potreba po natančnem pregledu nad stanjem v proizvodnji v vsakem trenutku (lociranje nedokončane proizvodnje)
- potreba po izdelavi poročil za vse zgoraj naštet
- povezljivost obeh lokacij (Idrija, Postojna)
- odprtost sistema
- jasna možnost nadgradnje v smereh

povezovanja s CAD/CAM, obvladovanja orodij, spremljanja delovanja strojev in drugo

Pomembna zahteva je bila tudi primernost za proizvodnjo z naslednjimi značilnostmi:

- maloserijska ali celo posamična proizvodnja na obeh lokacijah
- velika dinamika sprememb tako v načrtovanju kot v izvajanju dela zaradi kratkih rokov izdelave in pogostega spreminjanja prednostnih nalog posameznih orodij
- velika količina delovnih nalogov na lokaciji v Idriji
- potreba po projektnem vodenju izdelave orodij na lokaciji v Postojni
- obvladovanje kooperacije
- obvladovanje vzdrževanja orodja (obvladovanje neplaniranega dela)
- potreba po enostavnosti prijavljanja dogodkov na delovne naloge
- uporaba obstoječe strojne opreme v proizvodnji

Utemeljitev izbire

Po pregledu in preskušanju različnih rešitev je bila izbrana rešitev COMU nemškega podjetja COSCOM GmbH, ki je sestavljena iz dveh povezanih delov: planske table za mikroplaniranje *FactoryManager* in podsistema *BDE/MDE* za spremljanje proizvodnje (Slika 2).



Slika 1: Delovno okolje, kjer je treba podatke zajemati v informacijski sistem

Glavne značilnosti, ki so prevladale pri izboru rešitve, so:

- izpolnjevanje postavljenih zahtev
- delujoče perspektive za nadgradnjo
- partnerstvo z *Incoplanom*, ki je znan po dobri rešitvi za mikroplaniranje [1]
- neposredna povezljivost s SAP R/3 po standardnem vmesniku (brez besedilnih datotek za izmenjavo)
- en ponudnik celotne rešitve in zastopstvo v Sloveniji
- uporaba prepričljive sodobne informacijske tehnologije



Vaš partner za večjo produktivnost

Power and productivity
for a better world™

Smo vodilni proizvajalec robotov in robotskih rešitev.

Nudimo vam robotske celice s področja:

- obločnega, uporovnega in laserskega varjenja
- strege strojev
- montaže
- brizganja, nanosa mas in lakiranja
- rezkanja, brušenja in lakiranja
- pakiranja in paletizacije
- rezanja s plazmo, ...

Poskrbimo za montažo, zagon, programiranje, šolanje, vzdrževanje, servis in simulacijo v programskem okolju *RobotStudio*.

ABB d.o.o.

Koprska ulica 92

1000 Ljubljana

Slovenija

Tel.: +386 1 244 54 40

Faks: +386 1 244 54 90

ABB na spletu: www.abb.si



- profesionalen pristop
- dobre reference

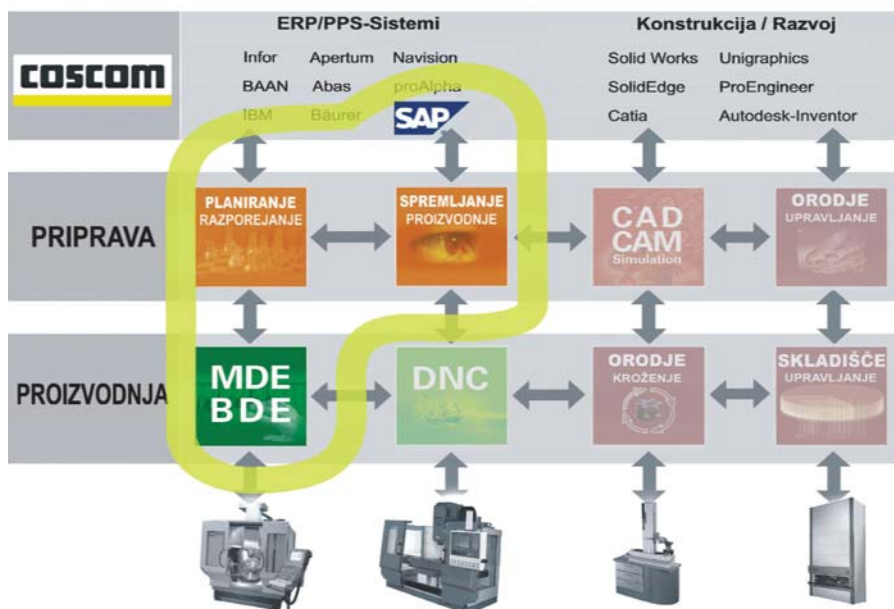
Najpomembnejši dejavnik za odločitev je bil ogled delovanja rešitve pri podobnem podjetju. Predvsem nas je prepričala urejenost procesov, ki so kljub podobnosti podjetja marsikje potekali bistveno drugače in vedno v skladu z vpeljano programsko rešitvijo. Zato smo se odločili, da se ob vpeljavi novega sistema ustrezno prilagodijo tudi delovni procesi tako v tehnološki pripravi kot v proizvodnji. Pri vpeljavi novih informacijskih rešitev pride namreč do največjih težav in zastojev prav zaradi poskusa prilagajanja rešitve obstoječim procesom, ki so lahko zelo specifični kot posledica starih navad oziroma vzrokov, ki že dolgo ne veljajo več. Pogosto se pri podrobnejšem pregledu ugotovi, da je edini vzrok za neko posebnost samo dejstvo, da se vedno tako dela, čeprav nihče ne ve več, zakaj.

Rešitev COMU in njena vpeljava

COMU je v Kolektorju Orodjarna namenjen mikroplaniranju in spremljanju proizvodnih nalogov. Sistem je povezljiv z osnovnim poslovnim sistemom SAP R/3 in razširljiv s sistemom za spremljanje delovanja strojev, ki se v tej fazi v podjetju Kolektor Orodjarna še ni uvajalo.

Vhodni podatki iz SAP/R3 so delovni nalogi z razdelanimi tehnološkimi postopki za vsako posamezno pozicijo do ravni posamezne delovne operacije. Izmenjava podatkov, za katero skrbi certificiran standardni vmesnik, poteka nekajkrat dnevno. V SAP/R3 pripravljene delovne naloge planer po prenosu uvrsti na plansko tablo. Pri tem se sam odloči, katere naloge oziroma skupino nalogov bo sprejel v postopek planiranja, ter jim določi prednostno nalogo, ki se bo pri tem postopku upoštevala.

Po vključitvi delovnih nalogov na plansko tablo jih program v skladu z izbrano optimizacijsko strategijo (čimprejšnja izdelava, izdelava na rok ...) in glede na tehnološki



Slika 2: Struktura COMU [2]

postopek samodejno razporedi po virih. Viri na planski tabli so usklajeni z viri oziroma delovnimi mesti v poslovnem sistemu SAP R/3. Delovna mesta so lahko skupine strojev, zunanji viri oziroma kooperanti ali ročna delovna mesta. V skupino strojev se lahko združijo stroje, na katerih je mogoče opraviti enako delo v enakem času za enako ceno. Planska tabla omogoča še razporejanje po dodatnih virih, npr. po razpoložljivosti ustrezno kvalificiranih operaterjev, razpoložljivosti delovnih priprav ipd.

Za uporabnika planske table so zelo pomembne prilagodljivost pogledov na podatke, možnost enostavnega spreminjanja pogledov in možnost vključevanja različnih podrobnosti v zaslonsko sliko. Med množico mehanizmov, ki jih omogoča planska tabla, se v podjetju Kolektor Orodjarna največ uporabljajo prioriteta, horizont in simulacija.

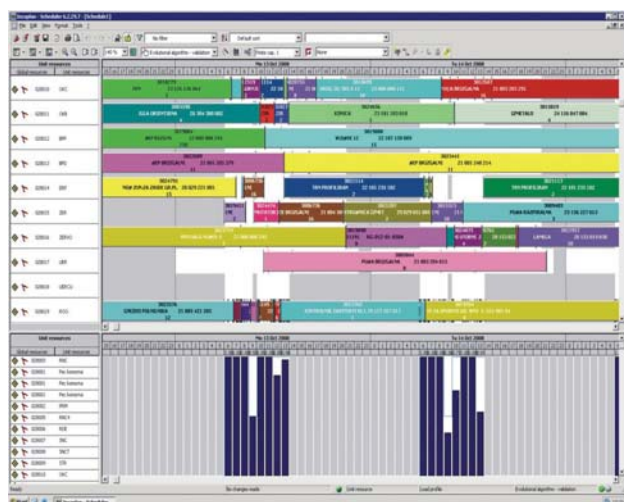
- Prioriteta je poleg roka izdelave glavni element, ki vpliva na časovno razvrščanje operacij.
- Horizont omogoča postavitev planske-

ga horizonta in zamrznitev izdelanega razporeda oziroma plana za izbrano obdobje, npr. za tekoči dan. Program pri izračunu simulacij ne spreminja in ne upošteva razporeda v zamrznjenem obdobju.

- Simulacija omogoča planerju, da preveri pan in shrani poljubno število simulacij plana. Simulacije je mogoče primerjati z vgrajenimi orodji ter se na podlagi analize odločiti za veljavni plan, ki se ga (lansira) v delavnico.

Plan, ki ga planer opredeli kot veljavnega, se posreduje v podsistem za spremljanje dela v orodjarni. Obojesmerna izmenjava podatkov med plansko tablo in programom za spremljanje dela se izvaja periodično vsakih nekaj minut (Slika 3).

Prijavljanje dela po operacijah orodjarji izvajajo po grafičnem vmesniku na terminalih, ki je izdelan tako, da orodjarja vodi skozi proces prijave in odjave dela. Sistem je mogoče prilagoditi za zajemanje veliko različnih informacij glede na potrebe uporabnika.



PPS Nač.	Štev.	PPS Izdelek	PPS Ite.	Lokacija	Predviden ko...
3021329	0089	IGLA ORIENTIRNA ...	216825	ZEPIJ_1	31.8.2008 22...
3015936	0070	#EP BRIZGALNI ...	67223	UERJA_3	9.8.2008 22...
3023250	0039	VLOMEK BRIZGALNI ...	186080	UERJA_1	14.8.2008 22...
3019443	0070	JEDRO BRIZGALNO ...	160235	STRJB_4	2.9.2008 22...
3022156	0070	SOJEMALO ...	217598	STRJB_4	2.9.2008 22...
3019500	0060	#EP BRIZGALNI ...	140717	STRJB_3	10.9.2008 22...
3024964	0060	KALIBER-KONTR DELIT...	220587	STRJA_4	14.9.2008 22...
3023250	0037	VLOMEK BRIZGALNI ...	186080	STRJA_3	28.8.2008 22...
405307	0060	IGLA BRIZGALNA ...	148243	STRJA_1	1.9.2008 22...
3021245	0060	IGLA PRE#NA ...	159645	STRJA_1	1.9.2008 22...
3019767	0080	KRONA PLU#NA ...	115471	SNCTF_1	7.9.2008 22...
3024227	0100	PU#A BRIZGALNA ...	39697	ROOJD_2	8.9.2008 22...
3024426	0070	#EP BRIZGALNI ...	186238	PJA_1	17.9.2008 22...

Slika 3: Planska tabla in izbor delovnih nalogov na terminalu [1][2]

Za najosnovnejše poročanje na plansko tablo oziroma v poslovni sistem SAP R/3 je treba prijavljati:

- začetek dela
- prekinitev
- konec dela

Ko orodjar začne delo, izbere na terminalu svoj stroj, sebe identificira s črtno kodo, nato pa dobi izpisan seznam operacij, predvidene za pripadajočo skupino strojev in razporejene glede na plan. Na tem seznamu običajno izbere prvo operacijo, kar sistem zabeleži in orodjarju pove, kje je obdelovanec. Orodjar lahko prijavi prekinitev izvajanja operacije, pri čemer vnese enake podatke kot ob prijavi konca dela. Ob dokončanju operacije orodjar na terminalu vpiše izdelano količino, lokacijo, kamor bo odložil polizdelke, in informacijo o kakovosti (število morebitnih kosov za izmet in vzrok izmeta).

Vsi prijavljeni podatki se v nekaj minutah izpišejo na planski tabli, kar planerju omogoča stalno ažuren pregled in planiranje na podlagi resničnega stanja. Vse zbrane podatke je mogoče izpisati v obliki poročil, kar je v sistemu COMU mogoče s programskim paketom Crystal Reports, ki omogoča enostavno prilagajanje poročil. Najpogostejše uporabljana poročila so: delovni list, poročilo o kakovosti in seznam vseh nalogov.

Šolanje zaposlenih

Šolanje zaposlenih je ključni del vpeljave nove informacijske rešitve. Vpeljava sistema COMU se je začela že z iskanjem rešitve oziroma učenjem pri referenčnih uporabnikih. Naslednji pomemben korak je bil popis stanja pred vpeljavo in izdelava natančnega načrta vpeljave. Potrditvi načrta sta vzporedno sledili priprava strojne opreme in prilagoditev notranjih procesov v podjetju. Spreminjanje notranjih procesov je bilo izvedeno predvsem na področju toka informacij in materiala. S tem se je že pred uporabo nove programske opreme dosegla večja urejenost in pregled nad nedovršeno proizvodnjo. Sledili so namestitve programske opreme, preskušanje in zagon v proizvodnji.

Vse našteje korake vpeljave je stalno spremljalo intenzivno usposabljanje uporabnikov. Prav zadosten obseg šolanja vsakega posameznega uporabnika bistveno pripomore k hitrosti in kakovosti vpeljave novih informacijskih sistemov. Tudi v našem primeru se je pokazalo, da se je in se največ težav pojavlja tam, kjer usposabljanje ni bilo zadostno.

Sklep

Edina stalnica so spremembe, ki vodijo k napredku. Ustaljeni dolgoletni načini dela so za to pogosto le breme. Stalne spre-

membe na trgu zahtevajo poleg razvoja novih izdelkov in tehnologij tudi stalno spreminjanje v organizaciji in načinu dela. K uspešnemu obvladovanju stalnih sprememb lahko veliko pripomore ustrezna informacijska podpora. Po drugi strani pa je menjava ali nadgradnja informacijskega sistema lahko tudi dobra priložnost za prevetritev notranjih procesov v smeri učinkovitejšega in s tem uspešnejšega dela. ■

Viri

- [1] www.incotecindia.com/solutions/in-coplan.htm
- [2] Tuta M.: Integrirana informacijska podpora v orodjarni. *Zbornik posvetovanja o orodjarstvu 2007*, 115-118.
- [3] Kogej Ž., Šinkovec R., Tuta M., Pelhan S.: Celovita informacijska podpora delu v orodjarni. *Zbornik posvetovanja o orodjarstvu 2008*, 137-142.

Žiga Kogej, Kolektor Orodjarna, d. o. o., Idrija

SIX SIGMA GREEN/BLACK BELT TRAINING



➤ Si želite dramatično izboljšati procese v vašem podjetju?

Ne veste kako?

➤ Si želite uporabiti zanesljivo in učinkovito orodje?

Ne poznate nobenega oziroma jih poznate kopico in se ne morete odločiti?

➤ Ste pripravljeni vztrajati in delovati dolgoročno na izboljšavah procesov?

To je vaš del zgodbe uspeha, mi pa vas bomo naučili uporabljati metodologijo Six Sigma.

➤ Termini izobraževanja:

GB¹ 2009

6. - 8. april

11. - 13. maj

15. - 18. junij

GB¹ 2009

28. - 30. september

2. - 4. november

7. - 10. december

BB² 2010

18. - 22. januar

22. - 26. februar

➤ Cena za Green Belt trening¹ je 3.000 € + DDV in za Black Belt trening² 4.500 € + DDV

➤ Kje: Terme Olimia, Podčetrtek

➤ Več informacij lahko dobite na:

- <http://www.6-sigma.info>
- elektronski pošti: info@6-sigma.info
- mobilni: 031 66 31 10



Avtomatizacija logističnih procesov

Radiofrekvenčna identifikacija **RFID**

Radiofrekvenčna identifikacija (RFID) je tehnologija, pri kateri identificiranje poteka z elektromagnetnim valovanjem v območju radijskih frekvenc. Čeprav gre za tehnologijo, staro že več kot petdeset let, torej od druge svetovne vojne, ko jo je začela poskusno uporabljati ameriška vojska, se RFID še vedno razvija naprej in išče nove načine uporabe. Bistvene lastnosti tehnologije, zaradi katerih je zanimiva za uporabo tudi v industriji in gospodarstvu, so brezkontaktno prepoznavanje odzivnikov RFID, ki hranijo podatke, identifikacija brez vidne ali fizične povezave med odzivnikom in čitalnikom ter zmožnost vpisovanja novih podatkov na odzivnik.

Gašper Lukšič

Osnova sistema RFID sta odzivnik (imenujemo ga tudi značka, angleško pa *tag*) in čitalnik. Odzivnik sestavlja miniaturno integrirano vezje s spominsko enoto in antena (Slika 1). Ko odzivnik RFID vstopi v območje dosega čitalnika RFID, slednji z ustrezno anteno za radijske valove prebere podatke, zapisane v spominski enoti odzivnika ali pa vanj vpiše nove podatke. Čitalnik lahko v kratkem času identificira več odzivnikov, tudi več 100 v sekundi. Odzivnik oziroma značka, nameščena na nekem predmetu, izmenjuje podatke s čitalnikom, ki je povezan v lokalni in nadalje v globalni informacijski sistem. Tako so podatki z značke na predmetu dostopni širokemu krogu uporabnikov v neki preskrbovalni verigi od proizvajalca, distributerja do kupca oziroma uporabnika. Z zapisom podatkov v obliki elektronske kode izdelka EPC (*electronic product code*) so podatki o izdelku, pakirni ali transportni enoti na voljo praktično kadar koli, kjer koli in komur koli v preskrbovalni verigi.

Odzivnik RFID

Energija za delovanje odzivnika, se pravi za oddajanje ter sprejemanje in zapisovanje podatkov, se običajno tvori v anteni z vzbujanjem z radijskimi valovi. Taki odzivniki so pasivni, saj lahko oddajajo in sprejemajo samo v bližini ustreznega čitalnika. Odzivnik pa je lahko opremljen tudi z baterijo. Takrat govorimo o aktivnih odzivnikih, ki imajo tudi večje območje delovanja.

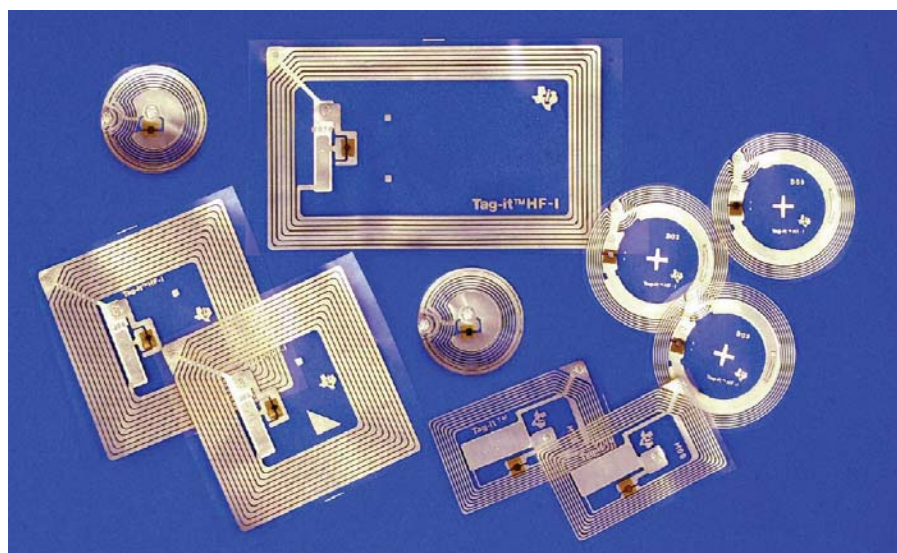
Odzivniki RFID so lahko v različnih oblikah: od etiket in nalepk (pametne nalepke) do kartic, obeskov, steklenih cevčic, ploščic, škatlic in podobno. Uporabljamo jih za označevanje in sledenje živali, prepoznavanje blaga v trgovinah, identificiranje ladijskih zabojnikov, plačilo cestnine, spremljanje pošiljk v logistiki, pri izposoji knjig v knjižnicah (Slika 2), registraciji delovnega časa, za kontrolo dostopa (v posebej zaščitene prostore, na parkirišča, v garaže), za kodiranje ključev ter sledenje materialu in delovnim sredstvom v proizvodnji. Odziv-



Slika 2: Terminal z dodatnim čitalnikom RFID v knjižnici

nik RFID lahko z ustreznim tiskalnikom celo natisnemo in nalepimo na ustrezno mesto na izdelku, paleti ali drugi transportni enoti.

Procesi v preskrbovalni verigi predstavljajo nešteto izzivov za tehnologijo RFID. Izdel-



Slika 1: Zgradba odzivnikov RFID različnih oblik in velikosti



Slika 3: Ročni računalnik z dodatkom, čitalnikom RFID, ki ga vstavimo v rezo dlančnika ali terminala

- Zahtevnejši pogoji delovanja, kot so para in hlapi, korozivne kemikalije ter izreden mraz, lahko vplivajo na odzivnik ali na njegovo pritrditev na predmet (lepilo).
- Ponovna uporaba lahko vključuje odzivnik na zabojnikih za večkratno uporabo ali pa je način za dokumentiranje vrnjenega blaga.
- Različni standardi zahtevajo različno opremo, kar je treba upoštevati predvsem pri prehodih mej drugih držav.
- Čitalnik mora biti združljiv z odzivnikom in obratno.
- Varovanja podatkov s prikrievanjem ne omogočajo vsi tipi čitalnikov in odzivnikov.

Sposobnost prenosa podatkov z odzivnika je odvisna od značilnosti ultrakratkofrekvenčnega spektra (UHF). Izbira odzivnika in čitalnika RFID za uporabo v preskrbovalnih verigah pa je odvisna tudi od več drugih dejavnikov:

- Postavitev odzivnika na predmetu glede na čitalnik bistveno vpliva na zanesljivost in pravilnost prenosa podatkov.
- Velikost in oblika odzivnika vplivata na ustrezno namestitvev na predmet.
- Hitrost branja in hitrost gibanja odzivnika bistveno vplivata na kakovost delovanja, kar je še zlasti pomembno pri transportu (*Slika 4*).
- Redundanca pri branju je odvisna od števila pravih branj podatkov z odzivnika, ko je v območju čitalnika, in pomembno vpliva na zanesljivost delovanja.
- Količina, oblika in vsebina zapisa podatkov – na odzivnikih so glede na uporabo različni podatki (blago, paleta, ladijski razbojnik, vrnjena pošiljka in podobno).
- RF-motnje od zunanjih virov (bližina drugih odzivnikov, pakirni materiali in okoliške površine) pomembno vplivajo na pravilnost prenosa podatkov.

Pametna nalepka združuje tehnologijo RFID s črtno kodo (Slika 5). Namenjena je identifikaciji izdelkov, logistiki pa prinaša informacije za podporo pri pošiljanju in ravnanju s paletami in paketi od izdelave izdelka do mesta prodaje. Pametne etike- te so nalepke, ki z dodatnim odzivnikom RFID nosijo vse informacije o paleti, zaboj- niku ali izdelku znotraj preskrbovalne veri- ge. Na pametnih nalepkah lahko obdržimo enak ali podoben format zapisa podatkov, kot je na obstoječi črtni kodi, dodan je le odzivnik RFID. S tem odzivnik RFID po- stane brezžična črna koda.

Pametne nalepke omogočajo ustrezno in ekonomično vključevanje odzivnikov v logistične procese ter izdatnejše podatke kot nalepka s črtno kodo ali odzivnik RFID



Slika 5: Pametna nalepka

sam. Kombinacija črtna kode in za človeka berljivih podatkov na etiketi skupaj z elektronskimi podatki omogočajo izpolnitve, ki pri obeh posameznih metodah niso mogoče. Tisk in zapisovanje na pametne nalepke se bodisi izvedeta glede na sprotna zahteve ali s predhodnim tiskom in kodiranjem za poznejše označevanje na primer šarž ali serij izdelkov. Nalepka dodatno ščiti odzivnik pred toploto, umazanijo in vlago.

Pametne nalepke so najenostavnejša, najmanj občutljiva in cenovno ugodna uporaba tehnologije RFID. Primerne so za označevanje paketov, zabojnikov in palet v preskrbovalnih verigah, pa tudi za številne druge uporabe v zaprtih prostorih, kot so na primer sprejem blaga, izbira prevoznih poti v skladišču, delo z zalogami, različne stopnje procesov v proizvodnji, delo s kemikalijami in drugimi škodljivimi snovmi ali spremljanje materiala in proizvodnih oziroma osnovnih sredstev v industriji.

Zagotavljanje sledljivosti mesne mase v Perutnini Ptuj je lep primer naprednega označevanja s tehnologijo RFID. Nameščenih je bilo 16 čitalnikov RFID Texas Instruments TiRiS251B, 500 odzivnikov RFID in 16 anten RFID. Antene so zunanje enote čitalnikov in v prostor okoli sebe oddajajo radijske valove s frekvenco 134,2 kHz. S tem dovajajo energijo odzivnikom RFID. Za uspešno komunikacijo morajo biti odzivniki v območju dosega anten, zato so antene razmeščene v prostoru tako, da pokrijejo vse ključne točke na poti mesne mase skozi predelavo. Odzivniki z enakim valovanjem oddajo odzivni signal, v katerega so zakodirani podatki odzivnika. Antene sprejmejo radiofrekvenčni signal in ga



Slika 4: Identifikacija blaga brez zaustavljanja transporta



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



Slika 6: Tiskalniki pametnih nalepk poenostavijo uporabo tehnologije RFID.

pretvorijo v električnega, ki ga posredujejo čitalniku RFID. Iz sprejetega odziva čitalnik razbere poslane podatke.

Uporabljeni odzivniki RFID so odporni na vodo in temperaturo do 100 °C. Prilagojeni so za pritrditev na kovinski nosilec vozička za transport mesne mase. Ko voziček z mesno maso pripelje v območje dosega čitalnikov RFID, sporoči podatke, od kod je mesna masa prišla, kam je namenjena, in način oziroma nadaljnjo transportno pot mase. S tem pohitrijo identifikacijo mesne mase, hkrati pa zagotavljajo njeno sledljivost od surovine do prodajne police v tr-

govini. Tehnologija RFID odpravlja omejitve vidnega stika med nosilcem podatkov in čitalnikom, kot je to pri tradicionalnih nalepkah s črtno kodo. Komunikacija je uspešna tudi skozi embalažo, sneg, barvo in podobno. Sledenje v Perutnini Ptuj je urejeno tako, da odzivniki RFID sporočajo tudi osnovne razmere med prevozom mesne mase.

Sklep

Tehnologija radiofrekvenčne identifikacije presega uporabo črtne kode, ker omogoča hitrejšo, zanesljivejšo, varnejšo ter bolj avtomatizirano označevanje in sledenje raz-

ličnih izdelkov. Združitev tehnologij črtne kode in RFID v pametno nalepko omogoča sodobno označevanje izdelka ali sredstva tudi z odzivnikom. Za uporabnike črtne kode je lahko prehod na pametno nalepko poenostavljen tudi s sodobnimi tiskalniki (Slika 6) ter drugo strojno in programsko opremo. S primernim sistemom RFID lahko različna podjetja povečajo svojo učinkovitost in uspešnost, zmanjšajo stroške ter s stalnim nadgrajevanjem sistemov izpolnijo varnostne standarde. ■

Gašper Lukšič, LEOSS, d. o. o

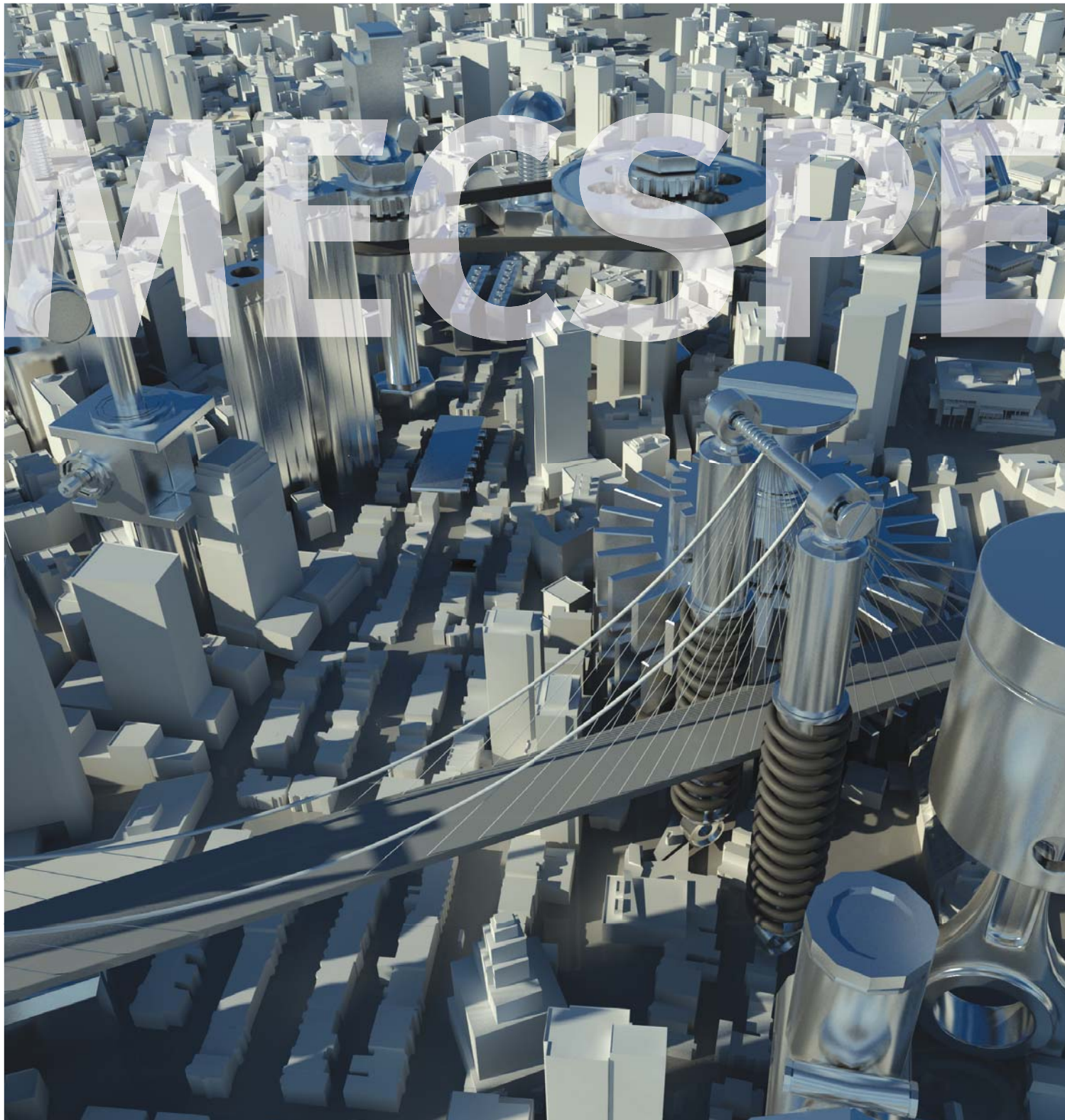
Naprave za branje in pisanje RFID z uporabnostjo ISO

Siemensov oddelek za industrijsko avtomatizacijo je prenovil visokofrekvenčne (13,56 Hz) naprave za branje in pisanje RFID (radiofrekvenčna identifikacija) Simatic RF310R in RF380R, tako da so združljive tudi z odzivniki (transponders, tags), narejenimi po standardu ISO 15693. S tem so naprave družine RF300 uporabne še za preprostejšo odzivnike z manjšo zmogljivostjo spomina, kot so ceneni odzivniki MDS D100 in D124, narejeni po standardu ISO 15693. Odzivniki D324 in D160 iz družine odzivnikov Moby D imajo zmogljivost spomina od 20 bajtov do 1 kilobajta. Uporabljajo se predvsem v industrijskih sistemih z osrednjim skladiščem podatkov (central data storage), na primer v avtomobilski industriji in pri njenih dobaviteljih ter v sistemih za ravnanje s prtljago, ki jih vidimo na letališčih.



Čitalniki Simatic RF310R in RF380R so primerni tudi za naprednejše odzivnike, kot so na primer odzivniki skupine RF300, ki imajo večjo zmogljivost spomina ter omogočajo hiter prenos podatkov med čitalnikom in odzivnikom. Način delovanja čitalnika lahko uporabnik preprosto nastavi v programu Step7. Glede na nastavitve parametrov v funkcijskem bloku lahko čitalnik deluje v visokozmogljivem načinu RF300 ali pa v načinu ISO 15693. Razpoložljivi komunikacijski moduli omogočajo povezavo čitalnikov v rešitve na podlagi PC-računalnika ali v avtomatizirane sisteme Simatic, Profibus in Profinet. Čitalnik Simatic RF380R ima dodaten vmesnik RS232, tako da ga lahko povežemo neposredno s krmilnikom drugega proizvajalca ali na PC-računalnik brez dodatnega vmesnika. Načrtujejo tudi nadgradnjo čitalnikov RF340R in RF350R ter prenosnega ročnega terminala RF310M, tako da bodo združljivi z ISO 15693. ■

www.siemens.com/simatic-sensors/rf



MECSPE

Mesto specializirane mehanike



MECSPE, Vam nudi to, kar Vam drugi sejmi ne morejo ponuditi: pravo mesto manufakturne industrije z vsestransko blagovno ponudbo, idejami, novostmi, tehnološkim transferjem ter demonstrativnimi otoki z delujočimi stroji.

VELESEJEM V PARMI od 19. do 21. marca 2009

Brezplačno vstopnico za ogled sejma lahko direktno natisnete z naše spletne strani: www.senaf.it/mec.tessera3

Novi material Valox iQ

Valox iQ je material na osnovi polibutilen-tereftalata (PBT), izdelan s patentiranim postopkom. 85 odstotkov materiala se izdelava iz predelanega odpadnega plastičnega materiala, zaradi česar so tudi izpusti CO₂ manjši od 50 do 85 odstotkov v primerjavi z drugimi inženirskimi termoplasti. Doba uporabnosti plastenke je tako do 20 let.

Valox iQ se uporablja pri izdelavi pohištva, računalnikov, potrošne elektronike, avtomobilskih komponent in podobnih aplikacij.

www.sabic-ip.com

Stroji za brizganje BOY z novo napravo za odvijanje

Na sejmu Euromold je bila predstavljena proizvodnja spoja z navojem na stroju BOY 35 A. Tehnično zahteven izdelek za brizganje je imel zunanji in notranji navoj.



Posebno pozornost je pritegnila naprava za odvijanje, ki je nameščena pod varnostnimi vrati in zaradi katere je proizvodnja notranjih navojev varčna, hitra in natančna. Naprava je popolnoma integrirana v natančen in preprost krmilnik Procan ALPHA[®].

BOY 35 je zaradi različnih velikosti brizgalne enote in različnih premerov polža primeren za številne aplikacije. Največja možna teža brizga je 73,3 g. Razdalje med vodili in ploščami ter simetrična porazdelitev sil preko vseh štirih vodil in dvoploščnega zapiralnega sistema postavljajo standarde. Ugodna cena in majhna postavitvena površina sta dodatni prednosti stroja.

www.boymachines.com

Manjši zračni upor Golfa VI



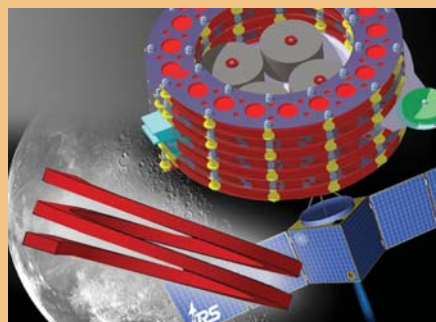
Prednji spojler novega Volkswagnovega Golfa VI, ki ga je razvilo podjetje SLM Kunststofftechnik, je izdelan iz kompaunda TPO (EPDM/PP), odpornega proti vremenskim vplivom in UV-žarkom. Material zagotavlja primerno kombinacijo trdnosti in elastičnosti, prav tako se odlikuje po dobrih lastnostih brizganja.

Spojler je dolg 1,7 m, namesti se na sprednji odbijač avtomobila. Spoiler ščiti sprednji del avtomobila pred poškodbami, ki nastanejo zaradi parkiranja pri previsokih robnikih. Poleg tega zmanjšuje količnik zračnega upora in hrup vetra med vožnjo. Material TechnoElast V D4011 I 1 (trdnost po Shoreu 40) preprečuje kakršno koli preoblikovanje spojlerja zaradi pritiska vetra, zaradi česar bi lahko nastali zračni vrtinci pod avtomobilom.

www.technocompound.com

PTFE kot pogonsko gorivo za satelite

Podjetje ElringKlinger Kunststofftechnik je v sodelovanju z Inštitutom za vesoljske sisteme (ISS) Univerze v Stuttgartu razvilo metodo, pri kateri se lahko DuPont[™] Teflon[®] PTFE uporablja kot pogonsko gorivo za satelite. Za to metodo je podjetje prejelo tudi nagrado za inovacijo.



Material je lahko izredno zmogljivo trdno pogonsko gorivo za pomožne motorje satelita, katerega doba uporabnosti se zaradi tovrstnega goriva precej podaljša. Zaradi večje ekonomičnosti porabe je to gorivo primernejše, saj je manjša količina potrebnega goriva velika prednost. Pogonski sistem je mogoče pogosto vžigati, plazma pa doseže izhodno hitrost več kot 20 km/s.

Novi pomožni motorji naj bi se uporabili za odpravo na Luno BW1 konec desetletja. Za let do Lune bo potrebnih le 50 kg goriva DuPont[™] Teflon[®] PTFE, pri običajnih pogonskih sistemih pa bi potrebovali vsaj trikrat večjo količino.

www.dupont.com

Podjetje Wittmann Battenfeld posodablja krmilne sisteme

V gospodarsko težkih časih, s kakršnimi se soočamo danes, so posodobitve krmilnih sistemov ustrezna alternativa kupovanju novih strojev. Tako ponuja Wittmann Battenfeld pakete krmilnih sistemov, ki temeljijo na najsodobnejših mikroprocesorskih tehnologijah in omogočajo posodobitve do najnovejše generacije krmilnih sistemov Unilog B6.



Zanesljivost in razpoložljivost stroja se povečata, stroj postane tudi učinkovitejši, čas ciklusov pa krajši. Uporaba najnovejše tehnologije krmiljenja zagotavlja večjo ponovljivost postopkov. Za posodobitev krmilnega sistema strojev serije BA se je zato odločilo tudi podjetje za izdelavo gospodinjskih aparatov Liebherr.

www.battenfeld-imt.com

Nov elektroerozijski grafit

Carbone Lorraine, eden vodilnih proizvajalcev grafitov za elektroerozijsko obdelavo, je sklenil najavljeni razvoj novega finozrnatega grafitu, ki se bo tržil pod blagovno znamko ELLOR DS4. Namenjen je doseganju vrhunske natančnosti in izjemno nizke hrupavosti obdelanih površin. Povprečna velikost grafitnih zrn je le 4 mikrone in ponuja izboljšano obdelovalnost. Po končanem preskušanju decembra 2008 načrtujejo začetek prodaje na začetku drugega četrtletja 2009.

www.imold.si

Pasivna hiša z leseno konstrukcijo in toplotno izolacijo iz Neopor®-ja

Pred kratkim je bila v Nemčiji zaključena gradnja ene od prvih pasivnih hiš z nosilno leseno konstrukcijo in izolacijo pročelja iz ekspanziranega polistirena Neopor® podjetja BASF. Hiša je zaradi zunanje 30 cm debele toplotne izolacije (ETICS) z Neopor®-jem zelo prostorna. Visoka izolacijska zmogljivost Neopor®-ja omogoča, da se pročelje izolira s ploščami, tanjšimi do 20 odstotkov, tako da je notranja izolacija potem povsem odveč. Ključen pri zmanjševanju izgube toplote in izpustov ogljikovega dioksida je Neopor®.



Okna na taki hiši so trojno zastekljena. Klet se postavi iz vnaprej izdelanih betonskih komponent in izolira s toplotnoizolacijskimi ploščami Styrodur® C (ekstrudirani polistiren), ki so vodoodbojne in odporne proti kompresiji.

Za pasivne hiše je značilno, da ostanejo poleti hladne, pozimi pa tople, kljub temu da v njih ni običajnega ogrevanja ali klimatskih naprav. Poraba primarne energije naj bi bila manj kot 120 kWh/(m² a). V prihodnosti naj bi po zakonu vse novogradnje morale biti zgrajene na tak energijsko učinkovit način.

www.basf.com

Vzdržljive in zmogljive mešalne glave za belo tehniko in izolacijske aplikacije

Podjetje Krauss Maffei je predstavilo nove različice posebnih mešalnih glav, namenjenih izdelkom bele tehnike. Gre za različici MK 12/18-ULP-2KVVVG in MK16/25-ULP-2KVVVG ter linearno mešalno glavo MKE-3B. Podjetje se je za nove mešalne glave odločilo zaradi vedno večje uporabe pentana kot penilnega sredstva, zaradi katerega prihaja do večje obrabe predelovalnih strojev.

Predelava mešanic s pentanom pa zahteva tudi čiščenje orodij z dušikom, kar je pri novih mešalnih glavah urejeno tako, da se dušik izloči neposredno v orodje. Mešalne glave se ponašajo z izboljšano hidravliko v proizvodnji pene PUR.

www.krauss-maffei.com



Splošne lastnosti termoplastičnih materialov

Henrik Privšek

V tokratni rubriki si bomo poglobljeje pogledali dve lastnosti in sicer gostoto ter vpijanje vode-vlage. Vpijanje vode lahko vsestransko deluje na ostale lastnosti materiala, kar velja še posebno za poliamide. Nekatere vrste poliamidov v običajnih razmerah pri 50-odstotni relativni vlažnosti zraka absorbirajo 2,5 odstotka vode. Pri tem se žilavost in raztezek znatno povečata, togost, trdota in trdnost pa zmanjšajo.

Splošne lastnosti polimernih materialov, ki so v sistemu CAMPUS predstavljene z lastnostma vpijanje vode (57 in 58) ter gostota (59) – Tabela 1, so ravno tako pomembne za opredeljevanje lastnosti plastičnih materialov in nadzor njihove predelave kot do zdaj opisane reološke, mehanske, toplotne in električne lastnosti.

2 milimetra po standardu ISO 294-3, tipa D₁. Za vsak izbrani material preizkusijo najmanj tri preizkušance. Glede na velikost in obliko preizkušanca lahko dobijo različne rezultate preizkušanja. Preizkušance očistijo z nevtralnimi čistilom. Da se zračni mehurčki pri potapljanju ne oprimejo površine, morajo biti gladki.

Tabela 1: Del obrazca Tehnične zahteve za termoplastični material

SPLOŠNE LASTNOSTI					
57*	vpijanje vode	%		ISO 62	
58*	vpijanje vlage	%			
59*	gostota	g/ml		ISO 1183	≥ 10 x ≥ 10 x 4

Gostota je hitro in enostavno merljiva lastnost materiala, na podlagi katere lahko ugotavljamo možne fizikalne ali kemične spremembe v strukturi materiala pri njegovi predelavi. Sprememba gostote nas opozarja na motnje v procesu in narekuje preverjanje procesa.

Druga lastnost – vpijanje vode lahko vsestransko deluje na ostale lastnosti materiala, kar velja še posebno za poliamide. Nekatere vrste poliamidov v običajnih razmerah pri 50-odstotni relativni vlažnosti zraka absorbirajo 2,5 odstotka vode. Pri tem se žilavost in raztezek znatno povečata, togost, trdota in trdnost pa zmanjšajo. Pri potopitvi takih materialov v vodo se vpijanje vode še poveča vse do vrednosti zasičenja 10 odstotkov, ki velja za pogoje absorpcije v vodi. Pri tem se lastnosti tako poslabšajo, da izdelki iz takih materialov niso primerni za dolgotrajno delovanje v stiku z vodo. S steklenimi vlakni ojačani materiali so manj občutljivi za take vplive.

57 in 58: VPIJANJE VODE IN VLAG

nemško: Wasseraufnahme
angleško: water absorption
standard: DIN EN ISO 62, 1999

Ta standard opredeljuje postopek ugotavljanja vpijanja vode (57) in vlage (58) na podlagi spremembe mase plastičnega preizkušanca po izpostavljanju vplivu vode ali vlažnega zraka pri različnih temperaturah in časih izpostavljanja. Za preizkus uporabijo standardno epruveto z debelino 1 ali

Standard ISO 62 opredeljuje štiri postopke preizkušanja.

Postopek 1: Ugotavljanje vpijanja vode v vodi s temperaturo 23 °C

Rezultata tega postopka sta odstotek absorbirane vode pri pogojih potapljanja 12 ur in pri 23 °C ter odstotek absorbirane vode pri zasičenju po nekem času in pri temperaturi 23 °C. Postopek poteka takole:

- sušenje preizkušancev v sušilni komori 24 ur pri temperaturi 50 °C,
- ohlajanje v eksikatorju (posoda za sušenje) na sobno temperaturo,
- tehtanje na ±1 mg natančno (masa m₁),
- potopitev preizkušanca za 24 ur v destilirano vodo s temperaturo 23 °C,
- brisanje preizkušanca do suhega in takojšnje ponovno tehtanje (masa m₂).

Za ugotavljanje zasičenosti z vodo preizkušance ponovno potopijo v destilirano vodo s temperaturo 23 °C in po nekem času ponovno tehtajo. Lestvica časov potapljanja je 24, 48, 96, 192 ur itn. Po vsakem potapljanju preizkušanece obrišejo in tehtajo. Ko teža ne narašča več, je dosežena stopnja zasičenosti.

Postopek 2: Ugotavljanje vpijanja vode v vreli vodi

Tudi ta postopek daje dva rezultata: odstotek absorbirane vode po 30 minutah in pri temperaturi 100 °C ter odstotek absorbirane vode pri zasičenju po nekem času in pri temperaturi 100 °C. Drugi postopek

je enak prvemu, le da so časi potapljanja 30 minut, temperatura potopne vode pa je 100 °C.

Postopek 3: Ugotavljanje količine v potopni vodi izločenih delcev

Če obstaja sum, da material preizkušanca vsebuje snovi, ki se med potopitvijo v vodo izločijo, se količina absorbirane vode ugotavlja po naslednjem postopku:

- Po opravljenima prvima dvema postopkoma preizkušance sušijo 24 ur v sušilni komori pri temperaturi 50 °C.
- Tehtanje suhega preizkušanca (masa m_3)
- Če je masa m_3 manjša od mase m_1 , nastalo razliko upoštevajo, kot je navedeno v naslednjem odstavku.
- Dejansko količino absorbirane vode izračunajo tako, da k povečanju deleža mase po vpianju vode ($m_2 - m_1$) prištejejo izgubljeno vrednost deleža delcev, ki so se raztopili v vodi ($m_3 - m_2$).

Količina absorbirane vode c v odstotkih glede na izhodiščno maso m_1 je:

$$c = (m_2 - m_3) \cdot 100 / m_1$$

Postopek 4: Ugotavljanje vpianja vode v vlažnem zraku

Postopek 4 je enak postopku 1, le da je pri postopku 4 preizkušanec v klimatizirani komori pri temperaturi 23 °C iz-

postavljen vplivu vlažnega zraka z Rh 50 odstotkov.

Za neke namene se lahko določijo drugačni pogoji preizkušanja v klimatizirani komori, in sicer da je vrednost Rh med 70 in 90 odstotkov, temperatura vlažnega zraka v komori pa med 70 in 90 °C.

Za postopke 1, 2 in 4 velja naslednji izračun vrednosti absorbirane vlage c v odstotkih glede na vrednost izhodiščne mase m_1 :

$$c = (m_2 - m_1) \cdot 100 / m_1$$

59 UGOTAVLJANJE GOSTOTE

nemško: *Bestimmung der Dichte*
angleško: *determination of density*

standard: DIN EN ISO 1183-1, maj 2004
Ta standard opredeljuje tri postopke ugotavljanja gostote nepenjenih polimernih materialov:

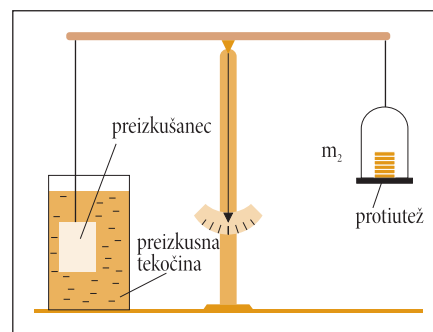
- postopek A: potapljalni postopek (za polizdelke in izdelke)
- postopek B: postopek s tekočinskim piknometrom (za granulato in prah)
- postopek C: titracijski postopek (za polizdelke, izdelke in granulato)

Postopek A: potapljalni postopek

- Preizkušanec obesijo na tanko žico

(debelo največ 0,5 mm) in ga stehtajo (masa m_1). Preizkušanec mora imeti primerno velikost, obliko in težo, ki naj ne bo manjša od 1 grama. Običajno ga izrežejo iz večjega kosa epruvete ali končnega izdelka. Površina mora biti gladka in brez vdolbin, da se pri potapljanju ne oprijemajo zračni mehurčki.

– Preizkušanec, obešen na žički (Slika 1), potopijo v primerno tekočino in ga ponovno stehtajo (masa m_2). Tekočina je lahko destilirana ali deionizirana voda, ki ji dodajo največ 0,1 odstotka akumulatorske tekočine ali drugega sredstva za preprečevanje oprijemanja zračnih mehurčkov. Za potapljanje lahko izberejo tudi drugo primerno tekočino, ki ne vpliva na preizkušanec.



Slika 1: Shema določanja gostote preizkušanca s potapljalnim postopkom

CELOVITE REŠITVE: OD IDEJNE ZAMISLI DO SERIJSKE PROIZVODNJE

- orodja za ekstrudiranje
- orodja za brizganje plastičnih mas
- CNC-strojne obdelave
- proizvodnja profilov
- brizganje plastičnih mas

PROFILPLAST d.o.o.

Zavrh nad Dobrno 10, 3204 Dobrna

Tel. 03 781 80 33
www.profilplast.si

TEHNOLOGIJA EKSTRUDIRANJA

PROFILPLAST



Gostoto preizkušanca ρ izračunajo po naslednji enačbi:

$$\rho = m_1 \cdot \rho_t / (m_1 - m_2)$$

- m_1 masa preizkušanca, tehtana na zraku
 m_2 navidezna masa preizkušanca, tehtana v tekočini
 ρ_t gostota tekočine

Če je preizkušane lažji od vode in se ne more potopiti, ga obtežijo z dodatno utežjo, kar upoštevajo pri izračunu gostote. Lahko izberejo tudi drugo tekočino, katere gostota ρ_t je manjša od gostote preizkušanca, tako da je potopitev preizkušanca možna.

Postopek B: Postopek s tekočinskim piknometrom

- Stehtajo prazen suh piknomet (merilnik gostote tekočin). Vrednost mase označijo z m_A .
- V stehtan piknomet vsujejo ustrezno količino materiala in oboje skupaj tehtajo (masa m_B).
- K materialu dolijejo potopno tekočino do označene višine in ponovno tehtajo (masa m_C).
- Piknomet izpraznijo, očistijo, napolnijo s tekočino do označene višine in tehtajo (masa m_D).

Gostoto preizkušanca ρ v g/cm³ izračunajo po naslednji enačbi:

$$\rho = m_1 \cdot \rho_t / (m_D - m_C)$$

- m_1 masa preizkušanca ($m_B - m_A$)
 m_D masa tekočine, če v piknometru ni materiala ($m_D - m_A$)
 m_C masa tekočine, če je v piknometru material ($m_C - m_B$)
 ρ_t gostota tekočine

Postopek C: Titracijski postopek

Za izvedbo tega postopka potrebujejo dve potopni tekočini z različnima gostotama, ki se med seboj dobro mešata. Ena tekočina ima večjo, druga pa manjšo gostoto od preizkušanca. Postopek poteka takole:

- V merilni lonček nalijejo 100 ml lažje tekočine. Vanjo potopijo preizkušane, ki potone na dno.
- V lonček postopoma dolivajo težjo tekočino in rahlo mešajo. Po vsakem dolivanju težje tekočine opazujejo, kaj se dogaja s preizkušancem.
- Ko se hitrost potapljanja znatno upočasni, zmanjšajo dodajanje druge tekočine.
- Tekočino prenehajo dodajati, ko pri rahlem mešanju preizkušane lebdijo v tekočini in se v 1 minuti ne dvigne na površje niti ne potone na dno. V tem stanju se gostota tekočine izenači z gostoto preizkušanca.
- Gostoto mešanice izmerijo z areometrom ali jo izračunajo s seštevanjem gostot obeh tekočin glede na njune volumenske dele. ■

Seminarji TECOS

TECOS tudi v letošnjem letu nadaljuje z izobraževanjem v obliki seminarjev in delavnic. Tematiko seminarjev so razširili in pridobili nove predavatelje. V marcu in aprilu bodo organizirali spodaj navedene seminarje.

5. marec 2009 – Mark Schaufenhühl – Kistler (6 ur)	Seminar in delavnica: Optimiranje procesa brizganja s pomočjo notranjega tlaka v orodju
12. marec 2009 – Simona Puncer – Logina (6 ur)	Osnove računovodstva za sprejemanje poslovnih odločitev
19. marec 2009 – Jože Rodič (6 ur)	Kaj mora orodjar vedeti o metalurgiji
26. in 27. marec 2009 – Dieter Lucht – Joke (2 x 6 ur)	Tečaj "Poliranje"
2. april 2009 – FerroČrtalič (4 ure)	Peskanje je skriti zaklad orodjarja – hrapavljenje površin, suhi led, peskanje s sodo ...
8. april 2009 – dr. Gašper Gantar (TECOS) in dr. Tomaž Pepelnjak (FS Ljubljana) (6 ur)	Sodobni postopki preoblikovanja pločevine
16. in 17. april 2009 – Dieter Lucht – Joke (2 x 6 ur)	Tečaj "Poliranje"

Več informacij o posameznem seminarju najdete na spletni strani www.tecos.si

Zmanjšana poraba energije – tudi za ekstrudorje

Ker so stroški energije vedno večji delež proizvodnih stroškov, so se v podjetju KraussMaffei odločili ponuditi enopolžne ekstrudorje z energijsko učinkovitimi in visokozmogljivimi trifaznimi AC-motorji.

Vedno večji stroški energije so težava za gospodinjstva in industrijo. Zadnjih osem let se je cena industrijske elektrike v Nemčiji povečala za 120 odstotkov, zaradi česar je zmanjševanje porabe energije hiter in učinkovit način zmanjševanja stroškov.

Analiza izgube energije

Podjetje KraussMaffei Berstorff se je kot vodilni dobavitelj ekstrudorjev odločilo, da bo sprejelo izziv zmanjševanja porabe energije. Najprej je podrobno preučilo tiste enote ekstrudorja, ki porabijo največ energije, in ugotovilo, kje so izgube. Največ toplote se izgubi v cilindru plastificirne enote in v pogonskem mehanizmu – zobniškem sistemu in konvencionalnem DC-motorju. Na podlagi teh ugotovitev je ponudilo rešitve.

AC-pogoni so varčni in zanesljivi

Vsi enopolžni ekstrudorji serije 36D Exclusive so tako opremljeni s trifaznim AC-motorjem, katerega učinkovitost je večja od tiste pri DC-motorjih (med 5 in 12 odstotki).

Ker vzdrževanje ne zahteva veliko časa, čiščenje pa je preprosto, je čas delovanja stroja daljši. Malo je tudi delov, ki se hitro obrabijo, zato so stroji še zanesljivejši. AC-motorji se pod delno obremenitvijo odzivajo bolje kot DC-motorji. Ena od možno-

sti za proizvodnjo pod pogoji čiste sobe so vodno hlajeni AC-motorji.

Podjetje tako na različne načine pomaga svojim strankam, da prihranijo energijo in zmanjšajo proizvodne stroške, zaradi česar je njihova proizvodnja stroškovno konkurenčna in okolju prijazna. ■

www.krauss-maffei.com



21.-24. APRIL 2009

Celje, Celjski sejem

10 SEJEM **FORMA TOOL**

10. mednarodni sejem orodij, orodjarstva in orodnih strojev

8 SEJEM **PLAGKEM**

8. mednarodni sejem plastike, gume in kemije

3 SEJEM **LIVARSTVO**

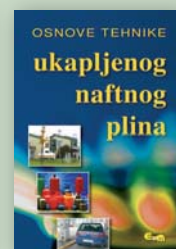
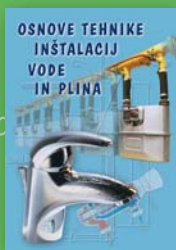
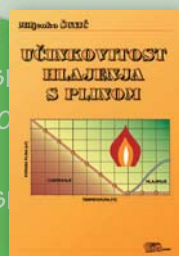
3. mednarodni sejem livarstva



STROKOVNA REVIIJA O:

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

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



Izdaje v hrvaškem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



Izdaji v srbskem jeziku

NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)



d.o.o. ZA TEHNIČNE IN POSLOVNE STORITVE

www.e-m.si

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Bezenškova 26, 1000 Ljubljana
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: egas@e-m.si

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

POLIMERI IN POLIMERNI IZDELKI

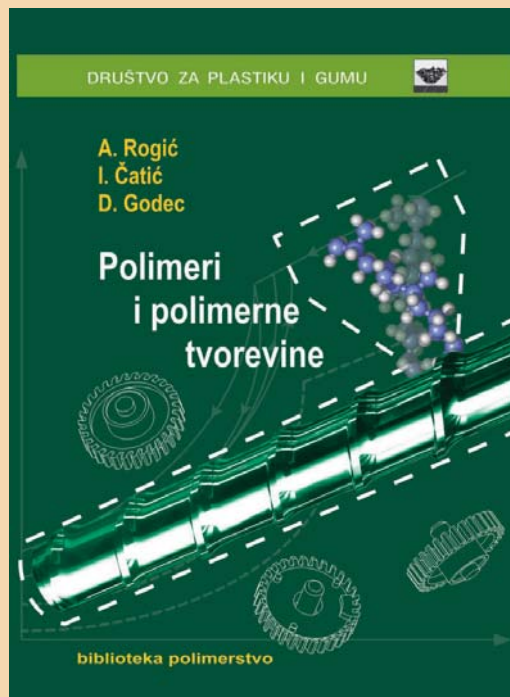
Ana Rogić, Igor Čatić, Damir Godec

Glede na to, da so postopki proizvodnje in kakovost že izdelanih izdelkov tesno povezani z lastnostmi polimerov, ni nenavadno, da želimo spoznati postopek proizvodnje osnovnih polimernih snovi in materialov, njihovo strukturo in ostale strukturne značilnosti. Zato je nastala ta knjiga, njen založnik pa je Društvo za plastiko in gumo iz Zagreba. Knjiga je na voljo študentom, predlovalcem polimernih materialov, strokovnjakom na področju gospodarstva in vsem, ki se želijo seznaniti z osnovnimi znanji tega področja.

Knjiga se na začetku ukvarja s sistematično analizo proizvodnje na splošno in z razdelitvijo postopkov v proizvodnji po različnih merilih. Nato so opisani reakcijski postopki proizvodnje polimernih snovi in materialov, zgradba makromolekul, splošne strukturne značilnosti polimernih materialov, razdelitev polimerov in natančen prikaz vseh skupin polimernih materialov z značilnimi predstavniki. Pod skupnim naslovom teoretične osnove proizvodnje, razen fizičnih stanj polimerov, so v knjigi obdelane vse vsebine polimernih materialov (mehanske lastnosti, reološke in toplotne lastnosti). Nato knjiga obravnava električne, kemične in ostale intrinzične lastnosti. Opisani so za prakso zelo pomembni postopki identifikacije polimernih materialov. Knjiga opisuje tudi postopke oplemenitenja polimernih snovi, postopke spreminjanja praoblike in preoblikovanja ter proizvodnje penastih in ojačanih polimernih izdelkov. Seznanimo pa se lahko tudi s pregledom obdelave polimerov s postopkom ločitve členkov in postopkov povezovanja polimernih izdelkov.

V knjigi je še kratek prikaz oplemenitenja površine polimernih izdelkov in oplemenitenja površine izdelkov iz drugih materialov s polimeri. Prvič sta v takemu učbeniku opisana tudi postopek povezovanja lesenih izdelkov s polimeri in okraševanje površine izdelka z vodnim stikom.

V tabelah so primeri nekaterih današnjih značilnih izdelkov, razvrščenih glede na izbiro materiala in postopka v proizvodnji, kar je pravzaprav pregled celotnega gradiva knjige. Življenjski cikel polimernih izdelkov je sklenjen s poglavjem o preskrbi polimernih izdelkov in o odlaganju polimerov med odpadke. ■



Knjigo lahko naročite na naslovu:

Društvo za plastiku i gumu
Ivana Lučića 5, 10000 ZAGREB
tel./faks: 01 6150 081
el. naslov: dp@dp.hr

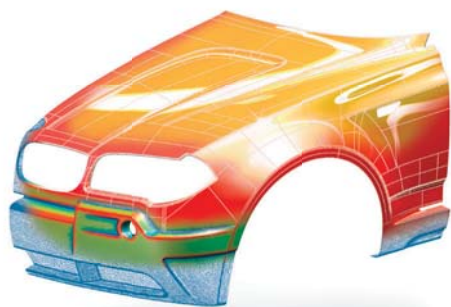
Cena knjige:

za pravne osebe 22,00 eur (150,00 kn)
za fizične osebe 15,00 eur (100,00 kn)
za dijake in študente 9,00 eur (60,00 kn)

V primeru naročila več izvodov se cena določi posebej. Rok dobave za Hrvaško je pet dni od potrditve naročila.

V KORAKU S ČASOM S TEBIS-OM ► HITRO KREIRANJE POVRŠIN

Tebis je v proces CAD-razvoja integral nekaj pomembnega: Realnost.



Obiščite nas na sejmu Formateool v Celju med 21. in 24. aprilom 2009. Razstavni prostor TECOS-a, hala L1, prostor 19.

Tebis RSC pomeni hitro kreiranje površin (Rapid Surface Creation). Pomeni tudi integracijo realnih objektov v navidezni CAD-svet brez posebnega napora. Tebis RSC v trenutku pretvarja 3D-digitalizirane objekte v CAD-površinske ali volumnske modele. Njegova uporaba je tako preprosta, da se lahko primerja z otroško igro. In to z ustrezno strukturo površin visoke kakovosti, ki prepriča tudi zahtevne CAD-konstrukterje. Zato, ker so površine takoj primerne za uporabo v konstrukcijskih procesih. Bodisi pri konstrukciji izdelka, bodisi pri ročnem oblikovanju fizičnega modela, ali pa v fazi izdelave orodja, kjer so modifikacije orodij in izdelkov neizogibno dejstvo, je Tebis RSC osrednji del realističnega CAD-procesa. Preberite več na www.tebis.de.

Partner pri implementaciji rešitev programske hiše Tebis na področju vzvratnega inženiringa in kompenzacije deformacij v Sloveniji je TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije. Več informacij na cae@tecoss.si ali 03 490 09 20.

tebis
THE CAD/CAM EXPERTS

Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov z brizganjem

Henrik Privšek

V poglavju o skupini napak z zaporednimi številkami od N.31 do N.35 bomo pisali o napakah na izdelku, ki tudi nastanejo zaradi procesnih motenj pri predelavi, vendar so razen zvijanja očem prikrite. Kot pomanjkljiva struktura polimera, ki ga predelujemo, se izrazijo zaradi naslednjih motečih prikritih pojavov:

- razcep makromolekul zaradi termične, oksidacijske, hidrolizne in mehanske razgradnje
- cefranje ojačitvenih vlaken zaradi neugodnih reoloških pogojev pri tečenju taline po kanalih v orodju in stroju ter pri regeneraciji (mletje in granuliranje) materiala
- anizotropnost lastnosti materiala (v različnih smereh različne lastnosti) kot posledica neželene orientiranosti makromolekul in ojačitvenih vlaken
- nepopolna kristalizacija in nehomogena sferolitna struktura pri delnokristaliničnih materialih zaradi neprimernih nastavitvenih parametrov predelave
- notranje napetosti zaradi neenakomernega hlajenja in krčenja izdelka
- nehomogenost materiala in manjša gostota zaradi nezadostne napolnjenosti (mikroporozna struktura, vključki zraka, vakuumski mehurčki) ter nehomogenosti taline (neenakomerna temperatura, neenakomerna sestava dodanih snovi)

Vsi ti pojavi povzročajo poslabšanje mehanskih lastnosti izdelka in merska odstopanja zaradi nepredvidljivega krčenja in zvijanja.

Če k tem pojavom prištejemo še vse nepravilnosti, omenjene pri napakah N.04 in N.05 (odlomljenost, počenost, krhkost, podrsani robovi, stične črte), vidimo, da je napak, ki vplivajo na mehanske lastnosti in merska odstopanja, zelo veliko. Nekatere od naštetih pojavov (notranje napetosti) lahko omilimo z naknadno termično obdelavo – tempranjem (relaksacijo), nekaterih drugih (orientiranost) pa s tem ne moremo

odpraviti. Motečih pojavov je veliko manj, če dosledno upoštevamo priporočila proizvajalcev materialov in strojev za pravilno pripravo materiala orodja in stroja za proizvodno delo. Osnova nemotenega proizvodnega procesa je dober izdelek, ki mora biti tako kot orodje skonstruiran v skladu z značilnostmi materiala in tehnološkega postopka (o tem bomo pisali v eni od naslednjih številkih revije).

V skupini napak od N.31 do N.35 so naslednje:

- N.31 neustrezne mehanske lastnosti
- N.32 merska odstopanja (velikost in zvijanje)
- N.33 neustrezna kristaliničnost
- N.34 neželena molekularna orientiranost
- N.35 notranje napetosti

N.31 NEUSTREZNE MEHANSKE LASTNOSTI

Neustrezne mehanske lastnosti so posledica nepravilno oblikovanega izdelka, neprimerne konstrukcije orodja, zlasti temperirnega in dolivnega sistema, ter neprimernih procesnih parametrov izdelave izdelka. Spremljajoči pojavi takih izhodiščnih vplivov so strukturna nehomogenost, orientiranost, nepopolna kristalizacija in notranje napetosti v izdelku. Ti pojavi zelo povečajo občutljivost mehansko obremenjenega izdelka za lom. Zato že pri samem brizganju s hitrimi in enostavnimi načini mehanskega obremenjevanja, ki so podobni obremenitvam pri uporabi izdelka, preizkusimo njegovo primernost. Če izdelek ne zdrži preizkusa, poiščemo vzrok za lom in spremenimo proces.

Pri utečenih procesih je manj mehanskih preizkušanj. Pri uvajanju novega izdelka v proizvodnjo se odpravijo pomanjkljivosti na izdelku in optimirajo parametri predelave. Nato lahko na sodobnih strojih izvajamo statistični nadzor procesnih parametrov, ki zagotavlja vzdrževanje kakovosti izdelka na predpisani ravni.

Izdelke preizkusimo na lom glede na njihovo obliko in namen uporabe. Zabojsnik za steklenice se na primer preizkusi tako, da napolnjenega spustijo z neke višine – pri padcu ne sme počiti. Zaskočni obroč preizkusijo tako, da v njegov notranji premer potisnejo prebijalo z nekoliko večjo mero. Obroč pri tem preizkusu ne sme počiti. Vzroki možnega poka so lahko hladni spoj na obodu obroča, porozna struktura zaradi neprimernih pogojev brizganja in drugi.

Za hitro, enostavno in ceneno ugotavljanje mehanskih lastnosti je uporaben preizkus zvijanja z vijačnim primežem. Stopnja zvijanja pred pokom je pokazatelj žilavosti preizkušanca. Taki preprosti preizkusi imajo omejeno uporabnost. Primerno, enostavno preizkusno orodje za zagotovljeno ponovljivostjo preizkušanja žilavosti je smiselno narediti v naslednjih primerih:

- Preizkušanje izdelkov iz PBT, ki so krhki, če je temperatura taline pri predelavi previsoka, na površini izdelka pa ni vidnih znamenj neustrezne predelave. To je značilno za PBT, ki se enako odziva tudi v primeru predelave vlažnega materiala.
- Preizkušanje izdelkov iz PC z dodanim barvilom ob predelavi. Če se barvilo ne ujema z osnovnim materialom, je izdelek krhek, kar se s preizkusom žilavosti hitro ugotovi.
- Pri uporabi mletih materialov je potreben poostren nadzor ustreznosti izdelkov. Lahko se zgodi, da se zaradi podobnosti zmešata dva, med seboj nezdružljiva materiala. Preizkus žilavosti izdelka, narejenega iz takega materiala, nas opozori na veliko krhkost in možnost napake v pripravi materiala.

Mehanski preizkusi se lahko opravijo takoj po ohlaiditvi izdelka, vendar so samo informativni. Ustrezneje je, da preizkus opravimo 24 ur po izdelavi izdelka.

Mehanski preizkusi so hitri, enostavni in zato zelo primerni. Opozorijo na nepravilnosti v tehnološkem postopku, vselej pa ne pokažejo, kaj je povzročilo težavo. Zato je treba opraviti še druge preizkuse, kot so ugotavljanje gostote, orientiranosti, kristaliničnosti in prisotnosti notranjih napetosti, o čemer bomo pisali v naslednjih številkih revije. ■



Konektorji Empire izpolnjujejo stroge zahteve

Ameriško podjetje Empire Electronics, ki se ukvarja z avtomobilskimi svetili, je izdelalo nosilec za žarnice T20 in konektorje serije 2,8 In-Line, ki izpolnjujejo stroge zahteve glede odpornosti proti visokim temperaturam in vzdržljivosti. Nosilci so iz poliftalamida DuPont™ Zytel® HTN PPA, ki zagotavlja nizko uhanje plinov in ima dobre lastnosti brizganja. Sestavljeni so iz dveh kosov, povezanih z ultrazvočnim varjenjem. Konektorji so izdelani iz termoplasta DuPont™ Crastin® PBT, odpornega proti hidrolizi. Material se odlikuje še po dimenzijski stabilnosti, dobrem razmerju med žilavostjo in odpornostjo proti udarcem ter dobrem tečenju.

Omenjeni nosilci se že uporabljajo v evropskih in japonskih avtomobilih. So kompaktni in zavzamejo malo prostora, zaradi česar imajo oblikovalci svetil več svobode, odsevna površina pa je lahko večja. ■



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

Zmogljivi vodni ventili z dolgo dobo uporabnosti

Ker so vodni ventili izpostavljeni statičnemu ali spreminjajočemu se tlaku, visokim temperaturam in raznim kemikalijam, so običajno izdelani iz kovine, kot je medenina. Danes kovine lahko nadomestimo z inženirskimi termoplasti, ki omogočajo tudi več oblikovalske svobode. Tako podjetje SABIC Innovative Plastics svojim strankam ponuja nove vrste vodnih ventilov, ki zagotavljajo visoko zmo-

gljivost, učinkovitost in dolgo dobo uporabnosti.

Pri kovinskih ventilih je običajno potrebna montaža več delov, termoplasti (kot sta Noryl in Ultem) pa omogočajo integracijo več komponent in funkcij v enem kosu.

Napredne proizvodne tehnologije omogočajo izdelavo gladke, kemično

odporne notranjosti, na katero se nabrizga zunanje ohišje, v enem samem koraku.

Glavne značilnosti materialov, uporabljenih za ventile, so statična trdnost, večja odpornost proti lezenju, manjše utrujanje materiala ter večja odpornost proti vodi in kemikalijam. ■

www.sabic-ip.com



KMS

KMS, d.o.o.

Poslovna cona A25
SI-4208 Šenčur
Slovenija

t +386 (0)4 251 61 50

f +386 (0)4 251 61 55

kms@siol.net

www.kms.si

**Z nami
na poti
do uspeha!**

KraussMaffei

www.kraussmaffei.com
stroji za brizganje plastike,
ekstruzije, reakcijska tehnika,
avtomatizacija



www.nagel.com
stroji za honanje

colortronic

www.colortronic.de
transportni, sušilni, dozirni
sistemi za plastični granulati



www.lwb-steinl.de
stroji za brizganje gume

single

temperierteknik
www.single-temp.de
temperirne naprave

HELLER

www.heller.de
CNC obdelovalni stroji

SCHULER

www.schulergroup.com
avtomatske stiskalnice



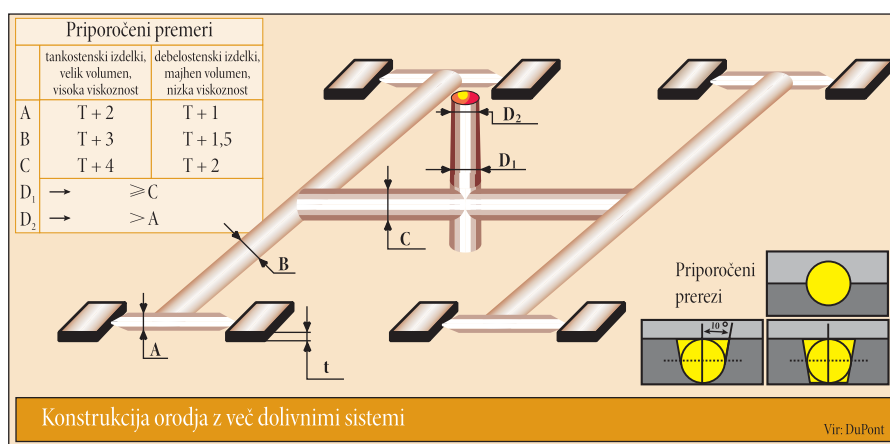
www.behringer.net
strojne žage za razrez kovin

Inženirski polimeri: 10 najpogostejših težav pri brizganju – 2. del

V proizvodnji brizganih izdelkov so zadnja leta le redki izdelki, ki smo jih uspeli industrializirati brez težav. Kompleksnost izdelkov, število gnezd, novi materiali, zahteve po krajšem ciklu in številne ostale zahteve se marsikdaj izključujejo. Pri iskanju najoptimalnejše rešitve velikokrat pozabimo na najosnovnejše prvine te tehnologije. Velikokrat se zgodi, da pri reševanju težav preskakujemo in se takoj osredotočimo na malenkosti, nemalokrat pa pozabimo na abecedo brizganja. Prav zaradi izkušenj iz prakse smo se v uredništvu revije odločili, da prevedemo in povzamemo literaturo, ki so jo prav za ta namen pripravili strokovnjaki iz podjetja DuPont. V vsaki izdaji revije bomo predstavili po eno poglavje.

Premajhen dolivni sistem

Polizdelki iz inženirskih polimerov se danes konstruirajo s kompleksnimi metodami, kot so računalniško podprto konstruiranje, metode končnih elementov in numerične simulacije tečenja materiala. Kljub temu da so te metode zelo uporabne, pa včasih ne upoštevajo pomembnosti pravilne konstrukcije dolivnega sistema. Prispevek obravnava osnovne elemente pravilne konstrukcije dolivnega sistema za delno kristalinične polimere. Te elemente je treba upoštevati skupaj z ustrezno pozicioniranim ustjem in ustreznim časom zadrževanja.



Konstrukcija orodja z več dolivnimi sistemi

Razpoznavna lastnost delno kristaliničnih materialov

Za delno kristalinične termoplaste je značilno, da se pri prehodu iz staljenega v trdno (kristalinično) stanje skrčijo. Ta skrček, ki lahko znaša tudi do 14 odstotkov, odvisno od vrste materiala, je treba med časom zadrževanja nadomestiti z dovajanjem dodatne taline v gnezdo. To je izvedljivo, samo če prerez ustja v fazi zadrževanja materiala omogoča dovajanje taline v notranjosti.

Prepoznavanje rezultatov

Če je ustje preozko (glejte primer), je čas trajanja naknadnega tlaka prekratek.

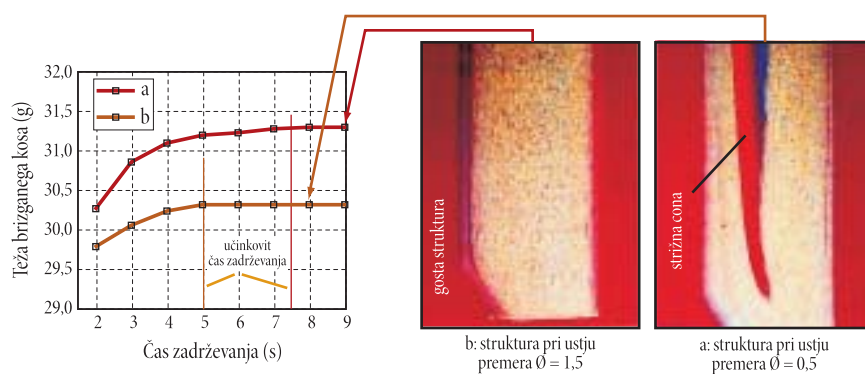
V tem primeru volumenskega skrčka ni mogoče nadomestiti, zato prihaja do nastanka por, posednosti površine (še posebno v primeru neojačanih materialov) in luknjic (če so materiali ojačani). Vse te napake so vidne pod mikroskopom. Dimenzijska stabilnost nastalih kosov je različna, možno pa je tudi krčenje in povečano zvijanje kosa.

Pore in luknjice vplivajo na mehanske lastnosti materiala, saj delujejo kot zareze in drastično zmanjšujejo raztezek ob pretrgu in udarno žilavost. Kadar so materiali ojačani z vlakni, lahko zaradi ozkega ustja pride do poškodb le-teh. Vlakna postanejo krajša, zaradi česar je oteženo tudi brizganje izdelka.

Visok tlak brizganja in daljši ciklusi polnjenja gnezda so lahko dober pokazatelj tega, da je ustje preozko. To se opazi, če različne hitrosti brizganja ne vplivajo na čas polnjenja gnezda.

Zaradi preozkega ustja so možne tudi napake na površini kosa. Prevelike strižne napetosti lahko povzročijo ločevanje dodatkov, npr. dodatkov za večjo udarno žilavost, barvil, zaviralcev gorenja in vlaken.

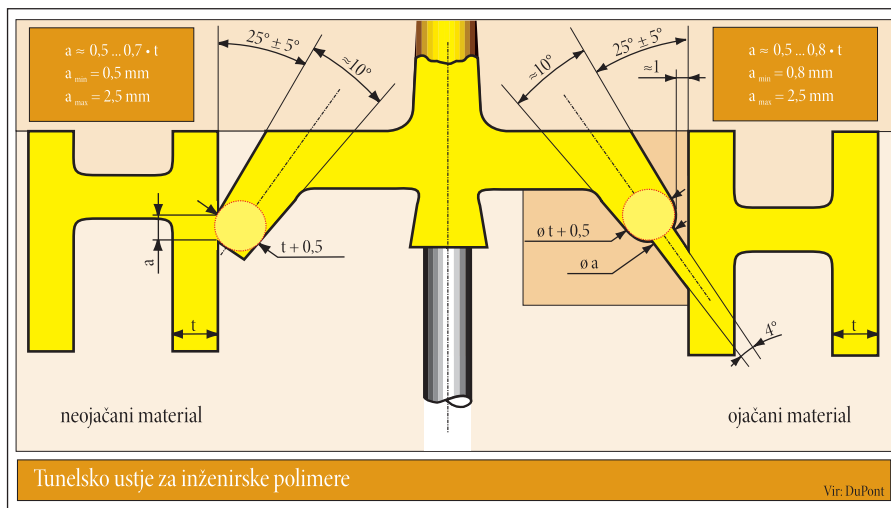
Premer ustja (triplošno orodje)	Največja dosegljiva teža	Najdaljši možen čas zadrževanja	Potreben tlak brizganja	Skrček
a: ø 0,5 mm	30,32 g	5,0 s	170 MPa	1,7 %
b: ø 1,5 mm	31,30 g	7,5 s	70 MPa	1,3 %



Vpliv premera ustja na kakovost brizganega kosa (1,5 mm) pri materialu PA66

Vir: DuPont

Vpliv premera ustja na kakovost brizganega kosa (1,5 mm) pri materialu PA66



Tunelsko ustje za inženirske polimere

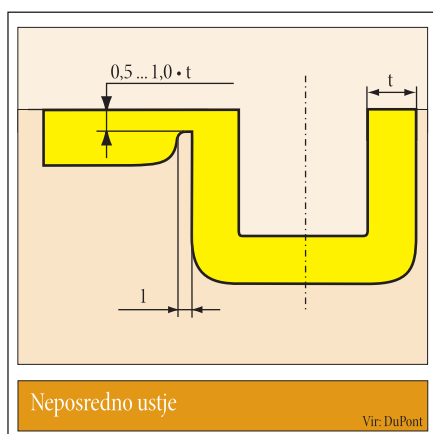
Premajhna ustja povzročajo curke, zaradi katerih nastanejo črte, motna mesta, marmorirana površina in lise okrog ustja. Prav tako lahko prihaja do odlaganja materiala v orodju.

Konstrukcija dolivnega sistema

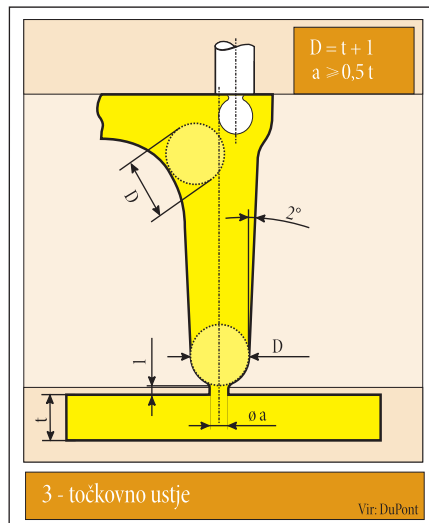
Najpomembnejša pri konstrukciji dolivnega sistema je debelina stene brizganega kosa (glejte diagram). Premer dolivnega

kanala ne sme biti manjši od debeline stene kosa, pri vsakem odcepu od ustja pa se lahko naprej razširi, s čimer se vzdržuje enakomerna strižna hitrost.

Da ohlajeno čelo toka taline ne bi prišlo iz šobe za brizganje do orodne votline, je



Neposredno ustje



Točkovno ustje

treba ustje nekoliko podaljšati, tako da prestrežemo tok taline. Podaljšek ustja naj ima enak premer kot ustje.

Pri brizganju delno kristaliničnih, neojačanih polimerov bi morala biti debelina ustja vsaj 50 odstotkov debeline stene brizganega kosa. Tako razmerje ustreza tudi ojačanim materialom. Da bi zmanjšali tveganje poškodb vlaken in hkrati upoštevali večjo viskoznost takih materialov, je treba zagotoviti, da je debelina ustja do 75 odstotkov debeline stene brizganega kosa.

Zelo pomembna je tudi dolžina ustja, ki naj bo manjša ali enaka 1 mm, s čimer preprečimo prezgodnje strjevanje taline. Ker se orodje segreje pri ustju, je naknadni tlak učinkovitejši.

Osnovna pravila:

- Vedno naj bo zagotovljen način prestrzovanja ohlajenega čela toka taline.
- Premer dolivnega kanala naj bo večji od debeline stene brizganega kosa.
- Debelina ustja naj bo vsaj 50 odstotkov debeline stene brizganega kosa.

Našteta pravila upoštevajo samo obnašanje inženirskih polimerov med kristalizacijo. Če želimo ugotoviti obnašanje materiala pri polnjenju orodne votline, lahko uporabimo podatke o dolžini tečenja polimera, in če je treba, preračunamo tudi tečenje. Zelo verjetno obstajajo tudi take aplikacije, kjer zgoraj našteta priporočila ne pridejo v poštev. V takih primerih se moramo odločati med kakovostjo in cenovno učinkovitostjo. ■

R. Wilkinson, E.A. Poppe, Karl Leidig, Karl Schirmer, DuPont.

Wittmann
Progress through Innovation

Močna družina z veliko prihodnostjo!

Z združitvijo podjetij Wittmann Group in Battenfeld, je postalo novo podjetje Wittmann-Battenfeld edini proizvajalec, ki lahko svojim strankam ponudi celotno integrirano rešitev za potrebe procesa brizganja plastike.

Wittmann Battenfeld GmbH je proizvajalec strojev za injekcijsko brizganje plastike s sedežem v mestu Kottlingbrunn, Austria in z prodajno in servisno mrežo po celem svetu. Krovna družba Wittmann Kunststoffgeräte GmbH, s sedežem na Dunaju

zaključuje celovit program ponudbe s sledečo periferno opremo: pnevmatski in servo roboti, avtomatizacija, regulatorji pretoka vode, temperirne naprave, hladilne naprave, mlini za plastiko, sušilci za plastični granulati, In-mold Labeling roboti in orodja.



- Stroji za brizganje plastike
- Pnevmatiski in servo roboti
- Avtomatizacija procesov
- Regulatorji pretoka vode
- Temperirne naprave
- Hladilne naprave
- Mlini za plastiko
- Sušilci za plastični granulati
- In-Mold Labeling roboti in orodja

Technology working for you.

Sedež podjetja

Robos d.o.o. | Pot na Debeli hrib 50 | SI - 1291 Škofljica | Slovenija
tel./fax: +386 1 781 00 44 | gsm: +386 41 779 019
info@robos.si | www.robos.si

Battenfeld
Innovative Injection Molding

Brizgalni stroji 2009 – 1. del

V prispevku bomo naredili kratek pregled novosti na področju brizgalnih strojev. Pogledali si bomo nekaj najaktualnejših različic strojev, ki jih bomo najpogosteje kupovali v letu 2009. Pod drobnogled bomo vzeli podjetja, ki imajo pri nas najboljše razvito tako prodajno kot servisno mrežo. Tako si bomo v seriji treh številok revije ogledali brizgalne stroje podjetji Krauss-Maffei, Engel, Sumitomo-Demag, Wittmann-Battenfeld, Arburg, Boy in Ferro-matik-Milacron.

Matjaž Rot

Krauss-Maffei

Serija AX

Podjetje v tem letu stavi na novo serijo brizgalnih strojev z oznako AX. Gre za popolnoma električni stroj. Energijsko učinkovit in cenovno ugoden standardni stroj pokriva področje z zapiralno silo od 500 do 3500 kN. Izvedba AX dopolnjuje že poznane električne brizgalne stroje premijskega razreda EX in klasične hidravlične stroje izvedbe CX. Podjetje je izvedbo AX prvič predstavilo na sejmu FAKUMA 08.

Izvedba serije AX temelji na preprostem in zanesljivem zapiralnem konceptu. Pettočkovni kolenski zglobov omogoča tako odlično reproduciranje zapiralne enote kot zmanjšano porabo energije v primerjavi s klasičnim hidravličnim strojem. Ta zapiralni koncept je visokoponovljiv ter natančen pri pozicioniranju, kar močno izboljša kinematiko. Optimalno oblikovane naležne točke ter močna kroglična vretena omogočajo variabilen prenos moči pri visokih hitrostih pri odpiranju in zapiranju. Vreteno je gnano preko zobatega jermena. Avtomatski

centralni mazalni sistem zagotavlja izjemno lahkotno premikanje kolenastega vzvoda. Uporabnik pridobi na zmanjšani porabi energije, višji natančnosti in daljši varnosti pogona preko robustnega principa.

Stroji AX + roboti LRX = večja produktivnost in izkoriščenost na kvadratni meter površine

Plastificiranje na izvedbi AX omogoča enako odlično kakovost, ki jo že poznamo pri hidravličnih strojih izvedbe CX in pri premijskih električnih strojih EX. Dobra zaščita pred obrabo, visoka končna kakovost komponent za plastificiranje, konica polža, polž sam in cilindri so identični kot pri že uveljavljenih plastificirnih enotah. To zagotavlja enako kakovost plastificiranja. Življenjska doba obrabnih delov v plastificirnih enotah je ustrezno visoka. Plastificirne enote strojev AX so zamenljive s tistimi iz strojev CX in EX. Uporabnik lahko v trenutku poseže po vsej razpoložljivi opremi in znanju. Ker so potrebne komponente hitreje pri roki, s tem uporabnik pridobi pri fleksibilnosti. Časi zastojev so tako skrajšani, razpoložljivost stroja pa se poveča. Te standardne plastificirne enote prek njihovega

širokega spektra uporabe zaznamuje dobra kakovost plastificiranega materiala – taline ter tudi njihova mnogostranska uporabnost za predelavo različnih materialov.

Kombinacija kakovostne plastificirne enote in zanesljivega električnega pogona zagotavlja hkrati visoko kakovost brizganega kosa in ponovljivost. Stroj je tudi prijazen za vzdrževanje in zelo fleksibilen. Izvedba AX plastičarjem omogoča, da z že pridobljenim tehnološkim znanjem na podlagi hidravličnih strojev vstopijo v svet polnoelektričnih brizgalk.

DuPont prejel nagrado za inovativnost

Društvo inženirjev plastike je dvema avtomobilskima komponentama, kjer so uporabljeni inženirski polimeri DuPont, dodelilo nagrado za najbolj inovativno uporabo plastike. V kategoriji sistemov prenosa moči/podvozja je nagrado prejelo podjetje Daimler za prvi komercialni karter iz polimerov, pri katerem je bil uporabljen DuPont™ Zytel. Zgornji del karterja je iz tlačno litega aluminija, spodnji pa iz polimera, zaradi česar je avtomobil lažji in porabi manj goriva, prav tako pa je manjši tudi izpust ogljikovega dioksida. Drugo nagrado je za rezervoar brez pokrovčka prejelo podjetje Ford. Uporabili so material DuPont™ Zytel® HTN PPA. Sistem zmanjša emisije, saj se grlo rezervoarja ne odpre, dokler ni vstavljena šoba črpalke za gorivo, po končanem črpanju pa se tesnila v sistemu samodejno zaprejo, kar zmanjša izhlapevanje. ■

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





Kot pri seriji EX se tudi na elektromotorjih pri strojih AX zaviralna energija pretvarja v električno. Ta rešitev omogoča dodatno znižanje porabe električne energije za približno deset odstotkov. Na podlagi implicitnega frekvenčnega pretvornika je oskrba stroja z energijo kompatibilna s skoraj vsemi vrstami napetosti in električnimi omrežji. Natančen elektromotorni pogon prek jermena skrbi za manjše premikajoče mase in dodatno zniža porabo energije. Ker se ustvarja toplota iz frekvenčnih pretvornikov (tip razreda HT11), odvaja z vodnim hlajenem in ne v zrak, je obremenitev ozračja v proizvodnih obratih nižja. Visokoodzivni servomotorji se vklaplajo in regulirajo s krmilnikom MC5. Rezultat tega je natančen potek gibanja.

Ohišje stroja AX je v primerjavi s klasičnimi stroji razširjeno za širino tekočega traku in je obenem tudi kot zaščitna ograja posluževalnemu robotu. Tako se lahko odpovemo dodatni varnosti opremi na proizvodni celici, kot so npr. konvencionalne zaščitne ograje, fotocelice itd. Omenjeni integrirani kompakten koncept omogoča za okoli 25 % manjšo zasedenost proizvodnih površin. Odstranjevanje brizganih kosov je izvedeno skozi odprtino v spodnjem delu ohišja stroja nasproti posluževalni strani stroja. Pri morebitni selitvi ali vmesni predstavitvi stroja ta koncept pomeni dodatno prednost.

Električni pogoni z optimiziranim servomotorjem spreminjajo zaviralno energijo v električno energijo, kar omogoča prihranke pri porabi električne energije. Pri posameznem orodju lahko prihranki energije znašajo v primerjavi s hidravličnim brizgalnim strojem tudi do 60 %. Pri porabi vode je varčevalni potencial še mnogo višji. Vodno hlajeni frekvenčni pretvornik znižuje porabo vode v primerjavi s hidravličnimi stroji

tudi do 70 %. Stroji izvedbe AX so osnovani za avtomatiziran način proizvodnje. To nam omogoča, da lahko sam stroj kadar koli spremenimo v avtomatizirano samostojno proizvodnjo celico. S krmilnikom MC5, zaslonom na dotik, občutljivim mikroprocesorjem je mogoče stroj uporabljati čisto preprosto in varno. Stroji AX so lahko integrirani po vsem svetu, saj je stroj kompatibilen z vsemi vrstami mrežne napetosti.

ENGEL

Avstrijski proizvajalec strojev ima poleg obratov, v katerih izdeluje manjše stroje do zapiralne sile 5000 kN in večje stroje do zapiralne sile 55.000 kN, tudi tovarno za lastno proizvodnjo robotov, ki jih krmili neposredno iz krmilnika stroja ali za ne Engelove stroje prek vmesnika Euromap.

V segmentu manjših in srednje velikih strojev proizvajalec v letu 2009 stavi na poleg poznane brezvodilne hidravlične serije Victory predvsem na kombinacije z električnimi pogoni: na brezvodilno hibridno E-Victory, na električno E-motion brez vodil do 1500 kN in z vodili do 5000 kN ter na cenovno ugodno električno serijo E-max z vodili.

Največje novosti so na sejmu Fakuma 08 pri tem proizvajalcu zasledili pri novi generaciji hibridnega stroja E-Victory. Gre za univerzalni stroj, ki je kombinacija uspešnega 35.000-krat prodanega brezvodilnega sistema zapiranja Engel Victory in električne brizgalne enote iz serije E-motion. V primerjavi s hidravlično brizgalno enoto je ta veliko natančnejša, kar bodo cenili predvsem izdelovalci tolerančno zahtevnih izdelkov. Poleg tega tudi ob visokih tlakih do 200 MPa omogoča hitrosti polža do 450 mm/s, česar ne najdemo pri konkurentih.

Kot prvi pa proizvajalec predstavlja na trgu je servo hidravlični pogon Ecodrive. Ta hidravlične zapiralne enote ne poganja več po trajno vključenem elektromotorju, ampak ga je zamenjal servomotor, ki se vključi le ob potrebnem gibanju strojnih komponent. Ker poteka regulacija že na servomotorju, uporablja tudi precej bolj preprosto črpalko brez regulacije.



Zato je zelo zmanjšana poraba elektrike, saj med časom hlajenja stroj skoraj ne porablja energije. Pomembno je tudi, da stroj za držanje zapiralne sile ne porablja energije, kot to lahko opazimo pri nekaterih drugih strojih, in da stroj uporablja servomotorje, ki imajo visok izkoristek ($\cos\phi > 0,95$) in zato najmanjšo jalovo energijo.

Poleg veliko manjše porabe energije pa to serijo strojev odlikuje tudi zelo tiho delovanje, zelo zmanjšana poraba hladilne vode ter za brezprašne prostore zelo pomembna majhna toplotna obremenitev brez vrtnčenja zraka.

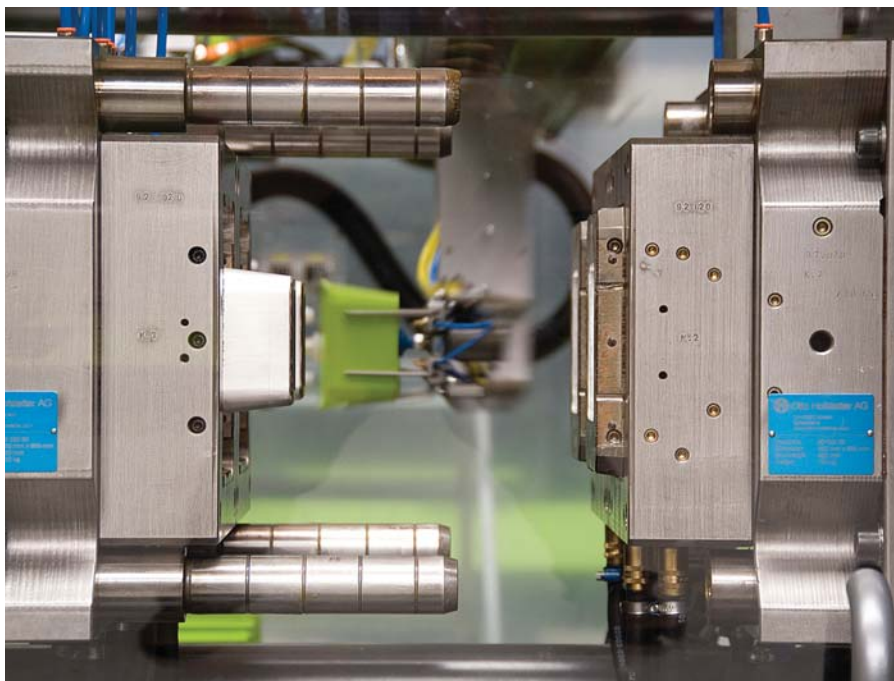


V primerjavi s polno električnimi stroji je ta stroj zanimiv predvsem za uporabo z orodji, ki potrebujejo hidravlična jedra, ob uporabi hidravličnih sistemov za hitro vpenjanje ali hidravlično gnanih zapiralnih šobah. Na opravljenih testih z orodjem, ki ima hidravlična jedra, tak hibridni stroj porabi 5 % manj energije kot enak električni stroj z dodatnim hidravličnim agregatom.

Zaradi vse večjega zanimanja za porabo energije je Engel v svoj krmilnik CC200 vgradil tudi stran s prikazom dejanske porabe energije stroja. Intuitivni krmilnik je občutljiv na dotik in prikazuje porabo energije za vsak posamezni cikel, razdeljeno na porabo pogonov, grelnikov in skupne porabe. Prikazana sta tako maksimalna vrednost porabe energije kot povprečna vrednost za izbrano število ciklov.

Poleg porabe energije pa je Engel vključil tudi podatek o porabi energije glede na kilogram predelanega materiala. Tako je mogoče med seboj primerjati različne stroje, saj večji stroji porabijo več energije, vendar predelajo tudi več materiala. Podatek o specifični porabi energije stroja na kilogram predelanega materiala je Engel tudi predlagal za vključitev v standard Euromap 60.

Za izdelek iz PP s težo 87 g in časom cikla 26 s je bila poraba stroja E-victory pod 5 kWh ozi-



roma 0,4 kWh/kg predelanega granulata, kar je 40 % manj od enakega hidravličnega stroja oziroma nekaj več od dveh sušilnikov za lase.

Poleg hibridnih E-Victory pa proizvajalec nadaljuje z razvojem električnih strojev. Engel je eden od pionirjev v razvoju električnih strojev z bogatimi izkušnjami s servomotorji iz dolgoletne proizvodnje robotov. Od pred-

stavitve prvega brezvodilnega električnega stroja je minilo že deset let, danes je na trgu že tretja generacija električnih strojev E-motion tega proizvajalca, ki sega že do 5000 kN. Od 2008 pa iz Avstrije prihajajo tudi kompaktni električni stroji E-max, ki na najmanjšem tlorisu ter ob zelo ugodni ceni ponujajo zelo visoko zmogljivost brizganja tenkostenskih izdelkov. ■

bodite prvi.



Predstavili bomo delujočo produkcijsko celico s strojem, robotom in opremo:



GSM modul za obvestila o zastojih na vaš mobilnik



TOOL-TEMP **Labotek**
Power in Plastics
temperirne in hladilne sušilniki in sesalniki
naprave granulata



Lesnik d.o.o.

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

Termoplastični elastomeri Elexar®

Podjetje Teknor Apex je predstavilo novo vrsto prožnih in žilavih termoplastičnih elastomerov (TPE), odpornih proti ognju, olju in ekstremnim temperaturam. Novi dodatki liniji izdelkov Elexar® so na voljo v različnih trdnostih (po Shoreu od 56 A do 90 A), uporabljajo pa se predvsem za izolacijo, obloge cevi, za brizgane dele kablov, zviti kablov, kablov v električnih orodjih, napravah, industrijskih robotih, varilni opremi, sistemih za razsvetljavanje ipd. Materiali ustrezajo zahtevam direktive RoHS in so kljub odsotnosti PBDE odporni proti ognju.



Uporabljajo se lahko pri temperaturah od -50°C do 125°C . Dielektrična konstanta je 2,4, disipacija energije pa majhna. ■

www.teknorapex.com

Nove aplikacije in novi izdelki

Podjetje Putsch Kunststoffe je na sejmu Fakuma predstavilo uspešne aplikacije ELAN XP in dva popolnoma nova izdelka. Prav tako je predstavilo tudi razvoj novih kompaundov z lastnostmi, ki so jih pridobili s pomočjo dodatkov nano velikosti.



ELAN XP, ki je kompaund polipropilena (PP), polistirena (PS) in nano dodatkov, se odlikuje po visoki stopnji odpornosti proti praskam, zaradi česar se med drugim uporablja tudi pri tovornjakih MAN TGX za vratca na predalčku za rokavice.

Komponente, ki se nahajajo v prostoru za potnike, za vedno antistatične. Ker je podjetje do problema pristopilo na popolnoma nov način, mu je uspelo razpoloviti dodatne stroške, ki nastanejo zaradi postopkov, s katerimi postane plastika v prostoru za potnike antistatična. Na voljo je serija plastičnega materiala M, ki končnemu uporabniku omogoča lažje in natančnejše čiščenje površin. Površine, ki niso antistatične, postanejo sčasoma prekrte s plastjo mastne umazanije, ki se pri čiščenju le razmaže po površini.

Med drugim so bili predstavljeni tudi kompaundi ELAN XP in PBT/ASA v metalno srebrni barvi. Pri teh kompaundih je zanimivo to, da linije tečenja na mestih, kjer se dve talini združita, niso vidne, kar je bilo do sedaj nemogoče doseči.

Podjetje želi v sodelovanju s strokovnjaki, izdelovalci in uporabniki razviti nove kompaunde s popolnoma novimi lastnostmi, ki se bodo lahko uporabljali še v drugih aplikacijah. Primeri takšnega razvojnega dela so cenovno ugodni prevodni kompaundi, predelava katerih je zelo preprosta. Ti se uporabljajo v električni in elektronski industriji, kakor tudi v proizvodnji kablov. ■

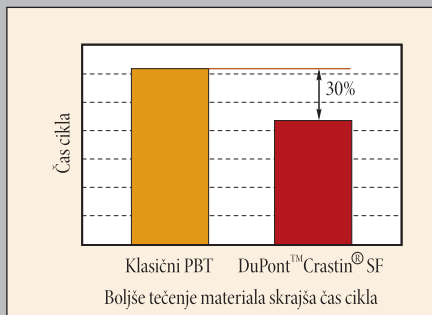
www.putsch.de

Novi materiali PBT zmanjšujejo stroške

Z novim termoplastičnim poliestrom DuPont™ Crastin® PBT se ciklusi brizganja kosov PBT zmanjšajo do 30 odstotkov. Novi materiali Crastin® SF so na voljo v neojačani ali ojačani različici s 15- ali 30-odstotnim deležem steklenih vlaken. Omogočajo izjemno hitro brizganje, primerni pa so za tankostenske in velike izdelke.

Ciklus brizganja je krajši zaradi izjemno dobrega tečenja materiala. Tako je npr. viskoznost taline Crastin® SF s 30-odstotnim deležem steklenih vlaken nižja za 43 odstotkov kot viskoznost primerljivega materiala pri temperaturi 250 stopinj Celzija in ob običajni strižni hitrosti 1000 s^{-1} .

Dobro tečenje omogoča nižje temperature taline, krajši čas trajanja naknadnega tlaka in ohlajanja, pa tudi manjšo porabo materiala pri večjih izdelkih, večjo svobodo oblikovanja manjših kosov ter uporabo večgnezdnih orodij in manjših strojev. ■



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

BOY 90 E na sejmu Plagkem

Podjetje BOY bo na sejmu Plagkem predstavilo svoj največji stroj za brizganje BOY 90 E, na katerem bo potekala proizvodnja frizbijev. Postopek si lahko ogledate na razstavnem prostoru slovenskega dobavitelja strojev Uniplast Inženiring, d. o. o.

Debelina sten frizbija bo 0,9 mm, čas ciklusa pa 18 sekund. Izdelke bo odstranjeval robotski pobiralec podjetja Remak Maschinenbau RX 43. Zapiralna sila stroja je 900 kN, največji volumen brizga pa $280,5\text{ cm}^3$. Postavitvena površina stroja je $4,52\text{ m}^2$. Serija strojev E je opremljena s črpalko na servopogon in patentiranim krmilnikom Procan ALPHA®. ■

www.uniplast.si

Delo v poosebljenem okolju

Esad Jakupović

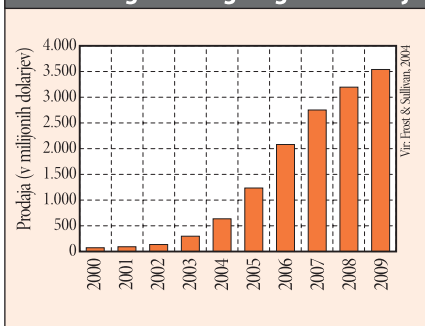
Poosebljanje približuje tehnologije uporabniku in postaja pogoj za uspeh na trgu. Tehnološke rešitve pogosto zanemarjajo preprosto dejstvo, da na svetu ni dveh enakih oseb, torej da je vsak od nas edinstven. Vsak pa bi rad prilagodil tehnologijo sebi, tako da ustreza njegovim osebnim potrebam. Želja po poosebljanju je neuresničljiva brez ustreznih orodij, ki ne le obstajajo, temveč so včasih celo sposobna samostojnega delovanja. Ljudje se ponekod čutijo preplavljeni s tehnologijami. Po anketi analitskega podjetja Research International Deutschland je 57 odstotkom Nemcev žal, da postajajo elektronske naprave vse bolj zapletene. Rešitev ni v tem, da proizvajalci »oklestijo« potrošniške naprave in jih opremijo le z najmanjšo zadovoljivo zmogljivostjo, ker bi uporabniki tako ostali brez veliko koristnih inovacij. Prava rešitev je v poosebljanju naprav, brez katere proizvajalci tvegajo konkurenčno prednost.

Samodejno prilagajanje

Personalizacija mobilnih telefonov, medicinske opreme, avtomatskih sistemov, kabin v vozilih in mnogih drugih sistemov je veliko več kot marketinška zamisel, oblikovana s ciljem povečevanja zvestobe potrošnikov. Poosebljanje namreč poenostavlja sicer kompleksne postopke delovanja, vsebine ali funkcije tehničnih naprav. Večinoma se izvaja na enega od dveh načinov: uporabnik menja lastnosti ali videz sistema ali pa se sistem prilagaja samodejno navadam in nagnjenostim uporabnika. Primer prvega načina poosebljanja je, da uporabnik zamenja ohišje mobilnega telefona ali v meniju prilagodi programsko opremo, tako da tipkam dodeli posamezne funkcije. Samodejno prilagajanje vključuje spremembe, kot je »sodelovalno filtriranje«, s katerim na primer spletne prodajalne nekemu uporabniku ponujajo izbiro izdelkov ali storitev, ki bi ga lahko zanimala.

Podatki, ki se uporabljajo za tovrstno prilagajanje, se zbirajo iz prejšnjih obiskov in primerjav z drugimi uporabniki. Druga možnost je uporaba vnaprej definiranih profilov, ki je zasnovana na programski opremi, sposobni učenja na podlagi »opazovanja« uporabnika, s ciljem definiranja njegovega načina rokovanja z neko napravo, in potem ustvarjanja prilagojenega vmesnika. Sistem se še vedno razvija, zato je treba z njim ravnati previdno. Uporabnik namreč lahko postane nestrpen, če ne

Hitra rast globalnega trga biometrije



Naložbe v poosebljanje: svetovni trg biometrijske opreme od leta 2004 hitro raste.

ve, katere informacije o njem zbira sistem. Zavedati se moramo tudi, da bo samodejno prilagajanje sprejeto, le če se značilnosti naprav ne spreminjajo preveč pogosto, kar bi uporabnika lahko spravilo v zadrego in ga sililo k učenju novih značilnosti. Sistemski personalizacije morajo biti torej jasni in lahko razumljivi.

Biometrija na pohodu

Merjenje koristi od poosebljanja za poslovanje je zapleteno. Spletne raziskave kažejo, da se prodaja povečuje neposredno odvisno od ravni poosebljanja. Po raziskavi analitskega podjetja Fletcher Research se za nakupovanje na nepersonaliziranih spletnih straneh odloča 28 odstotkov obiskovalcev, medtem ko se jih za nakupe na poosebljenih straneh odloča 68 odstotkov. Raziskava Združenja za poosebljanje (*Personalization*



Največja in najmočnejša na svetu: Siemensova plinska turbina (končana aprila 2007 v Berlinu), Upravljanje iz roke: del splošne personalizacije. Mobilniki pridobivajo možnost kontrole naprav, kot je pečica.

Poosebljeni vmesnik prihodnosti

V viziji skupine oblikovalcev in umetnikov za leto 2020 je moški z imenom Bob utrujen, zato počiva v svoji sobi, ki posnema obalo, jezero in ptice v letu. Novosti pregleduje na svojem personaliziranem portalu Moj svet (*My World*) v obliki vrtljivega 3D-globusa, okrašenega s slikami, ki predstavljajo informacije, revije, elektronsko pošto, zanimivosti, osebne povezave in še marsikaj. Bob svoj infoglobus vrti kar z rokami in izbira digitalne podobe za pregledovanje, branje ali odgovarjanje. Kar naenkrat se v sobi pojavi plavalaska Cynthia in ga ljubko opomni: »Dragi Bob, dr. Richmond se želi pogovoriti s tabo.« Cynthia ni resnična oseba, ampak Bobov avatar, računalniško ustvarjena osebnost, ki skrbi za Bobove komunikacije, obveznosti in podobno. Dr. Richmond je tudi računalniška osebnost, Bobov poosebljeni zdravnik, ki ve vse o njegovem zdravju, prehrani in navadah, potrebne medicinske informacije pa pridobiva od močnega osrednjega računalniškega sistema bolnišnice. Po pogovoru s personaliziranim zdravnikom o personaliziranem zdravljenju se Bob odloči za nekaj ur spanja. Njegova plavalaska, personalizirani avatar, ga vpraša: »Dragi Bob, kdaj naj te zbudim?« Bob odgovori: »Čez tri ure, vendar ne pozabi spet uporabiti te lepe besede 'dragi'!« ■



Personalizacija doma: leta 2020 bo marsikaj v našem stanovanju poosebljeno.



Zapestnica namesto papirne mape: osebni podatki o pacientu se danes lahko zapišejo na trak na roki.

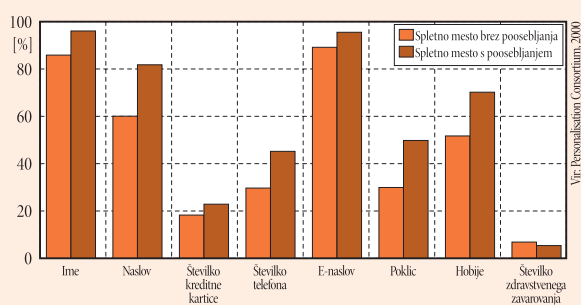
Consortium) iz Massachusettsa med 4500 uporabniki interneta je pokazala, da je večina pripravljena dati osebne podatke, če bo to spletnemu podjetju omogočilo, da si zapomni njihova zanimanja in želje. Danes je pri naročanju po internetu vse bolj prisotna individualizacija. Kupci avtomobila si želijo prilagojene sedeže, ogrevanje, ogledala, zadnje čase tudi zračne blazine, ker nova tipala omogočajo nastavitve hitrosti in položaja blazine glede na velikost in težo

voznika oziroma sovoznika. Personalizacija gre v smeri še boljše zaščite proti kraji, s sistemi za odklepanje brez ključa.

Biometrijska zaščita postaja vse pomembnejša, kar potrjuje tudi raziskava analitskega podjetja Frost & Sullivan, po kateri bo prihodek od prodaje biometrijskih naprav s 158 milijonov dolarjev leta 2000 zrasel na 3,5 milijarde dolarjev leta 2009. Pri prodaji biometrijskih sistemov leta 2006 je bilo 35

odstotkov prihodka od sistemov za preverjanje prstnega odtisa in 33 odstotkov od sistemov za prepoznavanje obraza. Velik potencial ima tudi trg personaliziranih naprav za zdravstvo. V Nemčiji so uvedli elektronske zdravstvene kartice za približno 80 milijonov zavarovancev, z vpisanimi podatki o zdravljenih, kroničnih

Katere podatke bi zaupali spletni prodajalci?



Vse večji pomen poosebljanja: prilagajanje spletne strani uporabniku povečuje njegovo zaupanje.



SOLID EDGE

Kako lahko s trenutno ekipo konstruiram hitreje kot konkurenca?



Z uporabo **Solid Edge** s Sinhrono tehnologijo sem lahko tudi 100 X hitrejši.

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

Personalizacija v avtomobilu

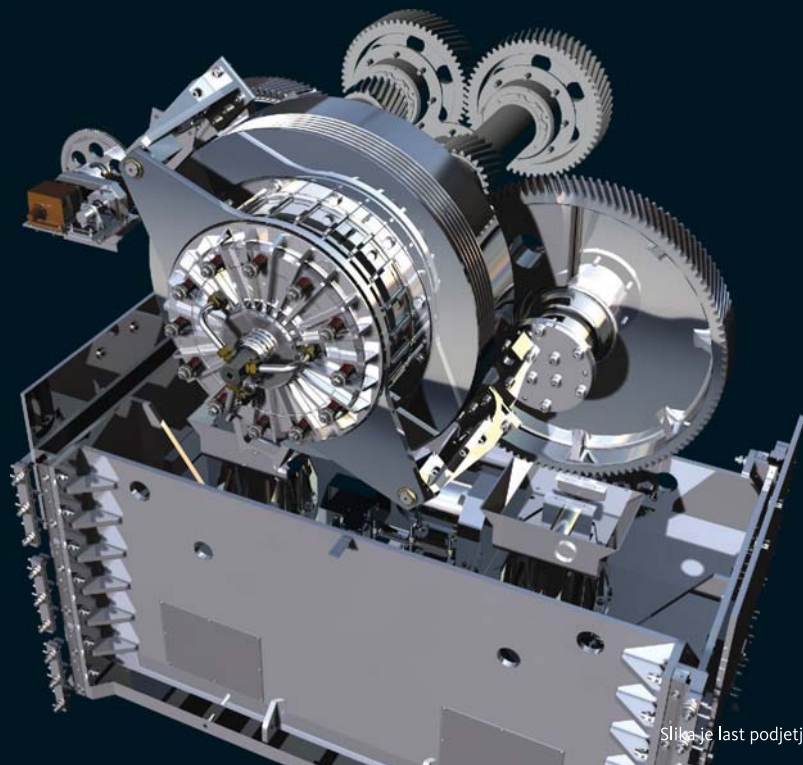
Tudi avtomobil prihodnosti bo poosebljen in med drugim naše komunikacijsko središče za upravljanje. Iz avta bomo lahko nadzirali stanovanje: odpirali okna, preverjali vrata, vključevali hišne naprave in podobno. Seveda bomo morali najprej poskrbeti, da sta tako avto kot tudi stanovanje »pametna« in povezana. Vse naprave in tipala v stanovanju morajo biti tako usklajeni, da se lahko prenašajo do katerega koli terminala, kot je mobilni telefon ali infozabavni sistem v avtu. Vsi podatki se bodo usmerjali skozi omrežni prehod. Povezovanje stanovanja z avtom ni velik problem, tako da so danes že v fazi preskušanja različne ročne naprave za upravljanje hišnih aparatov. Sprejemna naprava v avtu, ki je lahko kombinacija mobilnega telefona in organizatorja, mora biti narejena za prostoročno uporabo, za kar se lahko uporabi tehnologija bluetooth. V projektu EasyCo, ki ga vodi dr. Nhu Nguyen Thien iz tima Siemens VDO, kot vmesnik za upravljanje s hišnimi napravami preučujejo sistem z na dotik občutljivim zaslonom, opremljen s sklopom za prepoznavanje gibov roke. Sistem bi lahko uporabljali tudi za upravljanje naprav v samem avtomobilu. Če bi na primer s prstom narisali noto, bi sistem vključil radio in izbral postajo, ki jo običajno poslušamo. Za izbiro druge postaje bi potem grobo napisali številko na zaslonu, po seznamu, ki nam ga sistem lahko samodejno ponudi. Če pa bi narisali srce, bi sistem poklical mobilno številko najdražje osebe. S podobnimi znaki bi lahko iz avtomobila aktivirali tudi hišne sisteme in aparate. Personalizacija bi zajela tudi druge sisteme v avtu, začeni s kartico za odpiranje vrat, v našem žepu, ki bi jo sistem zaznal na oddaljenosti nekaj metrov. Istočasno bi nastavili sedež, volan, ogledala, ogrevanje ali hlajenje, zaščito pred soncem, radio in še kaj po naših nastavitvah. V prihodnosti bo mogoče poosebiti tudi nekatere temeljne funkcije v avtu, na primer obežanje in transmisijo, pa tudi značilne reakcije v smislu izboljševanja varnosti vožnje. ■



Modularna kabina: v avtomobilih prihodnosti bo mogoče izbrati armaturo po lastnem okusu in jo pozneje tudi zamenjati.

AUTODESK INVENTOR ORODJE ZA IZDELAVO DIGITALNIH PROTOTIPOV

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



Slika je last podjetja Jundiai.

Autodesk



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

tel. 01 5830 100
basic@basic.si

V Autodesk Inventorju je 3D model natančen 3D digitalni prototip izdelka. Na modelu lahko preverjamo obliko in funkcionalnost izdelka. S tem zmanjšamo število fizičnih prototipov in posledično število dragih popravkov, ki se praviloma pojavijo potem, ko je izdelek že poslan v proizvodnjo.

Inventor omogoča izdelavo natančne dokumentacije neposredno iz 3D modela. Uporabniki AutoCADa lahko obstoječe DWG

podatke (2D dokumentacija) uporabijo za izdelavo 3D modela v Inventorju.

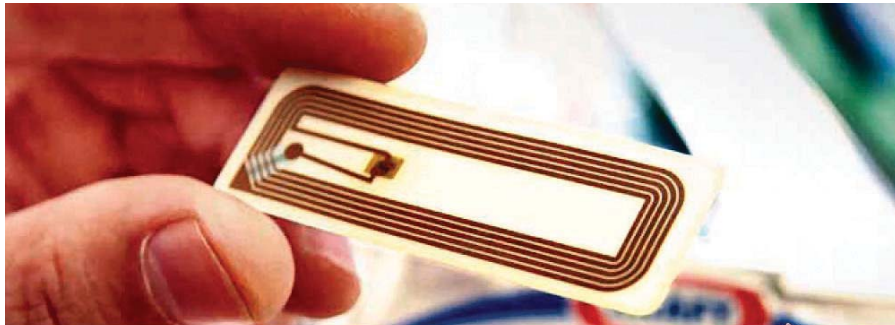
Inventor uporabnikom AutoCADa poenostavlja prehod na 3D konstruiranje. Vsi Inventor paketi vsebujejo tudi AutoCAD in AutoCAD Mechanical za situacije, ko potrebujemo visoko produktivno orodje za 2D strojniško risanje.

Podrobnosti na www.basic.si/inventor

boleznih, prejetih cepivih in podobno. Frost & Sullivan je napovedal, da bo leta 2010 evropski trg elektronskih zdravstvenih kartic dosegel vrednost 700 milijonov evrov. Zamenjava kartic v Nemčiji je veliko prispevala k sprejetju zamisli o elektronski zdravstveni evidenci v celotni Evropi.

Poosebljanje tovarn

Personalizacija je izjemno pomembna usmeritev v zdravstvu. Še vedno pa je malo bolnišnic z visokotehnološko integracijo, kot je Massachusetts General Hospital v Bostonu, kjer se medicinski podatki kombinirajo z administrativnimi informacijami v elektronske zapise o pacientu. Tak poosebljeni dokument »na zahtevo« in v realnem času je revolucija v smislu razpoložljivosti in natančnosti medicinskih podatkov. Informacijske tehnologije bodo zagotavljale uporabo vse več podatkov s ciljem boljšega razumevanja posebnih zdravstvenih težav pacienta. Poosebljeno zdravljenje bo odvisno od starosti pacienta, zdravstvenih težav, pogojev zdravljenja, izkušenj bolnišnice in tako naprej. V prihodnosti bodo podatki o pacientih inteligentno obdelani in na razpolago za zdravstvene namene, kar bo olajšalo vse stopnje odločanja v klinični obravnavi. Informacije bodo dostopne tudi na elektronskih zdravstvenih karticah, personalizacija pa lahko dobi različne oblike. Danes na primer kardiolog



Trgovina, utemeljena na radiofrekvenčni identifikaciji: nalepke RFID poenostavljajo naročanje, skladiščenje in plačevanje.

HP predstavil prenovljeno različico Designjet 500

Z znižanjem cen tiskalnikov velikih formatov so ti našli mesto tudi v manjših podjetjih, projektnih pisarnah in razvojnih skupinah. HP je decembra 2008 najavil, da bo svoj najbolj prodajani model Designjet 500 posodobil. Novi model z oznako 510 bo obdržal dostopno ceno, pridobil pa zmogljivost.

Tiskalnik so dodelali predvsem na področju delovnega spomina, hitrosti tiska in enostavnosti uporabe. Prvo področje, ki so ga znatno izboljšali, je desetkrat več vgrajenega delovnega spomina. Na modelu 500 je 16 MB, v novem 510 pa kar 160 MB, s čimer je omogočeno tudi tiskanje kompleksnih opravil.

Povečala se je hitrost tiskanja, ki je pri 510 kar štirikrat večja in pomembna predvsem za uporabnike, ki tiskajo velike količine. Tudi začetek tiskanja se je zdaj z 90 sekund skrajšal na 55 sekund, kolikor mine do začetka tiskanja načrta.

S sistemom HP Instant Printing Utility so želeli še poenostaviti delo s tiskalnikom in odpraviti napake pri tiskanju. Uporabniku zdaj ni treba več urejati nastavitev v programski opremi ali nastavitvah tiskalnika, saj za to samodejno poskrbi HP-jev nadzornik.

Tiskalnik je na področju strojništva zanimiv predvsem za tiste, ki ne potrebujejo veliko visokokakovostnih fotorealističnih izpisov. Na voljo bo v dveh velikostih, in sicer v 24- in 42-palčni različici. ■



NX

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



Najbolj prepoznavni izdelki se načrtujejo z NX.

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

SIEMENS
PLM Software

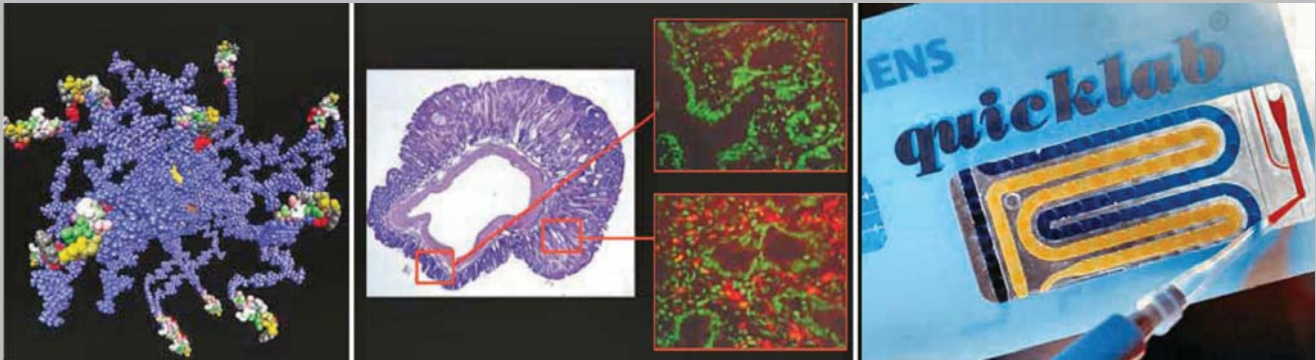
www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

Laboratorij na čipu

Zdravstvena nega bolnika se bo v prihodnje začejala s prevzemom kapljice krvi v majceni »laboratorij na čipu« (Siemens je tako svojo poskusno rešitev poimenoval »Quicklab«). Kartico potem vstavijo v analizator, nekakšen prenosni računalnik, ki hitro izve, zakaj je oseba bolna ali zakaj bo kmalu zbolela – zaradi raka na sečniku, ateroskleroze ali Alzheimerjeve bolezni. Laboratorij na čipu je prvi v novi liniji obrambe, v kateri bo poudarek na preprečevanju in celovitem poosebljenem zdravljenju. V naslednjih dvajsetih letih bodo mnoge bolezni, vključno z rakom in srčnimi boleznimi, ugotovljene in zdravljene dovolj zgodaj, da lahko pacienti povsem ozdravijo. V Centru za molekularne raziskave bolnišnice v Massachusettsu (MGH) so razvili postopek ustvarjanja biorazgradljivih nanodelcev, ki se natančno prilegajo receptorjem celic raka na prostati ali drugih ubijalcev. Pri snemanju z novo generacijo magnetnoresonančnih (MR) skenerjev celice raka s tako povezanimi nanodelci svetijo, kar omogoča izdelavo natančnih »zemljevidov« za kirurga. To sicer ni mogoče, ker so zdrave in predrakave celice videti povsem enako. Strokovnjaki zdaj razvijajo postopek, v katerem bi rakave celice vsrkale fluorescentne »nanonalepke«, ki bi potem zasvetile pod bližnjo infrardečo svetlobo ter s tem odkrивale obo- lelo tkivo in kirurgu olajšale delo. Celoten postopek bi bil prilagojen bolniku, zagotovil pa bi najvišjo raven učinkovitosti. ■

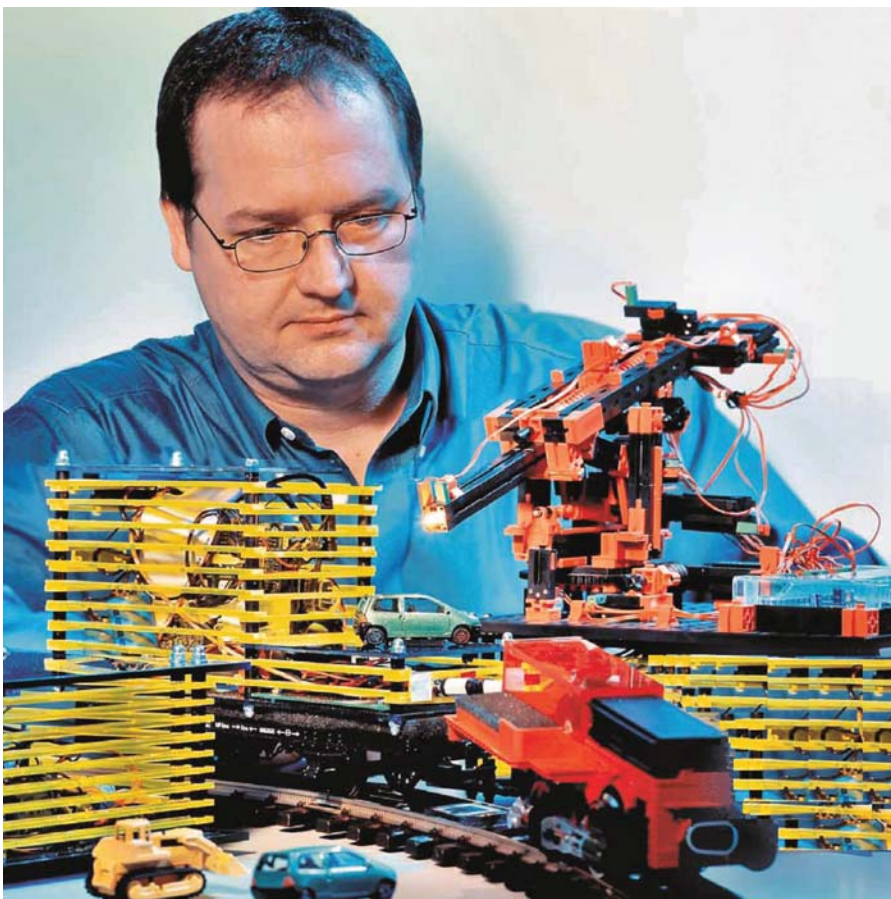


Pomoč pri kirurgiji raka: fluorescentne »nanonalepke« povzročijo osvetlitev rakavih celic (shema levo), kar omogoča razlikovanje zdravega tkiva (zgornji presek na srednji sliki) od rakavega (spodnji presek). Laboratorij na čipu (desno) pa omogoča odkrivanje raka in celo predrakavega tkiva.

pediater lahko analizira bitje srca fetusa na domačem računalniku kar ponoči, tako da lahko bolničarka že zjutraj pripravi postopek zdravljenja za nosečnico.

Kmalu bomo genske podatke o pacientih uporabljali za določanje preventivnega zdravljenja. Še višja stopnja personalizacije bo uporaba informacij o pacien-

tovi genski in proteinski zgradbi s ciljem določanja preventivne zaščite in zdravljenja bolezni. Strokovnjaki preučujejo možnosti poosebljanja ne le procesov in sistemov, temveč tudi celotnih tovarnih prihodnosti. S širjenjem radiofrekvenčne identifikacije (RFID) bo proces personalizacije zajel milijarde predmetov, ki bodo z nalepkami RFID pridobili »identiteto«. S tem bo omogočeno spremljanje izdelkov skozi njihovo celotno življenje, od nastanka do uničenja. Zaščita osebnih, zdravstvenih in drugih podatkov oseb pa se seveda ne more primerjati z zaščito podatkov o izdelkih in predmetih. Kljub temu je problem zaščite skupni tudi zato, ker bosta ta dva osnovna pogleda pogosto tudi povezana, kot v primeru zdravlil za bolnika ali osebne prtljage na potovanju. ■



Poosebljanje proizvodnih procesov: raziskovalec Marquart Franz z modelom tovarne, narejene iz igračk, kjer deli komunicirajo med sabo in po potrebi sami prilagajajo postopke.



strojnistvo.com
križišče strojnikov

Z Amebisovo Besano do slovnične pravilnosti slovenskih besedil

Tudi slovnično napačna besedila so ogledalo našega podjetja

Poslovna komunikacija v pisni obliki je danes nujna, saj se ji ne more izogniti nihče v poslovnih vodah. Zagotovo so dokumenti, pa naj bodo izročeni, poslani po navadni ali elektronski pošti, ogledalo pisca in podjetja, ki ga predstavlja. Prav zato je zelo pomembno, da so dokumenti napisani v pravilni slovenščini. Zadregam, kam postaviti vejico, kako se pravilno napiše beseda in kakšno je pravilno zaporedje besed, se lahko elegantno izognemo tudi s programsko rešitvijo Amebis Besana. Ta slovnični pregledovalnik za slovenski jezik bo popravil tudi vaše najbolj skrite slovnične napake, hkrati pa vas bo učil, tako da v prihodnje napak ne boste več ponavljali.

Podjetje Amebis, d. o. o., iz Kamnika se ukvarja z jezikovnimi tehnologijami na področju informatike. Med uporabniki je še vedno najbolj poznano po elektronskih slovarjih, ponuja pa tudi rešitve, s katerimi se lahko poslovneži izognejo zadregam na področju pisane besede. »Slovnični pregledovalnik Amebis Besana je programski paket, ki odkriva slovnične in slogovne napake v slovenskih besedilih. Poleg tega predlaga, kako napake popraviti, in prikaže njihovo razlago,« pojasnjuje direktor trženja in prodaje v podjetju Amebis mag. Anton Romšak.

Ceneje do slovničnega pregledovalnika in prevajalnega sistema

Vsi bralci revije IRT3000 lahko pri podjetju Amebis za Amebis Besano ali Amebis Presis pridobite vsaj 10 % popust pri nakupu licenc. Vse kar morate storiti, je, da se izgovorite na nas. Pri komunikaciji s podjetjem Amebis samo navedite, da ste zasledili informacijo o njihovih odličnih in uporabnih orodjih v naši reviji. Še kontaktni podatki – Amebis, d. o. o., Bakovnik 3. p. p. 69, 1241 Kamnik, telefon: 01 83 10 580, info@amebis.si, www.amebis.si. ■

Amebisova Besana je namenjena vsem, ki uporabljajo računalnik za pisanje, saj veliko pripomore k slovnični pravilnosti besedila, ki zagotovo odseva izobrazbo, oliko, spoštovanje do jezika, naroda, kulture in seveda tudi bralca besedila. Slovnično pravilno besedilo je izkaz odličnosti, pogosto tudi pika na i vašemu izdelku. Zagotovo ste že kdaj naleteli na slabo napisano besedilo, na podlagi katerega ste si verjetno ustvarili negativno mnenje o piscu, lahko pa tudi o izdelku ali podjetju.

Pomembne značilnosti programskega paketa Amebis Besana so hitrost in preprostost obvladovanja slovničnih napak, pomoč pri njihovem odpravljanju in spodbujanje za pravilno rabo jezika. Besedila

TEAMCENTER

Povsem vodilna PLM rešitev.

Zmanjšajte stroške v razvoju in proizvodnji.
Izboljšajte procese pri razvoju izdelkov.



Vsak izdelek je lahko prej na trgu.
Prav vsak!

V gospodarski krizi ni rešitev alkohol ampak Teamcenter PLM! Ministrstvo za zdravje opozarja; prekomerno pitje alkohola škoduje zdravju.

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

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

bodo ob uporabi Amebisove Besane slovnico pravilna v skladu s spremembami, ki jih je prinesel Slovenski pravopis leta 2001. Osnova za slovnico preverjanje besedila je Amebisova lastna jezikovna baza z več kot 300 tisoč besedami, kar pomeni več kot 6 milijonov besednih oblik. Besedišče Amebisove Besane po obsegu presega Slovar slovenskega knjižnega jezika in Slovenski pravopis iz leta 2001 za več kot trikrat. »Besano redno nekajkrat mesečno posodabljam o z vključevanjem novih besed in prilagajanjem na jezikovne spremembe. V programih Microsoft Word in Microsoft Outlook Amebis Besana slovnice napake popravlja sproti, medtem ko pišete besedilo,« pojasnjuje Romšak.

Amebis Besana je primerna za uporabnike z različno ravno poznavanja slovenskega jezika. Uporabnikom z visoko ravno pomaga hitro odpraviti manjše skrite napake v besedilu, uporabnikom z nizko ravno poznavanja slovenskega jezika pa poleg odpravljanja pogostih slovnice napak hkrati omogoča tudi učenje o pravilni in lepši rabi slovenskega jezika. »Značilnost Amebisove Besane je, da besedilo slovnice uredi zelo natančno, zato ne preseneča, da jo uporabljajo v številnih podjetjih, medijskih hišah, na ministrstvih in nekaterih fakultetah. Kot pripomoček pri svojem delu jo uporabljajo tudi lektorji in prevajalci.« Po Romšakovih besedah Besano uporablja več kot 3000 uporabnikov, njihovo število pa se je zadnje leto povečalo za več kot 1000 uporabnikov.



Ker podjetje Amebis Microsoftu za program Microsoft Word in ostale programe zbirke sistema Microsoft Office že veskoti dobavlja črkovalnike za slovenski jezik, uporabnik z nakupom slovnice pregledovalnika Amebis Besana pridobi tudi najnovejšo različico črkovalnika za te Microsoftove programe.

V Amebisu (<http://www.amebis.si>) so poleg slovnice pregledovalnika Amebis Besana (<http://besana.amebis.si>) sami razvili tudi druge programe na področju jezikovnih tehnologij. Poleg slovarjev sta najpomembnejša izdelka prevajalni sistem iz angleščine v slovenščino in obratno Amebis Presis (<http://presis.amebis.si>) ter sintetizator govora Amebis Govorec (<http://govorec.amebis.si>). V letih od 2008 do 2013 pa so in bodo v Amebisu veliko energije usmerili v projekt Sporazumevanje v slovenskem

jeziku (<http://www.slovenscina.eu>). Projekt je do zdaj največji jezikovnotehnološki projekt v Sloveniji na področju slovenskega jezika, poleg Amebisa kot vodilne institucije v projektu pa nastopajo še Institut Jožef Stefan, Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti ter Zavod Trojina. Namen projekta je povečanje zmoglosti pri sporazumevanju v slovenskem jeziku ter razvoj jezikovnih virov in orodij za slovenski jezik.

V prodaji podjetja kar dve tretjini izdelkov predstavljajo novejši izdelki (Besana, Presis, Govorec) ter informacijske storitve na področju jezikovnih tehnologij, ena tretjina pa je slovarjev, ki so kot skupina še vedno najbolj prodajani izdelek. Vse rešitve so rezultat lastnega razvoja in znanja, na razvoju pa dela kar tri četrtine od 12 zaposlenih ljudi. ■

HP prvi vgradil novi štirijedrni procesor AMD Opteron »Shanghai« v svojo linijo delovnih postaj

HP je objavil, da bo v družino delovnih postaj začel vgrajevati najnovejši štirijedrni procesor AMD Opteron »Shanghai«, izdelan v 45-nanometrski tehnologiji. Tako delovna postaja HP xw9400 izkorišča moč procesorja AMD Opteron za zagotavljanje kombinacije izredne zmogljivosti z majhno porabo energije.

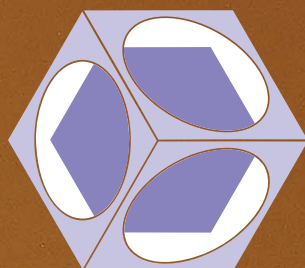


Procesor AMD Opteron zagotavlja izboljšave pri zmogljivosti delovne postaje v primerjavi s prejšnjimi generacijami procesorjev Opteron in hkrati zmanjšuje energijsko porabo v načinu mirovanja.

Delovna postaja je primerna za napredne aplikacije, namenjene inženiringu, izdelavi tridimenzionalnih vsebin, odkrivanju nafte in plina ter obdelavi videoposnetkov. Vodilni položaj podjetja HP na področju varstva okolja dokazuje tudi to, da je delovna postaja HP xw9400 v okviru preizkusa Electronic Products Environmental Assessment Tool (EPEAT) pridobila zlati status, kar je najvišji status. Vse delovne

postaje HP so glede na svojo težo več kot 90-odstotno razgradljive ter oblikovane za hitro in preprosto nadgradnjo brez uporabe orodij. Vsaka delovna postaja vsebuje napajanje 80 PLUS, ki je učinkovitejše od običajnih napajalnikov, saj istočasno zmanjšuje porabo energije in količino izpustov toplote v okolje. ■

Delo in znanje - vzdrževanje
DRUŠTVO VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE



DVS

KDO SMO?

Smo društvo, ki združuje podjetja in osebe, ki se posredno ali neposredno ukvarjajo z vzdrževalno dejavnostjo.

NAŠA DEJAVNOST

- Izdajamo revijo "Vzdrževalec".
- organiziramo stalna svetovanja in seminarje s področja vzdrževanja.
- vsako leto organiziramo srečanje vzdrževalcev.

KJE NAS NAJDETE

DRUŠTVO VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE in
UREDNIŠTVO REVIJ VZDRŽEVALEC
Stegne 21 c, 1000 Ljubljana
Uradne ure: vsak torek, sredo in četrtek
od 9. do 14. ure v pisarni društva
T: 01 511 30 06
F: 01 511 30 07
M: 041 387 432 (dosegljiv vsak dan)
E: tajnik@drustvo-dvs.si
I: <http://www.drustvo-dvs.si>

Na obisku: Gigaset Communications, Bocholt

Telefoni v sodelovanju z naravo

V tovarni Gigaset Communications v nemškem mestecu Bocholt so predstavili nove brezvrvične telefone ter novosti v razvoju, proizvodnji in preiskovanju »v sodelovanju z naravo«.

Esad Jakupović

Gigaset Communications je organiziral predstavitev novih brezvrvičnih telefonov z vgrajeno vrsto vrhunskih tehnologij, utemeljenih na najvišjih standardih varovanja življenjskega okolja, varčevanja z energijo in zaščite zdravja. V primerjavi z običajnimi predstavitvami je Gigaset ob obisku novinarjev organiziral niz predavanj o posameznih tehnoloških, ekoloških in ergonomskih vidikih razvoja novih telefonov.

Strogi (samo)standardi

Gigaset Communications GmbH je novo ime podjetja, ki smo ga do oktobra lani poznali pod imenom Siemens Home and Office Communication Devices oziroma s skrajšanim imenom SHC. Do spremembe imena je prišlo, potem ko je nemška družba Arques Industries AG kupila 80,2 odstotka podjetja, preostalih 19,8 odstotka pa je obdržal Siemens, nekdanji 100-odstotni lastnik SHC. Podjetje pod novim imenom je za svoj osnovni posel obdržalo razvoj, proizvodnjo in prodajo izdelkov uspešne blagovne znamke Gigaset. Gigaset Communications zdaj vse izdelke Gigaset izdeluje v skladu z lastnim standardom ECO DECT in ECO Plus.

Standard ECO DECT, ki ga je Gigaset (pravzaprav tedanji SHC) uvedel spomladi

leta 2007, zajema varčne polnilce in razne funkcije za zmanjšanje moči oddajanja. Razširjeni standard ECO Plus, ki so ga sprejeli jeseni 2008, pa opredeljuje omejitve oddajanja bazne postaje (stojala) samo med klicem in uporabo signala samo med pogovorom. Gigaset Communications je svoje stare in nove okolju prijazne tehnološke postopke predstavil novinarjem na več delavnicah – za akustiko in zvok, za standarde ECO DECT in ECO Plus, za visokofrekvenčno (HF) antensko tehnologijo ter za uporabniški in računalniški vmesnik. Novinarji so na koncu obiskali tudi posamezne laboratorije za preskušanje telefonov in visokorobotizirane proizvodne pogone, v katerih so ljudje zadolženi samo za nadzor proizvodnje.

V novem slogu

V Bocholtu so predstavili brezvrvične telefone Gigaset SL 780 in SL 785 ter A380 in A385, obenem pa tudi prvi Gigasetov žični IP-telefon DE380 IP R. Številka »5« na koncu oznake v tradiciji Gigasetovih aparatov pomeni, da je model enak modelu s številko »0« na koncu, poleg tega pa je opremljen še s telefonsko tajnico. Telefona SL 780 in 785 imata popolnoma nov slog oblikovanja, vsebujeta nove materiale, za-

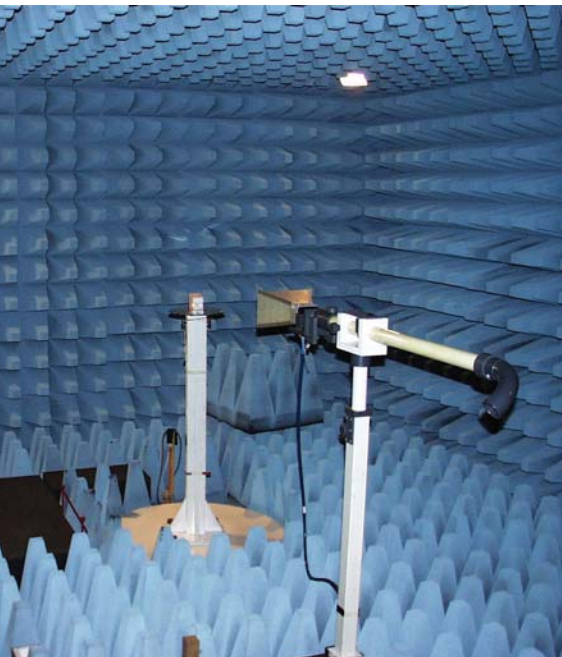
ECO DECT in ECO Plus

Leta 2007 je bil celoten nabor aparatov Gigaset nadgrajen v lastni standard ECO DECT, ki vključuje energijsko varčne napajalnike in različne funkcije za zmanjševanje oddajne moči. V načinu ECO se oddajna moč priključne postaje in slušalke v stanju pripravljenosti in med klici zmanjša za 80 odstotkov. To pomeni, da je območje delovanja v okviru standarda DECT zmanjšano s 50 na približno 25 metrov v sobah oziroma s 300 na 150 metrov na prostem – kar je še zmeraj povsem dovolj za večino domov, obenem pa dober način za prihranek energije. Septembra 2008 je Gigaset Communications uvedel način ECO Plus, ki prinaša možnost popolnega izklopa oddajanja, ko je aparat v stanju pripravljenosti. Nova tehnologija namreč omogoča sinhronizacijo priključne postaje in telefona med opravljanjem ali sprejemanjem klicev. Obe napravi čakata na dogodek, na primer dohodni klic ali pritisk gumba, in nato iz stanja pripravljenosti vzpostavi aktivno povezavo. V primeru dohodnega klica priključna postaja vklopi oddajni način, slušalka se sinhronizira z oddajno postajo, zazvoni in prikaže ime klicatelja. V primeru odhodnega klica (pritiska na gumb slušalke) slušalka odda signale za vklop priključne postaje, ki nato vzpostavi povezavo tako, da se obe napravi ponovno sinhronizirata. Standard je omogočen. Način ECO (DECT) in novi način ECO Plus ponujata uporabnikom različne možnosti za nadaljnje zmanjševanje oddajne moči priključne postaje in slušalke. ■



Kristalno čist zvok: IPT-telefon Gigaset DE380 IP R je med drugim opremljen s priročno prostoročno funkcijo, tipkami za hitro klicanje in funkcijo konferenčnega klica.

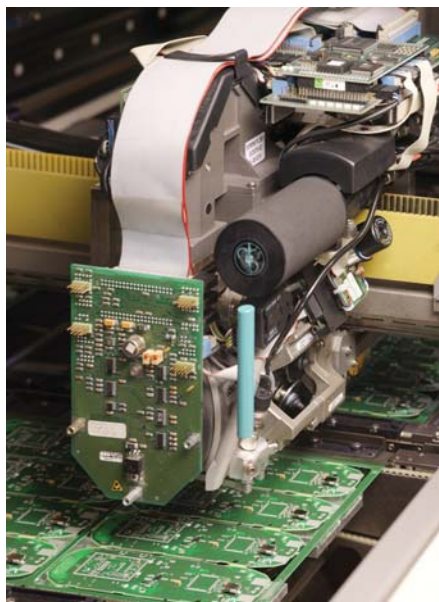
gotavljata naravni zvok in imata vgrajene izboljšane druge tehnologije. Ergonomsko oblikovani in ekološko utemeljeni aparati imajo kovinsko ohišje, velik barvni zaslon TFT QVGA z ločljivostjo 240 x 320 pikslov



Zagotavljanje kakovosti pogovora: merjenje vpliva visokofrekvenčnih valov

in 256.000 barv, z novim konceptom menijev z intuitivnimi ikonami.

V telefonski imenik se lahko vpiše več kot 500 kompletnih naslovov v formatu vCard. Telefonska tajnica omogoča zapisovanje 45 minut glasovnih sporočil. Aparata imata možnost posodabljanja programske opreme, če je zagotovljen širokopasovni dostop do interneta. Modela SL 780 in 785 omogočata izjemno naraven zvok zaradi tehnologije HDSP (*High Definition Sound Performance*). Modela Gigaset A380 in A385 spadata v nižji cenovni razred, kljub temu pa sta izjemno zdržljiva in elegantno oblikovana. Aparata imata izjemno kakovost zvoka in sposobnost varčevanja do 80 odstotkov energije med pogovori, ki lahko trajajo skupaj 25 ur brez polnjenja.



Robotizirana proizvodnja telefonov Gigaset

Vrhunske tehnologije

Telefona Gigaset SL780 in SL785 omogočata učinkovito upravljanje s stiki, ker imata imenik za 500 naslovov v formatu vCard. Programska oprema Gigaset QuickSync in povezava USB ali bluetooth omogočata sinhronizacijo podatkov s programom Microsoft Outlook. Vsebujeta tudi koledar, tako da si uporabniki lahko vpisujejo obveznosti. Uporabljata varčni polnilec, ki porabi do 60 odstotkov manj električne energije kot navadni brezvrvični telefoni. Poleg tega k varčevanju prispeva uporaba načina ECO DECT, pri katerem se med klicem moč oddajanja zmanjša za 80 odstotkov. V načinu ECO Plus se signal v stanju čakanja povsem izključi in nato samodejno vklopi pri sprejemu ali pošiljanju klica. ■

Skrb na vseh stopnjah

Prvi Gigasetov žični IP-telefon DE380 IP R, posebno privlačen za manjša podjetja in hišne pisarne, vsebuje tudi tehnologijo HSDP, ki v kombinaciji z drugimi tehnologijami VoIP zagotavlja kristalno jasen naravni zvok. Telefon ima med drugim vgrajeno funkcijo prostoročnega pogovaranja, vsebuje imenik z več kot 200 kompletnimi naslovi, zaslon z dvema vrsticama in možnost programiranja petih tipk. Izbrane nastavitve telefona je mogoče shraniti in po potrebi hitro znova uporabiti brez izgube podatkov. Aparat je mogoče upravljati tudi po računalniku.

Novi telefoni Gigaset so do zdaj že dobili nekaj uglednih nagrad za oblikovanje (Red.Dor, IF). Njihove okoljevarstvene značilnosti daleč presegajo izredno varčen način uporabe. Gigaset Communications je namreč zaščito okolja uvedel kot ključni dejavnik v vse faze razvoja, proizvodnje, skladiščenja in prevoza telefonov. Izpustili niso niti končne faze življenjskega cikla, njihovega uničenja, saj se vsi uporabljeni materiali reciklirajo. Kot vidimo, je Gigaset v svojih novih telefonih zaokrožil proces ohranjanja

nja narave in varčevanja z energijo, pri tem pa proizvedel telefone po najvišjih standardih oblikovanja, funkcionalnosti, kakovosti zvoka in skrbi za zdravje uporabnika. ■



Izjemen aparat za dom in pisarno: brezvrvični telefon Gigaset SL 780

hyperMILL z novo različico tudi v slovenskem jeziku

Čas je denar. Vemo, da prihajajo časi, ko bo pomembna vsaka minuta, če ne sekunda. Da bi privarčevali še tako dragoceno sekundo, je treba dobro poznati tudi tuje jezike, ki se pojavljajo v računalniških programih. Vedno bolj se uporabljajo računalniški programi, katerih namen je privarčevati čas, ki ga potrebujemo za izdelavo izdelka. Med temi programi so tudi CAM-programi za izdelavo NC-kod. Če uporabnik ne razume nekega izraza oziroma opozorila, ki mu ga program sporoči v tujem jeziku, lahko naredi napako, s čimer izgublja čas, škodi pa tudi kakovosti dela. Dejstvo je, da imamo v Sloveniji kader, ki ne obvladuje tujega jezika. Če pa je program preveden, se lahko bolj približa uporabniku.

Zato so se v podjetju 3way odločili, da programski paket hyperMILL prevedejo v slovenski jezik in s tem še bolj izboljšajo razumljivost programa za tiste, ki ne obvladujejo dovolj tujega jezika. Program hyperMILL se uporablja za izdelavo NC-kod za 2,5-, 3- in 5-osno freziranje, na slovenskem trgu pa je vedno bolj razširjen.

Poleg programa hyperMILL bo preveden še hyperView, ki se uporablja za vizualizacijo strategij, izdelavo poročil o opravljenih strategijah, izdelavi NC-kod, statistike in za bazo podatkov orodij. Slovenska različica programa hyperMILL bo v uporabi z novejšo različico hyperMILL, ki bo izšla v drugem četrtletju leta 2009. ■

www.3way.si

Prihodnost v obnovljivih virih energije

LG stavi na sončno energijo

Družba LG Electronics je najavila podpis ekskluzivne pogodbe za dobavo večkrystalnih silicijskih rezin, nujnih za vpivanje sončne energije. Visokozmogljive sončne celice bo LG-ju dobavljalo norveško podjetje REC Wafer. Vrednost pogodbe, sklenjene konec januarja za pet let, znaša približno 340 milijonov ameriških dolarjev. LG bo naslednja leta tako predstavil več izdelkov, prijaznejših do okolja in z možnostjo izrabe sončne energije.

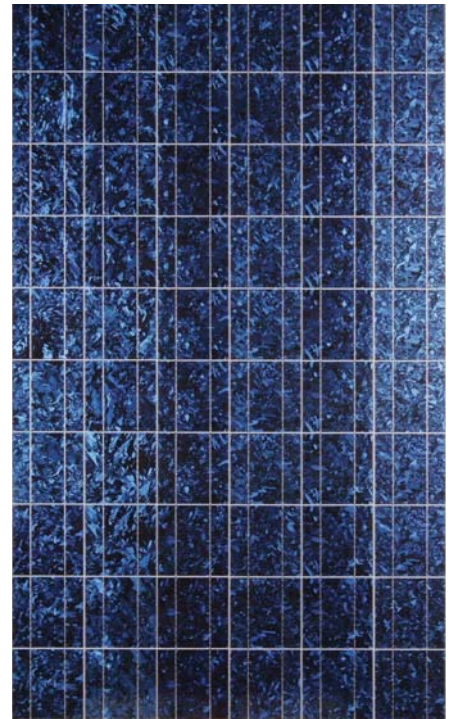
LG Electronics in sestrsko podjetje, denimo LG Mobile, so si s podpisom pogodbe zagotovila zanesljiv vir za dobavo ključnih elementov, predvsem sončnih celic in modulov, uporabljenih pri izdelavi rešitev, ki bodo znale zajeti, skladiščiti in spet uporabiti sončno energijo. LG tako prevzema



pobudo na področju razvoja alternativnih energijskih virov, med katerimi je prav sončna energija najvišje, saj je trenutna vrednost trga ocenjena na več kot 10 milijard ameriških dolarjev, naslednja leta pa naj bi ta segment še rasel.

LG bo v skladu s pogodbo začel v omejenih količinah sodobne rezine prejemati leta 2010, njihovo število pa naj bi se povečevalo vse do leta 2014. Za LG Electronics je sončna energija logična stopnja v razvoju, saj se zaveda, da je porabo elektronskih izdelkov mogoče zmanjšati le do neke mere, bistveno večje prihranke pa lahko omogoči le dodatno obnavljanje energije. LG je že oktobra 2008 v mestu Gumi v Južni Koreji začel prenavljati svoj proizvodni obrat, ki bo skrbel za masovno proizvodnjo solarnih rešitev. Prenova, v katero je podjetje vložilo 220 milijard južnokorejskih wonov, bo končana na začetku prihodnjega leta.

V industrijskih panogah napovedujejo kristalnim silicijskim rezinam lepo prihodnost, saj naj bi bilo do leta 2010 z njimi opremljenih 80 odstotkov vseh novih industrijskih izdelkov, s čimer bi zelo prehiteli uporabo sončnih celic, temelječih na



tankih folijah. Kristalne silicijske celice so sicer dražje od sončnih celic, sestavljenih iz substrata več absorpcijskih slojev ter elektrod, vendar so tudi precej učinkovitejše pri zajemu energije sonca. ■

Lenovo otežuje delo tatovom

Podjetja Absolute Software, Intel in Lenovo so skupaj našla rešitve, ki bodo precej zmanjšale strah pred kraji prenosnikov. Nova tehnologija, imenovana Intel Anti-Theft PC Protection, bo v navezi z rešitvijo Absolute Computrace vgrajena v prenosnike Lenovo ThinkPad iz serije T400.

Notesniki ThinkPad serije T400 za lažjo administracijo že uporabljajo tehnologije Intel vPro, s tehnologijo Intel Anti-Theft PC Protection pa se bo občutno izboljšala tudi njihova varnost. Za začetek uporabe je nujna le aktivacija vmesnika, ki jo izvrši IT-oddelek podjetja. Absolute Computrace in Intel Anti-Theft skupaj zaznavata morebitno krajo in ravna v skladu s politiko IT-oddelka.

Če je bil ThinkPad T400 odtujen in se po nekem času ni prijavil v sistem Absolute Monitoring Center, se po rešitvi Computrace prenesejo navodila vmesniku Intel Anti-Theft, ki povsem zaklene sistem in tako onemogoči nepooblaščen uporabo prenosnika. Prav tako lahko sistem na daljavo zaklenejo upravitelji IT-oddelka. Anti-Theft samostojno, torej brez povezave z monitoring centrom, skrbi za varnost gesel – prenosnik se namreč zaklene ob večkratnem napačnem vnosu gesla. S storitvijo Absolute Computrace se prenosniku lahko določi kraj, kar še poveča možnosti za prijete tatu in vračilo prenosnika. Ko je računalnik spet v rokah lastnika, ga IT-strokovnjaki odklenejo.

Izguba ali odtujitev prenosnika na letališču ali v avtomobilu lahko postane nočna mora vsakega podjetnika. Za uporabnike prenosnikov ThinkPad pa je rešitev Intel Anti-Theft dodatna stopnja varnosti, ki poleg vgrajenega varnostnega čipa, čitalnika prstnih odtisov in enkripcije trdega diska zagotavlja brezskrbno uporabo notesnika. ■



IT in proizvodnja – najboljša partnerja v boju proti recesiji

Skupina S&T, mednarodno IT-podjetje s sedežem na Dunaju, krepi svoje delovanje na področju proizvodnje. Direktor proizvodne panoge je od začetka leta Wolfgang Käferböck, strokovnjak na področju informacijske tehnologije z mnogimi izkušnjami pri delu v industriji, ki bo odgovoren za mednarodno koordinacijo aktivnosti in poslovnih rešitev v tej panogi. Slovenska podružnica S&T Slovenija proizvodnjo že dlje prepozna kot eno od strateških usmeritev svojega delovanja, opozarja pa tudi na pomen informacijske tehnologije v boju s trenutnimi tržnimi razmerami. V svojem 18-letnem delovanju na slovenskem trgu je podružnica S&T poslovne informacijske sisteme (ERP) implementirala v več kot 40 slovenskih in tujih proizvodnih podjetjih.

Podjetja iz različnih proizvodnih gospodarskih panog so med najpomembnejšimi strankami skupine S&T. Do leta 2007 je skupina 26 odstotkov vse prodaje opravila prav v proizvodnji, ki jo prepozna kot perspektivno gospodarsko panogo, v kateri razvija strokovna znanja in kjer je še veliko prostora za rast. »Cilj je še učinkoviteje uporabiti naš poslovni potencial v tej pano-

gi v vseh državah, kjer je prisotna skupina S&T,« je povedal novi direktor proizvodnega sektorja Wolfgang Käferböck.

V S&T Slovenija je proizvodna panoga poleg trgovine, obrambne industrije in finančnega sektorja ena od ključnih poslovnih usmeritev podjetja. V recesiji bosta še pomembnejša povezava in sodelovanje med proizvodno panogo in njej prilagojenimi IT-rešitvami. »V Sloveniji poslovne informacijske sisteme oziroma sisteme ERP trenutno uporablja le 21 odstotkov proizvodnih podjetij, zato to panogo prepoznavamo kot perspektivno za nadaljnjo rast našega podjetja. S strokovnim znanjem in raznolikimi izkušnjami naših strokovnjakov smo do zdaj sisteme ERP implementirali v več kot 40 slovenskih in tujih proizvodnih podjetjih, ki so informacijsko tehnologijo že prepoznala kot ključno pri optimizaciji svojega poslovanja. Naš cilj je razširiti zavedanje o pomenu IT-rešitev za uspešno poslovanje proizvodnih podjetij, še posebno med recesijo, ko podjetja IT lahko uporabijo za zmanjševanje svojih stroškov. Hkrati želimo sodelovati tudi s tistimi proizvodnimi podjetji, ki še niso

odkrila pomembnosti ERP-ja in drugih informacijskih sistemov,« je o načrtih S&T Slovenija v proizvodni panogi povedal Robert Trnovec, predsednik uprave.

S&T Slovenija je poslovni informacijski sistem Infor med drugim implementirala v Skupini Hidria, podjetju Valkarton in mnogih drugih, trenutno pa v Skupini Perutnina Ptuj uvaja poslovni informacijski sistem SAP, ki bo Perutnini omogočil poenotenje ključnih poslovnih procesov ne glede na državo ali dejavnost, v kateri posluje.

ERP je stalna usmeritev informacijske tehnologije v proizvodnji, saj je otipljiva vez med poslovanjem proizvodnih podjetij in IT-jem. Informacijska tehnologija pa je temelj poslovanja in oblikovanja poslovnih procesov v večini podjetij, ne le v podjetjih s proizvodnjo, saj omogoča uporabo informacij iz celotnega podjetja za razvoj in omogočanje storitev strankam, obenem pa zagotavlja nemoteno izvajanje procesov proizvodnje in dobave. Glavna naloga IT-sistemov, predvsem sistemov ERP, je zagotoviti in podpirati prožnost podjetja, ki je ključna v konkurenčnem okolju proizvodnih podjetij. ■

Poslovni lexmarki z nagrado Best Market Solution

Lexmarkovi poslovni tiskalniki so prejeli še eno prestižno nagrado. Tokrat jim je nagrado Best Market Solution podelila IDC-jeva publikacija Financial Insights, ki se ukvarja z analizo bančnega sektorja in z njim povezanimi segmenti gospodarstva. Lexmark je nagrado prejel kot ponudnik najcelovitejših in najbolj inovativnih rešitev na področju bančnih informacijskih tehnologij.

Nagrado Best Market Solution so na dogodku IDC Financial Technology Insight Summit, kjer so udeleženci razpravljali predvsem o uporabi novih tehnologij in najboljših praksah v bančništvu, z glasovanjem podelili vodilni predstavniki bank in skrbniki IT-oddelkov v bankah.

Med razlogi za izbiro Lexmarkovih rešitev za bančništvo so udeleženci izpostavili predvsem skrajšanje postopkov in časov, povezanih z odpiranjem novega računa ali odobritvijo posojila, kar zaposlenim omogoča, da se dlje ukvarjajo s strankami in njihovimi željami. Banke z vpeljano strategijo tiskanja zelo dobro uporabljajo obstoječo tehnologijo, precej prihranijo pri tiskanju, hkrati pa imajo njihove poslovalnice večjo stopnjo združljivosti dokumentov in manj izjem, ki zahtevajo dodatno obravnavo. ■



CES 2009, Las Vegas

Inovacije v senci gospodarske krize

Na prvem letošnjem velikem sejmu tehnologij potrošniške elektronike in računalništva so predstavili okrog 20.000 novih izdelkov, vendar je dogodek vseeno potekal v znamenju recesije.

Esad Jakupović

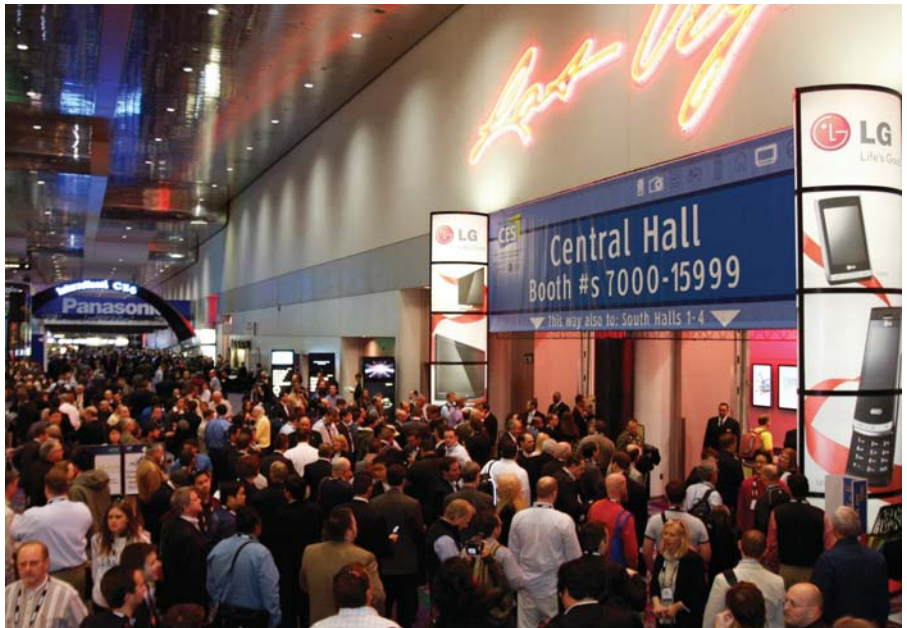
Sejem potrošniške elektronike CES (*Consumer Electronics Show*) je spominjal na lanskega, s približno enakim številom razstavljavcev (2700), bogatimi stojnicami, na katerih je prikazano okrog 20.000 novih izdelkov, s predavanji direktorjev velikih podjetij (Microsoft, Intel, Sony, Cisco itn.), nastopom vrste igralcev, glasbenikov in športnikov, v veselem, pisanem in hrupnem ozračju. Kljub temu je bilo zasedeno za 10 odstotkov manj razstavnega prostora (158 tisoč kvadratnih metrov), število obiskovalcev pa se je zmanjšalo za 22 odstotkov (na 110 tisoč).

Laserji in »netesniki«

Oboje gre pripisati krizi, o kateri so na sejmu govorili številni direktorji in strokovnjaki, ki so napovedovali cenejšo proizvodnjo, varčevanje, prelaganje večjih projektov in podobne ukrepe. Prevladovalo je prepričanje, da bo že naslednje leto bolje. Razvoj potrošniške elektronike in celotnega področja informacijsko-komunikacijskih tehnologij bo letos previdnejši in počasnejši. Glavni direktor Microsofta Steve Ballmer je na primer poudaril, da lahko na izzive, s katerimi se danes srečujemo, gledamo z optimizmom. »Ne glede na to, kaj se bo zgodilo z ekonomijo, bo naše digitalno življenje postalo bogatejše,« je povedal. To potrjujejo tudi najnovejše napovedi CEA in analitskega podjetja GfK Group, ki pravijo, da bo vrednost trga potrošniške elektronike na svetu letos zrasla za 4 odstotke in dosegla 724 milijard dolarjev.



Naravi prijazna: zelena baterija Fuji EnviroMAX, izdelana od reciklirajočih se materialov, brez živega srebra, kadmija in PVC



Za petino manj obiskovalcev: gneča na vhodu v glavno dvorano sejma CES 2009

Na sejmu so bili najbolj opazni razstavnici proizvodi LCD- in plazma televizorji, digitalni in HDTV. Glavna novost pa so bili televizorji OLED, ki sta jih predstavila Sony in Samsung. Sony je prikazal televizor z diagonalo 27 palcev (68 cm), Samsung pa že s 40 palci. Za OLED je resna ovira do masivne proizvodnje še zmeraj visoka cena. Podobno velja tudi za ultratanke televizorje LCD, ki so jih predstavili Samsung, Sony, Panasonic, Toshiba, Sharp in drugi (debeli so le 7 mm ali več). Prenosni računalniki prej niso spadali v potrošniško elektroniko, vendar so vsaj tisti najmanjši, poleg pametnih telefonov in mobilnih predvajalnikov, postali njen pomemben del. Ta vrsta miniprenosnikov je medtem dobila tudi posebno ime »netesniki« (angl. netbook, po analogiji z angl. notebook, slov. notesnik). Na CES-u so predstavili več novih modelov, med njimi HP-jev Mini 2140 in Asusov EEE PC T91.

UMPC in »eksotika«

Ultramobilni računalniki (UMPC), kot sta OQO in Samsung Q1Ultra, do zdaj niso uspeli najti svojega mesta pod soncem predvsem zaradi visoke cene. OQO se je

zdaj pojavil v novi izdaji OQO 2+, s procesorjem Atom 1,8 GHz, na dotik občutljivim zaslonom OLED, RAM-om 2 GB in globalno 3G-povezljivostjo. Z uvajanjem grafič-



Svetlejši, varčnejši in dražji: Sonyjevi ultratanki OLED-zasloni



Videovohunjenje: ko se odpre, robotska krogla WowWee Spyball s polnilno baterijo aktivira radijsko upravljano kamero.

nih kartic Nvidia v svoje nove prenosne računalnike je Apple postavil nov standard,

ki bo prisilil tudi druge proizvajalce prenosnikov k izboljšanju grafike, tudi v cenejših sistemih, ki bodo tako postali uporabni za obdelavo grafike ali igranje. Ena od prevladujočih usmeritev na sejmu je bilo hitro »pretakanje« vseh vrst medijskih vsebin. S to možnostjo so bile opremljene mnoge nove naprave, medtem ko je na internetu vse več mest, ki ponujajo take storitve.

Med novostmi je treba omeniti tudi nekaj »eksotičnih« izdelkov. Na primer Brotherov šivalni stroj Quatro 600D za zapleteno vezenje, opremljen z zaslonom HD, ki ga je pod-

jetje izdelalo za svoj 100. rojstni dan. Med drugimi nenavadnimi napravami so tudi rešitve za brezžično napajanje, prenosni računalniki s solarnimi celicami, ure-telefoni in ure-videofoni, tridimenzionalni zasloni in televizorji, miniaturni »pikoprojektorji« in mnoge druge. Na sejmu so vodilna podjetja v proizvodnji navigacijskih naprav in pametnih telefonov prikazala svoje nove izdelke in programske aplikacije, pri katerih je težišče bolj na ugodnih cenah kot na inovacijah. Ugodne cene pa prispevajo k širjenju trga, ki zato postaja vse sposobnejši ponuditi rešitve za vsak okus in žep. ■

Adobe predstavil tehnično zbirko

Adobe je konec januarja predstavil paket Adobe Technical Communication Suite 2, ki je nadgradnja že obstoječih rešitev za oblikovanje, pregled in upravljanje ter tiskanje raznovrstnih tehničnih informacij v različnih oblikah. Zbirka omogoča inženirjem pripravo zahtevne tehnične dokumentacije, različnih materialov za izobraževanje in spletnih predstavitev, ki vsebujejo tako besedilne informacije kot informacije o 3D-načrtih in modelih.

Prvo orodje v novi zbirki je Adobe FrameMaker 9, namenjen pripravi tehnične dokumentacije in tisku. Drugi član zbirke je Adobe RoboHelp 8, ki omogoča pripravo sistema pomoči v najrazličnejših oblikah, pa tudi izdelavo baze znanja. Sledi Adobe Captivate 4, priljubljeno orodje za spletno učenje. Preostali člani zbirke so bolj znani predstavniki iz široke palete izdelkov podjetja Adobe. Tako zbirko zaokrožujejo še Photoshop CS4, Adobe Acrobat 9 Pro Extended in Adobe Presenter 7. Zbirka je tudi v Sloveniji že na voljo, njena cena pa je do konca februarja približno 2.000 evrov. Poneke bo cena verjetno nekoliko višja. ■

INTRONIKA

Mednarodni
strokovni sejem
za profesionalno
elektroniko

International
Trade Fair
for professional
electronic

07.-09. 10. 2009
CELJE-SLOVENIA

www.intronika.si, e-mail:intronika@icm.si

icm

PASSION FOR PERFECTION

Novi vidiki uporabe vesoljskih tehnologij v vsakdanjem življenju

Sateliti za varnejši prevoz nevarnih odpadnih snovi

Uporabnost vesoljskih tehnologij na številnih področjih človekove dejavnosti je vsako leto pomembnejša. Tega se že dolgo zavedajo v mnogih razvitih deželah sveta. V prispevku predstavljamo nekaj najnovejših uporabnosti, pri katerih sodelujeta evropska vesoljska tehnologija in tudi evropsko znanje.

Miloš Krmelj

Nov sledilni sistem zdaj uporablja sistem satelitske navigacije, ki tako zagotavlja večjo varnost na evropskih cestah. Sistem je razvila italijanska družba za območje Lombardije, in sicer za dnevni odvoz 200 zabojnikov industrijskih odpadkov, ki jih prevažajo na 100 tovarnjakih.

Transport nevarnih industrijskih odpadkov (s kraja, od koder izvirajo, do kraja, kjer se jih bo obdelovalo) je vsako leto širša dejavnost. Tovarnjaki z zabojniki industrijskih odpadkov običajno potujejo dva ali tri dni skozi več evropskih držav. Iz varnostnih razlogov, in da vsi odpadki zagotovo pridejo na predvideni kraj, je manjša italijanska družba razvila inovativen sledilni sistem, ki uporablja podatke o položaju, dobljene iz sistema za globalno navigacijo (GNSS). Tako lahko natančno spremlja transport industrijskih odpadkov.

»Naš napredni in izpopolnjeni sistem (ATS) je popolna platforma, ki združuje različne tehnologije in ponuja dobro rešitev za sledenje prevozu industrijskih odpadkov. Tako bo takoj zaznal, če tovarnjak ne vozi po predvideni cesti ali če celo nelegalno raztovarja odpadke,« navaja Ivan Allevi iz

družbe Allix, italijanskega SME-podjetja. »Predstavlja generični sistem upravljanja prevoza, prirejenega za specifične potrebe prevoza odpadkov v italijanski regiji Lombardija. Razvit je bil tako, da zagotavlja upoštevanje vseh evropskih predpisov o prevozu nevarnih industrijskih odpadkov.«

Sistem je trenutno v prvi operativni fazi. Opazuje in nadzira dnevno gibanje 200 zabojnikov na 100 tovarnjakih, ki potujejo iz Italije preko Avstrije ali Švice v Nemčijo, Češko republiko, do Nizozemske. »Naš ATS dosega natančnost na nekaj metrov, in to s tradicionalnimi poceni sprejemniki GPS. Sistem sprejema surove satelitske podatke o lokaciji, ki jih reprocesira in združi s popravki iz sistema lokalnih zemeljskih postaj GPS in sistema EGNOS,« dodaja Giorgio Soldavini, projektni direktor družbe Allix. Sistem bo lahko uporabljal tudi zelo natančne podatke iz novega navigacijskega sistema Galileo, ko bo le-ta deloval.

Mednarodna nagrada

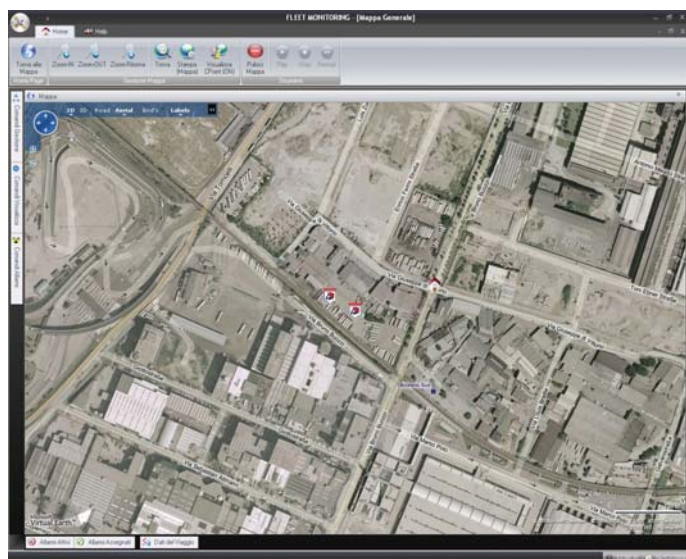
Sistem Allix ATS je dobil prvo nagrado Lombardije na letošnjem regionalnem tekmovanju evropske satelitske navigacije. Sistem sestavlja glavna naprava, namešče-

na na tovarnjak s sprejemnikom GNSS, ki deluje na GPS s signalom EGNOS. Glavna naprava je po mobilnem omrežju GPRS povezana z osrednjim strežnikom, ki iz glavne naprave redno sprejema podatke o natančni lokaciji tovarnjaka, pa tudi o spremembah v zabojnikih na tovarnjaku.

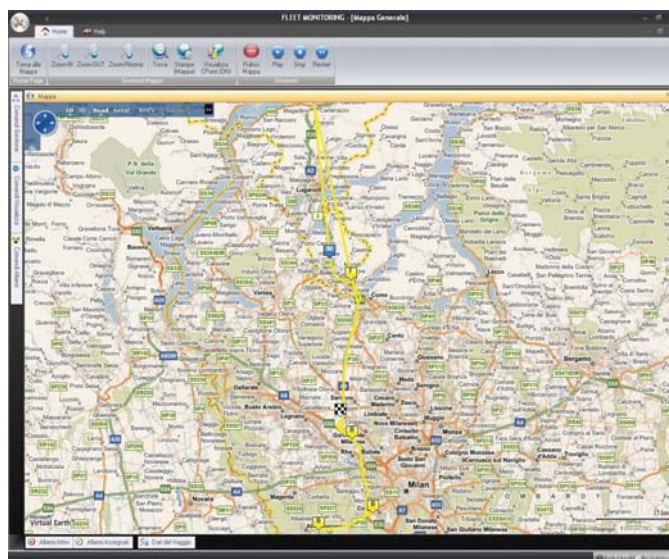
Sekundarne naprave (na vsakem zabojniku) delujejo kot avtonomne naprave in opazujejo status zabojnikov (njihovo temperaturo, gibanje in podobno). Komunicirajo preko osrednje enote, ki spremlja vse spremembe v zabojniku in njegovi vsebini, stroškovno učinkovito, po standardih Zig-Bee in z brezžično omrežno rešitvijo.

Ko se priklopnik z enim ali več zabojniki spoji s tovarnjakom, glavna enota zazna povezavo in jo sporoči v osrednji strežnik, ki lahko enostavno primerja načrtovane poti z dejansko opravljenimi.

»Preden smo ustvarili ta sistem, se je nekaj tovarnjakov ustavilo in včasih tudi celo odložilo ves tovor nevarnih odpadkov že na poti. Zdaj lahko nadziramo, ali tovarnjak sledi predhodno sprejetemu načrtu potovanja in vse nevarne odpadke pripelje do



Spremljanje vožnje tovarnjakov do ulice natančno



Spremljanje poti in trajanja postankov na poti do cilja

predvidenega kraja, kjer je naprava ali obrat za rokovanje s takimi snovmi,« dodaja Giorgio Soldavini. »Sistem smo tako pripravili in uredili, da zelo natančno beleži pot nekega tovornjaka. Cesta lahko vodi vzdolž reke in pomembno je, ali je tovornjak res na cesti in ne odlaga nevarnih snovi blizu reke. Uporabljamo podatke, ki prihajajo z zemeljskih postaj GPS, in podatke iz satelitov, ki jih pošiljamo v osrednji strežnik skupaj s podatki o priklopniku in zabojnikih.« S surovimi podatki je zelo težko ustvarjati zmedo v sistemu ter pošiljati netočne in nepravne podatke v osrednji strežnik. Neko mora izračunati položaje satelitov, in ne samo lokacije GPS, kar ni lahko. Če mora tovornjak spremeniti načrtovano pot (recimo zaradi del na cestišču), voznik v osrednji strežnik pošlje tekstovno sporočilo (z napravo PDA, ki je v glavni enoti v tovornjaku). V naslednjem koraku se bo ta sistem uporabljal pri vseh prevozi nevarnih odpadnih snovi po vsej Lombardiji.

ESA oziroma njen urad TTPO sta podprla tekmovanje evropske satelitske navigacije

Evropsko tekmovanje satelitske navigacije (ESNC) je podprla ESA preko svojega urada za program tehnologije transferja (TTPO). Glavna naloga TTPO je, da spodbuja uporabo vesoljske tehnologije in vesoljskih sistemov za nevesoljske aplikacije ter da Evropejcem prikaže koristi evropskih vesoljskih programov. TTPO nosi odgovornost in strategijo za prenos vesoljskih tehnologij, kar obsega tako imenovane inkubatorje in »start-up« družbe ter njihovo financiranje. Njihova spletna stran je www.esa.int/ttp.

Sateliti pomagajo najti vodo v Nigeriji

Kot večina podsaharskih afriških držav ima tudi Nigerija težave s pomanjkanjem vode. Del Esinega programa pobude, ki so ga poimenovali TIGER, uporablja satelitske podatke za ugotavljanje površinskih in podpovršinskih vodnih virov v omenjeni državi, kjer so suše zelo pogoste.

Zaradi spremenljivosti deževnih obdobj se kmetijstvo zadnja leta bori, da bi zadostilo zahtevi o varnosti na območju Sahela. Esin program WADE (Water Resources Asse-

WADE: Water Map 2007



Zemljevid vodnih površin v bližini reke Niger

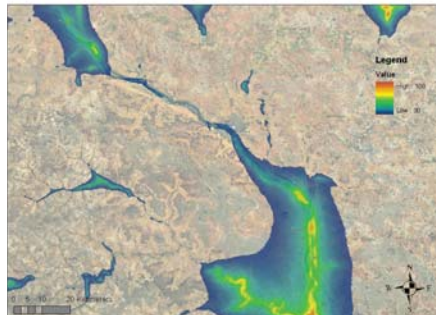
dostopom do teh zemljevidov to pomaga določiti območje z vodo. Krajevne oblasti naj bi tako bolje upravljale z vodnimi viri, vodile živino do vode, pa tudi izboljšale skladiščenje vode.

Izpopolnjeni računalniški sistemi (ACS spa) v Rimu so z lokalnimi uporabniki razvili sistem za procesiranje WADE, ki ga predstavlja AGRHYMET (regionalni center stalnega meddržavnega odbora za nadziranje suše v Sahelu). Podatki iz satelitov ERS in Envisat, pridobljeni med letoma 1993 in 1997, so bili združeni s podatki na območju približno 100.000 kvadratnih kilometrov zahodnega dela Nigerije. Glede na te podatke se je vsako leto oblikoval zemljevid vodnega telesa. Rezultati so bili potrjeni z 90 točkami pri jemanju vzorcev, ki jih je na terenu zbral AGRHYMET poleti leta 2007. S tem so dokazali 100-odstotno natančnost za stalne vodne površine in 75-odstotno za občasne vodne površine.

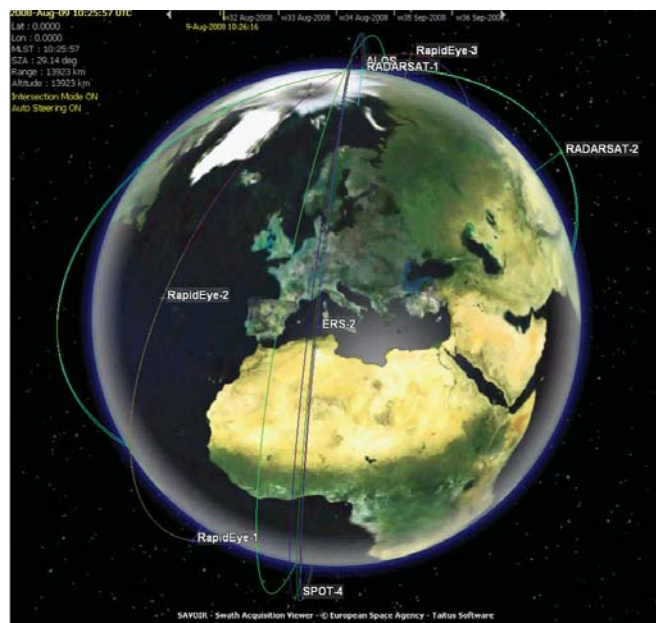
»Opazovanje stalnih in občnih vodnih površin je bistveni vir dejavnosti na območju, ki je znano po precejšnjih težavah z vodo in vodnimi viri,« navaja vodja programa AGRHYMET Jusuf Alfari in nadaljuje: »Zelo smo zadovoljni s projektom in njegovim končnim rezultatom, saj smo prepričani, da bo ta vir podatkov ključen pri aktivnostih upravljanja z vodnimi viri.«

Novembra 2008 je bila računalniška oprema s podatki WADE nameščena na naprave AGRHYMET v mestu Niamey, prestolnici Nigra. Po intenzivnih urah pripravljenosti zdaj zaposleni omenjene organizacije že sami uporabljajo sistem za opazovanje. Še posebno so pomembni natančni podatki o upravljanju z vodo na regionalni in nacionalni ravni.

WADE: Suitability for Ground Water 2007



Zemljevid morebitnih podpovršinskih voda



Več kot 40 evropskih in neevropskih satelitov za opazovanje Zemlje se je združilo pri posredovanju podatkov za program GMES. ESA bo pri tem koordinator zbiranja podatkov.

šo tehnologijo opazovanja Zemlje ali EO. Tako razvijejo inovativne in poceni rešitve, ki afriškim strokovnjakom za vodne vire pomagajo pri ohranjanju in opazovanju redkih in nezadostnih vodnih virov.

Novi koraki sodelovanja ESA in Evropske komisije pri programu GMES

Pred kratkim so v Bruslju sprejeli amandma k sporazumu med Evropsko komisijo in ESA glede programa GMES (Global Monitoring for Environment and Security), ki sta ga podpisala generalni direktor ESA Jean-Jacques Dordain in Heinz Zourek, generalni direktor direktorata Evropske komisije za podjetništvo in industrijo. Amandma bo podaljšal veljavnost prvotnega sporazuma (iz februarja 2008) o dejavnostih drugega segmenta vesoljske komponente programa GMES, ki tako utira pot k naročilom drugih enot satelitov, znanih kot Sentinel 1, Sentinel 2 in Sentinel 3, ter odpravam, ki raziskujejo kemijsko sestavo in značilnosti atmosfere (znane tudi kot predhodniki satelitov Sentinel 4, Sentinel 5).

Drugi segment komponente GMES naj bi se izvajal od leta 2009 do 2018 in se bo tako prekrival s prvim segmentom (2006–2013). Tako se bo sklenil razvoj prvih petih satelitov, imenovanih Sentinel ('stražarji'), ki jih bo razvila ESA, namenjeni pa bodo za potrebe GMES. S tem bo več uporabnikom zagotovljen operativni dostop do podatkov opazovanja Zemlje.

Drugi segment so sprejele članice ESA na zadnjem srečanju sveta ministrov 25. in 26. novembra 2008. Z njim naj bi države člani-

ce ESA prispevale 831,4 milijona evrov. Nedavno podpisan amandma dodaja nadaljnji finančni prispevek Evropske komisije, in sicer 205 milijonov evrov.

GMES je pobuda, ki je vodi Evropska komisija, ki tudi zagotavlja politično koordinacijo GMES v okviru razvoja, implementacije, financiranja in regulatornih zadev. Zagotavlja pa tudi dostopnost in kontinuiteto operativnih dejavnosti državam, ki so kakor koli povezane s tem sistemom. V skladu s tem in z že omenjeno resolucijo petega vesoljskega sveta (septembra 2008) je vloga ESA znotraj GMES predvidena v smislu agencije, katere naloga sta razvoj in naročilo omenjenega sistema. ESA je tudi koordinator celotne vesoljske komponente, pri kateri sodelujejo države članice, mednarodna organizacija EUMETSAT in drugi partnerji GMES. ■

Miloš Krmelj, predstavnik Mednarodne vesoljske univerze za Slovenijo ter redni član in regionalni sekretar Mednarodne akademije za astronautiko ali IAA

uPrint – osebni 3D-tiskalnik

V podjetju Dimension so konec januarja predstavili izdelek uPrint, nov korak v uresničevanju zamisli, da bi imel vsak inženirski biro svoj 3D-tiskalnik. Tako so novi izdelek poimenovali kar osebni 3D-tiskalnik. Tiskalnik izdelava model iz materiala ABSplus in je namenjen izdelavi modelov za predstavitev, skupinsko delo, funkcionalnemu preskušanju in načrtovanju. Zavzame precej manj prostora kot predhodniki in je s svojimi merami 635 x 660 mm res namenjen na delovne mize inženirjev. Velikost modela je omejena na 203 x 152 x 152 mm, posamezen sloj pa je debel 0,254 mm. Material ABSplus je kar 40 odstotkov močnejši od standardnega materiala ABS, ki ga podjetje tudi uporablja pri svojih 3D-tiskalnikih. Tiskalnik je že na voljo za 11.999 evrov in z dodatnimi stroški, ki jih ima dobavitelj. ■



ADS – najnaprednejši videonadzor v Sloveniji

Podjetje Mobicom uvaja novo slovensko blagovno znamko ADS – Advanced Digital Solutions, pod katero bo domačim in tujim strankam ponujalo najodobnejše rešitve za tehnično varovanje. Prvi izdelki ADS so videonadzorne rešitve, tako analogne kot digitalne, ožičene in brezžične.

Podjetje Mobicom iz Trzina ima na področju tehničnega varovanja in videonadzornih sistemov 18-letne izkušnje in je eno vodilnih domačih podjetij v tem segmentu. Bogato znanje, nove ideje in razvojna žilica so se združili na enem mestu, zato so svoj prodajni program razširili z lastno blagovno znamko ADS – Advanced Digital Solutions. To ime predstavlja več sto sodobnih izdelkov za tehnično varovanje, prihodnje leto pa se jim bo



pridružilo še več inovativnih rešitev svetovnega formata. Z ADS bomo tako tudi Slovenci lahko v stiku z najnaprednejšimi rešitvami za videonadzor in vsaj korak pred vlomilci.

Rešitve blagovne znamke ADS so namenjene vsem, ki iščejo zmogljive in zanesljive varnostne sisteme, ki omogočajo največ v razmerju med ceno in kakovostjo. Cenovno se izdelki ADS uvrščajo v srednji in višji razred tovrstnih rešitev.

Rešitve ADS – Advanced Digital Solutions so na voljo v treh različnih serijah. V seriji D so vstopni modeli v svet digitalnih snemalnikov, ki večinoma ne poznajo snemanja v realnem času, vendar se odkupijo s kakovostno sliko in odlično prilagodljivostjo. Rešitve iz serije N sestavljajo napredne omrežne kamere in mrežni snemalniki, ki v celoti podpirajo IP-protokole in so združljivi z večino opreme »IP megapixel« na trgu.

Najzahtevnejšim uporabnikom so namenjeni ADS-izdelki iz serije W, kjer najdemo kompleksne integrirane rešitve, ki videosignale procesirajo v realnem času. Običajno gre za rešitve, zgrajene okoli centralnega nadzornega sistema. Serija W je popolnoma združljiva z mrežnimi tehnologijami (tudi brezžičnimi) in megatočkovnimi kamerami, uporabniki pa si lahko omislijo tudi najnaprednejše snemalnike z 32 vhodi. ■

www.mobicom.si



V naslednji številki preberite

Inovativni postopek preoblikovanja zahtevnih obdelovancev

Vrtalno vtiskanje sodi med inovativne postopke preoblikovanja za izdelavo votlih konstrukcijskih delov iz zahtevnih materialov in masivnih polizdelkov. Postopek zagotavlja uspešno izvedbo tehnologij, ki omogočajo prihranek stroškov in materiala, ter načela lahke gradnje. Tako je v avtomobilski industriji in strojništvu na voljo inovativen in hkrati gospodaren postopek za konstrukcijske elemente z manjšo maso. Votle oblike konstrukcijskih delov na gredeh gonil za cestna vozila predstavljajo bistven tehnični inovativni potencial.



Tematski sklop

Fokusirani ionski curek pri mikroobdelavi in preiskavi materialov

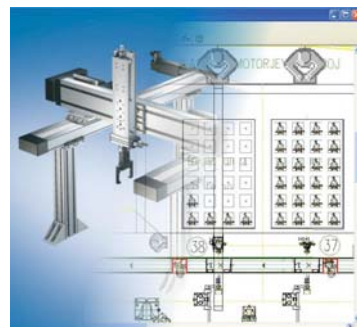
Želja po izdelavi čim manjših komponent in njihova natančna postavitev v kar se da majhen prostor je ena od gonilnih sil pri razvoju novih tehnologij. Miniaturizacija komponent je bila značilna že za obdobje mikroelektronike, z razvojem nanomaterialov in nanotehnologij pa je le še pridobila na pomenu. Z zmanjšanjem velikosti sestavnih delov postajajo vedno pomembnejša tudi orodja, s katerimi jih lahko izdelujemo, obdelujemo, preiskujemo, popravljamo in nadgrajujemo.



Avtomatizacija in informatizacija

Ali bi priporočili modeliranje in diskretno simulacijo?

O možnostih in priložnostih diskretne simulacije za podporo načrtovanju, analizi in optimizaciji proizvodnih in logističnih procesov ter sistemov smo v reviji IRT3000 že poročali. Verjetno lahko tudi v slovenski industriji najdemo zgledne primere uspešne uporabe diskretne simulacije. Vendar je strokovna javnost, še posebno pa strokovnjaki in menedžerji, ki odločajo o pomembnih ukrepih in tehnologijah za zagotavljanje učinkovitosti in uspešnosti poslovanja nekega podjetja, o tem premalo obveščena. Tako je običajno prvo vprašanje možnih naročnikov projekta ali raziskave z diskretno simulacijo namenjeno predvsem koristim, ki jih lahko pričakujejo. Zato je vsak strokovni prispevek ali članek, ki vključuje opis naloge, glavne izzive, način reševanja, potek izvedbe in predvsem ključne rezultate s poudarjenimi koristmi za naročnika, zelo dobrodošel in lahko pomembno prispeva k boljšemu razumevanju ter pogostejši uporabi diskretne simulacije v praksi.



Nekovine

Napoved vsebine s področja nekovin

Nadaljevali bomo predstavitev najzanimivejših izvedb brizgalnih strojev na našem trgu. Tokrat se bosta predstavili podjetji Sumitomo-Demag in Wittmann-Battenfeld. Pri težavah brizgalcev bomo nekaj napisali tudi o tem, kaj pomeni napačna izbira dolivnega mesta, in našli osnovna načela, ki jih moramo upoštevati, da do tega ne pride. V članku o lastnostih termoplastov bomo pisali o specifičnih lastnostih, kot sta viskoznostno število in prepustnost svetlobe. V prispevku o napakah pri brizganju pa bomo obravnavali merska odstopanja izdelka – krčenje in zvijanje.



Napredne tehnologije

Infrastrukture - temelj civilizacije

Ustrezne in zanesljive infrastrukture so izjemno pomembne za vsako skupnost, od malih afriških vasic do orjaških metropol. Posebno kompleksen problem so infrastrukture v velikih mestih, saj zahtevajo integriran pristop z najnovejšimi tehnologijami načrtovanja. Infrastrukture so ključne tudi za industrijsko proizvodnjo, trgovino in poslovanje na splošno. Brez specializiranih infrastruktur ni mogoč razvoj življenjsko pomembnih sistemov za oskrbovanje z elektriko in vodo, niti razvoj telekomunikacij in prometa niti zadovoljevanje številnih drugih mestnih potreb.



Naslednja številka izide **aprila 2009**

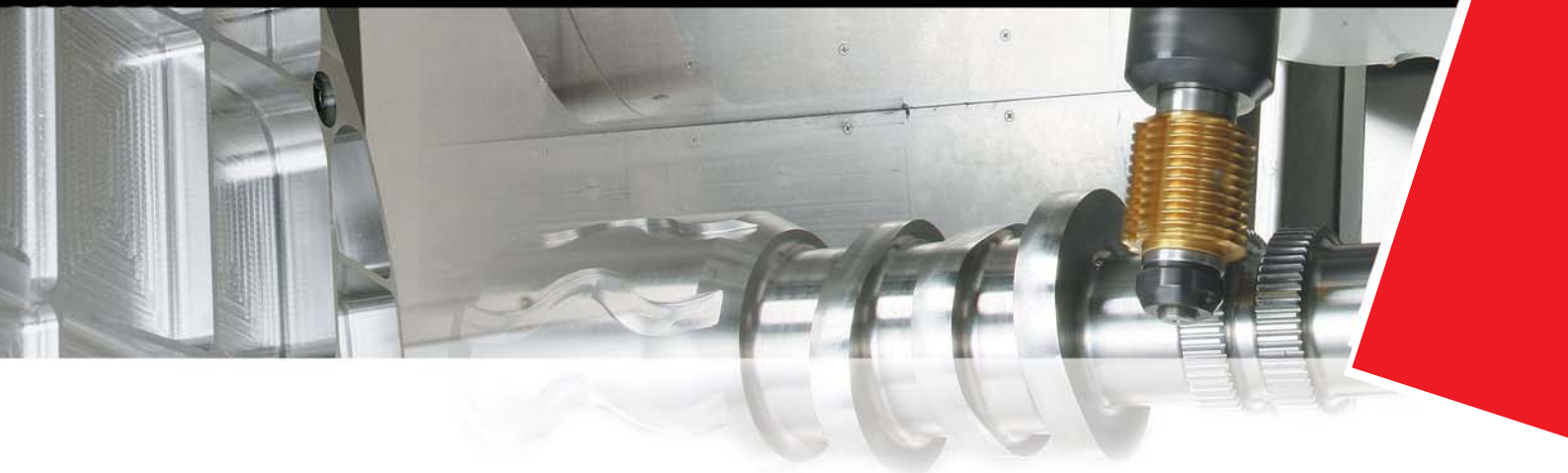
Popoln svet



Visoko precizni
vertikalni obdelovalni center
Mynx 650

Multi funkcijski stružni center
PUMA MX2500ST

Visoko produkcijski
horizontalni obdelovalni center
HP 5100



Naš cilj je, da skupaj z našimi zastopniki in kupci pridemo med najboljših pet v naši panogi. Kot vodilni dobavitelj strojev in servisa vam bomo pomagali ustvarjati, razvijati in vzdrževati opremo po celem svetu. Zagotavljali bomo boljše stroje in servis ter razvijali tehnologije, ki bodo odprle novo prihodnost vam, našim strankam.

Doosan,
vodilni proizvajalec v izdelavi strojev

Leading



BTS Company d.o.o.
Bratislavská 5, 1000 Ljubljana
Tel. 01 5841 465, 041 394 849
Fax 01 5841 260
stroji@bts-company.si
<http://www.bts-company.com>

Doosan Infracore Germany GmbH
Hans-Böckler-Str. 29, D-40764 Langenfeld-Fuhrkamp
Tel. 0049 2173 8509 10
Fax 0049 2173 8509 60
<http://domss.doosaninfracore.com>



Doosan Infracore
Machine Tools