



IRT³⁰⁰⁰

inovacijerazvojtehnologije

37

Virtuozi
izletov po
nebu

Kako doseči
vitko
proizvodnjo

Ali je dobra
samo
bioplastika

Leto
pametnih
tehnologij

FANUC

Metal-City

Dobrodošli v rumenem svetu



IZBOLJŠAJTE UČINKOVITOST SVOJIH CNC-STROJEV

Glede na to, da je FANUC pojem v CNC-tehnologiji, je povsem samoumevno, da ni učinkovitejše od naveze FANUC CNC-stroji in roboti FANUC Robotics. Ni pomembno, ali ste izdelovalec orodij ali dobavitelj komponent, FANUC Robotics ponuja široko paleto industrijskih robotov, ki se ponašajo z največjo zanesljivostjo - 99,99 %. Omogočajo visoko hitrost in natančnost ter s tem znatno povečajo produktivnost.

FANUC Robotics LR Mate 200iC
- standard na področju
posluževanja CNC-strojov

- hitrost do 4 m/s
- 120 ciklov na minuto
- nosilnost do 5 kg



www.fanurobotics.si

ABB

BTS
Company

CAJHEN
proizvodnja rezilnih orodij

FUCHS

KMS
www.kms.si

Lesnik d.o.o.

LOTRIČ
METROLOGY

MESSER

MIEL
Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo

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

SANDVIK
Coromant

Siming
www.siming.si
cnc center

SKB
Leasing
SOCIETE GENERALE GROUP

TEC

tipteh

WALTER

WALTER

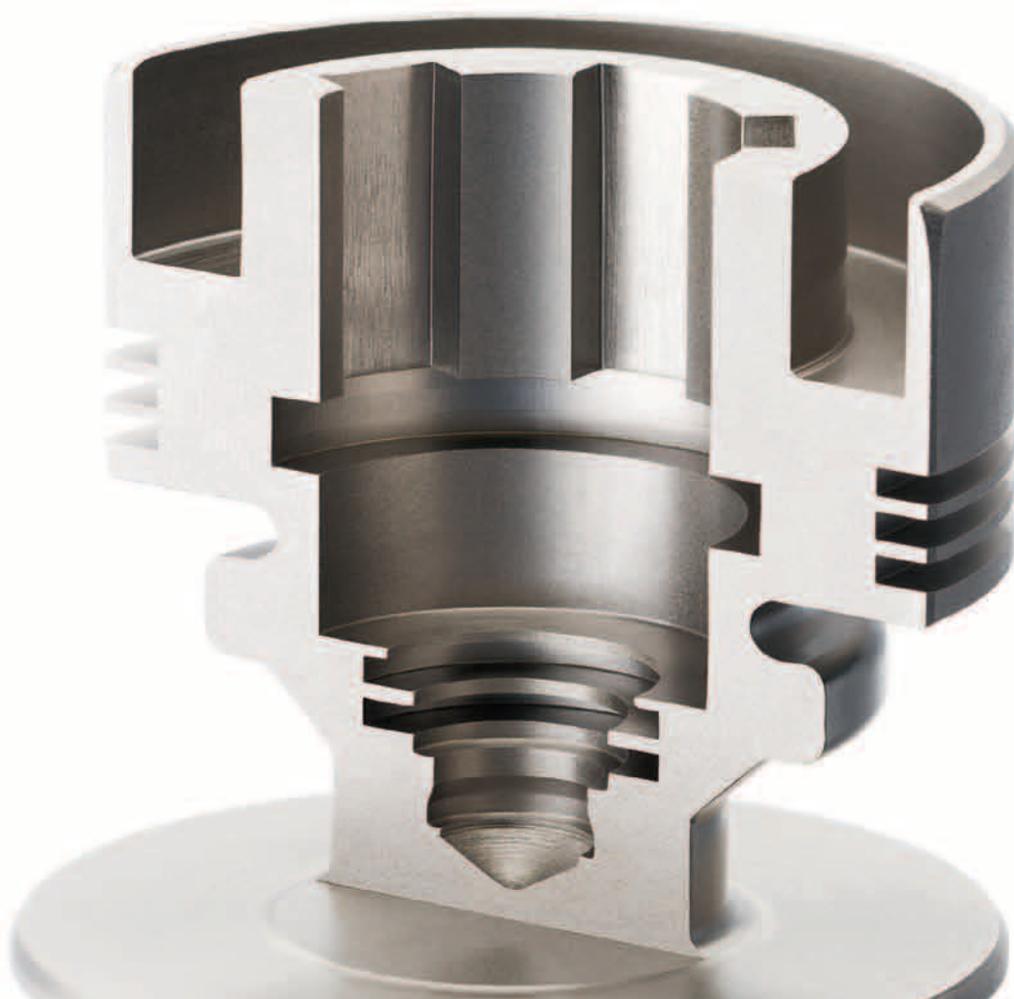
WEDCO
Tool Competence

YASKAWA
MOTOMAN

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

Vse za struženje.

Natančnost, prignana do skrajne meje



Kakršnekoli so vaše potrebe pri struženju, ima Horn inovativno orodno rešitev. Visokoučinkovito, gospodarno in natančno. Pa tudi individualno prilagojeno vašim zahtevnim obdelovalnim procesom. Ponujamo vam tako najobširnejši standardni program na svetu kakor tudi posebna orodja po meri in kompletne storitve projektiranja. Kot vodilno tehnološko podjetje postavljamo merila na področju visokih tehnologij – z več kot 18.000 natančnimi orodji in 100.000 aplikativnimi rešitvami. www.phorn.de

HORN ZA TEHNOLOŠKI NASKOK

ph HORN ph

Wedco Handelsgesellschaft m.b.H., A-1220 Wien, Hermann Gebauer Straße 12
Slovenska podružnica: Boris Vidovic, Tel.: +386 40 788 048, E-Mail: vidovic@wedco.at

WEDCO
Tool Competence

ZAREZOVANJE ODREZOVANJE REZKANJE UTOROV PEHANJE UTOROV KOPIRNO REZKANJE VRTANJE POVRTAVANJE

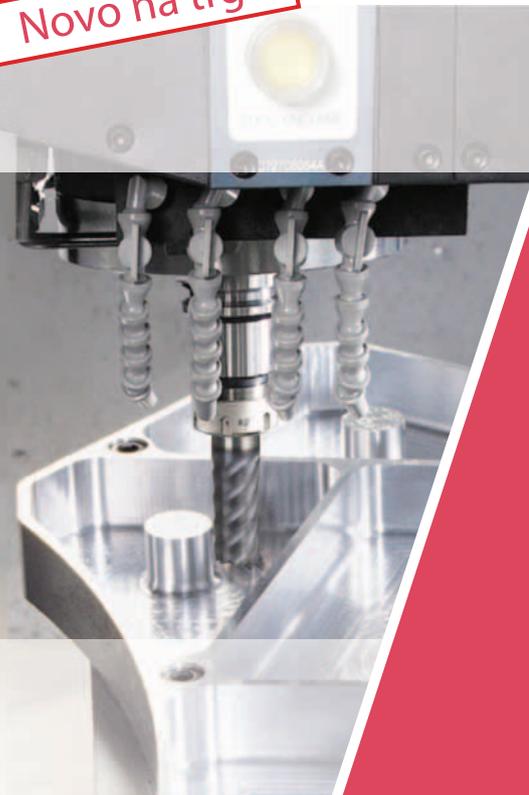


www.wedco.at

VC 510

CNC dvopaletni vertikalni obdelovalni center za serijsko obdelavo

Novo na trgu

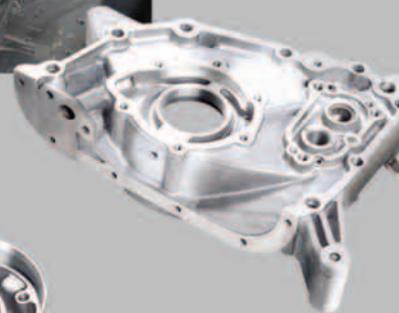
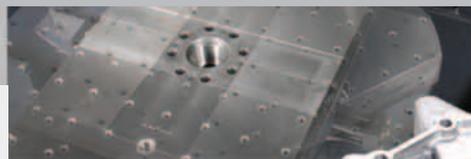


VC 510 je naslednik zelo uspešne serije VC 400/ VC500.
Primeren je za serijsko obdelavo ulitkov iz jekla in barvnih kovin.

Prednosti:

- ◇ Visoka togost in preciznost stroja
- ◇ Velik delovni prostor 2x 860x520 mm
- ◇ Možnost hidravličnega vpetja obdelovanca
- ◇ Hitrost osi 40 m/min in hitra menjava orodja 1,3 s TTT
- ◇ Vreteno z 12.000 vrt./min

Zanesljiv in močan delovni konj v vašem podjetju.



BTS Company d.o.o.
Bratislavka 5, 1000 Ljubljana
T. 01 5841 433, 051 394 849, F. 01 5841 260



Doosan Infracore
Machine Tools



4. industrijski forum

Inovacije, razvoj, tehnologije

2012

Forum znanja in izkušenj

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

Osrednje teme IFIRT

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

Pokrovitelji dogodka:

Power and productivity
for a better world™ **ABB**



Priznanje TARAS



Priznanje za najuspešnejše sodelovanje znanstvenoraziskovalnega okolja in gospodarstva na področju inoviranja, razvoja in tehnologij.

Portorož, 11. in 12. junij 2012



Pustimo dobrim dihati



Darko Švetak
urednik

Švetak Darko

Lagal bi, če bi napisal, da se v Sloveniji cedita med in mleko. Dve desetletji stara država z velikim potencialom je postala talec lastne politične elite in gospodarskega kriminala. Če se ne bomo kmalu nehali zadolževati na tujih trgih, nam grozi bankrot kot Grčiji, od katere se razlikujemo le po tem, da smo premajhni, da bi se kdor koli sploh ukvarjal z nami oziroma s pomočjo in reševanjem. Rakaste rane v državi pa je dobro čim prej odpraviti, sicer bo trpelo tudi za zdaj še zdravo tkivo.

Razvite države se zavedajo pomena nacionalnega gospodarstva za razvoj in obstoj države. Temu primerno ga podpirajo, krepijo in po potrebi varujejo pred nevarnimi tujki. V Sloveniji pa so politične elite in interesne skupine pod pretvezo nacionalnega interesa le tekmovali v tem, kdo bo več ukradel (ali prenakazal) iz državne malhe in sredstva bolj spretno skrnil – za neke druge čase. Ker denarja za vse krvose seveda ni bilo dovolj, smo bili državljani deležni dodatnih davkov, prispevkov, trošarin, taks in drugih podobnih ukrepov. No, ne le državljani, tudi podjetja, torej delodajalci.

Danes je v Sloveniji obremenitev plač z različnimi prispevki med največjimi na stari celini in svetu, zato je slovenski delavec vse manj konkurenčen. In to v času globalizacije, ko lahko vsi prodajamo vsem in kupujemo od vseh. Različna predelovalna podjetja in podjetja z nizko dodano vrednostjo so že pred leti začela padati kot muhe, število brezposelnih raste iz leta v leto. Konkurenčnost gospodarstva naravnost strmoglavlja.

Zategovanje pasu in molzenje raje se ne more nadaljevati v nedogled. Najprej je treba zmanjšati apetite. Začeti pa pri državnem aparatu, ki je za vodenje in služenje (vem, slednja beseda se bere kot slaba šala) slabima dvema milijonoma duš enostavno preglomazen. Res je, kratkoročno bo to povzročilo še večje breme za socialo, a slej ko prej bodo ljudje spoznali, da standard v državi lahko vzdržuje le gospodarstvo – torej aktivni del prebivalstva, ki ustvarja novo vrednost in s tem hrani drugi del, ki večinoma troši. In se, kako ironično, še trudi metati polena pod noge tistim, ki želijo ustvarjati. Prav mogoče je, da bo katerega metalca polen srečala pamet in se bo začel raje ukvarjati z gozdarstvom – že zato, da bo preživel, če ne drugega.

Zmanjšati je treba davke in prispevke, povezane z ustvarjanjem vrednosti. Zmanjšati je treba »samosebinamensko« birokracijo, ki duši podjetja. Dobrim podjetjem je treba pustiti dihati in ustvarjati. Saj če ne bodo ustvarjala vrednosti in izdelkov, ki si jih bodo kupci želeli, ne bo prometa in dobičkov. In ne bo kje pobrati novih sredstev/virov za malho neproduktivnih prisklednikov.

Gospodje v vladi, samo nekaj sporočam. Če umrejo podjetja (najmanjša, mala, srednja in/ali velika), umre gospodarstvo in umre Slovenija. Boste potem veljaki na pokopališču?

Novo leto,
nova podoba,
nove vsebine

Z novim letom se tudi revija IRT3000 predstavlja v novi podobi. Spremembe pa niso samo oblikovne. Revija uvaja tudi več vsebinskih novosti, s katerimi se želimo še bolj približati vsebinam, ki jih industrija dejansko uporablja. Že v tej številki boste našli nov vsebinski sklop, poimenovan Meroslovje in kakovost, v katerem vam bomo letos predstavili vse osnovne mere in merila ter predstavili najboljše prakse s področja zagotavljanja kakovosti, tako v storitvenih kot proizvodnih podjetjih. Med drugimi novostmi uvajamo več vsebin iz livarstva in varjenja, v naslednjih letošnjih številkah pa boste našli tudi več drugih specializiranih prispevkov – tako s širših kot ožjih industrijskih področij.

- 5 Uvodnik
- 8 Intervju: Joichi Ito

12 Utrip doma

- 12 Razprava na januarskem srečanju izzvala cilj 15/2020 in izpostavila nujnost dialoga
- 14 Ko varilci v roke vzamejo knjige
- 15 Več kot dobro: kaljenje in popuščanje
- 26 Sanacija odlomljenega ročaja pri kuhinjskih posodah
- 30 **Preizkušanje ter meritve sistema aktivne varnosti pešca s 3D optično merilno tehniko**
- 32 Uspeh, utemeljen na inovacijah
- 34 Realni stroški mazanja ležajev

52 Proizvodnja in logistika

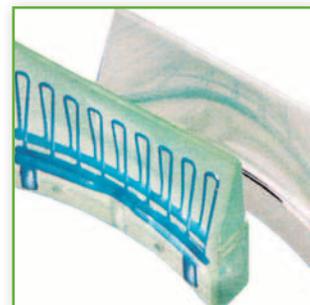
- 52 **Kako doseči vitko proizvodnjo – z orodjem za razvrščanje proizvodnih operacij**
- 56 Optimizacija razreza s sistemom AtlasWMS Cut. IT.Smart



30 Preizkušanje ter meritve sistema aktivne varnosti pešca s 3D optično merilno tehniko



52 Kako doseči vitko proizvodnjo – z orodjem za razvrščanje proizvodnih operacij



78 Uporaba postopka LaserCusing v orodjarstvu

- 59 Razvoj vgnezdenega sistema za krmiljenje in nadzor avtomatiziranega varjenja cevi
- 62 Merilni laserski senzor Omron ZX2
- 63 Nova Enerpacova družina 70-barskih hidravličnih vpenjalnikov
- 66 Leseni deli razkošnih avtomobilov, ustvarjeni z robotom FANUC

76 Nekovine

- 76 Ali je dobra samo bioplastika
- 78 **Uporaba postopka LaserCusing v orodjarstvu**
- 79 Wittmann na sejmu Equiplast predstavil svoje robote in dodatno opremo
- 81 Priznani kupci in 25-odstotni tržni delež
- 82 KraussMaffei prejel pomembno naročilo
- 83 Brizganje cevi iz ultramida s pomočjo vode (WIT)
- 84 Novi krmilni sistem za večjo preglednost
- 86 25 let Arburgovega strežniškega sistema ALS

IZ VSEBINE

Virtuozi izletov po nebu

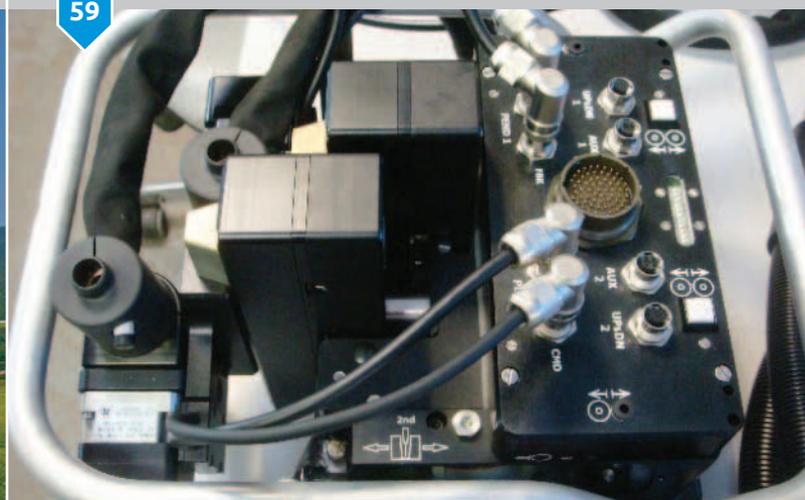
Predstavitve podjetja Pipistrel d. o. o.

20



Razvoj visokozmogljivega vgnezdenega sistema za krmiljenje in nadzor avtomatiziranega varjenja cevi

59

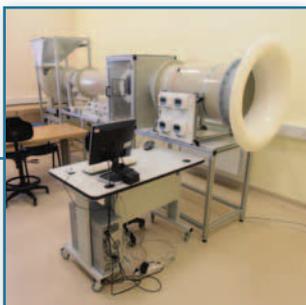


94 Meroslovje & kakovost

- 94 Meroslovje in pot do kakovosti
- 93 Meroslovje na Slovenskem
- 96 **Slovenija dobiva prvi certificiran vetrovnik**
- 97 Osveženi strokovni svet za meroslovje

98 Napredne tehnologije

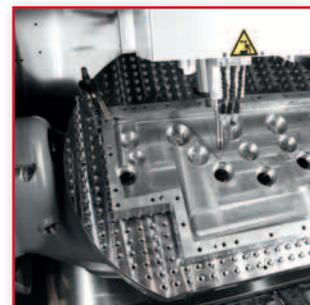
- 102 **Leto pametnih tehnologij**
- 108 ANSYS 14.0 – najboljše orodje za virtualno inženirstvo za razvoj izdelkov z višjo dodano vrednostjo
- 110 Dinamičen in interaktiven prikaz izdelkov v 3DVIA Composer
- 112 Visokozmogljivi in zanesljivi Intelovi SSD-diski
- 113 Z SpaceMouse Pro je manj več
- 114 Nova napredna izkušnja 3D-skiciranja
- 115 NT-konferenca 2012
- 115 Razpis za 23. bienale oblikovanja (BIO 23)



96 Slovenija dobiva prvi certificiran vetrovnik



102 Leto pametnih tehnologij



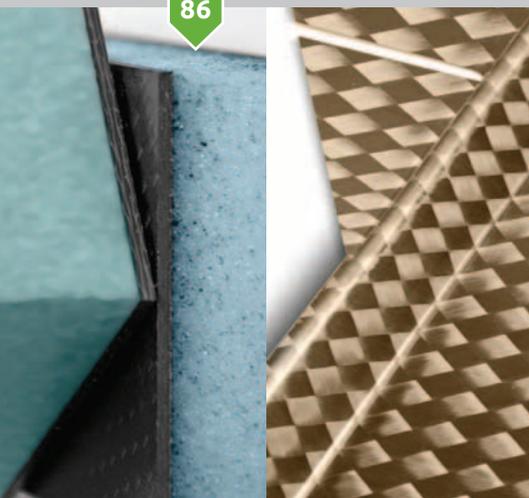
120 Redka velikost

116 Utrip tujine

- 116 Izjemni rezkarji za elegantne oblike
- 118 Kriogeno odrezavanje, ki izjemno izboljša obdelavo kovin v trdo
- 119 Kratke vrtnalke AKL za vpenjanje premerov od 0,5 do 16 mm
- 120 **Redka velikost**
- 122 ZOLLER potrjuje svojo vodilno vlogo
- 132 Reli Dakar 2012 – prava preizkušnja za vse udeležence
- 134 Dobra izvedba, prijazna za mošnjiček
- 136 Dodajanje vrednosti ugledu in kakovosti
- 141 Pametne izboljšave detajlov za boljšo učinkovitost pri uporabi
- 142 EUROGUSS 2012: popolni uspeh
- 144 Nasveti za dolgo življenjsko dobo talilnih loncev
- 147 Rotacijski vibratorji Rösler za dosledno in ponovljivo obdelavo površin odlitkov visoke vrednosti

**Lahki materiali
za avtomobilsko
industrijo**

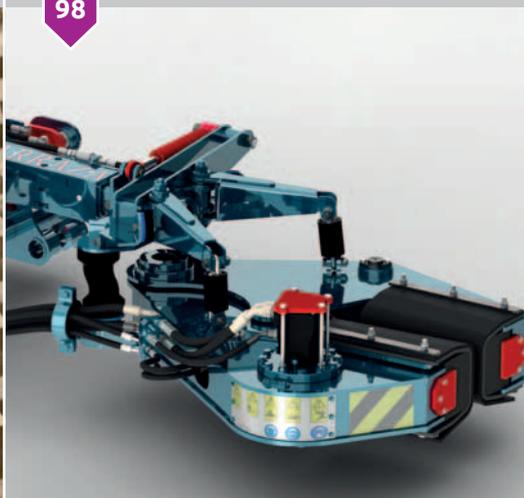
86



**Zares vrhunske rezultate
prinaša le specializacija**

Predstavitev podjetja
ib-CADdy d. o. o.

98



**Znanost v domeni
življenja**

Predstavitev centra
CERN

124





Uporabljajte kompas namesto zemljevida

Jernej Kovač

Dosedanjega direktorja Franka Mossa, doktorja aeronavtik in astronavtik na bostonskem inštitutu MIT Media Lab, ki deluje v okviru Massachusetts Institute of Technology, je septembra letos nadomestil ugledni investitor, svetovalec, nekdanji glasbeni didžej in podjetnik Joichi Ito.

Častno upokojeni predsednik in soustanovitelj prestižne ustanove dr. Nicholas Negroponte je svojo odločitev podkrepil z dejstvom, da je četrstoletne digitalne revolucije, ki jo so tvorno sooblikovali, nepreklicno konec. Svoj izbor pa je utemeljil kot globalni, družbeni, ekonomski in politični, saj je sodobni »medij« skoraj brez omejitev, zato temu primerno privzema tudi najširši spekter inovacij.

45-letni Japonec Joichi Ito je vplivni voditelj, ki se je v svetu proslavil predvsem na področju inovacij, globalne tehnološke politike in interneta. Zagovornik nastajajoče demokracije, internetne svobode in zasebnosti se v svojem delu nenehno odmika od klasičnih, preverjenih, ustaljenih, predvsem pa varnih form k povsem odprtemu pristopu z izrazitim povezovalnim učinkom. S posebnimi vodstvenimi sposobnostmi nenehno stremi k novim vznemirljivim izzivom. Z vdorom v prostor, kjer s sposobnostmi onkraj realnosti, slednja po njegovem mnenju ni tako samoumevna in večna, v družbi vselej spodbudi reakcijo – vsaj razmislek, če že ne preobrata v miselnosti in prepoveda. Pred leti je kot tvegani kapitalist, vlagatelj v zgodnji fazi predvsem tehnoloških in spletnih podjetij uspel denimo s spletnimi projekti Tweeter, Flickr, Last.fm ter Technocrati. Tedaj je

Ito zaradi interoperabilnosti spleta uvidel predvsem razmeroma majhne stroške inovacij. Svoje vizionarstvo je zadnje čase udeleževal v *start-up* podjetju Neoteny Labs ter nepridobitnih poslovnih sistemih – kot predsednik uprave prosto dostopnih pravnih orodij Creative Commons ter v upravnih odborih Mozilla Foundation in spletnega medija Global Voices.

Strastni uporabnik družbenih omrežij tudi v digitalni dobi nadvse poudarja osebno angažiranost. Tako se je v zgodnjem nedeljskem dopoldnevu le štiri dni po uradnem nastopu na delovnem mestu direktorja MIT Media Lab posvetil bralcem IRT 3000. Ob snidenju je najprej poudaril, da skrivnosti njegovega uspeha pravzaprav ni, saj je bliskovita karierna pot soodvisni preplet mreženja, budistične filozofije in srečnih naključij. Ob tem je stvarno dodal, da so naključja sicer pomembna, vendar je treba vselej uporabljati kompas, ne zemljevida. Vse pač ne more biti planirano. Tudi to ne, da je med štiriurnim letom sledil navdihu in skreiral dva bloga, *Designing systems for transparency robustness* in *The difference between ethical and legal*.

Nedvomno je Ito vizionar sodobne družbe, ki ne dvomi v učinkovitost svojega sistema tudi v akademski sferi.

*Včeraj ste ob diskusiji z naslovom **Managing Science and Innovation s prof. Heuerjem omenili projekt Open Hardware. Katere cilje ste si postavili, kdo lahko pri njem sodeluje in kaj pravzaprav obeta v prihodnosti?***

Open Hardware je globalno gibanje, tako da lahko pri njem sodeluje kdor koli. Podobno kot pri odprtokodnem sistemu ali Creative Commonsu je tudi za Open Hardware uradna definicija, poleg tega pa obstaja tudi hardverska licenca. CERN vzpostavlja odlagališče oz. skladišče, ki je trenutno še v fazi nastajanja. Pri omenjenem projektu sodelujejo posamezniki iz Creative Commonsa, nekateri znanstveniki iz CERN-a in številni drugi pripadniki skupnosti odprtega hardvera. Odprti hardver je kot odprtokodni sistem, kjer gre za javno omogočanje dostopa do dizajna hardvera s prosto licenco. To je seveda malce bolj zapleteno, saj hardver vključuje patente. Vendar gre trenutno za močno usmeritev z novimi tehnologijami proizvodnje in hekerskimi prostori, izdelovalnimi laboratoriji (ang. fab lab, op. a.). Tudi če pogledamo nizkocenovno kitajsko proizvodnjo, lahko hardver proizvajamo res zelo poceni. Odprtokodna programska oprema je resnično revolucionarizirala razvoj inovacij na področju programske opreme, odprtokodna strojna oprema pa bo po mojem mnenju ustvarila nekaj podobnega.

Kaj je dobra investicija?

Poznam očitno definicijo, ki pravi, da je dobra investicija tista, ki ustvarja dobiček. Vendar mislim, da morate kot vlagatelj pogosteje stremeti k podjetju, ki bo imelo širši družbeni vpliv. Ljudje so vedno bolj ozaveščeni in razmišljajo o tem. Veliko ljudi vlaga ne le zaradi finančne povrnitve investicije, temveč tudi zato, da bi ustvarili ekosisteme in širši družbeni vpliv, da bi spoznali druge podjetnike in ljudi. Če pogledamo zelo splošno, bi rekel takole. Dobra investicija je nekaj, kar vam pomaga pomikati vašo vizijo naprej do želenih učinkov oz. zastavljenih ciljev. Različni so naši pogledi in različne vizije, vendar nas veliko vlaga. Zato preprosto izberite svojo smer in jo poskušajte narediti uspešnejšo.

Ali je pravična trgovina tudi dobra investicija?

Seveda. Vendar gre za širše vprašanje, kaj je dobra investicija. Večina investicij ima vodjo in poseduje svoje poslanstvo. Nekateri vlagateljski skladi, na primer medijske mreže, imajo zelo močno družbeno poslanstvo in vlagajo v izbrane projekte, ki podpirajo njihovo poslanstvo. Nekateri vlagatelji so zelo vključeni v koncept odprte družbe in pravične trgovine. Včasih je veljalo, da so vlade zadolžene za družbeno blagostanje. Nato se je to področje preselilo v domeno nevladnih organizacij. Danes pa se pojavlja vse več družbenih podjetij in start-up podjetij, ki imajo družbena poslanstva. Tako da je veliko hibridnih organizacij, ki vključujejo tako pridobitno kot nepridobitno dejavnost. Nekatere med njimi, na primer The Mozilla Foundation, so nepridobitne in ustvarjajo dobiček. Druge, na primer Kickstarter, pa so pridobitne in delujejo za družbeno dobrobit. Torej je zanimiva mešanica obojega.

Kateri so vaši kriteriji za izbor investicij znanstveno-tehnoloških idej? katerim pogojem mora potencialni prejemnik vaše podpore zadostiti? Ali je to tržna perspektivnost, morda donosnost sredstev?

Moje prepričanje je precej preprosto. Vlagam le v stvari, ki jih dobro razumem, stvari, ki jim lahko doprinesem veliko vrednost. V preteklosti so bila to predvsem področja t. i. potrošniških internetnih storitev in programske opreme,

ki jo prodajamo neposredno uporabnikom. Včasih sem bil nadvse dejaven na področju tehnologije, vendar me to ne zanima več toliko. Pravzaprav me je prepričal odprtokodni hardver, ki mu namenjam kar precej časa, saj je zares zanimivo področje. Pri delovanju me ne omejujejo nikakršne geografske meje, saj sem vlagal že v Estoniji, Rimu in drugod po svetu.

Vendar ste se lani na festivalu **Ars Electronica** navdušeno seznanili z ekološkim projektom arhitekta **Ginger Krieg** **Dossier** z naslovom **How to biomanufacture bricks**. Kako to, da vas je omenjena ideja prepričala in ste se odločili sodelovati?

Projekt ima velik potencial za širši družbeni vpliv in bi lahko bliskovito spremenil življenja ogromno ljudem. Gre za zelo pametno idejo, ki zanimivo prepleta interdisciplinarna področja. Dr. Krieg Dossierjeva je v Dubaju živela le 30 minut stran od mene, tako da sem ji lahko večkrat svetoval. Zelo me je zanimal napredek projekta, zato sem ji pomagal in jo seznanil z nekaterimi posamezniki. Ob tem moram priznati, da v projekt sam nisem vlagal. Slišal sem, da je zdaj dobila finančno pomoč in se trenutno ukvarja z zagonom *start-up* podjetja, tako da se seli v Severno Karolino.

Imate prav poseben način preverjanja ljudi v ameriškem **State Departmentu**, kajne? Zakaj je to potrebno?

Oh, to je bilo le zato, ker sem deloval v Siriji. Creative Commons je ameriška organizacija, zato sem se moral prepričati o zakonskih dopustnostih početij, saj je med tema dvema državama prepoved izvoza. Pravzaprav je kar precej omejitev med ameriški in sirijskimi organizacijami, zato sem moral paziti, da ne bi pristal v zaporu.

Katere bistvene razlike v inovacijskih okoljih in raziskovalcih ste zaznali na **Vzhodu**, v **ZDA** in **Evropi**?

Mislim, da ima vsaka mala dežela svoje posebnosti. Tudi v ZDA živijo povsem različne skupnosti v Bostonu ali New Yorku ter v Silicijevi dolini. Za vse tri pa je značilna tudi velika raznolikost. Mislim, da je največja razlika vseh treh krajev v skupnosti vlagateljev. Silicijeva dolina ima najbolj sofisticirane in največ vlagateljev, gre za večjo skupnost, tako da lahko tam najdete skoraj kar koli. Vse skupaj je precej zapleteno, vendar lahko najdete prave ljudi. Tam se ljudje zbirajo okoli nekaterih vrst investicij, za investicije se odločajo na podlagi nekaterih dejavnikov oblaka oziroma omrežja. Po drugi strani se mi zdijo ljudje v Evropi bolj povezani z umetniško skupnostjo. Evropejce zaznamuje nekoliko več raznolikosti, vendar menim, da tu primanjkuje vlagateljev. Naj pojasnim, tudi tu je kar nekaj dobrih podjetnikov, le njihovo število je manjše kot v Združenih državah. Če dobro pomislim, v vseh državah najdem odlične podjetnike, to področje ni izključujoče.

Kako vi nadzirate projekte, ko ste v funkciji vlagatelja?

Ne nadziram jih, temveč podpiram in jim svetujem, vselej pa obvelja končna odločitev podjetnika. Običajno podpremo vsako odločitev, ki jo sprejme podjetnik. Spoštujem pravilo, če morate kot vlagatelj zadeve nadzirati, potem ni rasti. Zato nikoli ne nadziram podjetij. (smeh)

Ali vlagatelj lahko vpliva na suverenost inovatorja? In drugače, kako lahko inovator ob interesih vlagatelja ohranja neodvisnost raziskav?

Nikoli ne izberite vlagateljev, ki bi kakor koli spreminjali vašo smer ali ljudi v podjetju. Fokus mora ostati samo

podjetje. Izredno previdni morate biti pri izbiri vlagatelja, ki goji strateški položaj, ki bi od podjetja zahteval, da se preusmeri in deluje drugače, kot je dobro za podjetje. Večina vlagateljev, s katerimi sodelujem, in tudi večina mojih lastnih investicij znotraj nekega podjetja, s katerim sodelujem, se osredotoča na prav tisto podjetje. Nočem preusmerjati podjetij zaradi morebitne večje strateške pobude. Mislim, da mora vsako podjetje delovati zelo neodvisno.

Podjetja ste pred kratkim nekako zamenjali za akademsko področje. MIT Media Lab je zelo uspešen sistem. Kako je prišlo do sodelovanja in kaj je vaša dodana vrednost?

Poklicali so me (dr. Nicholas Negroponte, op. a.) in opravičili intervju. Zelo sem se navdušil, ko sem spoznal okolje in ljudi v njem. Mislim, da bo moja dodana vrednost znana šele v prihodnosti. Vendar zdaj na začetku sodelovanja lahko rečem, da je bistvo delovanja Media Laba v globalnem komuniciranju in mreženju navzven, pritegnitvi novih sponzorjev ter poskusu opredelitve splošne usmeritve laboratorija. Poleg tega seveda tudi pomagati zgraditi odnose in strukturo laboratorija znotraj MIT-a. Gre preprosto za mojo podporo pri ustvarjanju okolja, kjer bodo fakulteta in študentje lahko delovali in ustvarjali, izživel svojo ustvarjalnost, pri tem pa imeli dostop do najrazličnejših virov. Ukvarjam se predvsem z infrastrukturo laboratorija in poskušam jim pomagati pri vzpostavitvi vseh nujnih povezav z vsem, kar potrebujejo, pa naj gre za denar, raziskave ali človeške vire.

Ali se bo spremenil fokus raziskovanja oziroma delovanja MIT Media Laba? Kateri so novi izzivi, ukrepi in razvojne prioritete?

Trenutno se pospešeno ukvarjam s preučevanjem izvajanja in prenovo politike intelektualne lastnine. Veliko intenzivneje se bomo ukvarjali z globalno raznolikostjo ter nekaterimi novimi področji in novimi trgi. Prirejali bomo veliko več dogodkov in odprtejši bomo, poleg tega pa dodajamo

veliko več mreženja in družbeno koristnih elementov. Osredotočali se bomo na veliko širšo participacijo – namesto odnosa med človekom in strojem.

Včeraj ste omenili, da korporacije prispevajo 85 odstotkov proračuna MIT.

MIT Media Lab pridobi 85 odstotkov finančnih sredstev iz korporacij, medtem ko je MIT v več kot 90 odstotkih financiran od države.

Ali Media Lab še vedno zanima taka odprtost?

Seveda, da.

Ali ste tam prisotni tudi kot vlagatelj?

Ne, Media Lab ne ustvarja na področju komercialne dejavnosti, zato ne moremo vlagati.

Kako MIT Media Lab poskrbi za intelektualno lastnino?

Omenjeno področje je trenutno prednostno, saj ga poskušamo spremeniti. Ravno zdaj sestavljamo komisijo in izbiramo njenega predsednika. Povabili bomo številne zanimive posameznike, s katerimi bomo razpravljali o najrazličnejših stvarih, in sicer o odprti programski opremi, izumu zdravil, ki zahtevajo patentno zaščito in podobno. MIT Media Lab se ukvarja z najrazličnejšim spektrom inovacij, trenutno pa imamo na voljo naslednjo politiko intelektualne lastnine. Vsak konzorcijski sponzor Media Laba dobi neekskluzivni dostop do celotne intelektualne lastnine. Gre za razmeroma preprost sistem, vendar ima tudi nekaj pomanjkljivosti, ki jih nameravamo pregledati in ustrezno spremeniti oz. prilagoditi politiko v naslednjem letu.

Kako bi spremenili politiko zaščite projektov na področju biomehatronike prof. Hughja Herra? Ali bodo zaščiteni pod licenco Creative Commons oziroma patenti?

Creative Commons je na vrhu in zahteva zelo strogo zaščito avtorskih pravic. Gre za aplikacijo avtorskih pravic, tako da lahko patentirate skoraj prav vse.

Kako se aktivnosti Hughja Herra umeščajo v vašo vizijo nove politike intelektualne lastnine?

Popolnoma, saj patentiranje še ne pomeni, da morate za to izstaviti račun. To ne pomeni, da teh odkritij ne morete deliti naprej. Patente lahko uporabljate za deljenje. V državah v razvoju, kot je večina afriških držav, njegova odkritja niso patentirana. V razvitem svetu pa lahko ustvarimo patentne licence. Gre za kompleksno vprašanje, saj morate prvič ustvariti patent, drugič pa morate razmisliti, kaj želite s patentom narediti. To sta dve zelo pomembni vprašanji. Vendar obenem želite maksimizirati vpliv raziskovanja. Včasih je patent potreben za spodbujanje izdelave nekega zdravila. Če namreč nekdo želi porabiti 50 milijonov dolarjev za preizkušanje zdravil, tega ne bo storil brez patenta. Za projekte Hughja Herra na primer želimo ustvariti pogoje za vlagatelje, ki bodo investirali sredstva, da bi proizvode naredili cenovno dostopnejše, olajšali uporabo in tudi nakup recimo v Afriki. Torej moramo ugotoviti, katere bi bile prave spodbude. Ne gre namreč za črno in belo področje.

Vrniva se na princip deljenja znanja v akademskem okolju.

V večini akademskih krogov poteka po kanalu akademskih časopisov in objav. Mislim, da pri Media Labu poteka skozi skupno oblikovanje in gradnjo projektov, kar je zelo dober način deljenja znanja.



► fotografije: Rubra | vse fotografije posnete na festivalu Ars Electronica 2011 (ORIGIN Symposium III)



► od leve proti desni:
Joichi Ito (JAP/ZDA), prof.
dr. Derrick de Kerckhove
(CAN) in prof. dr. Rolf
Heuer (D/CH)

Kaj vam pomeni vstop v akademsko sfero?

Media Lab ni tradicionalen akademski sistem. Spremeniti želim akademsko okolje, ki bo postalo bolj fleksibilno, veliko bolj projektno naravnano, usmerjeno precej bolj h graditvi in podpiranju samostojnega učenja. Poskusiti želim ustvariti okolje, ki bo dovolj rigorozno, vendar veliko bolj fleksibilno, kot je običajna akademska sfera.

Ali še zmeraj živite v Dubaju? Ali je ob sodobni tehnologiji fizična prisotnost sploh še pomembna?

Trenutno se selim v Boston. Mislim, da je kljub internetu fizična prisotnost pravzaprav vedno pomembnejša, saj smo danes v stiku z veliko več ljudmi, vendar pa obenem še vedno nujno potrebujemo fizični in osebni stik z njimi, da bi lahko ostali povezani. Tako veliko potujem in mislim, da se bo v prihodnje to še stopnjevalo. Nekaterih stvari nam resnično ni več treba opravljati, na primer sestankov z našim odvetnikom ali računovodjo. Vendar pa so po drugi strani številni motivi – predvsem zanimivi posamezniki z mogočnimi idejami, ki kar silijo h krepitvi stikov.

Kateri so vaši sodobni principi vodenja?

Mislim, da je obdobje centralnega načrtovanja in nadzora skozi pomanjkanje in redkost virov minilo. Zdaj gre za ustvarjanje okolja, ki bo podprlo nov princip vodenja. Zato moramo nastaviti smernice in spodbuditi razvoj. Ljudje danes sami izbirajo vodje, svet se zelo spreminja. Vodje prihajajo od znotraj, iz samih organizacij, zato moramo spodbujati in negovati tovrstno rast. Media Lab je izjemno zanimiv, saj tam ne morete ukazovati. Študentje in fakulteta ne delajo zame, ampak obratno. Menim, da današnji vodje delajo za ljudi in z ljudmi. Tako je treba gledati na to.

Včeraj ste tudi omenili, da moramo namesto zemljevida uporabljati kompas. Kaj nam želite s tem povedati?

(smeh) Podrobnosti so zapletene. Vi veste, da želite potovati na sever. Jaz vas ne morem natančno usmerjati in vam deliti napotkov, kje zavijete desno in kje levo. Povem vam le, da pojdite tja, na sever. Tako boste sami našli recimo gore in doline. Sami se morate odločiti za nadaljnjo pot. Poudarek je popolnoma na vaši odločitvi.

Torej GPS ni več potreben. (smeh)

Morda vam GPS lahko pri tem tudi pomaga, vendar se vodenje danes pomika v prej omenjene smernice.

Ali ni ta silni razvoj protisloven za človeštvo? Na eni strani stremimo za inovacijami in tehnološkim napredkom, vendar pa se zdi, da del človeške populacije (fizični delavci) ni več potreben? Stroji namreč povsem privzemajo funkcijo človeka.

Mislim, da je trik v prekvalifikaciji. V starih časih ste se naučili neke veščine, nato ste odrasli in do konca življenja delali isto stvar. Tega danes ni več. Mislim, da se moramo vsak dan znova učiti, vsak dan moramo zamenjati službo, vsak dan se moramo pomikati naprej. Če vaše delo postane redundantno, se odстранite, redefinirajte draž. Danes smo spodobni stalnega učenja. Internet z vsemi orodji nam omogoča to zmožnost vseživljenjskega učenja. Mislim, da bodo vselej tudi novosti. Torej je skrivnost v tem, da prekinemo prepričanje, da moramo vsakodnevno opravljati z rutino.

V prostem času ste strasten potapljač. Ali je potapljanje kot nekakšno krizno upravljanje, nevarno in nepredvidljivo, vendar napolnjeno z navdušenjem in avanturo?

Tudi pri potapljanju nimate zemljevida, temveč kompas. Nimate GPS-a (smeh). Potapljanje je zanimiv šport, saj se morate zelo osredotočiti. Vendar je obenem zelo multidisciplinarno področje, zajema vse od biologije do fizike in ostalih znanstvenih ved. Všeč mi je, saj je učenje potapljanja izjemno praktično. Gre za preproste, a bistvene napotke, kot je – Naučili vas bomo, kako storiti to, in vi morate to usvojili, saj boste sicer umrli. Ali – ali. To je odlična metafora za interesno in projektno naravnano proces. Naučiti se morate ogromno reči. Poleg tega pa se pri potapljanju zelo osredotočate na sedanost, saj nikoli ne razmišljate o naslednjem potopu, temveč o tem, tukaj in zdaj. Pogosto pozabimo biti prisotni v sedanem trenutku, zato mi potapljanje izjemno pomaga. Morda to lahko poimenujete tudi krizno upravljanje, ne vem. Vsekakor morate biti pripravljeni, zbrani in popolnoma mirni. Pri potapljanju in učenju vsakršnih reševalnih veščin je pomemben končni rezultat, ne pa natančni proces, ki ga pri tem uporabite.

» Razprava na januarskem srečanju izzvala cilj 15/2020 in izpostavila nujnost trialoga

Razprava na okrogli mizi januarskega srečanja je izzvala cilj Zaveze za uspešno prihodnost Slovenije 15/2020. Sogovorniki so ocenili, da si mora Slovenija zastaviti še ambicioznejšo vizijo – biti med 15 najboljšimi na svetu.

Za uspeh je potreben ne le dialog, temveč trialog med gospodarstvom, politiko in zaposlenimi oziroma sindikati, ob tem pa razumevanje »nove normalnosti«. Enega največjih dogodkov menedžmenta v državi, kjer so trije mladi menedžerski talenti prejeli štipendijo Združenja Manager, se je udeležilo skoraj 350 slovenskih menedžerjev in menedžerk ter vidnih predstavnikov politike.

V uvodnem nagovoru je predsednik Združenja Manager mag. **Dejan Turk** povzel ključna dogajanja in dosežke združenja v zadnjem letu: aktivacija častnega razsodišča, ki je petim menedžerjem, nekdanjim članom, izdalo izključitev iz združe-



nja ali opomin zaradi kršitev etičnega kodeksa; s Slovenskimi načeli za prestrukturiranje zadolženih podjetij je bil dosežen preboj pri prilagajanju insolvenčne zakonodaje, uveljavlja se Zaveza za uspešno prihodnost Slovenije 15/2020; socialna kapica je vključena v večino strankarskih programov. Politiki, ki jo je opomnil na zastrašujoče lahkotno ravnanje z javnim denarjem, je položil na srce, naj gospodarskih rešitev ne išče brez gospodarstva: »Povabite nas k mizi, za katero se tlakuje gospodarska pot, in dobili boste najboljše sogovornike.« Priložnost za to je prenova delovnopravne zakonodaje, ki je prva točka na agendi združenja za leto 2012.

Odgovornost menedžmenta za uresničevanje Zaveze: trialog, zaupanje, konkurenčnost

Sledila je okrogla miza o odgovornosti menedžmenta za uresničevanje Zaveze za uspešno prihodnost Slovenije 15/2020, ki jo je vodila Sonja Šmuc, izvršna direktorica Združenja Manager. Mag. **Iztok Seljak**, član upravnega odbora Združenja Manager in predsednik poslovnega odbora Hidrie, ki je aktivno sodeloval pri nastajanju Zaveze, je izpostavil nove pristope,

» Foto: Mare Vavpotič, Zaklop



ki jih zahteva »nova normalnost« in temeljijo na povezovanju. Taka primera sta FENIKS, gradbeni konzorcij več kot 40 podjetij, ustanovljen januarja letos v Beogradu, in pobuda regionalnega gospodarskega povezovanja SAMIT 100.

Dr. **Petru Kraljiču**, nekdanjemu direktorju in partnerju svetovalne hiše McKinsey, se cilj priti med 15 najrazvitejših v Evropi do leta 2020 zdi premalo ambiciozen. Namesto tega za cilj predlaga uvrstitev med 15 najrazvitejših na svetu. Opozoril je na nujno oblikovanje konkurenčnega modela države in trialoga, ki mora potekati med gospodarstvom, politiko in zaposlenimi oziroma sindikati. Dejavniki, ki so po njegovem potrebni za uspeh – šest K-jev –, so kredibilnost, konkurenčnost, kapital, kadri, korporativno upravljanje in konsenz: »Potrebujemo socialno kohezijo in preseganje ločevanja oziroma delitev.« Kot pozitiven primer povezovanja za konkurenčnost je izpostavil slovenski avtomobilski grozd. Tudi **Sonja Gole**, predsednica sekcije menedžerk in direktorica Adrie Mobil, pri dvigovanju povprečne dodane vrednosti slovenskega gospodarstva od sedanjih 35 000 proti 50 000 evrom na zaposlenega prisega na trialog ter ob njem na sposobnost vodenja, znanje in potencial po spolu uravnoteženih vodstvenih ekip. Poudarja tudi: »Ideje bodo prihajale od mladih, zato jih je treba vključevati.«

Dušan Semolič, predsednik Zveze svobodnih sindikatov Slovenije, je pozdravil usmeritev v trialog in predstavil aktivnosti, ki v sindikatih že potekajo – da z novo vlado takoj ob njenem oblikovanju stopijo v konstruktiven pogovor. Pohvalil je Zavezo za uspešno prihodnost Slovenije 15/2020, v kateri prepoznava pokrivanje s cilji, ki jih zasledujejo tudi sindikati. **Christof Droste**, predsednik sekcije tujih menedžerjev in direktor Helle Saturnus, deli mnenje, da je treba s ciljem meriti na svetovno raven, napredek v dodani vrednosti pa »vidi v inovacijah, inovacijah in še enkrat inovacijah.«

Tjaša Kolenc Filipčič, predsednica sekcije mladih menedžerjev in vodja trženjskega komuniciranja Zavarovalnice Triglav, odgovornost mladih pri uresničevanju ciljev Zaveze vidi v dveh smereh: v ustvarjanju novih priložnosti oziroma dvigovanju dodane vrednosti ter ustvarjanju zaupanja. »Na trgu zmagujejo podjetja, ki so deležna največjega zaupanja zaposlenih, kupcev in partnerjev. Prenehajmo se deliti, imamo isti cilj – ustvariti večjo konkurenčnost in blaginjo.« **Boštjan Vasle**, direktor Urada za makroekonomske analize in razvoj, je razpravo komentiral z vidika pomena mednarodnih gospodarskih tokov, od katerih je odvisna Slovenija kot mala ekonomija, in izjemno slabih gospodarskih rezultatov Slovenije – le dve članici EU sta imeli po zadnjih podatkih slabše rezultate od Slovenije. Za preskok je treba po njegovem naprej konsolidirati javne finance – to je prvi ali potrební pogoj za drugi zadostni pogoj, ki je gospodarska rast.

» www.zdruzenje-manager.si

Obvestilo Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS

» Podpisan dogovor o sodelovanju med Obrtno-podjetniško zbornico Slovenije in Kemijskim inštitutom v Ljubljani



» Direktor Kemijskega inštituta prof. dr. Janko Jamnik

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije je podpisala dogovor o sodelovanju s Kemijskim inštitutom v Ljubljani. Za zbornico sta dogovor podpisala generalni sekretar **Dušan Krajnik** in predsednik Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS **Janez Škrlec**. Za Kemijski inštitut pa sta dogovor podpisala direktor **prof. dr. Janko Jamnik** in pomočnik direktorja **Aljoša Trtnik**. Dogovor o sodelovanju zajema poslovno in strokovno sodelovanje pri organiziranju strokovnih seminarjev, tehnoloških in nanotehnoloških dnevov, konferenc, delavnic, forumov, skupno sodelovanje na različnih sejmih ter skupno načrtovanje projektov, zanimivih predvsem za sodobno obrt in podjetništvo. Dogovor zajema tudi sodelovanje v domačih in mednarodnih projektih, sodelovanje na področju eksperimentalne znanosti, zagotavljanje pomoči pri

prenosu novih znanj in tehnologij v sodobno obrt in podjetništvo, predvsem pa prenos znanja v mala in mikropodjetja.

Kemijski inštitut v Ljubljani je vodilna raziskovalna ustanova na področju molekularne biokemije, strukturne in računalniške biologije ter biotehnologije. Inštitut je vključen v izobraževanje, kjer sodeluje s slovenskimi raziskovalnimi organizacijami in mednarodnimi izobraževalnimi institucijami. Kemijski inštitut v Ljubljani je mednarodno priznana razisko-

valna organizacija na področju kemije in sorodnih disciplin. Slogan Kemijskega inštituta je **gradimo prihodnost, spoznavamo življenje, uresničujemo ideje, oblikujemo materijo in odkrivamo neznano**. Raziskovalci Kemijskega inštituta dosegajo vrhunske rezultate na področju ved o materialih, kemijskega inženirstva in kemijske analitike.

Dogovor o sodelovanju med podpisnikoma bo pomenil tudi večjo povezanost gospodarstva in znanosti, predvsem pa strokovno pomoč pri razvoju in uporabi novih tehnologij s ciljem uspešnejšega razvoja novih izdelkov in storitev z višjo dodano vrednostjo. Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije je



» Generalni sekretar Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije Dušan Krajnik

s Kemijskim inštitutom zelo dobro sodelovala že zadnji dve leti, dogovor o sodelovanju pa je do zdaj podpisala le z Inštitutom Jožef Stefan, Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru ter Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Podpis dogovora Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije s Kemijskim inštitutom v Ljubljani je izjemno pomemben predvsem za razvoj in uporabo novih materialov, spoznavanje novih tehnoloških procesov ter usvajanje znanja na področju bio- in nanotehnologij, energetike ter okoljskih tehnologij.

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije je sicer zadnja leta naredila velik korak naprej v povezovanju gospodarstva in znanosti, posebej uspešno pa ji to uspeva z Odborom za znanost in tehnologijo, ki deluje v okviru zbornice že nekaj več kot pet let. Podpisani dogovor med Obrtno-podjetniško zbornico Slovenije in Kemijskim inštitutom v Ljubljani je nedvomno potrditel, da je zbornica postala napredna in razvojno naravna institucija ter da je zelo dobro pripravljena za vedno večjo povezanost z akademsko in znanstveno sfero.

» www.ozs.si



www.elesa-ganter.at



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

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

» Mentorstvo rdeča nit letošnjega podjetniškega foruma 100% START:UP

Organizatorji Start:up Slovenija so v Tehnološkem parku Ljubljana organizirali pestro podjetniško popoldne – osrednji forum 100% Start:up.



V konferenčni dvorani je več kot 250 slušateljev z zanimanjem poslušalo navdušujoče podjetniške zgodbe uspešnih slovenskih *start-upov*. V družbi najvidnejših predstavnikov slovenskega start-upa so spoznali zanimive zgodbe, koristne nasvete in drzne vizije, s katerimi so uspešni posamezniki zaznamovali slovenski podjetniški prostor *start-up*.

»Če ne začnemo, niti uspeti ne moremo,« je zbrane nagovoril **mag. Iztok Lesjak**, direktor Tehnološkega parka Ljubljana. »*Start-up* podjetja predstavljajo veliko večino od trenutnih 295 članov Tehnološkega parka Ljubljana, vsako leto pa se nam pridruži med 20 in 30 novih članov,« je sklenil Lesjak.

Igor Plestenjak, direktor Javne agencije za podjetništvo in tuje investicije, je zbranim predstavil programe in razpise

JAPTI-ja, ki so namenjeni podpori inovativnim podjetjem, zbranim udeležencem pa svetoval, naj redno spremljajo spletno stran Ministrstva za gospodarstvo, JAPTI-ja in Slovenskega podjetniškega sklada za aktualne razpise.

»Slovenski podjetniški sklad podpira start-up podjetja že od leta 2006. Subvencija P2 znaša 74 000 evrov na podjetje, izkoristiti pa jo je treba v treh letih,« je povedala direktorica sklada **Maja Tomanič Vidovič**. S ciljem povezovanja in sodelovanja med ključnimi programi za spodbujanje podjetništva so organizatorji na pobudo Ministrstva za gospodarstvo povezali tekmovanje Start:up Slovenija in produkt subvencioniranja zagona podjetij P2. Sodelujoča *start-up* podjetja si bodo lahko z dobro uvrstitvijo na tekmovanju priborila do 25 točk od skupno 100 možnih v okviru razpisa P2. Letošnja novost je tudi, da morajo uporabniki subvencije po svoji izbiri izbrati mentorja, ki jim bo svetoval in bdel nad podjetjem ter s tem znatno povečal možnost njihovega uspeha.

Gašper Koren iz podjetja Zemanta je poudaril, da vsako podjetje lahko postane globalno, tudi če je iz tako majhne države, kot je Slovenija. »Pri vstopu na tuje trge si pustite pomagati, predvsem z lokalnimi ljudmi, in čim prej okrepite svojo socialno mrežo, saj jo boste zelo potrebovali.«

Na forumu so sodelovali izkušeni podjetniki, ki so se tudi sami že spoprijeli z izzivi podjetništva, ter predstavniki inovativnega okolja in investitorjev, ki lahko s svojimi aktivnostmi in sredstvi podprejo podjetnike. Vsi so si bili edini, da vsako *start-up* podjetje potrebuje mentorja, nekoga, ki je že sam veliko dosegel v podjetništvu in od katerega se mladi lahko veliko naučijo.

Kritičen do državnih spodbud je bil podjetnik **Jugoslav Petkovič**, ki je povedal, da za izboljšanje podjetniške kulture v Sloveniji potrebujemo še veliko sprememb, predvsem pa »izboljšanje formalnega izobraževanja, ki naj bo konkretno in uporabno, uporabo znanj mentorjev oziroma ljudi, ki so pred vami prehodili enako pot, izgradnjo učinkovitega podpornega okolja in organizacijo čim več takih mreženjskih dogodkov, kot je ta, kjer se bodo podjetja lahko pogovarjala«. Ker se izkušeni podjetniki zavedajo pomena predaje znanja mlajšim generacijam in vsem, ki začenjajo trnovo podjetniško pot, so se združili v neformalno združenje, t. i. Silicon Gardens (<http://www.silicongardens.si/>), in svoje znanje brezplačno delijo z ostalimi.

» www.tp-lj.si

» www.tovarnapodjemov.org

» Ko varilci v roke vzamejo knjige

Šolski center Novo mesto in Društvo za varilno tehniko iz Ljubljane sta že na začetku februarja svojevrstno in izvirno proslavila slovenski kulturni praznik. V predddverju knjižnice

omenjenega šolskega centra so ob pestrem kulturnem programu odprli likovno razstavo z naslovom »Knjiga v kovini«. Na njej se predstavlja devet ustvarjalcev, ki svoja likovna sporočila udejanjajo s pomočjo kovinskih izdelkov. Avtorje bi lahko poimenovali kar umetnostni varilci, saj so s svojimi deli dokazali, da je lahko knjiga tudi večna – če je le izdelana iz kovine. Razstava bo do konca februarja na ogled vsak dan med 7. in 19. uro.



Optimiziranje toplotne obdelave jekla

Več kot dobro: kaljenje in popuščanje

Bernard Grobelnik

Skupina Messer je razvila in patentirala postopek Vario-carb direct, ki omogoča cenovno ugodnejše žarjenje jekel in brez razogljichenja. Žarjenje izvedemo z dušikom namesto z endotermnim plinom, ki ga proizvajamo v posebnih generatorjih, ali pa iz dušika in tekočega metanola. V zaščitno atmosfero pod nadzorom senzorjev kot reakcijski plin uvedemo propan, ki učinkovito preprečuje razogljichenje materiala. Novi postopek deluje brez saj in je učinkovitejši kot uveljavljene metode, proizvodi pa so poboljšana jekla visoke kakovosti.

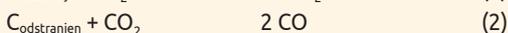
Cenovno ugodno in varno kaljenje popuščenih jekel

Odpornost komponente iz kaljenega jekla na obrabo je precej odvisna od pogojev, v katerih je potekala toplotna obdelava. Natančneje gre pri tem za fazi žarjenja in kaljenja.

Med žarjenjem na mehko material počasi segrejemo na temperaturo med 680 in 750 °C. To temperaturo vzdržujemo več ur, nato pa počasi ponovno ohladimo. Tako se ogljik v jeklu, ki je vezan v obliki Fe₃C, spremeni iz lamelnega perlita v

kroglasti perlit, ki pa se zlahka oblikuje in je primeren za mehansko obdelavo. Sledi utrjevanje, ko jeklo postane trdo in odporno na obrabo. Kos se v peči segreje na kalilno temperaturo okrog 800–900 °C, s čimer postane vez v strukturi železovih atomov bolj prožna, kristalna struktura kovine pa se preoblikuje – iz prostorsko centrirane kubične rešetke ferita v ploskovno centrirano kubično gamaželezovo rešetko. Jeklo nato pogasimo, torej na hitro ohladimo kot kuhano jajce, kar ponovno povzroči spremembe kristalne strukture. Po gašenju se

rešetka popači, struktura (martenzit) pa je zelo trda, krhka in se hitro zlomi. Da bi nadzorovano zmanjšali prevladujočo napetost, kaljeno jeklo popuščamo glede na vrsto in zahtevano trdnost, tako da ga segrejemo na 150–550 °C. Pomembno je, da se produkta reakcije, voda in ogljikov dioksid, hitro odstranita, sicer lahko reagirata z ogljikom, raztopljenim v zlitini (enačbi 1 in 2). Že manjša količina vode in ogljikovega dioksida zadostuje, da deloma odstrani ogljik v jeklu in poškoduje robove kosa.



Temperaturo vzdržujemo, dokler se jeklo dovolj ne sprosti in izgubi krhkost. Žarjeno jeklo ima nato želeno žilavost in praktično trdoto.



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

Zagotavljanje odpornosti na obrabo kaljenih jekel

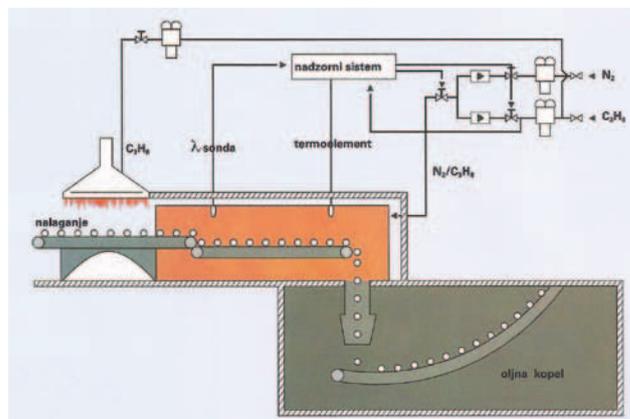
Jeklo dobi zelene lastnosti med toplotno obdelavo. Vendar pa je poznejša odpornost na obrabo precej odvisna od tega, ali smo uspešno preprečili stik s kisikom (ki je lahko prisoten v tako imenovani vroči fazi toplotne obdelave v peči za kaljenje) in s tem oksidacijo na površini kovine. Kako kisik vstopa v peč, kot sestavina zraka, v obliki kovinskega oksida ali pa kot posledica nečistoč materiala, je precej nepomembno.

Pokazali smo, da za avstenitizacijo (800–900 °C) v ogljikovo nevtralni atmosferi ne potrebujemo drage tehnične opreme s plinskimi generatorji. Skupina Messer je razvila Vario-carb direct, patentiran postopek, pri katerem kontrolirano mešanico dušika in ogljikovodika (propana) dovajamo neposredno v vročo peč ter s tem učinkovito preprečujemo razogljichenje jekla. Reakcija za vezavo ogljikovega dioksida in vode s propanom je naslednja:

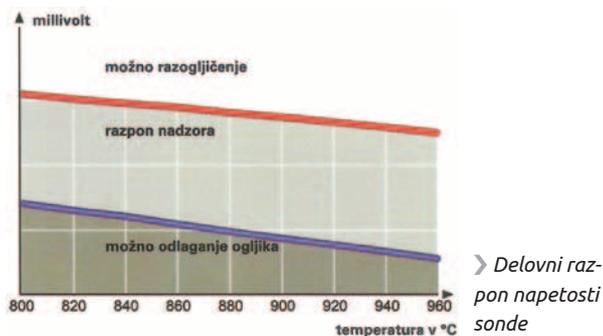


Enostaven postopek, zanesljiv rezultat

Kisikova sonda meri stopnjo pretvorbe iz vlage in ogljikovega dioksida v vodik in ogljikov monoksid. Po potrebi do-

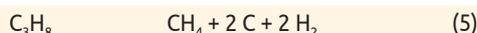


Merilni in nadzorni sistem za odmerjanje dušika in propana



vedemo v vročo peč ustrezen odmerek propana. Standardizirana tehnologija merjenja in odmerjanja omogoča učinkovito preprečevanje razogljčenja kosa. Sčasoma se zmanjša potrebna količina propana in v peč ga dovedemo manj.

Pri postopku ni težav s sajami, saj ne nastajajo (enačba 5).



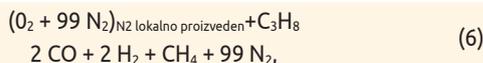
Nadzorovano napetost (milivolt) kisikove sonde izračunamo empirično, vrednost pa nastavimo v programu postopka. Mnogi specifični parametri vplivajo na to, katera nastavitev je optimalna za postopek kaljenja.

Za naše stranke smo opravili že številne namestitve in si pridobili ogromno izkušenj, zelo lahko hitro izvedemo novo namestitvev z dušikom in propanom. Postopek Vario-carb direct že več let uporabljamo za kaljenje (brez razogljčenja) mnogih izdelkov iz jekla z različnimi vsebnostmi jekla z različnimi pečmi, kot so kontinuirane talilne peči z valji, cevjo ali trakom in peči z retorto.

Primeri žarjenih delov:

- sestavni deli ležajev
- členi verig
- vijaki
- industrijske igle
- vzmeti
- rezila žag

Mogoča je tudi uporaba dušika, ki je proizveden lokalno z membrano ali adsorpcijsko tehnologijo (angl. *on-site*). Ostanek kisika, ki spremlja ta dušik, zlahka reagira s propanom (enačba 6), da proizvede zelene komponente ogljikovega monoksida, vodika in metana.



Nad temperaturo približno 600 °C se začne propan razcepljati na reaktivne radikale; ti napadejo kisik in ga hitro spremenijo, tako da postane popolnoma neškodljiv.



➤ Aichelinova kontinuirana peč s tekočim trakom



➤ Žarjeni ležajni obroči iz jekla 100 Cr6

Poročilo o praktični uporabi

Naloga

Messer je v sodelovanju s proizvajalcem vijakov namestil sistem za postopek Vario-carb direct v 500-kilogramsko kontinuirano peč s trakom. Pozorno smo opazovali naslednje vidike:

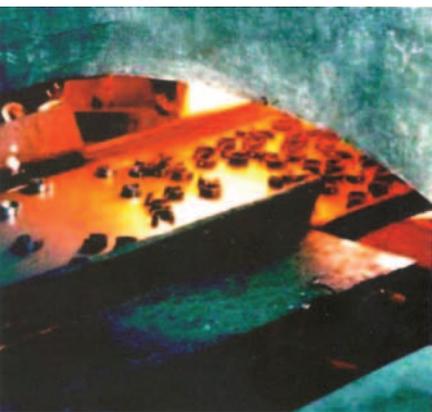
- cilj: žarjenje vijakov brez razogljčenja
- simulacija dušika 7 delovišča in optimalno predhodno mešanje plinov ter vbrzganje mešanice v peč
- ravnanje z novim plinskim postopkom in izračun količine plina, da bi se izognili razogljčenju in nastanku saj
- poraba slabo gorljivih odpadnih plinov dušika/propana z ustreznim odvajanjem plina
- zmanjšanje stroškov delovanja ob zamenjavi metanola z lokalno proizvedenim dušikom in s tem povezane prednosti, na primer zmanjšanje količine hranjenih snovi in zmanjšanje uporabe metanola, zmanjšanje izpustov ogljikovega dioksida, zmanjšanje potrebne energije za segrevanje (energija za razcepitev iz metanola)

Izvajanje

Različne količine zraka in propana smo odmerili in vbrzgli v potrebno količino dušika. Pri vbrzganju smo dobro premešali vse posamezne komponente, še preden smo jih dovedli v peč. Homogene mešanice plinov smo v peč dovajali skozi dve šobi nad vhodnim jaškom. Za meritve smo lahko vzeli plin iz ene od šob in določili vsebnost kisika v svežem plinu. Izmerjena vsebnost kisika je bila med 0,5 in 1,0 vol. odstotka. Potrebno količino propana smo prilagodili koncentraciji kisika. Vzorčni plin za analizo atmosfere v peči smo odvzeli približno 1 m pred vhodnim jaškom. Izmerili in zabeležili smo plinske komponente H₂, CO, CH₄, CO₂, H₂O in O₂. Raven ogljika v peči sta upravljala obstoječa kisikova sonda in računalnik. Na uro smo vbrzgli približno 300 litrov propana s stalnim vbrzgom. Pri vseh preskusih je bila temperatura v peči 900 °C. Vijaki so bili večinoma iz zlitine 19 MnB4. Med preskusi kaljenja smo v stalnih časovnih intervalih odvezemali vijake in jih pregledali z metalurškimi metodami.

Tabela 1: Količine uporabljenega plina pred prehodom na dušik in propan ter po njem

KONTINUIRANA PEČ	POTREBE PO N ₂ m ³ /uro	METANOL l/h + uro	RAZCEPLJENI PLIN m ³ /uro	SKUPNI PRETOK m ³ /uro	PROPAN l/uro
Navadna	2 x 8	2 x 4	14	30	0
On-site-N ₂	2 x 15	0	0	30	300



► Posamično žarjenje majhnih delov v sesalni peči

V Tabeli 1 je prikazana primerjava med optimiziranimi in predhodno uporabljenimi količinami plina.

Rezultati

Pri vseh vijakih, ki smo jih prekalili v simulaciji, pri kateri smo uporabili lokalno proizvedeni dušik in propan v kontinuirani peči s trakom, se niso pokazale nobene razlike v kakovosti (kot tisti, ki so bili obdelani z dušikom in metanolom). Zahtevane trdnostne lastnosti in vsebnost ogljika na površini so ustrezale standardom, ni bilo sledu

oksidov. Praktični preskusi torej potrjujejo pomen postopka Vario-carb direct, tako da metanol lahko nadomestimo z dušikom in propanom.

Prihranki

S prehodom na cenovno relativno ugodno plinsko mešanico dušika in propana lahko ob mesečnem proizvodnem času 720 ur prihranimo okoli 5 760 litrov metanola, ki ga zamenjamo z 10 800 m³ dušika in 215 m³ propana. Ta prihranek in odprava potrebe po nakupu novega rezervoarja za metanol pomenita precejšnje zmanjšanje stroškov in povečanje produktivnosti.

Sklep

Pri dovolj visokih temperaturah, ki se uporabljajo pri kaljenju jekla, ni nobene potrebe po dragih strojnih posegih za proizvodnjo ogljikovo nevtralne atmosfere v peči. Postopek Vario-carb, ki ga je razvila in patentirala skupina Messer ter je osnovan na mešanici dušika in propana, povsem zadostuje. Prilagoditev merilnega in upravljalnega sistema, ki se ravna po potrebah, omogoča optimalno odmerjanje propana. Zamenjava endotermnih plinov pomeni prihranek stroškov, ki pa se med posameznimi primeri razlikuje. Tehnične nasvete glede neposrednega vbrizga plina in praktične izvedbe zagotavlja podporni služba skupine Messer.



► Prekaljeni vijaki pri izhodu iz oljne kopeli



Partner slovenske industrije

» Sejmi v Celju – med najpomembnejšimi letnimi dogodki v stroki

Celjsko sejmišče bo v pomladanskih mesecih gostilo kar osem strokovnih sejmov, ki so namenjeni predvsem industriji.

Prvi štirje sejmi bodo v Celju aprila, ko bodo na sejmišču prevladovali predstavniki avtomobilske in logistične industrije, maja pa sledi strokovni sejmski četverček mojstrov učinkovitosti energije, opreme in trajnosti.

Aprilski četverček v znamenju varnih in varčnih poti

»V Celju vsaki dve leti skupaj z razstavljalci poskrbimo, da strokovna in splošna zainteresirana javnost spozna novosti industrije, ki pomembno vpliva na vsakdan vsakega posameznika. Avtoservisna dejavnost in avtomobilizem, motocikli in vse, kar je povezano z njimi, logistika in promet, gospodarska vozila nas dnevno spremljajo na vsakem koraku,« pojasnjujejo v Celjskem sejmu. Dodajajo, da gre za pomembne gospodarske panoge, ki jim svetovna gospodarska kriza ni prizanesla, hkrati pa se ta industrija spoprijema z novimi razvojnimi izzivi.



» Varnost in ekonomičnost sta pomembna dejavnika konkurenčnosti v prevozniki industriji.

Med **12. in 15. aprilom** bodo na sejmišču Avto in vzdrževanje, Moto boom, energije. Sejmi **Energetika, Terotech – Vzdrževanje, ekologije in varovanja okolja Eko** ter sejem **Varjenja in rezanja** znova prinašajo ponudbo najboljših svetovnih proizvajalcev in ponudnikov storitev na področju energetike, industrijskega vzdrževanja, ekologije ter varjenja in rezanja.

Sejmi bodo ponudili številne koristne odgovore o energetske učinkovitosti tudi končnemu porabniku energije, posamezniku oz. gospodinjstvu, in to ne le na razstavnem delu, temveč tudi v spremljevalnem programu. Zelo koristni bodo na primer prikazi primerov dobrih praks, kot je razglasitev najboljših, energetske najučinkovitejših objektov v okviru nagradnega natečaja Energetske učinkoviti objekti 2012, ki ga skupaj pripravljajo Celjski sejem, Eko sklad in Dnevnikova priloga Moj dom. Obetajo se tudi številna energetska svetovanja, kjer bodo obiskovalci dobili konkretne nasvete, kako se lotiti energetske učinkovite obnove ali novogradnje in varčno okoljsko odgovorno bivati.

Logotrans in Gospodarska vozila izpostavljena najbolj aktualna vprašanja te industrije. Razstavljalci in obiskovalci sejmov se bodo posvetili izboljšanim materialom in tehnologijam, porabi goriva in izpustom toplogrednih plinov, hibridizaciji in elektrifikaciji vozil, ekologiji, varnosti in zanesljivosti, ekonomičnosti ...

V Celjskem sejmu pojasnjujejo, da jih posebej veseli dober odziv razstavljalcev s ponudbo gospodarskih in dostavnih vozil. Gre za segment, ki je najbolj odvisen od gospodarske dejavnosti industrije, zato so znamenja oživitve te panoge pozitivni signal za celotno gospodarstvo. Razstavljalci na vseh štirih sejmiščih napovedujejo številne novosti in posebne ugodnosti za obiskovalce.

Aktualna energetska vprašanja in potencial energetske učinkovitosti za industrijo

Med **15. in 18. majem** bodo celjsko sejmišče obiskali vsi ti, ki imajo tehnični, ekonomski in tržni potencial za delovanje na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov

Marca še spomladanski četverček, septembra že 45. MOS

Živahno bo na celjskem sejmišču tudi že marca, ko bodo pomlad med **16. in 18. marcem** tradicionalno pozdravili sejmi **Flora, Poroka, Altermed** in **ApiSlovenija**. September pa bo znova v znamenju največje poslovno-sejmske prireditve **45. MOS**. Letos bo Mednarodni obrtni sejem med **12. in 18. septembrom**.

» www.ce-sejem.si



» Fotovoltaika oziroma gradnja sončnih elektrarn je ena najbolj perspektivnih dejavnosti in zato izjemno zastopana na majskih sejmiščih.

Mojstri učinkovitosti energije, opreme in trajnosti

16 ENERGETIKA

Energetika, varčna izraba energije in energetski viri

15 TEROTECH-VZDRŽEVANJE

Vzdrževanje, čiščenje in obnova zgradb

9 EKO

Ekologija in varovanje okolja

5 VARJENJE IN REZANJE

Tehnologija, oprema in materiali

S E J M I za strokovnjake in domače mojstre,
za novosti in inovacije,
za energetsko varčnost in okoljsko odgovornost,
za trajnostni razvoj!

Celjski sejem

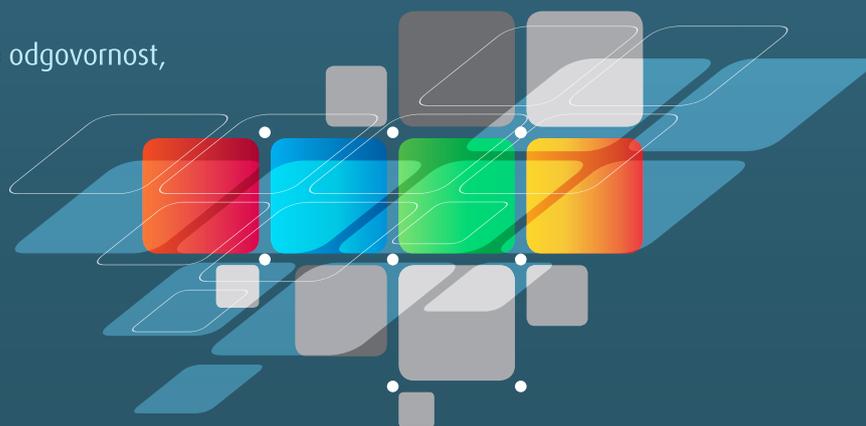
15.–18. maj 2012

Sejemska statistika (v letu 2010):

več kot 800 razstavljalcev iz vseh celin

več kot 21.000 obiskovalcev iz držav JV Balkana in držav EU

več kot 50 aktualnih razprav, svetovanj in tekmovanj



Masters of Energy Efficiency, Sustainability and Equipment

16 ENERGETICS

Energetics, Energy Efficiency & Energy Sources

15 TEROTECH-MAINTENANCE

Maintenance, Cleaning & Building Refurbishment

9 ECO

Ecology & Environment Protection

5 WELDING AND CUTTING

Technology, Equipment and Materials

F A I R S For experts, professionals and industry masters
For new trends and innovations
For energy efficiency, environment protection and sustainable development

2010 Statistics:

Over 800 exhibitors from all continents

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

Over 50 burning issues, speeches and consultations

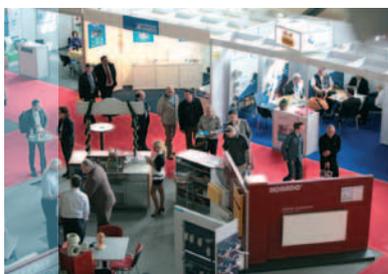
Slovenia

Celje

Showground

15–18 May

2012





» Virtuozi izletov po nebu

Miran Varga Nekaj romantičnega je v ajdovskem podjetju Pipistrel. Ekipa 70 zaposlenih namreč premore obilo vrhunskega znanja in tehnologije, s katero uresničuje zamisli enostavnega, cenovno dostopnega in okolju prijaznega potovanja po zraku za eno do štiri osebe. Z uresničevanjem sanj drugih pa Pipistrel uresničuje tudi lastne sanje in gradi prihodnost letalske industrije.

Da bi spoznali podjetje Pipistrel, se velja vrniti vsaj poltretje desetletje v zgodovino, v zadnja leta Jugoslavije. Na politični sceni je stvarnem stregla totalitarna vlada, vojska pa je med drugim popolnoma nadzorovala tudi področje letalstva. Zato ni čudno, da smo Slovenci kljub precej bogati in razvojno usmerjeni letalski zgodovini tiste čase nazadovali. Ivo Boscarol je čisto po naključju med obiskom v Italiji videl leteti motornega zmaja. Strast do letenja, ki ga je držala že od mladih nog, je takrat končno dobila priložnost, da se uresniči. Zato se je odločil, da si bo tudi sam kupil motornega zmaja. Namero je hitro uresničil, žal pa zmaja legalno ni mogel uvoziti, zato ga je čez mejo pripeljal po delih in nato doma tudi sestavil.

Alternativno letalstvo je bilo v Jugoslaviji pravzaprav ilegalno. Prvi alternativni piloti so zato letali le zvečer, v mraku, ko so jim sicer vojaški nadzorniki zračnega prometa-



» Veselje in strast do letenja sta se začela uresničevati z motornimi zmagi.

ta pogledali skozi prste. Zmajarje so domačini prepoznali predvsem po trikotnih krilih, zato se jih je hitro prijel vzdevek netopiriji. In prav od tu izvira ime podjetja Pipistrel, iz latinske besede *pipistrellus*, ki označuje vrsto netopirja.

Od zmajev k ultralahkim letalom

Podjetje Pipistrel je bilo uradno ustanovljeno leta 1987 kot prvi zasebni proizvajalec zračnih plovil v Jugoslaviji. Prvo desetletje so v Pipistrelu izdelovali predvsem motorne zmaje. Takrat so izdelali več kot 500 zmajev in jih prodali na različne dele sveta. Razvoj ultralahkih letal so začeli šele v Sloveniji. Tako je podjetje leta 1995 predstavilo svoj prvi model ultralahkega letala. Sinus, kot se je letalo imenovalo, je pomenil pravcato revolucijo v letalstvu, saj je bil prvo dvosedežno motorno-jadrnalno ultralahko letalo, narejeno iz kompozitnih materialov. Kot tak je Sinus pravzaprav izumil nov letalski razred. O njem so se na široko razpisali številni mediji, kupci so dobesedno ponoreli. Pipistrel je prejel 30 naročil za Sinusa, še preden je prvi prototip z motorjem opremljenega lahkega jadrnalnega letala sploh poletel. Ta uspeh je podjetju prinesel velik zagon in hkrati svetovno prepoznavnost na trgu. Ivo Boscarol se je že tedaj zavedal, da je razvoj gonilo napredka. Nadaljnja leta je podjetje snovalo nov model, namenjen širšim množicam. Tudi Virus, kot se je letalo imenovalo, je bil odlično sprejet med kupci. Virus sicer lahko tudi jadra, vendar ni jadrnal-



› V razredu ultralahkih letal na stari celini so letala, težka največ 472,5 kilograma. Izziv je v tem, da omenjeni podatek velja za skupno težo letala s pilotom (in morebitnim sopotnikom) ter gorivom v trenutku vzleta. Ko zadnje našete »elemente« odštejemo, ugotovimo, da so ajdovski »netopirji« navadno težki le malo manj kot tristo kilogramov.

no letalo, ampak namenjen hitrim preletom, potovanjem in šolanju. Njegova okretnost in ekonomičnost pri vzdrževanju sta ga hitro postavili za prvo izbiro številnih letalskih klubov.

Doba inovacij

Razvojni oddelek podjetja Pipistrel je v nadaljevanju želel v prakso prenesti številne inovativne zamisli Iva Boscarola. Leta 2004 je podjetje predstavilo letalo Taurus. Šlo je za pravo jadralno letalo z v trupu vgrajenim pomožnim motorjem, ki je letalu omogočal, da se samostojno dvigne, torej za dvig ni potrebovalo drugega letala. Taurus je v razred dvosedežnih jadralnih letal prinesel novo razsežnost. Do njegove predstavitve so bila namreč vsa jadralna letala zasnovana tako, da je sopotnik sedel za pilotom. Taurus pa je bil prvo dvosedežno letalo, ki ima sedeža postavljena vzporedno, kar je prineslo olajšano interakcijo med potnikoma. Inovacijo so kupci odlično sprejeli, v Pipistrelu pa so pozneje začeli izdelovati tudi enosedežno različico tovrstnega letala – Apis. Obe letali sta v proizvodnji še danes in na voljo bodisi z bencinskim bodisi električnim motorjem. Slednji letalu doda okolju prijaznejši pečat, saj je tišji in stroškovno ugodnejši. Prvi električni motor so v Taurus vgradili leta 2007, s čimer je Taurus postal tudi prvo električno dvosedežno letalo na svetu, ki je kdaj koli poletelo, v vitrine podjetja Pipistrel pa prineslo kopico novih priznanj.

Še odtenek uspešnejši je bil model Taurus G4, prvo električno letalo za štiri potnike, ki je bil lani izdelan posebej za Nasin natečaj Green Flight Challenge. Letalo, sestavljeno iz dveh trupov Taurusa G2, ki sta med seboj odmaknjena za pet metrov in povezana s centralno gredjo, poganja 145-kilovatni električni motor, ki bo pozneje uporabljen tudi za

› Nagrajevanje inovativnosti

Pipistrel je kar nekaj originalno japonskih idej presadil v svoje okolje. Ena takih je nagrajevanje inovativnosti zaposlenih. Vsak zaposleni namreč lahko predlaga neomejeno število idej. Vsaka nova ideja, ne glede na to, ali jo podjetje sprejme ali ne, je vredna 10 evrov. Najboljša ideja meseca prej-

me dodatnih 500 evrov, za najboljšo idejo leta pa avtor/avtorica prejme 5000 evrov. Zaposleni so zato še bolj udeleženi v razvoju in predani delu. O kakovosti idej odloča komisija najmanj petih strokovnjakov, med glavnimi merili pa so praktična uporabnost, tržna vrednost, pa tudi potencial.

štirisedežno letalo Panthera. Tudi Panthera bo ozračje v okolici Nanosa preizkusila že letos spomladi. In prav zaradi Taurusa G4 se je v vitrini podjetja pojavil nov pokal, obenem pa je NASA na račun podjetja nakazala 1,35 milijona ameriških dolarjev težko glavno nagrado, ki bo Pipistrelu prišla še kako prav za nove razvojne projekte.



› Letalska industrija je pri razvoju že prehitela avtomobilsko. Noben avtomobil na svetu ne zmore prevoziti 400 kilometrov pri povprečni hitrosti 160 kilometrov na uro in pri tem porabiti manj kot 3,8 litra goriva na potnika. To nam je uspelo doseči kljub omejitvam teže v letalski industriji,« je ob zmagi na tekmovanju NASA Green Flight Challenge dejal ustanovitelj Pipistrela Ivo Boscarol.

Od ideje do prototipa

V podjetju Pipistrel že poltretje desetletje ohranjajo razvojno metodologijo, ki deluje v praksi. Razvoj letala se seveda vedno začne z idejo, večinoma pa je kar sam direktor Boscarol nosilec najbolj »norih« idej, kot povedo zaposleni. Čeprav se nekatere ideje in zahteve sprva zdijo nemogoče, se inženirji z njimi ukvarjajo tako dolgo, da postanejo uresničljive. Naloga razvojnih inženirjev je pač uresničitev idej.

Vse se torej začne z idejo, česa naj bo letalo sposobno. Nato pa se razvijalci posvetijo zunanosti in poiščejo obliko, ki bo ustrezala vsem zahtevam. Snovanje sodobnih ultralahkih letal je igra kompromisov. Kljub temu da je cilj oblikovati čim bolj ozek trup, želijo v Pipistrelu potnikom zagotoviti čim več udobja, a ne na račun aerodinamike. Zato so zelo pomembni tudi različni prehodi med posameznimi deli letala, zaključki kril, rešitev hlajenja pogonskega sklopa in druge rešitve.

Ekipa razvojnikov se najprej posveti izdelavi oblike letala, ki bo ustrezala vsem zahtevam. Danes Pipistrel v razvoju uporablja številne različne računalniške programe, pri čemer je večina preskušanja in simulacij opravljena prav v računalniškem okolju. Tako se znatno skrajša razvojni cikel letala, poleg časovnih prihrankov pa so znatni tudi prihranki časa in sredstev pri izdelavi fizičnih prototipov. Virtualni vetrovnik namreč simulira zračni tok okrog 3D-risbe letala, kar razvojnikom omogoča, da večino nepravilnosti popravijo in odpravijo že na stopnji 3D-modela. Sledi podrobna optimizacija na modelih. Ko se zunanja površina letala enkrat »zaklene«, nastopi čas za fizične prototipe. Zatem se že lahko začne delo v notranosti – opremljanje s sedeži, instrumenti ter drugo tehnično in varnostno opremo. Prototipi letal in njihovi kalupi so izdelani z 8-osnim robotskim rezkarjem.

Včasih so v Pipistrelu za razvoj novega modela letala potrebovali več let, danes je med idejo in delujočim pro-



» Štirisedežna Panthera je naslednji razvojni korak podjetja.

totipom nekaj mesecev, saj je večina razvoja opravljena z računalniki. V razvojnem oddelku podjetja je zaposlenih nekaj več kot deset inženirjev, ki so razdeljeni v različne pododdelke. Tako v Pipistrelu najdemo oblikovalski kader, aerodinamično sekcijo, oddelek za robotiko, elektrosecijo in oddelek za izdelavo prototipnih izdelkov. Letalo Taurus G4 so v Pipistrelu razvili v petih mesecih.

»Ob vsej računalniški podpori si je težko predstavljati, kako bi sploh še lahko skrajšali razvojni cikel novih izdelkov. Preprosto dodajanje ljudi v razvojne ekipe ni univerzalna rešitev, saj praksa kaže, da smo danes zelo blizu idealne meje učinkovitosti skupinskega dela. Večkrat se namreč izkaže, da manjša skupina deluje bolje kot velika, saj se pri slednji pogosto izgubita pregled in obvladovanje projekta, pa tudi izmenjava znanj je počasnejša,« razlaga dr. Gregor Veble, vodja razvoja v podjetju Pipistrel.

Brez robota ne gre

Potem ko razvojniki in oblikovalci najdejo pravo obliko letala, sledi praktično prototipiranje. Pri izdelavi prototipov ima glavno vlogo velik 8-osni robot, ki je izredno gibčen. Robotska roka se lahko premika po šestih oseh, sedma os je tračnica, osma pa vrtljiva miza za obdelovanec. Robot, ki oblikuje mehke materiale, kot so stiropor, plastika ali les, lahko na podlagi računalniških parametrov vse oblike delov letala izreže v naravni velikosti. Pri tem lahko upravitelj izbira, ali bo robot rezal bodisi pozitiv oblike, uporabljen neposredno za izdelavo prototipa, bodisi njen negativ, ki bo kalup.



» Pipistrel robot ne izdeluje zgolj letal in letalskih delov. Na voljo je namreč tudi zunanjim naročnikom. Tako je recimo poskrbel za izdelavo ogrodja vozila, s katerim je Damjan Zabovnik postavil urni svetovni rekord v prevoženju poti z vozilom na človeški pogon.

V poštev pridejo le lahki in trpežni materiali

V Pipistrelu so tudi strokovnjaki za materiale, saj ultralahkih letal ni brez ultralahkih materialov. Tako v glavnih delih letala prevladujejo steklena in ogljikova vlakna, kabina pa je ojačena s kevlarjem. Vsak del letala, tudi če gre za le en vijak, je natančno stehtan. Zato imajo načrtovalci že na stopnji razvoja zelo dobro predstavbo, koliko bo tehtal končni izdelek in česa bo sposoben.

Obdelava sestavnih delov je izredno natančna. Že sama površina kalupa mora biti brezhibna, saj sestavni del, ki ga dobijo iz kalupa, ne sme potrebovati niti barvanja niti loščjenja, biti mora pravzaprav dokončan. V kalup že v procesu obdelave nanesejo barvo ter od 7 do 30 plasti različnih vlaken (glede na zahtevano strukturo in karakteristike dela).



» Tehnološki napredek je izrazil predvsem na področju materialov. Ključna sestavina letala so ogljikova in steklena vlakna ter kevlar. Kovin je izredno malo, v Pipistrelvih letalih jih bomo našli le okoli 5 odstotkov – predvsem aluminij in titan.

Letalski trup je izdelan večinoma iz ogljikovih vlaken, ojačen pa je s plastjo kevlarja. Kevlar je sam po sebi sicer šibak material, ima pa zelo dobro lastnost, da se obnaša kot tkanina in se ne raztrga. Ogljikova vlakna so po drugi strani izredno trpežen material – kar 50-krat močnejši kot kevlar, vendar z eno samo pomanjkljivostjo – izredno veliko zdržijo, ko pa je dosežena kritična točka, se razlomijo v ostre črepinje, ki bi lahko poškodovale pilota ali sopotnika. Ojačitev s kevlarjskimi vlakni tako dopušča deformacijo, a

pri tem še vedno ohranja osnovno obliko kabine v enem kosu in preprečuje ostrim delcem, ki bi nastali ob morebitnem trku, da bi poškodovali potnike.

Proizvodnja po zgledu avtomobilske industrije

Letalska industrija ima stroge standarde. Zahtevana je absolutna sledljivost gradnikov letala. Prav zato je v Pipistrelu proizvodnja organizirana po zgledu iz avtomobilske industrije. Še več, podjetje je od japonskega proizvajalca avtomobilov Toyota tudi kupilo licenco za t. i. kanban, bolj znan kot sistem 20 ključev, ki ureja organizacijo dela znotraj proizvodnje, kontrolo kakovosti in skrbi za sledljivost.

Čeprav so v Pipistrelu vse dele letala sposobni narediti sami, tako izdelajo le prvih pet prototipov letala, ki so izdatno preskušeni. Ko je končni dizajn letala enkrat določen, v Pipistrelu izdelajo natančne načrte, kalupe in orodja ter jih predajo zunanjim izvajalcem – kooperantom. Pred končno montažo podjetje večino delov (okoli 70 odstotkov) prejme od podizvajalcev, sestava pa se v celoti vrši v Ajdovščini. V Pipistrelu izdelujejo predvsem manjše stvari in nekatere kompozitne dele, večje stvari pa predajajo v izdelavo zunanjim dobaviteljem. Tako je proizvodnja hitrejša in cenejša, zahteva pa strogo kontrolo kakovosti. Oddelek za nadzor kakovosti izvaja vstopno kontrolo, saj je prav vsak del, ki pride v podjetje, najprej temeljito pregledan. Pipistrelovi strokovnjaki izvajajo redne preglede tudi pri svojih dobaviteljih, z nekaterimi skupaj opravljajo certifikacije in pridobivajo različna dovoljenja. Pipistrel ima v tem trenutku okoli 400 dobaviteljev, vsi pa so temeljito računalniško spremljani. Predstavnica za stike z javnostjo v podjetju Pipistrel slikovito pove: »Glede računalniške podpore proizvodnji smo na isti ravni kot Airbus ali Boeing, uporabljamo



» Za vsak sestavni del letala mora biti zagotovljena absolutna sledljivost. Pravila veljajo tako za male kot velike proizvajalce letal.

mo podoben sistem sledljivosti, saj zaradi varnosti drugače enostavno ne gre.«

Drugi korak kontrole kakovosti je med samo sestavo. V podjetju sta aktivni dve proizvodni liniji, ki na mesec sestavita povprečno sedem letal. Med njima je veliko skladišče sestavnih delov. Vsako letalo namreč sestavlja okoli pet tisoč gradnikov in komponent, zato je tudi organizacija v skladišču izredno pomembna. Osrčje skladišča je nemški izum, robotizirana vrtljiva omara z deli, v kateri so navadno tisti manjši in občutljivejši deli. Vsak sestavni del je



Okolju najprijaznejša stavba v Sloveniji



» Energijo danes v Pipistrelu pridobivajo predvsem iz sončnih celic in podtalnice. Ker pa v Ajdovščini rada zapiha tudi burja, morda tudi vetrna elektrarna s Pipistrelvim logotipom ni več daleč.

Pipistrelov objekt, ki domuje v osrčju Ajdovščine, je danes najbolj »zelena« oziroma okolju prijazna stavba v Sloveniji. Je namreč popolnoma samozadostna, saj uporablja kar 11 različnih sistemov za pridobivanje in racionalno rabo energije. Že od leta 2009 se namreč napaja izključno iz obnovljivih virov energije. Prva napredna rešitev je že sama umestitev stavbe v prostor, saj je poravnana v smeri sever-jug, deloma tudi zaradi sončne elektrarne z močjo 107 kilovatov, ki je nameščena na strehi. Okna so prekrita s posebnim nadstreškom, ki je nameščen pod kotom in ima dvojno vlogo. Poleti, ko je sonce visoko in močno, skrbi, da so okna v senci, pozimi pa omogoča, da sončna svetloba vstopa v prostor in ga pomaga ogrevati. Sistem ogrevanja in hlajenja je izveden s talnimi izmenjevalniki toplote, v tlakih objekta je več cevi. Sistem deluje v t. i. nizkotemperaturnem režimu in je aktiven do temperature 25 stopinj Celzija. Poleti se stavba dodatno ohlaja z geotermalno vrtino, ki sega do globine 100 metrov pod objekt, kjer je stalna temperatura okoli 10 stopinj Celzija. Tudi v vročih poletnih mesecih hlaje-

nje podjetje opravlja ena sama vodna črpalka. Celoten sistem je centraliziran in s pametnimi senzorji visokoavtomatiziran. Računalniški sistem namreč nadzoruje vse temperature po objektu ter omogoča upravljanje in nadzor na daljavo. Senzorji ob zadostni sončni svetlobi samodejno ugasnejo luči in obratno ter uravnavajo optimalno temperaturo. A pametna rešitev se najbolj odkupi na področju varčnosti, saj sistem pozna cene posameznih energentov, pri čemer vedno izbere za podjetje najugodnejšega. Zelena elektrika iz sončne elektrarne se v omrežje prodaja po višji ceni, hkrati pa sistem iz omrežja odkupuje cenejšo elektriko za obratovanje objekta. Kot se radi pohvalijo v Pipistrelu, se pametni sistem pravzaprav financira sam. Nezanemarljive so številke, ko upoštevamo vpliv na okolje. Stavba letno prihrani 95 000 kilovatnih ur energije, kar je ekvivalentno 180 tonam izpustov ogljikovega dioksida. Podjetju izredno veliko pomeni energetska samozadostnost, saj ima objekt ne glede na morebitne izpade električne energije ali muhasto vreme vedno dovolj energije za nemoten potek proizvodnje.

opremljen s črtno kodo, ki z računalniškim sistemom omogoča natančno sledljivost – od kod je prišel, kam je bil vgrajen in kdo ga je vgradil. V primeru zamenjave dela (zaradi iztrošenosti ali napake) ga tako tehniki hitro najdejo.

Vsako letalo premore približno sto podsistemov (npr. sistem komand in pedalov, sistem za zapiranje in zaklepanje vrat ...), vsak sestavni del pa je opremljen z informacijo, kaj ga sestavlja in kdo ga je vgradil. Vsako Pipistrelovo letalo je sestavljeno po željah kupca, seveda pa se ta personalizacija nanaša predvsem na notranjo opremo. Kupec izbira na primer barvo sedežev in različne inštrumente. Pri slednjih je možnosti zelo veliko – od nekaj osnovnih (prikaz višine, hitrosti ...) do nekaj deset prikazovalnikov različnih parametrov leta in delovanja naprav. Kupci, ki so pripravljeni nekoliko globlje seči v žep, si lahko omislijo celo sistem avtopilota v navezi z navigacijskim sistemom GPS. Vse te možnosti prilagoditev so seveda kupci z veseljem sprejeli, zato se tudi lastnik Boscarol ne spomni, kdaj sta

proizvodno linijo zapustili dve enaki letali. Je pa vsem skupna osnovna barva. To je bela, kupec pa lahko pozneje sam poskrbi za barvanje letala v drugo barvno kombinacijo. Vsa Pipistrelova letala so opremljena tudi z inovativnim reševalnim padalom. To namreč ni namenjeno le pilotu in kobilotu, temveč je pritrjeno na ogrodje kabine in v primeru aktivacije rešuje kar celotno letalo.

Različne modele Pipistrelovih letal sestavljajo od slabih sedem pa vse do dvanajst dni, odvisno od dodatne opreme. Zanimiv je tudi podatek, da od proizvodnje prvih sestavnih delov pri podizvajalcih do poleta letala v praksi mine le slab mesec dni.

Kupci prihajajo od vsehovsod

Pipistrel je lep dokaz globalnega poslovanja. Podjetje danes prodaja letala po vsem svetu, za kar skrbi okoli 40 zastopnikov. Njihovi izdelki so zelo iskani, povpraševanje pa je zadnje čase največje na trgih, ki jih gospodarska kriza še

Intervju z Ivom Boscarolom, direktorjem in lastnikom podjetja Pipistrel

» Pipistrel je za marsikoga znanstvena fantastika

Ivo Boscarol, vizionar in podjetnik, majhnosti Slovenije ne vidi kot negativno točko. Uspešna podjetja slej ko prej začnejo poslovati globalno, Pipistrel pa že danes veliko svoje tehnologije in znanja proda v tujino. Sogovornik je prepričan, da so najbolj svetli časi, ki prihajajo z razvojem osebnega letalstva, šele pred nami.



Imate bogate izkušnje s poslovanjem v tujini. Kako tujci gledajo na podjetje Pipistrel?

Večina nas ima za tehnološko čudo. Tisti, ki nas obiščejo na sedežu v Ajdovščini, pa so včasih prav šokirani, kako lahko podjetje, ki zaposluje 70 ljudi, sestavlja tako napredna letala. Za večino je namreč kaj takega znanstvena fantastika, pa čeprav tudi sami delajo v letalski industriji.

Na kaj ste v življenju najbolj ponosni?

Če me sprašujete po poslovnih plati, na vse naše izdelke gledam skoraj tako kot na svoje otroke, nestrpnost pričakujem vsako novost. Zadnja leta smo bili deležni več velikih dosežkov, med njimi je denimo vsekakor nova zmaga na tekmovanju ameriške vesoljske agencije NASA za najučinkovitejše letalo na električni pogon.

ni prizadela. Gre predvsem za azijsko območje – veliko naročil prihaja iz Indije in Kitajske ter Bližnjega vzhoda, prodaja cveti tudi v Južni Ameriki. Pipistrelova proizvodnja je danes razprodana že za šest mesecev vnaprej, kar pa se utegne s širitvijo proizvodnih zmogljivosti v druge države po svetu popraviti. Tako naj bi se dobavni roki za ultralahka letala z logotipom netopirja v prihodnje prepolovili.

» Zelo zanimiva je tudi Pipistrelova organizacija delavcev in delovnih mest. Podjetje ne zaposluje čistilke, saj mora vsak zaposleni poskrbeti za svoje delovno mesto in njegovo čistočo, vsakič pa je drug delavec dežuren za vzdrževanje čistoče skupnih prostorov. Rezultat: V podjetju so vsi prostori preprosto čisti.



Kaj danes vidite kot ozko grlo podjetja?

(smeh) Ozka grla so povsod. Odvisna pa so predvsem od tega, kako hitro podjetje raste in se širi. Naše ozko grlo je trenutno predvsem logistika, še posebno če bomo proizvodnjo razširili v Italijo. Tudi prodajna mreža za novi program letal potrebuje nadgradnjo, certifikate ... Sam mislim, da se stvari lahko vedno še izboljšajo, zato bi lahko rekli, da stalno odpravljamo ozka grla, čeprav so še tako majhna.

Koliko vas omejujejo regulative v letalstvu?

Pravila so za vse enaka. Prav je, da so pogoji strogi. Če želimo svoja letala prodajati po svetu, moramo biti skladni z vsaj šestimi različnimi standardi, ki veljajo na različnih celinah. A še bolj kot to moramo skrbeti za zanesljivost delovanja in brezhibnost letal. Ne nazadnje gre za izdelke, ki imajo okoli pet tisoč sestavnih delov. Če ima samo eden od gradnikov težavo, to za seboj potegne veliko logistike, sledljivost do kupca, rezervnih delov, do servisa pri kupcu ... Prodati letalo v Belorusijo ali Gvatemalo danes ni mačji kašelj, če upoštevate, da je treba zagotoviti podporo.

Kaj vam pomenijo ekološke rešitve?

Ekologija in vpliv na okolje sta za nas zelo pomembna. In to ne le danes, ko skoraj vsi delujemo zeleno ter okolju prijazno. Za Pipistrel ekologija ni muha enodnevnica, z njo se ukvarjamo že 20 let. Verjamem v prihodnost elektrike in alternativnih pogonov v letalstvu in širše rabe. Pa ne zato, ker bi se bal, da bo nafte zmanjkalo. Tudi kamena doba se ni končala zato, ker bi zmanjkalo kamna. Ljudje so končno začeli drugače razmišljati. Danes si denimo vsi želijo tišja letala, medtem ko so mi pred dvema desetletjema ob omembi elektrike za pogon zamahnili z roko in rekli, da »morajo« poslušati ropot motorja.

Kje vidite podjetje Pipistrel čez pet let?

Naša strategija je zelo jasna. Če ne pride do zloma svetovnih trgov, bo Pipistrel s svojo proizvodnjo poleg Slove-

nije še v Italiji, torej v sosednji Gorici, pa v Indiji, Kazahstanu in Iranu. V prvih dveh omenjenih tujih državah bomo letala samo sestavljali, v drugih dveh pa poskrbeli tudi za proizvodnjo sestavnih delov. To se nam preprosto splača. Imamo tudi druge velike projekte, veliko želez v ognju, a bi o njih govoril raje takrat, ko bodo realizirani.

Tisti, ki vas bolje poznajo, vas imajo za vizionarja. Kaj pravi vaša steklena krogla, s katerimi izzivi se boste ukvarjali v prihodnosti?

Izziv prihodnosti bo vsekakor transport. Že danes vojske znanstvenikov in strokovnjakov tuhtajo, kako zjutraj premakniti milijone ljudi v službo oziroma na delovno mesto in popoldan/zvečer nazaj domov. Tu vidimo veliko priložnost za našo dejavnost. Podzemna železnica in avtomobili v velemestih že odpovedujejo svojo učinkovitost, edinole v zraku je še dovolj prostora. Do selitve prometa v zrak preprosto mora priti. In ko bo napočil ta čas, bomo vsekakor zraven.

Kako skrbite za inovativnost?

Preprosto tako, da zaposlenim pustim precej proste roke. Razvojni inženirji so izredno samostojni in prav z veseljem gledam, s kakšnimi rešitvami mi postrežejo, ko jim predstavim nove ideje. Tudi sistem nagrajevanja prav vsake ideje in še dodatno najboljših je zelo učinkovit ter skrbi za večje sodelovanje zaposlenih pri razvoju še boljših rešitev.

Kaj pa učinkovitost proizvodnje?

Prepričan sem, da nam učinkovitost proizvodnje zavidajo vsi konkurenti. Naša proizvodnja namreč ob 70 zaposlenih vsak teden naredi skoraj dve letali. Kljub temu nismo podjetje, v katerem bi bile postavljene stroge delovne norme, koliko dela mora biti v eni uri opravljenega. Naše absolutno merilo je le varnost. Sam raje vidim, da je narejeno letalo manj, pomembno je zavedanje, da mene in kupca ne bo pustilo na cedilu.

Sanacija odlomljenega ročaja pri kuhinjskih posodah

Janez Tušek,
Bogdan Jež,
Klemen Pompe

Večina posod za kuhanje in druge načine priprave hrane je danes iz nerjavnih avstenitnih jekel. Izjema so posode, ki jih uporabljamo pri kuhi z indukcijskim gretjem – sicer so prav tako nerjavne, vendar morajo biti magnetne.

Pri večini teh posod je ročaj za prenašanje in držanje na njeno površino privarjen. Zaradi hitrosti in učinkovitosti varjenja so ročaji najpogosteje na plašč posode privarjeni točkovno uporabno. Redkeje bradavično uporabno in še redkeje z obločnim ali laserskim talilnim postopkom. Pogosto se zgodi, da zvar popusti in ročaj odpade od posode. Razlogov za porušitev spoja je lahko več. Najpogosteje je razlog utrujen in iztrošen material oziroma zvarna točka. Lahko se zgodi nesreča in se ročaj odlomi. Pogosto je razlog tudi slaba izdelava samega zvarnega spoja ali pa konstrukcijska, ne najbolj optimalna rešitev namestitve ročaja na plašč posode. Med te napake štejemo nesorazmerno dolg ročaj, kar pomeni, da je zvarni spoj med ročajem in posodo zelo obremenjen, če ročaj med uporabo posode prijemamo na njegovem koncu.

Opis obstoječe tehnologije spajanja

Večina ročajev in raznih držal je na kuhinjsko posodo privarjenih z elektroporovnim postopkom. Z elektroporovno energijo je točkovno ali bradavično izdelana ena, dve ali več zvarnih točk, ki povezujejo posodo in držalo oziroma ročaj. To je razmeroma hiter, učinkovit in poceni postopek. Možni so tudi drugi talilni postopki, na primer varjenje TIG, MAG/MIG ali laser, vendar so predvsem iz ekonomskega vidika nesprijemljivi za varjenje ročajev in držal pri kuhinjskih posodah.

Osnovna shema točkovnega uporabnega varjenja je prikazana na Sliki 1. Iz slike lahko ugotovimo, da sta za izdelavo spoja potrebna električni tok (I) in sila stiskanja (F). Električni

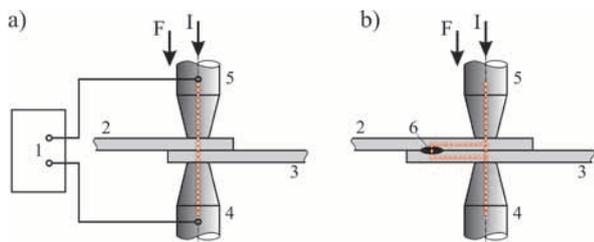
tok ogreje material, skozi katerega se prevaja. Električna uporabnost je največja na stiku obeh pločevin; to je varjenec, kjer se material segreje do tališča. Ko je področje v točki na stiku obeh pločevin dovolj ogreto, se zaradi sile stiskanja naredi zvarna točka, ki poveže ročaj s plaščem posode. Zaradi delovanja sile na obe elektrodi in električnega toka so vidni učinki pri tvorjenju zvarne točke tudi na notranji strani posode in na zunanji strani ročaja. To je slaba stran tega postopka varjenja in te neželene poškodbe na površini moramo odpraviti s poliranjem. Vsi ti dodatni postopki podaljšajo izdelovalni proces in podražijo izdelek. Odtise elektrod na površini posode ali ročaja lahko precej zmanjšamo z optimalnimi varilnimi parametri in s pravilno obliko elektrod, ki med varjenjem nalegajo na površino posode. Kljub temu sledi uporabnega varjenja vedno ostanejo in se jih v celoti odstrani le z naknadno obdelavo površine.

Druga slabost točkovnega varjenja nastopi, če moramo zvariti več točk. Takrat se lahko zgodi, da varilni tok steče po drugi, predhodno izdelani zvarni točki. V tem primeru pride do »šantiranja« varilnega toka, kot radi rečemo, kar pomeni, da ves varilni tok ne teče po tisti točki, ki jo varimo, ampak po tisti, ki je že bila narejena. Na Sliki 1b je tak primer shematsko prikazan. Električni tok vedno teče po liniji najmanjše upornosti. To pomeni, da varilni tok teče od zgornje elektrode po zgornji pločevini, predhodno izdelani zvarni točki, po spodnji pločevini in v spodnjo elektrodo. Tako smo predhodno zvarno točko oslabili, nove pa nismo naredili dovolj kakovostne. To se pri izdelavi kuhinjskih posod pogosto dogaja. Napako najpogosteje opazimo šele ob porušitvi zvarnih točk, ko lahko celo s prostim očesom opazimo, da je presek zvarnih točk zelo različen. To pomeni, da je bila dovedena električna energija pri manjši zvarni točki manjša.

Opis problema

V naslovu in uvodu smo zapisali, da se pri uporabi kuhinjskih posod pogosto zgodi, da se odlomi ročaj ali držalo posode, ki je na njeno ohišje privarjeno uporabno točkovno ali uporabno bradavično. Razlogi za zlom so lahko zelo različni. Pogosto gre za utrujen material ali pa za nepravilno uporabo posode ali celo za nesrečni dogodek. Pogosta je tudi konstrukcijska napaka, da je ročaj predolg in ga uporabniki prijemljejo na koncu, kar je za zvarni spoj na zunanji površini posode zelo velika obremenitev.

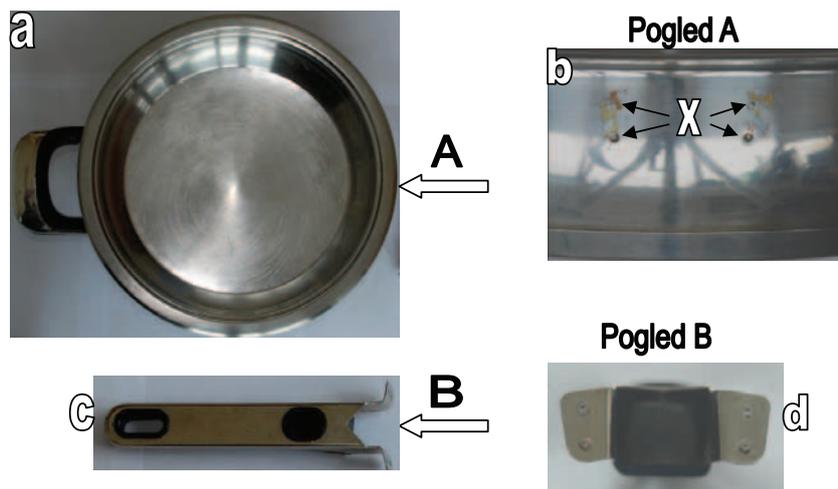
Na Sliki 2 je prikazana kuhinjska posoda z odlomljenim ročajem in s podrobnim prikazom porušene zvarne točke. Na Sliki 2a je posoda, označen je pogled A, ki je dejansko prikazan na Sliki 2b. Na tej sliki vidimo del zunanje površine posode in



► Slika 1: Shematski prikaz uporabnega točkovnega varjenja (Slika a) in prikaz »šantiranja« varilnega toka (Slika b); 1 – vir varilnega toka, 2, 3 – varjenca, 4, 5 – elektrodi, 6 – zvarna točka, F – sila stiskanja, I – jakost varilnega toka



Janez Tušek • Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani
Bogdan Jež, Klemen Pompe • TKC, d. o. o., Ljubljana.



› Slika 2: Prikaz posode z odlomljenim ročajem, ki je bil privarjen s štirimi zvarnimi točkami; **a** – prikaz posode in z oznako za pogled A, ki je prikaz na Sliki **b**, **c** – odlomljen ročaj, **d** – prikaz štirih porušenih zvarnih točk na ročaju.

na njej porušene štiri zvarne točke, označene s črko X. Iz slike lahko ugotovimo, da so zvarne točke različnih presekov. Očitno se je med varjenjem zgodil prej opisani učinek (glejte Sliko 1), da je prišlo do »šantiranja« varilnega toka. Iz preseka zvarnih točk lahko sklepamo, da je skozi spodnji dve točki stekel večji tok kot skozi zgornji dve. Natančnega razloga za različno velike preseke zvarnih točk samo iz analize zloma točk ne moremo ugotoviti, saj jih je lahko več.

Na Sliki 2c je odlomljen ročaj posode. Tudi tu je označen pogled B, na Sliki 2d pa ta pogled prikazan, tako da so vidne štiri porušene zvarne točke. Tudi tu, čeprav manj, lahko ugotovimo, da so preseki zvarnih točk med seboj različni. Očitno je med varjenjem skozi zvarne točke tek električni tok različnih jakosti.

Enostransko uporovno točkovno varjenje

Problem vzporednega toka in zunanji videz zvara po varjenju lahko nekoliko rešimo tudi z enostranskim varjenjem. Na Sliki 3 je princip enostranskega uporovnega varjenja prikazan v štirih različnih izvedbah.

Postopek enostranskega uporovnega varjenja izvajamo le z ene strani, kar ima v primerjavi s klasičnim dvostranskim varjenjem kar nekaj prednosti. Na Sliki 3 lahko vidimo štiri različne izvedbe. V vseh primerih uporabimo dve paličasti elektrodi in ravno varilno mizo, na kateri ležita varjenca. Elektrode so izdelane iz bakrenih zlitin. V primeru **a** in **b** na dveh varjencih izdelamo dve zvarni točki med obema varjencema. V primerih **c** in **d** pa med varjencema izdelamo le eno zvarno točko. Varilna miza s podlago, na kateri ležijo varjenca, je v primeru **a** in **c** električno prevodna, v primerih **b** in **d** pa ne-

prevodna, kar pomeni, da se električni tok od ene elektrode do druge prevaja le po varjencih. V primerih **b** in **d** je spodnja površina spodnjega varjenca praktično tokovno in tudi toplotno zelo malo obremenjena in zelo malo toplotno prizadeta. Zato ostane tudi površina nepoškodovana in nespremenjena.

Optimizacija parametrov v takih primerih je izjemno težavna. Optimalni parametri so v zelo ozkem tolerančnem območju.

Sanacija odlomljenega ročaja posode

Pri zlomu ročaja posode je sanacija poškodbe precej zahtevna. Lahko jo izvedemo na različne načine in z različnimi varilnimi postopki. Poleg trdnosti je v takih primerih odločilen zunanji videz vara. Če želimo, da na zvarnem spoju dosežemo oba prej navedena pogoja, moramo uporabiti lasersko varjenje. Načelno bi lahko uporabili tudi uporovno točkovno varjenje, varjenje TIG ali varjenje z mikroplazmo, vendar bi bil po teh postopkih zunanji videz vara neprimeren. Če bi želeli zadovoljiv rezultat, bi morali po varjenju zvarni spoj temeljito obdelati. Večinoma bi bilo to zamudno in za stranke cenovno nesprejemljivo. Naše raziskave so pokazale, da se zlomljeni ročaji in druga držala na kuhinjskih in tudi drugih posodah iz nerjavnega jekla uspešno in ekonomsko upravičeno sanirajo samo z laserskim varjenjem.

Lasersko varjenje

Laser je ojačana in skoncentrirana enobarvna svetloba, ki v svojem gorišču doseže tudi 10^{10} W/m², kar pomeni, da lahko vsak kovinski material v trenutku uparimo. Laserske naprave

Mastercam X⁶

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Izdelava specialnih postprocesorjev

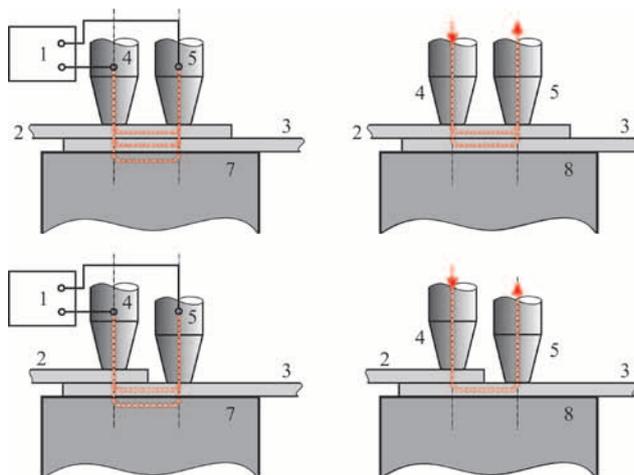
CIMCO Integration DNC povezave strojev

Programiranje robotov **Robotmaster**

A-CAM

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

► Slika 3: Štiri različne izvedbe enostranskega uporovnega točkovnega varjenja; **a** – enostransko varjenje dveh varjencev z dvema zvarnima točkama na električno prevodni podlagi, **b** – enostransko varjenje dveh varjencev z dvema zvarnima točkama na električno neprevodni podlagi, **c** – enostransko varjenje dveh varjencev z eno zvarno točko na električno prevodni podlagi, **d** – enostransko varjenje dveh varjencev z eno zvarno točko na električno neprevodni podlagi; 1 – vir toka, 2, 3 – varjenca, 4, 5 – elektrodi, 7 – električno prevodna podlaga, 8 – električno neprevodna podlaga

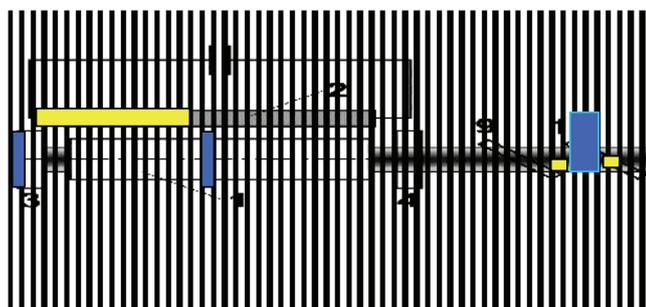


delimo po različnih kriterijih. Na področju spajanja in rezanja materialov razlikujemo laserje glede na valovno dolžino, glede na medij, v katerem laserski žarek nastane, glede na namen uporabe, moč, porazdelitev energije v gorišču laserja, krmljenje in podobno. Za ročna ali polavtomatska varjenja danes največ uporabljamo trdninske laserje, ki omogočajo delovanje z laserskimi pulzi (bliski) in omogočajo vodenje laserskega žarka po optičnem kablu. Ta način nam omogoča varjenje v različnih legah in varjenje z dodajnim materialom, v obliki tanke žice, ki jo v točko nastajanja spoja dovajamo ročno. Od teh so najpogostejši Nd:YAG-laserji in diodni laserji.

Na Sliki 4 je shematsko prikazana laserska naprava, ki se danes največ uporablja za reparaturno varjenje orodij pri nas in drugje v svetu. S tako napravo lahko saniramo tudi poškodovane kuhinjske posode. Z laserskim žarkom in tanko žico iz nerjavnega jekla kot dodajnim materialom odlomljene ročaje in držala ponovno privarimo s taljenjem na ohišje posode. Ker je laserska svetloba zelo skoncentrirana, lahko med varjenjem zelo natančno kontroliramo vneseno energijo in raztalimo le tista mesta, ki jih moramo raztaliti. Okolice vara ostane nespremenjena in toplotno neprizadeta.

Primeri sanacije odlomljenih ročajev na steno posode z varjenjem

Na Sliki 5 je primer sanirane kuhinjske posode. Prikazana je cela posoda s privarjenim ročajem (Slika 5a). S Sliko 5b je prikazan del vara v povečanem merilu. Del vara, ki je še nekoliko

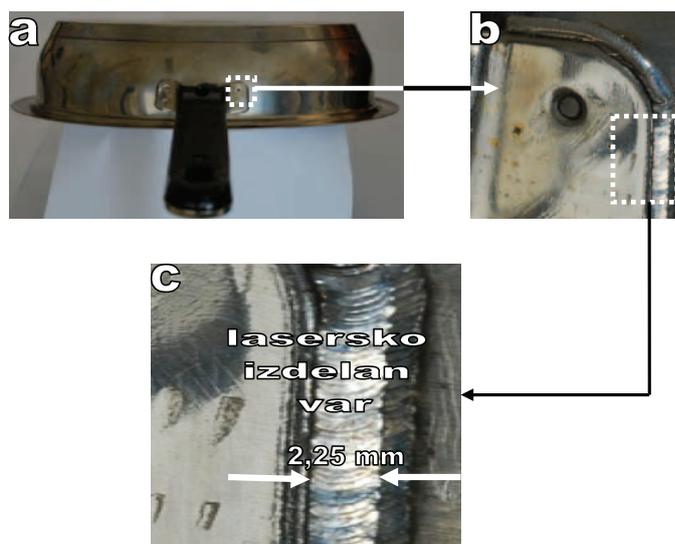


► Slika 4: Shematski prikaz naprave za lasersko reparaturno varjenje: 1 – aktivni medij (Nd: YAG-kristal) za ustvarjanje laserskega žarka, 2 – bliskovna luč, 3 – neprepustno zrcalo, polprepustno zrcalo, 5 – optični kabel, 6 – laserski optični sistem, 7 – varjenec, 8 – fokus laserskega žarka, 9 – sistem za časovno delitev žarka, 10 – sistem za energetsko delitev žarka na več manj intenzivnih žarkov

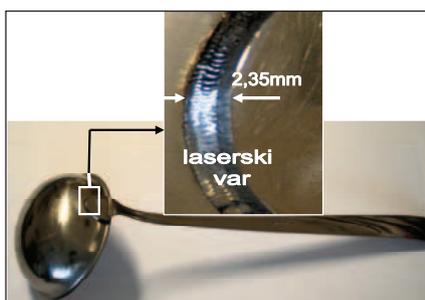
povečan, pa je na Sliki 5c. Vidimo, da je širina vara le dobra 2 mm. Globina vara je še manjša, obseg vara okoli celotnega ročaja, ki nalega na zunanjo površino ponve, pa je velik. Iz tega lahko sklepamo, da je trdnost spoja vsaj dvakrat, trikrat ali celo večkrat večja, kot pa bi bila oziroma je bila trdnost štirih točkovnih zvarov. Pri skoraj desetkratni povečavi se vidi, da je kakovost zvara odlična in njen zunanji videz zelo estetski.

Drugi primer sanirane kuhinjske posode je na Sliki 6. V tem primeru je bil odlomljen ročaj zajemalke, izdelane prav tako iz nerjavnega jekla. Tudi tu je bilo držalo zajemalke privarjeno na njeno telo uporovno točkovno s tremi zvarnimi točkami. Zaradi iztrošenosti so se zvarne točke porušile. Z nobeno drugo poznano tehnologijo kot z laserskim varjenjem ne bi mogli sanirati zajemalke. Ne samo da smo zajemalko popravili zelo estetsko in kakovostno. Zajemalka je z lasersko tehnologijo sanirana »za večno«, tako da je ob normalni uporabi pri pripravi hrane skoraj neuničljiva.

Na Sliki 6 je sanirana zajemalka in del povečanega lasersko izdelanega vara. Vidimo, da je zvar izredno majhnih dimenzij, da okoli vara ni obrizgov ter da je teme vara svetle in gladke površine. Tudi tu je širina temena vara le dobra dva milime-



► Slika 5: Primer z laserjem sanirane posode; **a** – videz posode z lasersko varjenim pritrjenim ročajem na površini posode, **b** – povečava dela ročaja z zvarom, **c** – prikaz lasersko izdelanega vara med ročajem in posodo



► Slika 6: Z laserskim varjenjem sanirana kuhinjska zajemalka

tra in globina manj kot milimeter. Dolžina vara je razmeroma dolga, tako da je nosilnost vara več kot zadovoljivo visoka.

Sklep in ugotovitev

Poškodovane ali zlomljene ročaje in držala kuhinjskih posod lahko saniramo in popravimo samo z laserskim varjenjem. Z laserjem izdelamo kakovosten in estetsko sprejemljiv var brez naknadne mehanske ali druge obdelave.

» Ne najcenejši, vendar operativno najboljši

Podjetje Hella Saturnus Slovenija je 27. januarja 2012 gostilo člane Strokovnega društva za operativno odličnost, ki so imeli v prostorih podjetja skupščino društva, ogledali pa so si tudi proizvodnjo. Člane društva je sprejel in nagovoril generalni direktor Helle Saturnus **Christoph Droste**, ki je poudaril, da slovensko gospodarsko okolje ne more biti najcenejše, lahko pa je operativno najboljše. Slednje je tudi glavni cilj društva, ki si prizadeva za izmenjavo znanj in izkušenj na področju metodologij šest sigma, vitkosti, sistematičnega izboljševanja procesov in izdelkov ter sistematičnega inoviranja. Člani društva so na skupščini, ki jo je vodila predsednica društva **Indira Flis** iz

podjetja Hella Saturnus Slovenija, sklenili, da bo na spletni strani društva objavljen seznam članov. Dostopen bo samo članom društva, ki imajo na spletni strani tudi možnost, da podrobneje predstavijo svoje strokovno delovanje. Društvo je po odobritvi skupščine podpisalo dogovor o sodelovanju s Sekcijo uporabnikov sistemov stalnih izboljšav (SuSSI), ki deluje v okviru Zbornice elektronske in elektroindustrije na Gospodarski zbornici Slovenije. S tem se bo še okrepilo mreženje in povezovanje, pa tudi izmenjava dobrih praks operativnega poslovanja v slovenskem prostoru. Na skupščini so člani društva oblikovali osnutek programa Foruma operativne odločnosti, ki je osrednji strokovni dogodek operativne odličnosti in bo 25. maja 2012 na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani.

► www.operativna-odlicnost.si



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

Je že čas za nov stroj?

Lizing opreme in strojev.

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

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

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

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

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

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

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

 **SKB**
Leasing
SOCIETE GENERALE GROUP

Dober posel.

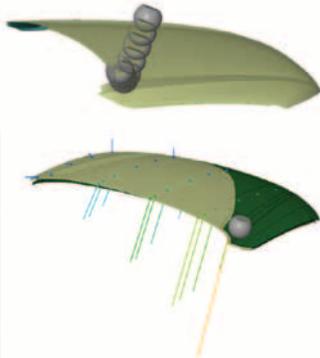
Preizkušanje in meritve sistema aktivne varnosti pešca s 3D-optično merilno tehniko

Roman Potočnik
Dr. sc. Nenad Drvar

Po podatkih Evropske komisije o varnosti v prometu je na evropskih cestah v prometnih nesrečah leta 2009 izgubilo življenje 34 500 ljudi. Med žrtvami je bilo 20 odstotkov pešcev.

Cilj in namen komisije za naslednje desetletje je prepoloviti število žrtev cestnega prometa tako, da se poveča varnost udeležencev v prometu. Za doseganje cilja je svetovno združenje UN sprejelo direktivo GTR 9. Tako se je oblikovalo izhodišče za svetovno usklajeni zakon o varnosti pešcev.

Proizvajalci avtomobilov so zaradi zakonskih sprememb in tudi zaradi povečanih zahtev, kot je EuroNCAP, prisiljeni uvajati nove sisteme za izboljšanje varnosti udeležencev v prometu. Varost pešca je ena od zahtev, na podlagi katere se je Cimos leta 2002 vključil v globalni razvoj sistemov varnosti pešcev z razvojem in proizvodnjo tečajev za pokrov motorja.



Namen sistemov je varovanje pešcev pred hudimi telesnimi poškodbami. Sistem aktivne varnosti pri aktivaciji poveča področje deformacije in s tem zmanjša nevarnost poškodbe pešca. Sistem aktivne varnosti sestavljajo pokrov motorja, posebna tečaja pokrova z aktivatorjema, senzorji za merjenje pospeškov/pojemkov ter kontrolna enota (krmilje signala). V primeru trka avtomobila s pešcem senzorji pošljejo informacijo kontrolni enoti, ki sproži delovanje pirotehničnih aktivatorjev in nato s kinematiko tečajev dvigne pokrov motorja za približno 50 mm proti sprednji šipi avtomobila.

Oprema in testiranje.

Sestavni elementi sistema aktivne varnosti: pokrov motorja (1 kos), burnik (2 kosa), ključavnica pokrova motorja (2 kosa), tečaj pokrova motorja (2 kosa), plinski blažilec (2 kosa), aktivator (2 kosa), vpenjalna priprava (1 kos). Vpenjalna priprava je neposredno pod strojem DSD. Na vpenjalno pripravo so pritrjeni tečaja in ključavnici. Pokrov motorja je pritrjen na gibljivi ročici tečaja. Plinska blažilca in pirotehnična aktivatorja so med ročicama tečaja. Operater upravlja z instrumentom



PULSE proizvajalca Bruel&Kjaer, s katerim upravljavec tvori dva sprožilna signala, ki prek namensko izdelanega vmesnika z ustreznimi časovnimi zamiki prožita naslednje sklope: DSD HyperG Actuator (naprava za pospeševanje modela glave pešca v pokrov motorja), snemanje stereokamer sistema GOM Pontos HS za meritve deformacij, snemanje s kamero i-Speed (velike hitrosti).

Potek preizkusa kinematike sistema – Deployment

Upravljavec tvori prožilni signal prek Trigger Boxa Messer HuDe do aktivatorjev, ki izvedeta dvig pokrova motorja. Signal istočasno sproži tudi stereomerilni sistem GOM Pontos HS in snemanje s hitro kamero.

Potek preizkusa trka modela glave – Head impact

Po končanem procesu aktivacije sistema sledi trk modela glave v predhodno določeno mesto pokrova motorja. Med letom in trkom modela glave v pokrov motorja se merijo in shranjujejo vrednosti pospeška modela glave v treh pravokotnih smereh prek senzorjev, vgrajenih v model glave. Iz rezultante teh treh komponent se naknadno izračuna merilo za verjetnost poškodbe glave – HIC-vrednost (angl. *Head Injury Criterion*), ki mora biti v mejah predpisane vrednosti. Veliki pospeški so lahko dopustni le za zelo kratek čas. Preizkus, ki smo ga izvedli na Cimosu, je bil izveden v točki, pri kateri lahko pričakujemo najvišjo HIC-vrednost. To je področje na pokrovu motorja z najnižjo stopnjo deformabilnosti. Izmerjena vrednost pri izvedenem preizkusu v Cimosu pa je znašala veliko manj od zakonske zahteve.

Meritve v Cimosu so se izvajale z merilnim sistemom GOM Pontos HS, ki deluje po načelu »brez



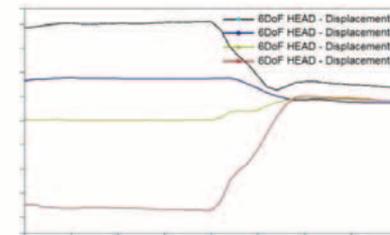
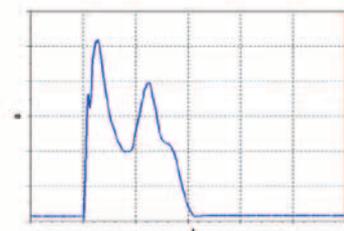
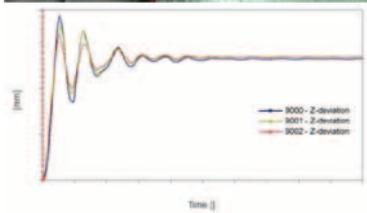
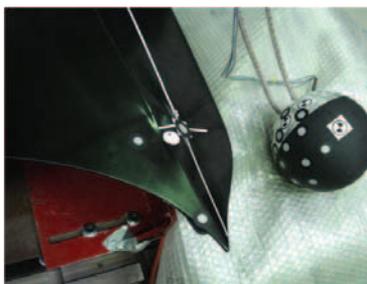
Roman Potočnik • Cimos d. d.
Dr. sc. Nenad Drvar • Topomatika d. o. o.

kontakta«. Sistem je sestavljen iz visokohitrostne kamere in sprožilca z LED-razsvetljavo. Omogoča merjenje položaja, pomika, hitrosti, pospeškov in deformacije merjenih površin. Kamere omogočajo snemanje parov slik s frekvenco 500 Hz, resolucije 1,3 Mpiks. Spremembe velikosti frekvence so možne do 4000 Hz, a s posebnimi kamerami in do 1 MHz. Kameri sta bili pritrjeni na nosilec iz karbonskih vlaken in usmerjeni v merjeni objekt, v pokrov motorja na razdalji 2,5 m.

Za določanje položaja neke točke, ki je istočasno snemana in prepoznavna z dvema fiksno postavljenima kamerama, morajo biti prej določeni smer in položaj kamer ter tip objektiva. Umerjanje merilnih kamer se za 2 minuti izvede z merilnim križem, katerega kraki so veliki 1,7 m. Da bi zmanjšali popačenje slike (distorzijo), smo kameri postavili tako, da sta snemali natanko isto področje velikosti $\sim 1,5 \times 1,5 \text{ m}^2$ pokrova motorja.

Na merjencu na pokrovu motorja je bilo 23 samolepilnih označevalcev bele barve, ki so merilne točke za izvajanje optičnih meritev. Analiza pomika je izvedena na referenčni osnovi, ki je bila posneta pred aktivacijo pokrova motorja. Frekvenca snemanja slik med meritvijo je bila 500 Hz, shranjevala pa se je v delovni spomin računalnika. Po končani meritvi se je zapis shranil ter preučil in tvoril diagrame pomika točk v smereh Z in X glede na koordinatni sistem avtomobila.

Rezultate merjenja lahko prikažemo grafično ali v obliki diagramov. Posnetki meritev se lahko uporabijo tudi za nadaljnje analize v formatu ASCII, kot grafični vektorski pomiki ali kot videoposnetki. Skupaj s pripadajočimi diagrami sta omogočena zelo jasna in zanimiva analiza in prikaz rezultatov. Preizkus smo

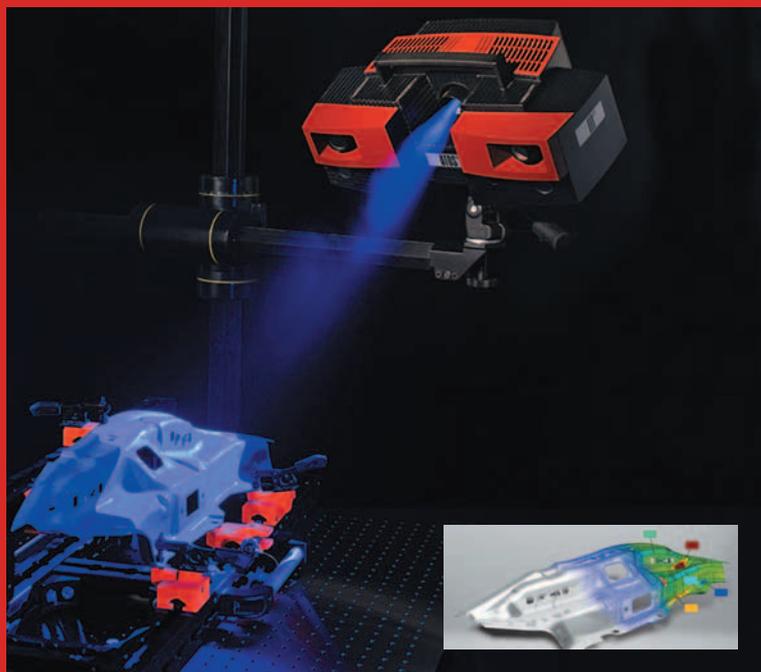


izvedli, da tudi sami preizkusimo, kako v praksi deluje sistem, ki smo ga razvili skupaj s kupcem in ga serijsko izdelujemo v Cimosu. Preveriti in preizkusiti smo želeli obstoječo opremo za preizkušanje z vključitvijo dodatne merilne opreme Pontos HS. Dosegli smo rezultate preizkusov v okviru kupčevih zahtev za pomik pokrova motorja in vrednosti HIC (angl. *Head Injury Criterion*). Ugotovili smo, da sistem varovanja pešca deluje v okviru predpisanih zahtev kupca in direktive 78/2009EC. Preizkus je še pokazal, da sta oprema in strokovnost sodelavcev Cimosovega preizkusnega laboratorija ustrezni, tako da lahko tudi v prihodnje izvajamo preizkuse varnosti pešcev.

TOPOMATIKA

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

Industrijski 3D-SKENER



ATOS Triple Scan



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

“Touch Probe” merilno tipalo za optično nedostopna področja

“Triple Scan” za skeniranje bleščečih in temnih površin

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

GOM Inspect Professional

programska oprema za kontrolo





» Uspeh, utemeljen na inovacijah

Esad Jakupović Slovenski avtomobilski grozd (ACS) je 15. decembra obeležil desetletnico uspešnega obstoja, z optimističnimi napovedmi tudi za leto 2012.

V prostorih Fakultete za strojništvo v Ljubljani so se decembra ugledni domači in tuji strokovnjaki in gospodarstveniki zbrali na 10. programskem svetu ACS, ki je bil tudi slovesnost ob 10. obletnici delovanja grozda. Gospodarsko interesno združenje slovenskih dobaviteljev avtomobilске industrije in proizvajalcev motornih vozil danes povezuje 57 podjetij in 6 raziskovalno-razvojnih institucij, s skupaj več kot 20 300 zaposlenimi in skupno prodajo okoli 3,2 milijarde evrov leta 2011, od tega več kot 80 odstotkov od izvoza. Skupaj s prihodki proizvajalcev vozil v Sloveniji to predstavlja več kot 20 odstotkov celotnega slovenskega izvoza in 10 odstotkov BDP. Svoj uspeh ACS gradi na tehnologijah in inovacijah, s katerimi se uvršča v sam vrh svetovne industrije avtomobilskih komponent, ki pa jih je slovenska avtomobilska industrija utemeljila na odlični povezanosti s fakultetami in inštituti.

ACS je dejaven član Evropskega združenja avtomobilskih dobaviteljev (CLEPA), Tehnološke platforme za vozila, ceste in promet (ERTRAC) ter pomemben član čezmejnih projektov povezovanja v avtomobilskem sektorju (NEAC, TCAS, AUTO-IN, AUTONET in drugih). Prek svetovalnih odborov v Evropski komisiji vpliva na industrijsko politiko v avtomobilskem sektorju, izvaja pa tudi projekte razvoja mreže podjetij in podpornih institucij v Jugovzhodni Evropi in Samarski oblasti v Rusiji. Na svetu in slovesnosti je direktor ACS Dušan Bušen predstavil poglede ob 10. obletnici razvoja ACS, Tanja Mohorič iz Hidrie in Andrej Kokol iz Uniorja podprte projekte razvojnih centrov slovenskega gospodarstva na področju avtomobilске industrije, direktor CLEPA Lars Holmqvist pa pomen sodelovanja z japonskimi proizvajalci avtomobilov.

Na slovesnosti je bila tudi okrogla miza o prihodnosti avtomobilске industrije v Srednji Evropi z uvodnima predavanjema »Avtomobilski horizont 2025« (Roland Zsilinszky, partner, Roland Berger) in »Megatrendi avtomobilске industrije v naslednjih letih« (Holmqvist). Ob dogodku smo se zbrali tudi na tiskovni konferenci, na kateri so medijem predstavili delovanje grozda in načrte za prihodnost. Direktor ACS Bušen je po-

jasnil, da ACS že deset let vlaga energijo v rast in razvoj svojih članov, ki so na podlagi lastnega znanja ter z intenzivnim vlaganjem v tehnologijo in razvoj »prerastli iz majhne skupine med seboj nepovezanih podjetij in ustanov v tesno povezano mrežo razvojnih partnerjev večine najpomembnejših svetovnih proizvajalcev avtomobilov«.

Direktor CLEPA Holmqvist je opozoril, da se mora evropska avtomobilska industrija prilagoditi dejstvu, da je zelo odvisna od azijskega, ruskega in brazilskega trga, ter tudi zahtevam po zmanjšanju porabe goriva. Predsednik nadzornega sveta ACS prof. dr. Matija Fajdiga je povedal, da so se slovenski dobaviteljev prek gozda vključili v globalno avtomobilsko industrijo. Namestnik predsednika uprave Cimoso Zorko Kenda je ocenil, da se bo povpraševanje po avtomobilih ohranilo tudi v prihodnje. Podpredsednik nadzornega sveta ACS in glavni direktor Iskre Mehanizmi Marjan Pogačnik pa je poudaril, da se Slovenija lahko iz uspeha ACS kaj nauči o pomenu povezovanja.

» 10 let ACS: udeleženci 10. programskega sveta na Fakulteti za strojništvo



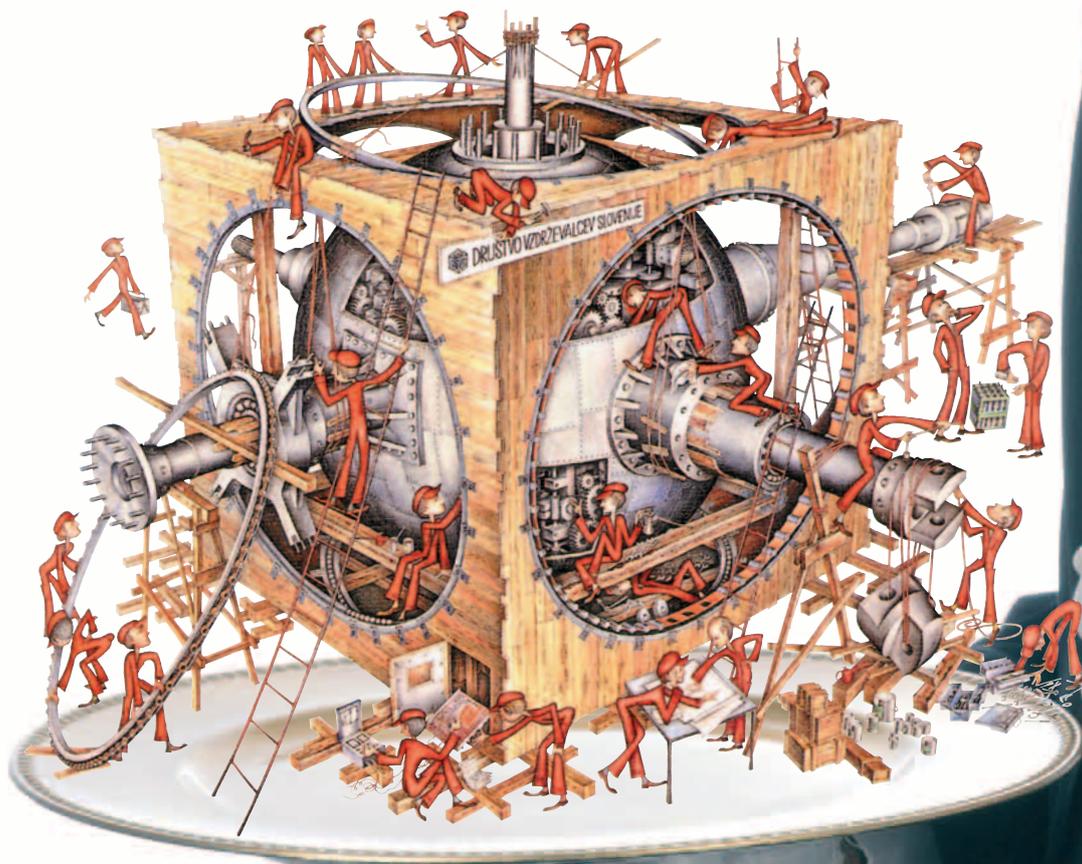
» Delovanje grozda in načrte za prihodnost: direktor ACS Dušan Bušen in direktor CLEPA Lars Holmqvist (desno)





DRUŠTVO
VZDRŽEVALCEV
SLOVENIJE

DVS



NASVIDENJE na

22. TEHNIŠKEM POSVETOVANJU VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

Otočec, 18. in 19. oktober 2012

www.tpvs.si

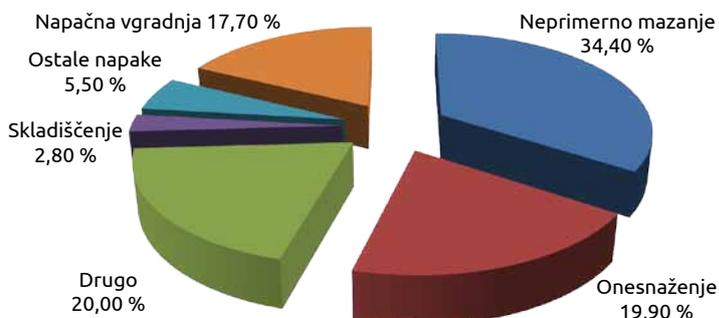
Realni stroški mazanja ležajev

Stojan Drobnič Danes so proizvajalci strojev in opreme pod večjim pritiskom kot kdaj koli, kako zmanjšati proizvodne stroške, ne da bi s tem žrtvovali zmožljivosti strojev. To ravnovesje je zelo težko doseči.



Proizvajalci originalne opreme (OEM) pogosto spregledajo preprosto rešitev, ki lahko pozitivno in dolgoročno vpliva na njihovo dobičkonosnost ter prihrani stroške njihovim kupcem – odpravo maziv. Z odpravo mazalnih sistemov, kjer je le mogoče, lahko proizvajalci originalne opreme zmanjšajo proizvodne stroške, hkrati pa svojo opremo naredijo tržno zanimivejšo in cenejšo za končne uporabnike.

Katere so posledice težav z oznako »mazanje ležajev«? Glede na mnenje večjega podjetja za izdelavo krogljčnih ležajev je kar 54 odstotkov poškodb ležajev povezanih z nepravilnim mazanjem (glejte *Slika 1*). V študiji, ki jo je opravil Massachusetts Institute of Technology (MIT), je bilo ocenjeno, da ameriška industrija vsako leto izgubi približno 240 milijard ameriških dolarjev zaradi izpadov v proizvodnji



► *Slika 2: Vrste napak, povezanih z mazanjem (vir: SKF, USA Inc)*

in popravila poškodovane opreme zaradi slabega mazanja. Nepravilno mazanje ležajev ali ponovno mazanje predstavlja od 40 do 50 odstotkov strojnih napak. Z odpravo mazanja na strojih lahko proizvajalci originalne opreme zmanjšajo stroške in tveganja, povezana z vzdrževanjem za končnega uporabnika. Istočasno se lahko zmanjšajo stroški, povezani s pravilnim odstranjevanjem mazalnih olj in maziv.

Manjše stroške in lažje vzdrževanje strojnih komponent lahko dosežemo z odpravo ležajev, ki potrebujejo mazanje. Skupni strošek bo manjši ob uporabi visokozmogljivih polimernih ležajev, ki ne potrebujejo vzdrževanja in mazanja.

Skriti stroški mazanja

Pravilno odmerjanje maziva je ključno za delovanje ležajev, prav tako tudi vzdrževanje in ponovno mazanje. Proces ponovnega mazanja običajno zahteva redne zaustavitve strojev, ki povečujejo stroške vzdrževanja in povzročajo izgubo proizvodnega časa. Poleg tega se na ponovno mazanje pogosto pozabi. Medtem ko so nekateri procesi avtomatizirani, se večina ponovnih mazanj opravi z ročno pištolo za mast. Ta na videz preprosta naloga pravzaprav obsega številne kritične korake za zagotovitev ustreznih količin maziv, uporabo pravilne mazalne pištole, pravilno čiščenje in primerno skladiščenje, če naštejemo samo nekatere. Poleg tega je izredno pomembno, da se uporablja ista mast celotno življenjsko dobo. Tehnični oddelek pri



► *Slika 3: Pravilno odmerjanje maziva je ključno za pravilno delovanje krogljčnih ležajev.*

Life Cycle Engineering je opravil študijo, ki je ugotovila, da je 80 odstotkov anketiranih delavcev v vzdrževanju usvojilo manj kot 50 odstotkov osnovne tehnične spretnosti, potrebne za opravljanje delovnega mesta, mazanje ležajev pa je bilo prvo na njihovem seznamu nalog.



Stojan Drobnič • Hennlich, d. o. o.

Napake, ki se pojavljajo pri ponovnem mazanju:

- Mazanje ni pravilno ali primerno opravljeno.
- Mazalna mesta so težko dostopna.
- Vzdrževalci niso primerno usposobljeni.
- Uporaba napačne količine maziva
- Uporaba napačnega maziva

Sistemske komponente za proizvajalce originalne opreme

Uporaba ležajev, ki potrebujejo mazanje, lahko poveča stroške zaradi uporabe maziv in delovnih procesov za mazanje. Pogosto je treba vgrajene ležaje polniti z mastjo ali oljem, potrebujemo tudi rezervoarje in črpalke. Dodatni stroški niso povezani le z nakupom teh komponent, pomembni so še proizvodni stroški, povezani z obdelavo in montažo teh delov.

Dodatne komponente za ležaje, ki potrebujejo mazanje:

- mazalna oprema, črpalke, rezervoarji ...
- brisalci, tesnila ...
- mazalne pištole
- masti, olja ...

Dodatni deli so potrebni za zaščito pred onesnaženjem. Po dognanjih McNally Institut je glavni vzrok za napake pri mazanju onesnaženje maziv z vlago ali trdnimi delci. Če pride le 0,002 odstotka vode v sistem za mazanje, se za 48 odstotkov poveča verjetnost za napako. Le 6 odstotkov vode lahko skrajša življenjsko dobo za 83 odstotkov.

Kroglični ležaji potrebujejo tesnila, da zadržijo olje v ležaju in preprečijo vdor neželene vode ali tekočine v ležaj, pa tudi brisalci/strgala pred vdorom prahu in umazanije. Tesnila trajajo samo nekaj časa, svojega dela pa ne opravljajo dobro v umazanih in prašnih okoljih. Prav tako se z njihovo uporabo lahko poveča trenje. Pri kmetijskih strojih in kosilnicah, kjer se med uporabo pojavljajo prah, vlaga in umazanija, so menjave tesnil in brisalcev lahko zelo pogoste.

Dodatni stroški za mazanje ležajev:*

oljni rezervoarji, krmilja – od 50 do 300 USD
tesnila, brisalci – od 4 do 12 USD/ležaj
avtomatika, linije – od 1000 USD
olje, mast, ostala maziva

* Pomembna informacija: Samomazalni plastični ležaji ne zahtevajo nobenega od teh dodatnih stroškov.

Ostali stroški, ki niso potrebni ob uporabi samomazalnih ležajev**Delo**

Večja naftna družba je preverila čas, potreben za ročno mazanje mazalnih mest. Rezultati so pokazali, da ročno mazanje traja povprečno 3 minute za vsako mazalno mesto. Povprečen stroj ima 20 mazalnih mest, ki potrebujejo vzdrževanje. Celotni stroški mazanja tako znesejo približno 7300 dolarjev na

High performance cutting tools solutions.

Make us prove it.



ZIBTR

ZIBTR d.o.o.

Tel.: 01 896 22 80

Fax: 01 896 22 82

Splet: www.zibtr.com

E-posta: zibtr@siol.net

Kroglični ležaji



- + nizek koeficient trenja
- + majhna zračnost
- + visoke dinamične obremenitve
- visoka cena
- slabo dušenje vibracij
- potrebno mazanje
- glasno delovanje
- obdelane osi

Polimerni ležaji



- + suho delovanje, brez mazanja
- + neobčutljivi za umazanijo
- + dušenje vibracij
- + kratki linearni hodi
- + visoke statične obremenitve
- + linearno ali krožno gibanje
- + nizka teža
- + ugodna cena
- + neobdelane osi
- visok koeficient trenja
- velika zračnost

► Slika 4: Primerjalna tabela krogličnih in samomazalnih polimernih ležajev

leto za vzdrževanje 20 mazalnih mest na enem stroju, vsak dan, sedem dni na teden. Drugi vir trdi, da se v povprečnem obratu pojavlja 2196 ležajev, za ponovno mazanje le-teh pa se porabi približno 60 000 dolarjev na leto; od teh 60 000 dolarjev se jih 57 000 porabi za delo.

Zastoji

Nepravilno mazanje ležajev ali ponovno mazanje poveča stroške teh napak tudi za 40 do 50 odstotkov. Ko pride do prezgodnjih poškodb, je treba primerno ukrepati. Zamenjava ležajev, osi, pa tudi motorjev ali drugih delov je lahko zelo draga. Če je treba zamenjati celoten stroj, se lahko stroški nepredstavljivo povečajo. Po nekaterih podatkih znaša povprečni strošek za čas izpada približno 500 dolarjev na uro, v nekaterih panogah (avtomobilska industrija ali druge masovne proizvodnje) pa je ta znesek stroškov zaradi izpadov proizvodnje še precej večji. Poleg tega lahko nenačrtovani izpadi povzročijo težave, ki vplivajo na rezultate celotnega proizvodnega obrata.

Zmanjšanje stroškov

Ustrezno zmanjševanje količine maziv v proizvodnih procesih lahko prinese podjetjem celo 20 odstotkov prihranka pri letnih stroških za maziva. To pomeni, če podjetje porabi 50 000

dolarjev na leto za maziva, bodo letni prihranki znašali približno 10 000 dolarjev. Seveda so ti zneski relativni, ker temeljijo na ceni nafte, za katero vemo, da raste iz dneva v dan.

Samomazalni polimerni ležaji

Samomazalni plastični ležaji so izdelani iz visokozmogljivih polimerov. Za razliko od kotaljenja kroglic v krogličnem ležaju je za polimerne ležaje značilno drsenje. Sestavljeni so iz polimerne osnove, ki je optimizirana in ojačana z vlakni in homogenimi mazivi. Ojačana vlakna povečujejo odpornost proti obrabi in obremenitvam, hkrati pa homogena maziva iz ležaja tvorijo mikroprevleko na gredi, ki zmanjšuje trenje. Za delovanje ne potrebujemo nobenega olja ali masti; samomazalni ležaji delujejo popolnoma suhi. Samomazalni polimerni ležaji so idealna rešitev za uporabo v laboratorijih in prehrabni industriji, kjer se za delovanje zahteva čistoča, brez olja ali masti. Polimerni ležaji se dobro obnesejo tudi v umazanih okoljih (kmetijske dejavnosti), ker bi prisotnost maziv pritegnila prah in umazanijo. Uporabljajo se lahko tudi na oseh iz mehkejšega materiala, npr. na eloksiranem aluminiju, ki je zelo odporen proti koroziji ter načelno tudi cenejši in lažji kot kaljena ali nerjavna jekla.

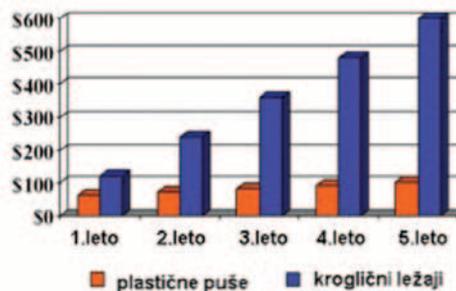
Prednosti plastičnih ležajev:

- ni vzdrževanja
- brez maziv, suho delovanje
- korozijsko odporni
- cenejši kot kroglični ležaji
- odporni na umazanijo in pogosto ne zahtevajo tesnil ali brisalcevi
- idealni za aplikacije z zelo kratkimi hodi, za razliko od linearnih krogličnih ležajev



► Slika 5: Samomazalni polimerni ležaji igus® so izdelani iz visokozmogljivih polimerov, odpornih proti koroziji, in ne potrebujejo vzdrževanja.

Skupni stroški nadomestnih delov v 5 letih
Plastične puše proti kotalnim krogličnim ležajem



► Slika 6: Podatki temeljijo na ¾-colskih zaprtih linearnih ležajih in predpostavki, da je njihova zamenjava potrebna enkrat letno.

Samomazalni ležaji so idealni za:

- groba, ekstremna okolja, umazanijo, prah
- kmetijstvo, zunanje aplikacije
- občutljivo, čisto okolje – biotehnologije, laboratorijske stroje, medicinsko opremo
- pralne aplikacije, pakirnice, prehrabna industrija
- na težo občutljive aplikacije (namen zmanjševanje porabe goriva)

Prednosti in pomanjkljivosti plastičnih ležajev**Odprava stroškov vzdrževanja**

Uporaba visokozmogljivih samomazalnih ležajev lahko bistveno zmanjša stroške vzdrževanja, pa tudi nenačrtovane izpade zaradi poškodb ležajev. Proizvajalci originalne opreme, ki uporabljajo samomazalne plastične ležaje, lahko predpišejo vzdrževanja sistema, ki ne potrebuje mazanja, kar pomeni prednost pred proizvajalci, ki v svojih navodilih za vzdrževanje predpisujejo cikle mazanja. Če samomazalni ležaji potrebujejo zamenjavo, so stroški nadomestnega dela (manjša, poceni plastična obloga) zanemarljivi.

Manjši stroški proizvodnje

Plastični ležaji ne potrebujejo obdelave in drugih procesov, potrebnih za namestitve krogličnih ležajev. Ti so cenejši in ne zahtevajo maziv in mazalne opreme, kot so mazalne linije ali črpalke. Plastični ležaji se lahko uporabljajo tudi na oseh iz cenejšega materiala, kot so aluminij ali hladno valjana jekla. Nekatera podjetja ponujajo spletne kalkulatorje, ki lahko izra-

čunajo življenjsko dobo. Taki programi so idealni, ker odpravljajo potrebo po preskušanju ter prihranijo čas in napake pri izbiri materiala.

Kdaj uporaba plastičnih samomazalnih ležajev ni priporočljiva

- Visoke obremenitve z veliko hitrostjo. To vodi do čezmernih pregrevanja in čezmerno obrabe.
- Zelo hitro gibajoče se obremenitve. Ker pri samomazalnih plastičnih ležajih prihaja do drsenja (za razliko od krogličnih ležajev, kjer prihaja do kotaljenja), se pri linearnih aplikacijah z višjim koeficientom trenja lahko pojavi neenakomerna obraba zaradi neenakomernih obremenitev ali neenakomernega pogona.
- Izjemno natančne aplikacije. Plastični ležaji imajo večjo zračnost kot kroglični ležaji, zato niso idealni za aplikacije, ki potrebujejo izjemno natančnost.
- Previsoke temperature. Plastični ležaji niso priporočljivi za aplikacije s trajnimi temperaturami nad 250 °C.

Viri:

- [1] <http://www.azom.com/news.asp?newsID=11342>
- [2] <http://www.lce.com/pdf/trainingneeds.pdf>
- [3] <http://www.mcnallyinstitute.com/02-html/2-10.html>
- [4] <http://www.lubricationautomation.com/ez.php?Page=2087>
- [5] http://www.plant-maintenance.com/articles/lean_maintenance_for_lean_manufacturing.pdf
- [6] <http://www.valin.com/index.php/blog/15-filtration/117-cut-lubricant-costs-up-to-50>



3DSYSTEMS™

Največja ponudba
3D tiskalnikov

High-Definition Snapfit	High- Impact Light-Weight	Durable High-Temperature
95 Materials	Wax	Nylon
	Plastic	Rubber
		Metal
		Composite
Medical	Aerospace	Casting

7 različnih
tehnologij

3Dt.si

IB - PROCADD d.o.o., Dunajska cesta 106, 1000 Ljubljana, M: 041 657 925, E: jure@ib-procadd.si



Inovativna znanja za celovite rešitve

» Prihaja obrtno-podjetniški sejem



Obrtniki in podjetniki, pozor! Drugi ljubljanski obrtno-podjetniški sejem (LOS) bo letos od 21. do 24. marca 2012 na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani. Organizirala ga bo Obrtna zbornica Slovenije v sodelovanju z Gospodarskim razstaviščem, ki napoveduje tudi veliko aktualnih tem. S sejmom LOS bo namreč potekal tradicionalni Forum obrti in podjetništva, na njem pa bo Obrtna zbornica predstavnike nove vlade seznanila z aktualnimi zahtevami slovenske obrti in podjetništva.

Organizatorja sta za obrtnike, podjetnike in druge obiskovalce pripravila več seminarjev in praktičnih delavnic. Sve-tovalni center OZS bo tako s seminarjem »Kaj prinašajo novi zakoni in spodbude za podjetništvo« predstavil aktualno problematiko na področju delovnega in socialnega prava, izvršb in plačilnih rokov, davčnega področja in finančnih spodbud. Velik obisk napovedujemo tudi seminarju »Novi programi EU za pomoč malim in srednjim podjetjem: kateri so in kako do sredstev«, ki bo predstavljen v okviru projekta Evropske podjetniške mreže.

Tudi akademiki praktiki bodo prišli na svoj račun. Odbor za znanost in tehnologijo bo v času LOS izvedel 8. nanotehnološki dan, na katerem bodo predstavljeni mejniki za razumevanje nanotehnologij in drugih tehnologij, ki so sinergistično povezane z njihovim razvojem. Sekcija mehatronikov

in elektronikov se bo na sejmu predstavila v sodelovanju z Institutom Jožef Stefan, Kemijskim inštitutom in različnimi tehniškimi fakultetami.

Med delavnicami velja izpostaviti delavnico »Odpadek je zaslužek in ne breme«, ki jo bo izvedla Obrtna zbornica. Prav tako bosta vse dni sejma obiskovalcem in udeležencem na voljo brezplačno podjetniško svetovanje in obrtniški kotiček. Manjkala ne bo niti razstava. Organizirani bosta kar dve, in sicer »Ulica obrti« (predstavitev obrtnih poklicev) in »Zlata vitica«.

Organizatorja poročata, da je odziv razstavljalcev spodbuden, zato lahko obiskovalci pričakujejo pestro ponudbo in ugodne sejemске popuste, saj bodo razstavljalci na predstavitvenih prostorih svoje izdelke lahko tudi prodajali.

» www.sejemlos.si

» Pipistrelovo letalo Taurus G4, prvo štirisedežno električno letalo na svetu, nominirano za prestižno nagrado Collier Trophy

Nagrada Collier Trophy, »najprestižnejša nagrada v letalstvu«, je že več kot 100 let mejnik za dosežke v letalski in vesoljski tehnologiji.



Podelijo jo vsako leto za »največji dosežek v letalstvu ali vesoljski tehnologiji v Ameriki«. Včasih je bila podeljena nekaterim največjim in najpomembnejšim projektom, programom in posameznikom zgodovinskega pomena. Pretekli zmagovalci so bili na primer ekipi Apollo 11 in Apollo 8, odprava Mercury 7 (katere člana

sta bila tudi Glenn in Grissom), Scott Crossfield, Elmer Sperry in Howard Hughes. Projekti in programi, ki so prejeli Collierjevo nagrado, so bili med drugim bombnik B-52, izstrelek iz časa hladne vojne Polaris Missile, program Surveyor Moon Landing, letalo Boeing 747, Cessna Citation, Gulfstream V, lo-

vec F-22 in mednarodna vesoljska postaja ISS.

Ameriška letalska zveza (angl. National Aeronautic Association) je prejšnji teden imenovala štiri letošnje nominirance za nagrado 2011 Robert J. Collier Trophy, ki nagradjuje »največje dosežke v letalstvu ali vesoljski tehnologiji v Ameriki«. Nominirani so Boeingov 787 Dreamliner, Lockheed C-5M Super Galaxy, helikopter Gamera na pogon človeške moči in Pipistrelov Taurus G4, električno štirisedežno letalo.

»Zelo ponosni smo na vse nominacije za Collierjevo nagrado za leto 2011,« je povedal predsednik zveze NAA Walter J. Boyne. »Vsak od njih na svoj način označuje pomemben napredek v letalstvu oz. vesoljski tehnologiji. Vsakega posebej se veselimo v procesu izbire za končno nagrado Collier Trophy.«

Letalo Taurus G4 z dvema trupoma je lani oktobra zmagalo na natečaju ameriške agencije NASA Green Flight Challenge in osvojilo 1,35 milijona dolarjev vredno nagrado kot prvo štirisedežno povsem električno letalo, ki je kdaj poletelo. Taurus G4 je preletel 250 milj s povprečno hitrostjo, večjo od 100 milj na uro, in porabo goriva manj kot eno galono na potnika.

» www.pipistrel.si

**Na sejem
v Ljubljano!**

**GOSPODARSKO
RAZSTAVIŠČE
LJUBLJANA**

**LOS
2012**
LJUBLJANSKI
OBRTNO-PODJETNIŠKI
SEJEM
21. - 24. MAREC

**Vsa ponudba obrti in podjetništva na enem mestu
Pester obsejemski program
Ugodne cene za razstavljalce**

**Rok prijave: 15. februar 2012
Dodatne informacije o sejmu na www.sejemlos.si**

GR

Rastko Aleš
01 300 26 31
rastko.ales@gr-sejem.si

Matej Kadunc
01 300 26 50
matej.kadunc@gr-sejem.si

OZS

Gregor Primc
01 583 05 57
gregor.primc@ozs.si

Edina Zejnic
01 583 05 86
edina.zejnic@ozs.si



**OBRTNO-PODJETNIŠKA
ZBORNICA SLOVENIJE**



» Pristojni za orodja že od leta 1991

Dinamika ponudbe in povpraševanja je bila v gospodarstvu pred EU precej drugačna. Generacije trgovcev so bile v katerem koli 20-letnem obdobju pred EU le redko izpostavljene večjim gospodarskim premikom ali bistvenim inovacijam.



Danes, v času povsem novih in najzahtevnejših tržnih okoliščin tako v Evropi kot po svetu ter ob pospešenih svetovnih tržnih gibanjih, pa pomeni 20 let gospodarskega obstoja podjetja ob stalni rasti števila zaposlenih ter intenzivnem razvoju storitev in izdelkov le to, da je tako podjetje v dobri kondiciji. V kondiciji za bliskovito širjenje trgov ob nespremenjeni kakovosti, fleksibilnosti in zanesljivosti dobav. WEDCO Tool Competence je podjetje s takim profilom. Podjetje za proizvodnjo in trgovino z natančnimi orodji za rezkanje in vrtanje, ki ga bodo njegovi vodilni tudi nadaljnja leta upravljali z vso potrebno skrbjo in stabilnostjo.

Podjetje se je leta 2002 zaradi vse večjega števila zaposlenih in dobrih rezultatov proizvodne dejavnosti (WEDCO TOOLS in WEDCO SERVICE) odločilo za širokopotezno selitev na industrijsko lokacijo v dunajskem Donaustadtu. Kmalu po tej odločilni spremembi lokacije se je zaradi odličnih rezultatov dejavnosti WEDCO TOOL Production razširil na novem zemljišču za kar 100 odstotkov.

Leta 2007 smo odprli nov sedež na Dunaju. Ob tem smo tudi na novo strukturirali delovne procese, razširili oddelke ter nabavili novo opremo – z vsako posodobitvijo prinašamo tudi nove koristi za stranke.

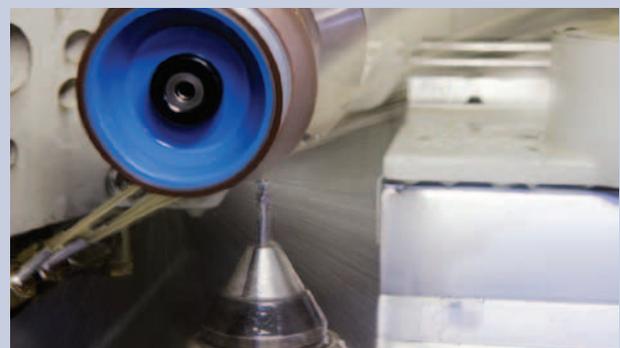
Modernizacija seveda zahteva še učinkovitejšo specializacijo prodajnih svetovalcev, saj poslovni partnerji ob vsaki razširitvi podjetja zahtevajo tudi optimizacijo kakovosti svetovanja. Zato PRISTOJNI ZA ORODJA ni samo naš slo-

gan, ampak tudi poslovno načelo – prodajni svetovalci in aplikativni tehniki WEDCO se svojim strankam posvetijo z vso svojo strokovnostjo. Vsi svetovalci se tudi nenehno izobražujejo na področju tehnike in poslovne ekonomike. Kadar gre na primer za opremljanje novih obdelovalnih strojev, nastopa WEDCO kot nevtralni svetovalec. Naš cilj je, da ste uspešni VI.

WEDCO Tool Competence, ki je bil ustanovljen leta 1991 kot trgovsko podjetje, si je v teh letih zgradil najboljšo mednarodno omrežje kooperantov. Eden od najpomembnejših partnerjev je ugledna nemška družba PAUL HORN (orodja za struženje in rezkanje).

Dejavnost WEDCO Production se deli na področji WEDCO SERVICE za brušenje orodij, servisiranje orodij za obdelavo z odrezavanjem, upravljanje orodij, protokoliranje meritev in svetovanje za kakovost ter WEDCO TOOLS za izdelavo visokokakovostnih orodij za obdelavo z odrezavanjem, natančnih orodij in posebnih orodij. Podjetje WEDCO Tool Competence je danes aktivno tudi izven Avstrije ter prisotno na velikih nacionalnih in mednarodnih sejmih orodjarstva in opreme, kot so EMO, AMB, Mach Tech, Formatool, turški Tatem in japonski Jimtof.

Upamo, da nas bodo tako naši visokokvalificirani in motivirani sodelavci kakor tudi naši odlični partnerji še naprej spremljali v naši zgodbi o uspehu.



TOOL COMPETENCE NA CELI ČRTI



TOOL COMPETENCE NA CELI ČRTI – TOOL COMPETENCE NA CELI ČRTI – TOOL



Wedco izdelava posebna orodja po vaših risbah.



Trdokovinska orodja za zarezovanje – notranja in zunanja obdelava s sintranimi in brušenimi obračalnimi ploščicami.

ph HORN ph



Rezkanje utorov z interpolacijo po krožnici – orodja s tro- in šestrezilnimi ploščicami za rezkanje z interpolacijo po krožnici, namenjena rezkanju utorov, rezkanju s polnim polmerom, posnemanju robov, rezkanju izvrtin in navojev ter čelnemu rezkanju.



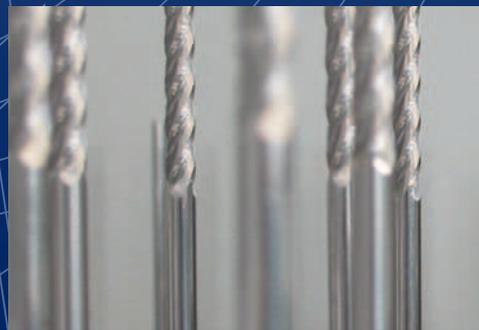
Supermini – orodni sistem za obdelavo izvrtin od $\varnothing 0,2$ mm. V držalo je mogoče vpeti več kot 1.200 različnih standardnih rezalnih ploščic.



Pehanje utorov – izdelava vzdolžnih utorov na CNC-stružnicah in obdelovalnih centrih po DIN 138 in DIN 6885. Pehanje profilov Torx in Imbus s standardnimi orodji.

WEDCO
CNC-Schleifbetrieb

COMPETENCE NA CELI ČRTI – TOOL COMPETENCE NA CELI ČRTI – TOOL COM



Visokozmogljiv sistem za povrtavanje DR – za obdelavo izvrtin od $\varnothing 11,9$ do 141 mm. Vrednosti rezalne hitrosti in podajanja so bistveno večje kot običajno.

Storitev brušenja Wedco na najsodobnejših CNC-strojih jamči za kakovost, ki jo zahtevate.

COMPETENCE NA CELI ČRTI – TOOL COMPETENCE NA CELI ČRTI



Absolutna natančnost CNC-strojev je pri Wedcu standard.



Sodoben strojni park zagotavlja vrhunsko kakovost naših izdelkov.



Centrala: glavni sedež podjetja Wedco na Dunaju

» Nove vezi regionalnega gospodarstva: SAMIT100 in FENIKS

V četrtek, 26. januarja v Beogradu so predstavniki petih držav: Hrvaške, Srbije, Črne Gore, Makedonije in Slovenije ustanovili Upravni odbor SAMIT100. Dan pred tem, v sredo, 25. januarja, je bila uresničena tudi pobuda o ustanovitvi gradbenega konzorcija FENIKS, ki združuje več kot 40 podjetij. Ob tej priložnosti je gospodarstvenike sprejel predsednik Republike Srbije, Boris Tadić.

Pobuda za ustanovitev gradbenega konzorcija FENIKS izvira iz prvega regionalnega vrha poslovnih voditeljev JV Evrope „Samit100 biznis lidera jugoistočne Evrope: Dogovor za novo doba« v Arandjelovcu oktobra lani, kjer sta mag. **Iztok Seljak**, predsednik poslovnega odbora Hidrie in g. **Branislav Grujić**, predsednik holdinga PSP-Farman prevzela vlogo koordinatorja konzorcija. Konzorcij FENIKS vključuje udeležence iz **več kot štiridesetih srbskih in slovenskih podjetij**, s ciljem sodelovanja in skupnega delovanja predvsem na tretjih trgih: v Rusiji in na splošno v vzhodni in jugovzhodni Evropi ter Bližnjem vzhodu.

S ciljem vzpostaviti močno kohezijsko silo gospodarskega povezovanja v prihodnosti in prispevati k političnim prizadevanjem za napredek odnosov in življenja v regiji, kot je bilo opredeljeno na prvem srečanju SAMIT100, so se voditelji dogovorili tudi o ustanovitvi upravnega odbora SAMIT100. V **ustanovnem upravnem odboru, ki se osredotoča na podporo projektom regijskega oziroma bilateralnega povezovanja** - nekateri ga poimenujejo tudi 'Davos zahodnega Balkana', sodelujejo: **Branko Radujko**, generalni direktor Telekom



» Foto: Tanjug

Srbije, **Bojan Radun**, izvršni direktor Nectar-Fructal in predsednik SAM (Srbska asociacija managera) ter **Maja Piščević**, izvršna direktorica SAM iz Srbije, **Ivan Ergović**, predsednik uprave Nexe Grupe in predsednik HUP (Hrvatske udruge poslodavca), **Davor Majetić**, glavni direktor HUP ter **Damir Kuštrak**, podpredsednik Agrokorja iz Hrvaške, **Zhivko Mukaeov**, glavni izvršni direktor Alkaloida Skopje iz Makedonije, **Duško Knežević** predsednik Atlas grupe iz Črne Gore ter **Franjo Bobinac**, predsednik uprave Gorenja, **Iztok Seljak**, predsednik poslovnega odbora Hidrie in **Sonja Šmuc**, izvršna direktorica Združenja Manager iz Slovenije.

Delegacijo gospodarstvenikov Slovenije in Srbije je ob tej priložnosti sprejel predsednik Republike Srbije **Boris Tadić**, ki je izrazil podporo regijskemu gospodarskemu povezovanju. To je drugi obisk mednarodne skupine gospodarstvenikov po prvem srečanju SAMIT100. Novembra lani je dal pobudo in sprejel delegaciji srbskih in slovenskih gospodarstvenikov na Brdu pri Kranju predsednik Republike Slovenije dr. **Danilo Türk**.

» www.zdruzenje-manager.si

» Novi poklic – inženir bionike

Bionika je veda, ki posnema naravo in išče rešitve v izgradnji sistemov in naprav, najbolj podobnim rešitvam iz narave. Bionika nam lahko ponudi povsem nove rešitve na številnih področjih, ki jih narava zna tako enkratno rešiti, in to brez velikih škodljivih vplivov na okolje.

Za lažjo predstavo o pomembnosti bionike navedimo primer, da je energetska bilanca računalnika v primerjavi z energijsko učinkovitostjo človeka stotisočkrat slabša. Cilj bionike je tudi, da bi bil izdelek po uporabi razgradljiv in da bi se vrnil v naravni proces kroženja snovi. Mnogi se boste pri tem vprašali, zakaj ni bionika že danes bolj prisotna v našem življenju in ustvarjanju. Morda se je tehnika razvijala predvsem zase, strokovnjaki različnih tehniških ved pa največkrat niti pomi-

slili niso, da bi se lahko zgledovali po naravi. Danes je bionika interdisciplinarna veda, ki se sistematično ukvarja s tehnično uporabo zgradbe in procesov po zgledu narave ter seveda biologijo povezuje z različnimi področji tehnike, matematike, fizike, elektronike, mehatronike, biomehatronike, arhitekture, in tudi ekonomije.

Bionika je veda, ki lahko bistveno izboljša naše življenje, moramo jo le bolje spoznati, ji dati priložnost, da izkoristimo izkušnje iz bogate zakladnice narave. Zato je Šolski center Ptuj s partnerji sprejel izjemni izziv in razvil profil poklica, poklicni standard in novi višješolski študijski program bionika, ki ga je novembra 2011 potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno in strokovno izobraževanje. Pri pripravi poklica so sodelovali še Center za poklicno izobraževanje Republike Slovenije, Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije in številna napredna podjetja, ki se zavedajo pomena sodobnih poklicev. Strokovnjaki bionike bodo v prihodnosti vsekakor iskan kader, saj bodo združevali pomembna znanja iz biologije in različnih tehniških ved. Bioniki bodo snovalci učinkovitih tehnoloških rešitev ob podpori tistih znanj, ki nam jih ponuja narava. Zaposljivost inženirjev bionike bo velika, še posebno če bodo izobraževanja kakovostna in če bo gospodarstvo sledilo svetovnim usmeritvam razvoja. Dobri poznavalci bionike verjamejo, da bodo najboljše rešitve za človeštvo prišle takrat, ko bomo znali živeti v sozvočju z naravo.



Janez Škrlec, inženir mehatronike, predsednik odbora za znanost in tehnologijo pri OZS ter član Sveta za znanost in tehnologijo RS



» Uporaba numeričnih metod za analizo napetosti na ortodontskem sistemu na začetni stopnji zdravljenja

**Janko Ferčec,
Jože Flašker,
Ivan Anžel,
Rebeka Rudolf**

V okviru ortodontskega zdravljenja neporavnanih zob se je zadnje čase uveljavila tehnika zdravljenja s fiksnim ortodontskim aparatom, ki zob pomika v pravilno lego oziroma položaj.

Z biološkega vidika je tako pomikanje oziroma gibanje zob zagotovljeno tako, da na zob deluje ustrezno velika in časovno konstantna sila. Pri tem se pojavi vprašanje, kakšno silo povzroča ortodontska žica na posamezni zob. Žico predstavlja spominska zlitina iz niklja in titana. Izkušnje kažejo, da je običajno najprimernejša sila okrog 1 N. V primeru premajhne ali prevelike sile se lahko zgodita dve skrajnosti. Pri premajhni sili ($>0,1$ N) ne pride do pomikanja zob, zato taka sila podaljša čas ortodontskega zdravljenja. Pri preveliki sili (>4 N) nastopijo pri pacientih bolečine. V nekaterih primerih pride celo do poškodb na čeljustnem oziroma obzobnem tkivu.

V prispevku je predstavljen potek numerične analize napetosti na modelu ortodontskega sistema s fiksnim ortodontskim aparatom. Pri analizi smo se omejili na stranski sekalca in na obzobno režo stranskega sekalca, ki predstavlja tkivo okoli zoba s širino 0,20–0,35 mm. Numerično analizo na izbranem ortodontskem sistemu smo izvedli z metodo končnih elementov.

Numerična analiza v ortodontski tehniki

Numerična analiza po metodi končnih elementov (MKE) je zelo uporabna metoda za reševanje kompleksnih problemov v fiziki in inženirstvu. Pri tem na zgrajenem dvodimenzionalnem (2D) ali tridimenzionalnem (3D) modelu rešujemo nape-
tostne probleme – s parcialnimi diferencialnimi enačbami. Za

uspešno numerično analizo je potrebno poznavanje pravih parametrov in dejavnikov na ortodontskem sistemu, ki vplivajo na pomikanje zob. Na Sliki 1 je predstavljen ortodontski sistem s fiksnim ortodontskim aparatom.

Pri ortodontskem sistemu nas zanimajo predvsem napetosti in s tem sile, ki nastajajo na njegovih posameznih segmentih. Numerične analize, opravljene v različnih študijah, so obravnavale predvsem napetosti v obzobni reži. Te napetosti so sicer bistvene pri pomikanju zob v želeni položaj v ustih. Drugi sklop preiskav predstavljajo numerične analize, opravljene na zobnih vsadkih in zobnih protezah.

V okviru naših raziskav smo analizirali napetosti, ki delujejo na zob stranski sekalca in na njegovi obzobni reži. Zob, na katerem smo analizirali napetosti, je na zgornji čeljusti. Obremenitev na zob in obzobno režo je povzročena z ortodontsko žico.

Pred samo numerično analizo je bilo treba določiti predpostavke, pomembne za poenostavitev numeričnega modela in razumevanje dobljenih rezultatov. Najpomembnejše predpostavke so bile:

1. Na samem začetku naše numerične simulacije smo določili obliko predstavitve rezultatov analize. Na izbiro smo imeli možnost modeliranja in predstavitve rezultatov v 2D- ali 3D-obliki oziroma na modelu. Pri 2D-predstavitvi oziroma modelu smo predvidevali, da bomo imeli težave, saj ne gre za simetrične segmente v ustih, zato je bilo treba ortodontske probleme simulirati s 3D-modelom.

» Slika 1 (zgoraj): Fiksni ortodontski aparat



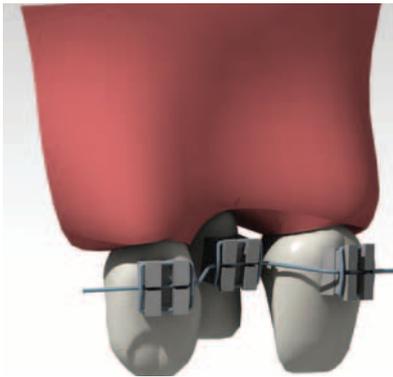
Janko Ferčec¹, Jože Flašker¹, Ivan Anžel¹,
Rebeka Rudolf^{1,2} • ¹ Univerza v Mariboru, Fakulteta
za strojništvo, ² Zlatarna Celje d.d. Celje

2. Pri našem izbranem ortodontskem modelu smo upoštevali, da gre za statično obremenitev.
3. Za poenostavitev modela smo predpostavili, da so materialne karakteristike posameznih segmentov na ortodontskem sistemu homogene in da imajo linearno elastično obnašanje, pri čemer sta pomembni dve spremenljivki – Youngov modul in Poissonovo število oz. razmerje. Čeprav deli, kot so zob, čeljust in obzobna reža, nimajo enakih lastnosti v vseh smereh, so nam te predpostavke omogočile, da se poenostavljeni model rezultatsko približa realnim vrednostim.

Modeliranje ortodontskega sistema

Modeliranje ortodontskega sistema je zelo kompleksno delo in pristop. Za modeliranje pravilnega in kar se da realnega modela je potreben primeren program za 3D-modeliranje. Kompleksnost samega ortodontskega sistema predstavljajo biološki segmenti: zob, obzobna reža in čeljust. Le-ti imajo specifične oblike, kar pomeni, da noben segment ni popolnoma simetričen oziroma da ni vzporednih ali pravokotnih ravnin. Model ortodontskega sistema (Slika 2), ki smo ga analizirali, smo zmodelirali s komercialno dostopnim programom za 3D-modeliranje CATIA V5. Pri tem smo zmodelirali naslednje segmente: čeljust, obzobno režo, modele zob (centralni sekalci, stranski sekalci in podočnjak) ter nosilce na vseh zobeh in žico.

Pomembno vlogo pri modeliranju so imele geometrija in dimenzije posameznih segmentov. Pri bioloških segmentih



› Slika 2: CAD-model ortodontskega sistema

je bilo treba to zahtevo natančno opredeliti, saj imamo ljudje zelo različne dimenzije zob, razdalje med zobmi in različne velikosti čeljusti. Zato smo v literaturi poiskali in izbrali najprimernejše geometrijske podatke za naše segmente. Modele zob smo zmodelirali z 2D-skicami narisa, tlorisa in stranskega risa vsakega posameznega zoba. Ostale segmente smo nato modelirali z obliko zoba oziroma njegovih zunanjih površin (koren in krone zoba). Za segmente fiksne ortodontske aparata smo uporabili dejanske mere, ki se najpogosteje uporabljajo na tej začetni stopnji zdravljenja.

Generiranje numeričnega modela

Večina komercialno dostopnih programov za numerične analize po metodi končnih elementov je sestavljena iz treh sklopov oziroma delov numerične analize:

1. **Priprava podatkov** (angl. *pre-processing*): V tem delu zgradimo model, izberemo tip analize, tip končnih elementov, določimo materialne lastnosti, robne pogoje in obremenitve.
2. **Preračun** (angl. *analysis*): V tem delu poteka proces, ki se vodi v ozadju. To je faza, v kateri program za numerične analize rešuje numerični problem v opredeljenem modelu.
3. **Analiza rezultatov** (angl. *post-processing*): V tem delu ocenjujemo rezultate, ko je analiza oziroma simulacija končana in so bili izračunani pomiki, napetosti ali druge spremenljivke, ki jih želimo spremljati.

V naši numerični analizi smo opravili analizo napetosti na ortodontskem sistemu s komercialno dostopnim programom za numerične analize po metodi končnih elementov ABAQUS/CAE 6.10-1.



› Slika 3: Končni elementi na zobu stranski sekalec, PDL in nosilcu

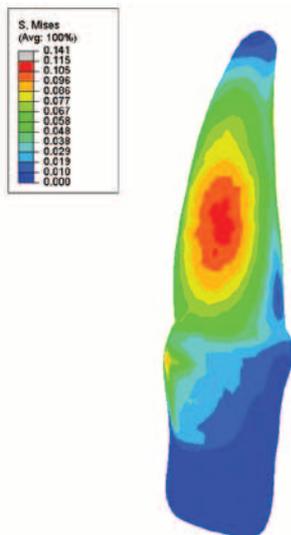
Stroji za rezkanje, brušenje, struženje, elektroerozijo ...

TBW

www.tbw.si

Materialne lastnosti

Kot je že omenjeno, je za uspešno in predvsem natančno numerično analizo potrebna pravilna izbira materialnih lastnosti. Pri umetnih materialih, kot so kovine in zlitine, je določitev materialnih lastnosti precej enostavna, saj lahko naredimo preizkušance, na katerih lahko izmerimo želene materialne parametre. Pri bioloških materialih pa je to precej zapleteno, saj gre za dele človeškega telesa, na katerih je pravzaprav nemogoče izvesti poskuse, da bi določili vrednosti materialnih parametrov. Povrh vsega se te vrednosti v ustih tudi lokalno spreminjajo, zato bi bilo treba te meritve še statistično ovrednotiti. Vrednosti Youngovega modula in Poissonovega števila za čeljust, obzobno režo in zob smo zbrali iz literature, iz katere je bilo razbrati, da so za določitev opravili veliko različnih meritev. Vendar so bili ti podatki zelo različni. Zato smo v naši raziskavi uporabili podatke iz virov, kjer so te podatke že uporabili v numerični analizi.



► Slika 4: Napetosti na zobu stranski sekalec na čeljustni strani (v smeri dlesni)

Obremenitev

Obremenitev na ortodontskem sistemu (Slika 2), ki smo ga zmodelirali, predstavlja ortodontska žlica, ki je obremenjena v zavojih s kombinacijo natega (zunanji radij zavoja) in tlaka (notranji radij zavoja). Ortodontska žlica zaradi »elastičnega« povratka povzroča napetost na nosilec, ki je pritrjen na zob. Ta napetost oz. obremenitev se nato prenese na zob, kar povzroči napetost v obzobni reži. Zaradi napetosti in njenega delovanja pride v obzobni reži do spremembe v oskrbi krvi, kar vodi do biološkega odziva. Ta biološki odziv privede do tega, da se začne čeljust preoblikovati, zob pa se pomika v želeni položaj. Pri naši numerični analizi smo uporabili žlico z modulom elastičnosti, kot jih imajo spominske zlitine iz niklja in titana v avstenitnem stanju. Na zgrajenem 3D-modelu smo opazovali napetosti na površinah zoba stranskega sekalca in obzobne reže stranskega sekalca.

Robni pogoji

Pri ortodontskem sistemu (Slika 2) imamo več različnih segmentov, ki se držijo skupaj. Pri tem imajo pomembno vlogo stiki med posameznimi segmenti. Med segmenti, kot so čeljust, obzobna

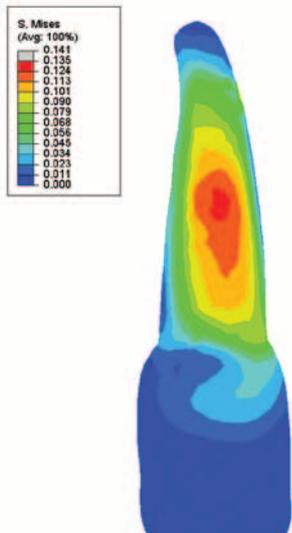
reža, zobje in nosilci, smo uporabili toge stike. Čeljust smo nepomično vpeli tako, da smo jo fiksirali na robnih površinah. Pri tem je bil zelo pomemben tudi stik med žico in nosilci, ki so pritrjeni na zobe. V ortodontskih aparatih je namreč pomembno drsenje žice po nosilcu. To gibanje naj bi bilo čim bolj neovirano in gladko. V nekaterih primerih pa to gibanje ni zaželeno, zato ortodonti to preprečijo s posebnimi sredstvi. V naši analizi smo zaradi lažjega računanja fiksirali žico na nosilcu stranskega sekalca, na ostalih dveh stikih med žico in nosilcem pa smo določili koeficient trenja.

Rezultati

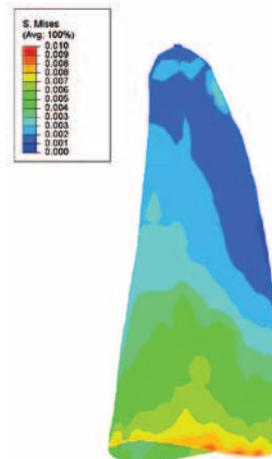
Izvedena numerična analiza na ortodontskem sistemu, ki je prikazan na Sliki 2, je pokazala, da smo za rezultat dobili precej realne napetosti na zobu stranski sekalec v zgornji čeljusti. Slika 4 prikazuje napetosti na tem zobu. Rezultati kažejo, da pride do maksimalnih napetosti na zobu v korenu zoba. Ker je v našem modelu zob pomaknjen v lingvalni (jezikovni) smeri, mora ortodontski aparat oziroma ortodontska žlica vleči zob ven, in sicer proti čeljustni smeri (v smeri dlesni). Ker vleče žlica zob v tej smeri, nastanejo na korenu tega zoba na čeljustni strani tlačne napetosti (Slika 4), na jezikovni strani pa se tvorijo natezne napetosti (Slika 5). V preglednicah na slikah 4, 5 in 6 so prikazane vrednosti primerjalnih napetosti po von Misesu. S Slika 4 lahko razberemo, da znaša vrednost maksimalne napetosti v korenu zoba 0,115 N/mm². Na Sliki 5 so prikazane napetosti na drugi strani zoba stranskega sekalca, kjer znaša maksimalna napetost 0,14 N/mm². Na obzobnem tkivu (Slika 6) pride do bistveno manjših napetosti kot na zobu (za faktor 10×), saj je maksimalna napetost le 0,010 N/mm². To obzobno tkivo oziroma obzobna reža, ki smo ji pri simulaciji določili širino 0,25 mm, je pomembna pri uspešnem pomikanju zoba v pravilni položaj. Specialisti ortodontske prakse morajo zato v klinični aplikaciji zagotoviti, da ortodontska žlica ne povzroča prevelike sile na zob in s tem prevelike napetosti na obzobno tkivo. Tako lahko dosežejo za pacienta neboleče ortodontsko zdravljenje. Na Sliki 6 lahko še opazimo, da pride do največjih napetosti na obodu obzobne reže, kjer je stičišče s krono zoba.

Sklep

Numerične simulacije so postale zanimivo orodje pri reševanju kompleksnih problemov v inženirstvu. Na področju ortodontskih zdravljenj so lahko zelo uporabne, saj z njimi analiziramo oziroma simuliramo napetosti in pomike na zobnih modelih. Še vedno pa je vprašljiva izgradnja numeričnega modela, ki bolj ali manj daje realne rezultate, primerljive s prakso.



► Slika 5: Napetosti na zobu stranski sekalec na lingvalni (jezikovni) strani



► Slika 6: Napetosti na obzobnem tkivu



Fully integrated efficiency

Hitreje, učinkoviteje, ceneje – to so jasna pričakovanja, s katerimi se soočajo dobavitelji avtomobilske industrije na čedalje bolj bojevitem globalnem trgu. Zanje obstajajo tri rešitve: Walter, Walter Titex in Walter Prototyp – z našimi kompetentnimi blagovnimi znamkami boste od specialista na področju avtomobilske industrije dobili vrhunska orodja in rešitve za celotne obdelovalne postopke. Rezultat bo zelo prepričljiv: visoka natančnost oblik, vrhunska kakovost površin, povečana storilnost za do 100 %, izredno dolga življenjska doba, kratki časi obdelave in minimalni kosovni stroški. Tako mi dojemamo učinkovitost – kot popolno integriranost v procese naših strank.

 **WALTER**

 **WALTER**
TITEX

 **WALTER**
PROTOTYP

 **WALTER**
MULTIPLY

Walter Austria Ges.m.b.H.
Podružnica trgovina
Ptujška cesta 13, 2204 Miklavž na Dravskem polju

www.walter-tools.com
www.youtube.com/waltertools
www.facebook.com/waltertools

 **WALTER**

» Sejma IFAM in INTRONIKA z največ neposrednimi razstavljalci in z največjo zasedbo razstavnih prostorov do zdaj



Od 25. do 27. januarja 2012 je dvorana K na sejmišču Golovec v Celju gostila strokovni medpodjetniški (B2B) sejem za avtomatizacijo, mehatroniko in robotiko IFAM ter sejem za strokovno in profesionalno elektroniko, komponente, močnostno elektroniko in orodja INTRONIKA. Na sejmu je sodelovalo 124 podjetij iz 16 držav. V treh dneh ga je obiskalo 2429 obiskovalcev, predvsem iz poslovnih namenov, kar daje sejmom še posebno veljavo.

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 v avtomatizaciji, robotizaciji, mehatroniki, merilni tehniki, proizvodni informatiki in na drugih področjih, ki so namenjena povečanju učinkovitosti procesov, zagotavljanju kakovosti izdelkov in zadovoljitvi poslovnih potreb vseh industrijskih panog. IFAM je od prve prireditve leta 2005 kakovostna in mednarodna strokovna sejemski prireditve 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.

Letošnja sejem IFAM in INTRONIKA se lahko pohvalita z največjim številom neposrednih razstavljalcev do zdaj, pa tudi z največjo zasedbo razstavnih prostorov. Na obeh B2B-sejmih IFAM & INTRONIKA Slovenija 2012 se je predstavilo skupaj 124 razstavljalcev, od tega 63 neposredno in 61 prek zastopnikov. Iz Slovenije prihaja 44 razstavljalcev, 19 pa iz tujine. Med njimi je tudi 19 novih podjetij, od tega 12 iz tujine, ostala so iz Slovenije. Neposredni razstavljalci prihajajo poleg Slovenije še iz Madžarske, Hrvaške, Češke, Nemčije in Avstrije, zastopana podjetja pa iz Nemčije, Avstrije, Japonske, Anglije, Italije, Francije, Belgije, Poljske, Slovenije, Švice in ZDA.

Sejem je obiskalo 2429 predvsem strokovnih obiskovalcev, kar je le en odstotek manj od obiska leta 2011. Poleg razstave je bil obiskovalcem na voljo tudi program obsejmskih prireditev s številnimi strokovnimi predstavitvami in okroglo mizo o ekodizajnu, zelenih izdelkih in energetski učinkovitosti ter regulativi in ukrepih v praksi.

» www.ifam.si

» Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije na sejmih IFAM in INTRONIKA 2012

Na sejmih IFAM in INTRONIKA 2012 je sodelovala tudi Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije z Odborom za znanost in tehnologijo, s Sekcijo elektrotehnikov in mehatronikov ter številnimi partnerskimi podjetji, inštituti, šolami in fakultetami. Obrtno-podjetniška zbornica se je na sejmu predstavila kot resna, odgovorna in napredna ustanova, ki se zaveda, da je prihodnost izjemno povezana z avtomatiko, robotiko, mehatroniko in elektroniko.

Zbornični odbor za znanost in tehnologijo, ki ga vodi Janez Škrlec, je predstavil dejavnosti, s katerimi povezuje obrtnike, podjetnike in znanstvenoraziskovalno sfero. Partnerji so predstavili številne nove tehnologije za različna področja tehnike,



pa tudi novi poklic inženirja bionike, pri nastanku katerega je sodelovala tudi zbornica. Razstavni prostor so obiskali številni predstavniki fakultet, inštitutov, industrije, zastopniki za tuja podjetja, podjetniki, študentje, dijaki, raziskovalci, inženirji iz industrije, projektanti, tehnologi, predstavniki raziskovalnih institucij, tako iz gospodarstva kot akademskoznanstvene sfere.

» www.ozs.si

Nova podoba in izboljšana spletna stran OZS

OZS. Prenovila je svojo spletno stran, ponudbo svojih članov pa predstavlja tudi na mobilnem kanalu.

Novi elementi. Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije (OZS) je povsem spremenila namembnost, strukturo in obliko svojih spletnih strani. Nova spletna stran ponuja uporabne elemente, s čimer želi predvsem izboljšati uporabniško izkušnjo.

Poleg tega ne gre več zgolj za informacijsko, ampak predvsem za promocijsko in prodajno naravnano spletno mesto. Zbornica ni v imenu svojih članov namreč še nikoli komunicirala s končnimi kupci, po novem pa postaja nekakšen posrednik med člani in kupci.

Bliže uporabnikom

Uporabnikom, ki iščejo člane OZS ter njihove storitve in izdelke, sta na vstopni strani na voljo iskalnik s številnimi kategorijami (filtri) za bolj omejeno iskanje ter katalog ponudnikov izdelkov in storitev. V katalogu Moj obrtnik so posamezni ponudniki predstavljeni z osnovnimi podatki o poslovalnici oziroma poslovalnicah, če jih ima ponudnik več, dodan pa je interaktivni zemljevid z označeno lokacijo.

Ponudnik, ki je član OZS, lahko svojo osnovno predstavitev dopolni z opisom dejavnosti in doda fotografije. OZS je s tem



Mobilna aplikacija Moj obrtnik rezultate iskanja razvrsti glede na oddaljenost uporabnika.

svojim članom pripravila okolje, v katerem se lahko predstavijo splošni širši javnosti. To pa je za nekatere tudi odskočna deska, saj številni za samostojno predstavitev na spletu nimajo dovolj denarja in znanja.

Tudi na mobilnikih

Prenova spletnega mesta OZS, ki sledi smernicam na tem področju, je določene vsebine, na primer katalog ponudnikov izdelkov in storitev, prilagodila tudi sodobnim komunikacijskim kanalom – pametnim mobilnim telefonom. Bistvo mobilne aplikacije OZS je lokacijska vezanost, kar pomeni, da uporabnik ob iskanju ponudnika določenega izdelka ali storitve dobi rezultate svojega iskanja razvrščene glede na oddaljenost od svoje trenutne lokacije. Poleg tega uporabnik dobi informacijo o odpiralnem času ponudnika z neposrednim prikazom, na primer "odprto še 20 minut".

Mobilna aplikacija je dostopna za telefone z Androidom in iPhone, trenutno vodilni mobilni platformi na svetu. Tudi delež teh naprav na slovenskem trgu hitro narašča. Uporabniški vmesnik je zasnovan v skladu s smernicami, kar zagotavlja prijazno in napredno uporabniško izkušnjo.

S klikom ali dotikom do Mojega obrtnika!

Nova spletna stran OZS - Promocijski kanal za obrtnike in podjetnike

Nova aplikacija za pametne telefone



Mobilna aplikacija je dostopna za android in iPhone - naložite si jo brezplačno

Interaktivni zemljevid z označeno lokacijo



MOJ OBRNIK - spletni in mobilni katalog izdelkov in storitev obrtnikov in podjetnikov

Najhitreša pot do obrtnikov
WWW.OZS.SI



»» Kako doseči vitko proizvodnjo – z orodjem za razvrščanje proizvodnih operacij

Tomaž Grabnar Če bi jutri prenehali sprejemati nova naročila, nato pa počakali, da zaključite vse proizvodne naloge in oskrbite obstoječa naročila, koliko zalog bi vam ostalo? Najvitkejši odgovor bi bil nič. Seveda pa ne tudi najpogostejši.

Vitka proizvodnja

Uvajanje vitke proizvodnje je organizacijska sprememba na vseh ravneh podjetja. Njena glavna naloga je izničenje izgub ne glede na obliko, v katerih se pojavljajo. Najpogostejši primeri tega so preobsežne zaloge materiala, nedokončani izdelki in končani izdelki, ki čakajo na kupce, lahko pa gre tudi za nepotrebno gibanje zaposlenih in ostale procese, ki končnemu izdelku ne prinesejo dodane vrednosti, kot na primer časi nastavitvev.

Cilj uvajanja vitke proizvodnje je pravočasno zaključevanje nalogov z minimalnimi zalogami, čim krajšimi pretočnimi časi in časi nastavitvev ter najvišjo možno uporabo virov z namenom dodajanja vrednosti. Idealna rešitev bi bila torej proizvodnja na naročilo, brez zalog in z vsemi proizvodnimi viri, 100-odstotno zasedenimi ves razpoložljivi čas. Izziv vitke proizvodnje je, čim bolj približati se temu idealu.

V proizvodnji so pogoste spremembe naročil, ki jih želijo stranke, okvare strojev, pomanjkanje materiala in druge nepredvidene motnje, zato je pomembno vprašanje, kako pri tem doseči stabilnost proizvodnih procesov. Odgovor je predvsem v zalogah in zmogljivostih oziroma kapaciteti. Poveče-

vanje zalog in zmogljivosti poveča stabilnost proizvodnega procesa pri doseganju dobavnih rokov. Če imamo na voljo na primer veliko zalogo končanih izdelkov ali neuporabljene proizvodne zmogljivosti, smo bolj pripravljeni na spremembe v zahtevah.

Vitkost stremi k zmanjšanju zalog in odevnih proizvodnih zmogljivosti, vendar pa s tem povzroči, da je proizvodni proces manj stabilen. Zato mora imeti v praksi vitka proizvodnja še vedno ravno dovolj zalog in prostih neuporabljenih zmogljivosti, da se ohrani stabilnost. Učinkovito in uspešno načrtovanje ravno prav velikih zalog in ravno prav prostih zmogljivosti ter hiter odziv na nenadne spremembe v naročilih in morebitno zmanjšanje proizvodnih zmogljivosti pa danes ni mogoče brez ustrezne programske opreme za napredno planiranje in razvrščanje opravil APS (angl. *advanced planning and scheduling*). V nadaljevanju so predstavljene značilnosti sodobnega sistema APS na primeru programske opreme Preactor.

Preactor in vitkost

Ustrezna programska oprema za napredno planiranje in razvrščanje APS, kot je Preactor, je ključni korak k vitki proizvodnji, saj razvršča proizvodne operacije in ob tem upošteva načela vitke proizvodnje. Obseg funkcionalnosti programske opreme si lahko uporabnik prilagodi glede na resnične želje, potrebe in značilnosti proizvodnje in proizvodnega programa.



Tomaž Grabnar • skrbnik programa Preactor, INEA, d. o. o.



► Slika 1: Raziskovalec materiala za nadzor nad zalogami in porabo

Vhodni podatki v sistem za napredno planiranje in razvrščanje so poleg podatkov o virih (stroji, montažne linije, delavci ...), proizvodnih operacijah (časi izvajanja in nastavitve, roki dobave, količine ...), značilnostih izdelkov, naročilih, kosovnicah in ostalih, ki so pomembni za planiranje, lahko tudi podatki o trenutni zalogi in predvidenih dobavnih rokih naših dobaviteljev. V tem primeru sistem poveže proizvodne naloge z materialom (sestavni deli, polizdelki), ki je na zalogi, in naročilom, ki jih zahteva. Zato lahko najprej porabimo zalogo, če pa te nimamo oziroma je ni dovolj, v poslovnem informacijskem sistemu razpišemo delovne naloge za preostalo potrebno količino za dokončanje nekega naročila (Slika 1).

Z upoštevanjem resničnih zmogljivosti (kapacitet) in njihovih omejitev sistem izdela gantogram z ustrezno in izvedljivo razvrstitvijo proizvodnih operacij. Pri tem seveda poskrbi, da nobena operacija ne bo razvrščena, dokler ne bo na voljo vse, kar potrebujemo za njeno nemoteno izvajanje (prosto delovno mesto, delavec, ustrezni materiali in polizdelki ...). S tem lahko dobavo materiala planiramo za takrat, ko se operacije lahko začnejo, imamo pa tudi pregled nad celotnim proizvodnim planom. To nam omogoča zagotavljanje točnosti dobav, ki so za dobre odnose s strankami ključne.

Razvrščanje opravijo avtomatizmi, rezultat skupnega dela razvijalcev, ki poznamo funkcionalnosti programskega orodja, in planerjev, katerih poznavanje proizvodnje in izkušnje je

neprecenljivo. Planer lahko ročno posega v plan in preigrava različne scenarije. Ključna je tudi odzivnost sistema ob nepredvidenih situacijah, ki so del vsakdana. Nujna naročila, prejeta v zadnjem hipu, lahko hitro umestimo v plan, enako velja za odzivanje na okvare strojev ali morebitno odsotnost zaposlenih. In kar je najpomembnejše – še preden se posodobljeni plan pošlje v proizvodnjo, je viden vpliv sprememb na vse naloge (Slika 2).

Odzivnost sistema se kaže tudi v upoštevanju dejanskih podatkov, ki jih prejmemo iz proizvodnje. Plan, ki ga izdelamo, se le redko izvede točno tako, kot je bil planiran. Zato daje sistem možnost, da podatke o dejanskih časih in proizvedenih količinah na posameznih operacijah uvozimo iz proizvodnega informacijskega sistema, nato pa jih primerja s planiranimi. V primeru odstopanj se izvede prilagoditev plana, kar pomeni spremembe terminov razvrščenih operacij na planski tabli. Po teh spremembah je plan spet realen in izvedljiv.

Uporabnik ima na voljo tudi napredne algoritme za razvrščanje. Med drugim lahko izvaja dinamično združevanje serij, s čimer minimizira čase nastavitve – več krajših, sorodnih operacij razporedi zaporedno, kot bi imeli eno večjo. To želimo predvsem na ključnih korakih proizvodnega procesa, kjer je pretočnost virov ključni element produktivnosti in učinkovitosti. Združevanje pride do izraza predvsem tam, kjer imajo v tehnološkem postopku operacije, pri katerih za pripravo vsega potrebnega pred izvedbo porabimo več časa, kot je potrebno za izvajanje same operacije. V teh primerih je minimizacija nastavitvenih časov lahko tudi najpomembnejše merilo pri razvrščanju. Velikokrat moramo izbirati med minimizacijo časov in pravočasnimi dobavami. Za pravilno odločitev je nujno potrebno tako imenovano »kaj če« okolje, ki nam prikaže tudi vpliv dinamičnega združevanja serij.

Sistem za napredno planiranje in razvrščanje je planerju v podporo pri odločanju, pomaga mu pri odpravi dejavnosti, ki ne zagotavljajo dodane vrednosti, in pri zagotavljanju pravočasnih dobav (Slika 3).

Čas vračanja naložbe

Kolikšen je čas vračanja oziroma donosnosti naložbe (ROI, angl. *return of investment*), je običajno vprašanje vseh, ki se jim predstavi orodje za napredno planiranje in razvrščanje, kot je Preactor.

PROFILNA
tehnika

TRANSPORTERJI

LINEARNA
tehnika

NAMENSKI
STROJI

NAPRAVE
AVTOMATIZACIJA

PROIZVODNE
LINIJE

POSTROJENJA
MANIPULACIJA
KANBAN SISTEMI

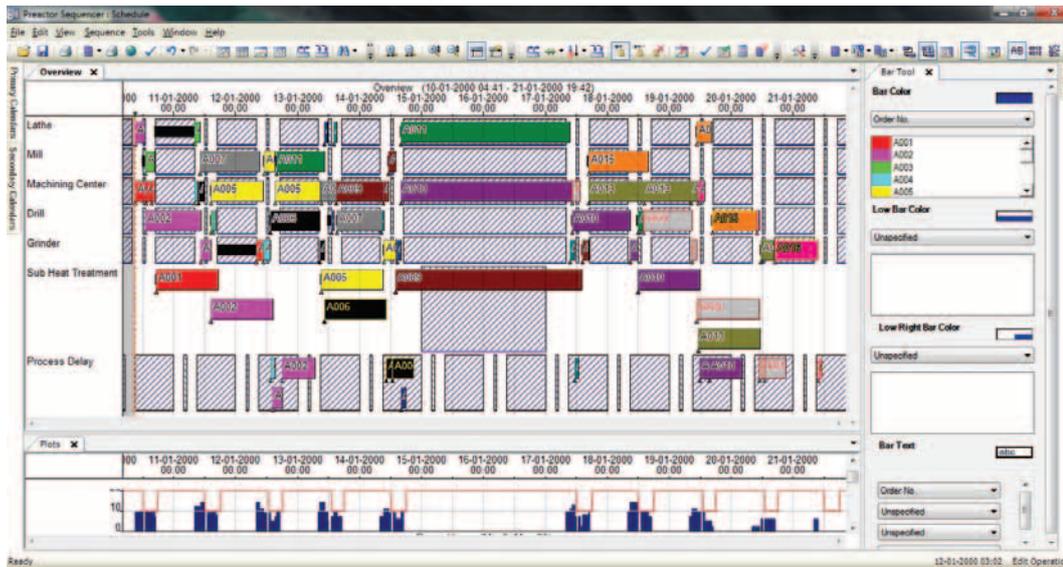
POWERLOCK

spajanje profilov
z neprimerljivo
lahkoto, hitrostjo
in fleksibilnostjo.

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

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

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

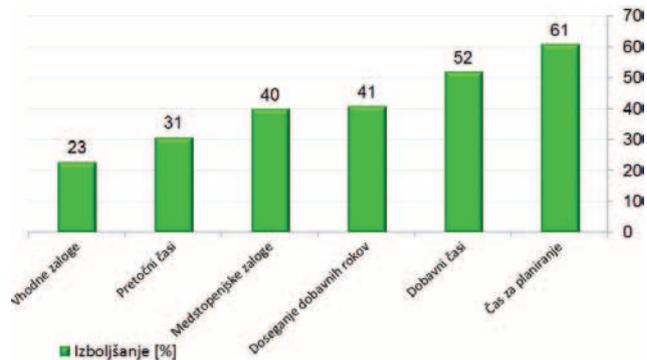


› Slika 2: Preactorjeva planska tabla

Odgovor je vedno enak in retorični – spraševalec naj pove, koliko je zanj vredno zmanjšanje zalog, koliko pridobi, če zaradi stalnega doseganja dobavnih rokov velja za zanesljivega dobavitelja in povečuje bazo strank, kaj zanj pomeni povečanje produktivnosti, čeprav je še nedavno mislil, da to ni mogoče, koliko pridobi, če skrajša proizvodne čase, in še bi ga lahko spraševali. Kljub vsemu pa lahko sklenemo, da se je v velikih primerih investicija povrnila celo v nekaj tednih. Običajno pa pri tem govorimo o nekaj mesecih, ne v letih.

Vir:

[1] Saša Muhič Pureber: Ocena učinkov uvedbe informacijske rešitve za podporo podrobnemu razvrščanju operacij v proizvodnji, diplomska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2007.



› Slika 3: Izboljšave v slovenskih proizvodnih podjetjih po uvedbi sistema APS [1]



Preactor

Preactor International je vodilni proizvajalec programske opreme za napredno planiranje in razvrščanje opravil APS (angl. *advanced planning and scheduling*). Njegova orodja uporablja širok spekter podjetij. Preactorjevo prodorno tehnologijo, pogosto v integraciji s celovitimi programskimi rešitvami ERP (angl. *enterprise resource planning*), proizvodnimi informacijskimi sistemi MES (angl. *manufacturing execution system*) in sistemi za upravljanje preskrbovalnih verig SCM (angl. *supply chain management*), uporablja več kot 3500 malih, srednjih, in tudi velikih mednarodnih podjetij s sedeži v 69 državah. Preactor je vzpostavil partnerstvo z več kot 400 podjetji po vsem svetu za uvajanje in zagotavljanje lokalne strokovne podpore pri uporabi. Več kot 1000 akreditiranih strokovnjakov deluje v tesnem stiku z uporabniki z namenom izpolnitve zahtev posameznega podjetja. Trenutne usmeritve

zmanjševanja stroškov v proizvodnji obravnavajo zniževanje ravni zalog ob sočasnem hitrem odzivanju na povpraševanje odjemalcev. Preactor ponuja družino orodij, ki obsegajo srednje- in dolgoročno planiranje kapacitet ter podrobno razvrščanje. Preveden je v 30 svetovnih jezikov, tudi v slovenščino. Orodja Preactor delujejo na standardni strojni opremi, operacijskih sistemih in podatkovnih bazah. Podjetje je že dolgo Microsoftov zlati partner. Svoje izdelke redno potrjuje za uporabo na Microsoftovih platformah in podatkovnih bazah. Uporablja najnovejšo razvojne tehnologije in običajno izda vsaj eno novo različico letno. Z osemnajstimi leti strokovnih izkušenj s tehnologijo planiranja in razvrščanja opravil, s 3500 podjetji kot uporabniki, z več kot 10 000 nameščenimi licencami in obsežno partnersko mrežo, ki zagotavlja lokalno strokovno znanje in podporo, ponuja Preactor International podjetjem potrebna orodja in zmogljivosti za izvedbo projektov. Podjetja v Sloveniji pospešeno odkrivajo prednosti, ki jim

jih prinašajo sistemi APS. Tako ima Preactor pri nas uporabnike iz lesne, gumarske, elektronske in jeklarske industrije, uporabljajo pa ga tudi za planiranje izdelave plastičnih mas, izdelkov široke potrošnje, avtomobilskih delov in pri strojogradnji. Seznam referenc v svetovnem merilu je seveda še mnogo daljši.



› Primer uporabe Preactorja iz logističnega sektorja – dunajsko letališče



Robotska združitev je postala preprosta – skupni programski vmesnik za stroj in robota

KUKA Roboter in Siemens Drive Technologies sta predstavila dovršeno združitev robota v Sinumerikov uporabniški vmesnik za upravljanje in programiranje, ki ne zahteva dodatnega truda ter je ergonomsko prilagojen operaterju na stroju in razvijalcu združitve.

Končnemu uporabniku prijazna avtomatizacija strojev zahteva združitev industrijskih robotov v obdelovalne celice z možnostjo prilagajanja proizvodnemu programu, ki jih robotski sistem na operaterjevo željo izvede samodejno ali pa jih izvede operater v ergonomsko usklajenem okolju z običajnim upravljanjem stroja. Vsa operaterjeva dejanja v celici, vključno z upravljanjem robota, morajo biti možna iz ene operaterjeve upravljalvske enote po načelu upravljanja z ene točke (angl. *single point of operation*). To vključuje običajno operaterjevo upravljanje celice, varno zaustavitev, programiranje celice z učenjem in diagnostiko.

Programa obdelovalnega stroja in robota tečeta na vzporednih kanalih Sinumerikovega uporabniškega vmesnika

KUKA Roboter in Siemens Drive Technologies sta na sejmu EMO 2011 predstavila enostavno in učinkovito rešitev združitve uporabniškega vmesnika robota in stroja. KUKA je razvila knjižnico funkcij mxAutomation, ki omogočajo polno programiranje gibanja robota KUKA na uporabniškem vmesniku Sinumerika. Z drugimi besedami, uporabnik, ki za to ne potrebuje predhodnega znanja o programiranju robota, lahko s programskimi orodji za programiranje programljivih logičnih krmilnikov v okolju STEP 7 podjetja Siemens ustvari robotski program in ga pripravi do stopnje za dovršitev v programiranju NC-ciklusa v Sinumeriku. Izvršitev programov za obdelovalni stroj in robota lahko upravljamo in nadzorujemo na vzporednih kanalih Sinumerikovega upravljalvskega vmesnika.

Izkušnje lahko prenesemo na robota

Z ročno upravljalvske enote za učenje Sinumerik HT8 in uporabniškim vmesnikom lahko operater nastavi delovanje stroja, pa tudi uči robota gibov in drugih funkcij. Tako niso več potrebne upravljalvske enote. Funkcijski bloki mxAuto-

mation so v programu PLK most, prek katerega program na Sinumeriku vodi robota. Krmilnik robota je na Sinumerik povezan z vmesnikom Profinet. Izvršitev gibanja robota, zagotavljanje poznanih in novih varnostnih funkcij, pa tudi drugih za robota značilnih funkcij je še vedno v domeni robotskega krmilnika KUKA KR C4 z visoko stopnjo zmogljivosti in zanesljivosti, ki jo zagotavlja podjetje KUKA.

Za doseganje načrtovane donosnosti naložbe

Prednosti robotizirane strege strojem v primerjavi z ročnim polnjenjem in praznjenjem stroja se hitro izplačajo. Med glavnimi prednostmi so kakovostno in natančno pozicioniranje obdelovanca, uvedba tretje, popolnoma avtomatizirane izmene in krajši časi nastavitve v prilagodljivi proizvodnji. Pomanjkljivost avtomatizacije strege strojem z industrijskimi roboti je upravljanje robota, ki ga izvaja operater stroja. KUKA in Siemens sta z združitvijo upravljanja na podlagi funkcij mxAutomation in odprtega vmesnika krmilnika Sinumerik postavila nov standard za upravljanje obdelovalnih celic.

www.kuka-robotics.com



Optimizacija razreza s sistemom AtlasWMS Cut.IT.Smart

Damjan Širca Podjetje Epilog, d. o. o., iz Ljubljane je za švicarsko podjetje Agta Record uvedlo optimizacijo razreza s programsko rešitvijo Cut.IT.Smart, ki je prigradena njihovemu sistemu za upravljanje skladišča AtlasWMS. Cilj projekta optimizacije razreza dolgih aluminijastih profilov v skladišču repromateriala je bil 3-odstotni prihranek materiala pri nespremenjeni hitrosti izvajanja operacij in razpoložljivosti sistema.

Po uvedbi je poraba materiala manjša za približno 4 odstotke, stroški za izvedbo projekta pa se bodo povrnili v nekaj mesecih obratovanja. Na podlagi natančne statistike ostankov se bodo lahko prilagodile vhodne, pri dobaviteljih naročene dolžine materiala, kar bo še minimiziralo ostanke.

Opis podjetij

Epilog, d. o. o., je specializirano visokotehnoško podjetje s sedežem v Tehnološkem parku v Ljubljani. Njihova primarna dejavnost je razvoj in implementacija sistemov za upravljanje skladišč in notranje logistike. Njihova najpomembnejša rešitev pa je sistem za upravljanje skladišč AtlasWMS. 95 odstotkov svojih storitev izvozijo na zahodnoevropski trg.

Agta Record Group je eden od vodilnih evropskih proizvajalcev avtomatskih vrat. Znani so po tem, da so vsaka vrata, ki pridejo iz njihove proizvodnje, skrbno prilagojena zahtevam končne stranke. Poleg centrale v Fehrltorfu v Švici za servisiranje po svetovnem trgu skrbi 26 podružnic in več kot 200 predstavništev v 40 državah. V Fehrltorfu razvijajo in proizvajajo večino avtomatskih vrat in pripadajočih naprav za geografsko zelo različne trge. Z vrati Agta Record opremljajo poslovne stavbe, nakupovalna središča, letališča in druge javne ustanove.

Izhodišče projekta

Glavna materiala, iz katerih podjetje Agta Record izdeluje vrata, sta aluminij in steklo. Aluminijaste profile (palice), ki jih dobavitelji po naročilu dobavljajo v različnih standardnih dolžinah (največkrat med 5 in 6 m), skladiščijo v 6-metrskih kovinskih kasetah v visokoregalnem avtomatiziranem skladišču repromateriala, ki je poleg proizvodnih linij (*Slika 1*). Avtomatsko dvigalo dostavlja kovinske kasete s palicami do delovnega mesta, opremljenega s polavtomatsko žago. Pred avtomatskim skladiščem je tudi območje za klasično (ročno) skladiščenje večje količine blaga.



► *Slika 1:* Skladišče vhodnega materiala in proizvodna linija

Delavec na delovnem mestu po navodilu na zaslonu sistema za upravljanje skladišča AtlasWMS razžaga palice glede na delovni nalog za vrata. Sistem AtlasWMS smo že vpeljali pred leti v sklopu projekta prenove avtomatizacije obstoječega skladišča. AtlasWMS avtomatsko nastavi dolžino reza na žagi za vsako palico posebej. Vsak razžagani kos se opremi z dvodimenzionalno črtno kodo, ki natančno identificira odžagani kos in vsebuje navodila za nadaljnje proizvodne operacije. Pri žaganju po načelu »delovni nalog po delovnem nalogu« prihaja do precejšnje količine odpadkov. Ostanke, ki so prekratki za rabo v naslednjem nalogu, se zavržejo. Nabavna cena novega profila je približno 7 švicarskih frankov na kilogram, ostanka pa manj kot en švicarski frank na kilogram. Tako se pri vsakem kilogramu odpadkov izgubi približno 6 švicarskih frankov.

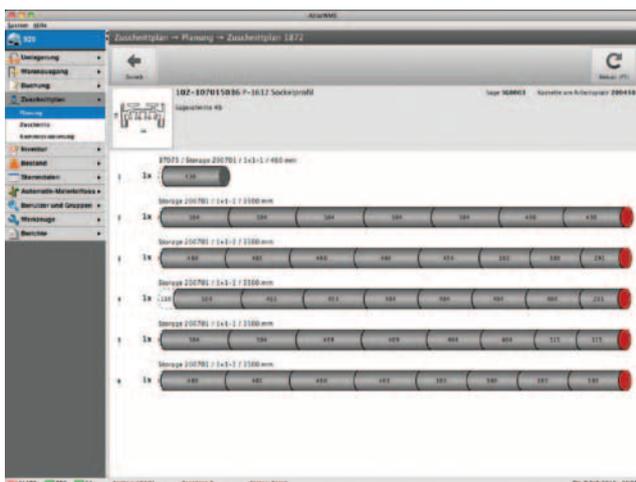
Izziv

Podjetje Agta Record je pred dvema letoma zamenjalo poslovno programsko opremo in uvedlo nov ERP-sistem M3. Zahteva vodstva je bila, da se v sistem razreza profilov vpelje tudi optimizacija razreza. Razrez materiala po metodi delovni nalog za delovnim nalogom naj bi zamenjal skupni razrez več nalogov hkrati, in sicer tako, da bi se kar najbolj zmanjšala količina odpadkov. 3-odstotni pričakovani prihranek pri materialu pomenil pomembno zmanjšanje letnih stroškov za material.

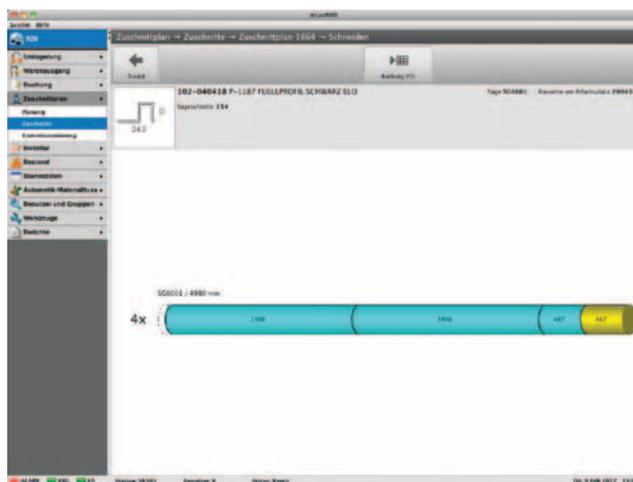
Podjetje Agta Record je bilo že odločeno kupiti programsko opremo za optimizacijo razreza, a je nastala težava pri povezavi s sistemom ERP. ERP vodi namreč samo zbirne podatke za zalogo po izdelku, nima pa podatkov, kako je zaloga nekega



Damjan Širca • Epilog, d. o. o.



Slika 2: Novo razviti uporabniški vmesnik za vodjo izmene



Slika 3: Uporabniški vmesnik za operaterje žage

izdelka porazdeljena po dolžinah za vsako palico. Namenska programska oprema za optimizacijo razreza potrebuje prav ta podatek. Zato povezava z ERP ne bi dala rezultatov.

Naslednja zamisel je bila, da bi programsko opremo za optimiziranje razreza povezali s sistemom za upravljanje skladišča AtlasWMS, ki ima podatke o razporeditvi zalog. Raziskava izvedljivosti je pokazala, da s povezavo zunanje programske rešitve ni možno dinamično optimiziranje, saj se na žagi pogosto zgodi, da delavec opazi napako v materialu (odrgnino), ki jo mora izrezati. Optimizacijski algoritem bi moral v realnem času ponovno izračunati nov optimalni razrez, rezervirati ma-

terial v skladišču in generirati nove transportne naloge za kasete. Stranka je hkrati želela enako rešitev optimiziranega razreza v vseh podružnicah. Tudi tistih, ki nimajo sistema WMS.

Rešitev

Odločili smo se, da sprejmemo izziv in razvijemo lasten optimizacijski algoritem razreza ter ga vgradimo v Atlas WMS. Poimenovali smo ga AtlasWMS Cut.IT.Smart. Za pokritje podružnic smo stranki ponudili našo rešitev AtlasWMS Global, s katero je z enega centralnega strežnika in enim vmesnikom

OMRON

FREKVENČNI PRETVORNIK MX2

PROMOCIJSKI PAKET MX2

MX2
zabli od
116,-€

MX2 promocijski paket vsebuje:

- Frekvenčni pretvornik MX2
- Omrežni filter
- Programsko opremo za parametrisiranje CX-drive
- USB programirni kabel
- Zgoščenko s programskimi primeri in z dokumentacijo

TEMPERATURNI REGULATOR E5CC

PROMOCIJSKI PAKET E5CC

E5CC
zabli samo
199,-€

Promocijski paket vsebuje:

- Temperaturni regulator E5CC-QX3A5M000
- Polprevodniški rele G3PE-215B
- Programski paket CX-Thermo
- USB komunikacijski kabel

PATLITE
MPS
LES
LCE

Zamenljivi LED moduli na vseh stolpičih

Vsaki barvi LED modula ustreza barva kabla, ne glede na položaj LED modula. Velja za vse PATLITE signalne stolpiče.

Ožičenje ostaja enako

Izredna vidljivost iz vseh zornih kotov

Reflektivni sistem

PROMOCIJA
MPS-302
95,-€

PROMOCIJA
LES-302AW
85,-€

PROMOCIJA
LCE-302W
75,-€

Promocija vrhunskih, tribarvnih signalnih stolpičev

MIEL®

OMRON
DISTRIBUTOR

Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo

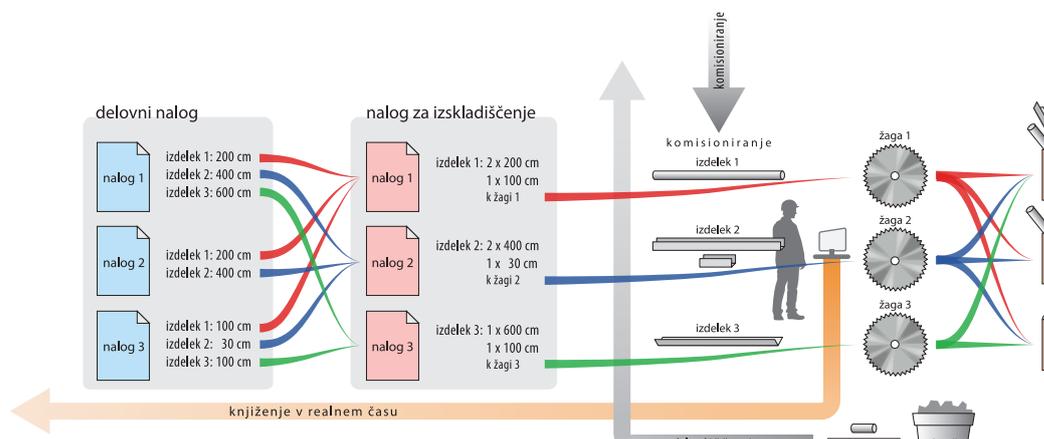
MIEL Elektronika d.o.o.
Efenkova cesta 61
SI-3320 Velenje
T: 03 898 57 50
F: 03 898 57 60
E: info@miel.si

Avtomatizacija in pogoni
-PLC sistemi -Omrežja -Operaterski paneli (HMI)
-Frekvenčni pretvorniki -Sistemi za pozicioniranje -SCADA

Industrijske komponente
-Mehanski in polprevodniški releji -Časovni releji
-Števci -Programabilni releji -Stikalni napajalniki
-Stikala -Temperaturni in procesni regulatorji
-Digitalni prikazovalniki -Nivojski regulatorji

Senzorika in varnostna tehnika
-Optični senzorji -Približevalni senzorji
-Dajalniki impulzov -Kamerni sistemi
-RFID sistemi -Varnostna stikala
-Varnostni releji -Varnostni senzorji

MIEL Elektronika d.o.o. je pooblaščen prodajalec in ekskluzivni zastopnik OMRON-a v Sloveniji.



» Slika 4: Način optimizacije razreza s sistemom AtlasWMS Cut.It.Smart

na ERP možno upravljati poljubno število skladišč po vsem svetu. Stranka je naše predloge rešitev sprejela. Iskali smo primerljiv oziroma konkurenčen sistem za upravljanje skladišča WMS, ki bi imel tudi rešitev za optimizacijo razreza, pa je nismo našli. Zato verjamemo, da je naša rešitev edinstvena inovacija.

Problematika razreza v povezavi s sistemom WMS je precej zahtevna, še posebno pri obvladovanju izjem v procesu. Zato smo razvili čisto nov uporabniški vmesnik na osnovi zaslona na dotik, s katerim operator žage upravlja z vsemi procesi (Slika 2 in Slika 3).

AtlasWMS lahko teče na poljubnem računalniškem sistemu. V Feraltorfu je nameščen na strežnik Oracle-Sun in teče na operacijskem sistemu Solaris, kar omogoča najvišjo možno razpoložljivost. Srce sistema je podatkovna zbirka Oracle 11G. Vmesnik z ERP M3 je izveden z izmenjavo datotek ASCII. Do sistema imamo iz Epiloga za potrebe servisa in vzdrževanja oddaljeni dostop VPN.

Način delovanja sistema prikazuje Slika 4. AtlasWMS Cut.IT.Smart samodejno združi naloge, ki jih posreduje ERP, glede na želeni datum razreza in izdelek. Izdelke z enakim datumom z različnih delovnih nalogov združi v enoten nalog za izskladiščenje. Za izskladiščni nalog poišče optimalne dolžine palic. Vsaki palici vnaprej priredi shemo razreza. Nato Atlas WMS generira transportne naloge kaset, kjer se te

pa tudi več palic hkrati (če je seveda nalog primeren). Vsak pripravljeni kos se opremi z dvodimenzionalno črtno kodo, ki ga natančno identificira pozneje v proizvodnji. Uporabni ostanki se opremijo s črtno kodo in vrnejo nazaj v izvorno kaseto. Na poti nazaj v skladišče se kaseto samodejno stehta. Tako se izvaja permanentna inventura. V primeru neskladja (napaka pri vnosu, preveč odvzetega materiala) se kaseto označi z inventurno zastavico in pozneje pošlje na dodatno inventuro. AtlasWMS o tem po elektronski pošti obvesti odgovorno osebo.

Uvedbo (angl. *rollout*) sistema AtlasWMS Cut.IT.Smart smo v Feraltorfu izvedli lani jeseni. Začeli smo v petek popoldan z zaustavitvijo starega sistema, portiranjem podatkov, namestitvijo novega sistema in podatkovne baze ter z zagonom in testiranjem. V ponedeljek, ko se je proizvodnja začela, je novi sistem deloval pravzaprav brezhibno. V nekaj dneh smo dosegli 99,9-odstotno razpoložljivost sistema.

Statistika po trimesečnem delovanju kaže povprečno 4-odstotne prihranke pri materialu, odstotek pa glede na strukturo naročil seveda niha. Prvi rezultati potrjujejo, da se je investicija več kot izplačala, saj bo pokrita že z nekajmesečnim delovanjem. Stranski učinek vpeljave sistema je tudi zelo natančna statistika odpada glede na izdelek. Stranka bo glede na to analizo lahko prilagodila naročeno vhodno dolžino profilov. S tem se bo odpad še zmanjšal.

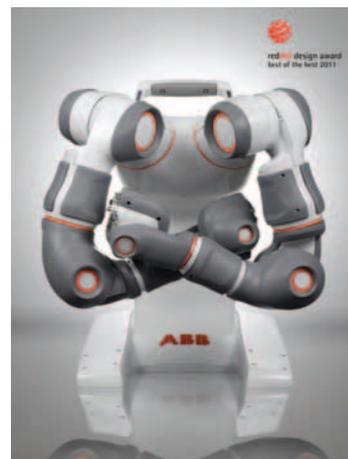
» ABB dobil priznanje »red dot najboljši med najboljšimi 2011« za zasnovo robota FRIDA

Zasnova robota z dvema rokama za sestavljanje izdelkov iz majhnih sestavnih delov podjetja ABB, ki so mu dali vzdevek FRIDA (angl. *Flexible Robot Industrial Dual Arm*), je bila na podelitvi priznanj za najboljše oblikovalske dosežke red dot 2011 v Singapurju nagrajena z uglednim priznanjem »najboljši med najboljšimi« v kategoriji delovnih mest.

Priznanje red dot je tekmovanje oblikovalskih zasnov in prototipov, ki ga vsako leto proti koncu leta organizirajo v Singapurju. Priznanje je mednarodno priznana jamstvo kakovosti, ki ga ocenijo velikani industrijskega oblikovanja. Z uglednim priznanjem red dot »najboljši med najboljšimi« so

nagrajene samo najbolj izstopajoče oblikovalske zasnove. Leta 2011 je žirija izbirala izmed 3 536 projekti iz 54 držav. 252 izmed njih je prejelo priznanje red dot, 43 pa so nagradili s priznanjem »red dot: bestofthebest« za izredno oblikovalsko kakovost.

»Prejeti priznanje red dot je za nas nadvse velik uspeh in veliko priznanje našemu delu,« je povedal Per-Vegard Nersteth, direktor poslovnih enot ABB Robotics in dodal: »ABB je ponosen na razvoj mejnih in prebojnih tehnologij. Naša vizija je bila razvoj varnega, visokotehnološkega robota z inovativno obliko in zgradbo, ki bo lahko delal v sodelovanju s človekom. To svetovno priznanje je dosežek skupine razvojnikov podjetja ABB, potrditev njihovega pristopa in spodbuda za nadaljevanje razvoja te zasnove.«



» www.abb.com/technology » www.abb.com/robotics

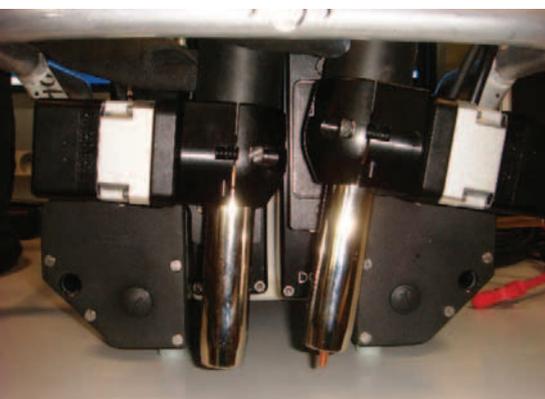
» Razvoj visokozmogljivega vgnezdenega sistema za krmiljenje in nadzor avtomatiziranega varjenja cevi

Pascal Wattellier
Hafid Hazzaa
Raphaël Tillet

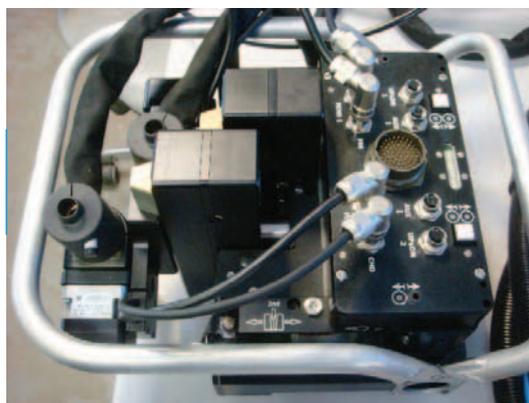
Sodobni robustni visokozmogljivi avtomatizirani sistem za varjenje cevovodov mora biti prilagodljiv glede na različne zahteve kupcev, zagotavljati mora največjo razpoložljivost, izpolnjevati najvišje standarde kakovosti in zanesljivosti, omogočati podporo po vsem svetu ter vsebovati prilagodljivo strojno in programsko opremo, ki lahko zadovolji potrebe po krmiljenju in nadzoru obstoječih vrst strojev tudi v prihodnosti (na primer Multinax, Externax, Saturnax 07). Rešitev za te izzive sta strojna oprema NI Compact RIO in programska oprema NI LabVIEW za servokrmiljenje, nadzor stanj in izvajanje logičnih nalog, uporabljeni pa sta bili tudi pri novem avtomatiziranem stroju za varjenje podjetja Serimax.

Podjetje Serimax je mednarodno podjetje, ki ponuja vse storitve v zvezi z varjenjem, pri tem pa snuje, načrtuje, upravlja in dobavlja popolnoma integrirane rešitve za varjenje na kopnem in na morju, v najzahtevnejših okoljih in najbolj izrednih razmerah. Podjetje Serimax že več kot 30 let gradi svoj ugled kakovosti, storilnosti in inovacij ter si stalno prizadeva za izboljšave. S stalnimi inovacijami, upoštevanjem dogovorjenih zahtev za kakovost in skladnostjo s standardi podjetja Serimax izpolnjuje ter presega stroga pričakovanja strank.

Naftna in plinska industrija ne dopušča nobenih napak v zvarih. Pri tem so zahteve zelo podobne kot v jedrskih elektrarnah. Vendar pa naše stranke varijo v zahtevnih okoljih in dosegajo tolikšne proizvodne obsege, da lahko v zelo kratkem času izdelajo 100 km cevovodov.



» Slika 1: Varilne glave nihajo na poseben način, da je dosežen zeleni profil zvara. Vsako poganja brezkrtačni servomotor, ki ga poganja pogonska enota NI 9502 serije C.



» Slika 2: Sklop, ki drži varilne glave in se premika okoli cevi, pogled z vrha

Zahteve in pomisleki glede sistema za varjenje cevovodov

Naše stranke naše rešitve uporabljajo povsod, od izrednega mraza na Arktiki do hude puščavske vročine. Da bi zadovoljili tem posebnim potrebam svojih strank, smo morali razviti lastne najsodobnejše varilne sisteme. Ker sami integriramo svoje vgnezene sisteme za krmiljenje in nadzor, točno vemo, kaj zmorejo, zato jih lahko v vseh razmerah pripravimo tudi do optimalnega delovanja. Ustvarili smo sistem, ki je zelo vsestranski in omogoča več varilnih postopkov, od tradicionalnega obločnega varjenja z dvema kovinama (GMAW) do varjenja GMAW z dvojnimi impulzom do hladnega prenosa kovine (CMT). S CMT je mogoče varjenje pri nižjih temperaturah, ki manj učinkuje na material, kar zagotavlja večjo kakovost.



Pascal Wattellier, Hafid Hazzaa • Serimax
Raphaël Tillet • Arcale

Ena ključnih lastnosti novega sistema za avtomatizirano varjenje SX09 je njegova prilagodljivost glede na obliko in položaj varjenja. Sposobnost varjenja poljubnih vrst robov (V, J in K) ter povezovanja dveh sestavnih delov v poljubnem uveljavljenem varilnem položaju (1G, 2G, 5G in 6G) je za izpolnitev strankinih pričakovanj bistvena. Poleg tega SX09 zmanjšuje potrebno odrezovanje cevi, ki zmanjša material za zaščito cevi, potreben v proizvodnem obratu in med prevozom.

»S svojimi vrhunskimi zmoglostmi V/I-sistemov in servokrmiljenja ter prilagodljivostjo in zanesljivostjo naprav FPGA nam je sistem Compact RIO omogočil visokozmogljiv vgnezden sistem za nadzor in krmiljenje, ki se ujema z našimi strogimi zahtevami.« – Pascal Wattellier, Serimax

Za optimalno zmogljivost in zagotovitev največje možne razpoložljivosti varilne opreme je varilni sistem SX09 zasnovan kot sistem s trakom in vozičkom, ki združuje nosilec (trak), ovit okoli cevi, in majhen voziček z varilnimi pištolami ter vso potrebno mehaniko in motorji za samodejno delovanje. Lahka zasnova je pomembna za visoko storilnost, saj se voziček povprečno prestavi kar 100-krat na vsako varjenje. Vsi sestavni deli – motorji, tipala in varilna pištola – so lahko dostopni za hitro in enostavno vzdrževanje na kraju samem. Poleg tega vgrajeni nadzorni sistem vključuje funkcije za diagnostiko in spremljanje stanja.

Drugi ključni poudarek zasnove sta zdravje in varnost uporabnika stroja za varjenje. Inovativna ergonomska zasnova za nizko težo in enostavnim dvoročnim upravljanjem zagotavlja največje mogoče udobje. Funkcije, kot sta samodejna izravnava gorilnikov in podajanje žice, razbremenijo uporabnika. Sistem za odsesavanje hlapov in dima ščiti osebe ter omogoča skladnost sistema SX09 z najnovejšimi smernicami službe za varnost in zdravje (angl. *Health and Safety Executive* – HSE), ki je ročno premeščanje in odstranjevanje dima prepoznala kot najpogostejši vzrok za nesreče pri varjenju po vsem svetu.

Napredne zahteve za nadzorni in krmilni sistem

Krmiljenje teh posebnih strojev (Slika 1 in Slika 2) zahteva modularni vgnezdeni sistem za krmiljenje in nadzor, ki omogoča obvladovanje analognih V/I-sistemov za nadzor stanja ter digitalnih V/I-sistemov za izvajanje logičnih operacij in komunikacijo s podsistemi. Vgnezdeni sistem mora poleg tega krmiliti sedem motorjev, ki premikajo varilno glavo okoli cevi, skupaj s premikanjem varilne pištole, da je zagotovljen enakomeren zvar. Sistem za krmiljenje motorja je zahteval tudi tesno

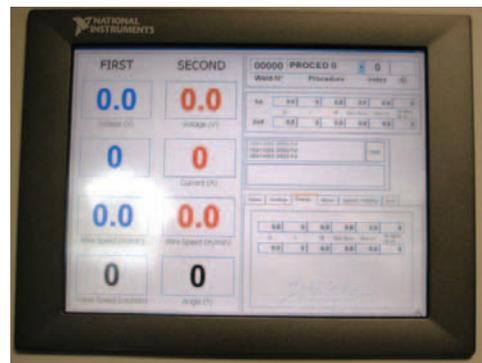


► Slika 3: Krmilni sistem, ki vsebuje V/I-enote in pogone v sistemu Compact RIO in razširjenem ohišju EtherCAT

sinhronizirane premike po več oseh, učinkovito napajanje in majhen kompakten močnostni ojačevalnik. Za poenostavljeno delovanje mora vgnezdeni sistem podpirati industrijske komunikacijske protokole in vmesnik s krmilnim sistemom proizvodnega obrata z dodatnim vmesnikom med človekom in strojem (HMI) ter nadzorno ploščo za uporabnika po meri.

V zgodnji fazi zasnove novega sistema SX09 smo ocenili različne pristope za integracijo servokrmiljenja v sistem za nadzor in krmiljenje. Medtem smo spoznali, da nam rešitev po meri, ki smo jo uporabljali včasih, ni več dopuščala inovacij, ki smo jih potrebovali za izpolnjevanje zahtev svojih strank. Izkazalo se je, da je Compact RIO edini sistem, ki smo ga lahko uporabili za integracijo servokrmiljenja, meritev, V/I-sistemov in HMI v enem sistemu.

Uporabili smo sistem LabVIEW, kjer smo lahko izvedli vse različne dele svoje aplikacije v enem samem razvojnem orodju, in razvili modularno aplikacijsko arhitekturo, ki omogoča preprosto podporo ter jo lahko vzdržuje in širi vsak inženir, ki obvlada okolje LabVIEW. LabVIEW je edino programsko orodje, ki omogoča inkapsulacijo (angl. *encapsulation*) kompleksnih funkcij z visoko stopnjo abstrakcije. Z njim smo zlahka in hitro razvijali ter uvajali aplikacije in varilne enote, pri tem pa vseeno zagotavljali najvišjo raven kakovosti.



► Slika 4: Vmesnik človek-stroj za krmilni sistem za varjenje cevi

Robustna izvedba s platformo NI Compact RIO in okoljem LabVIEW

Aplikacijo za krmiljenje in nadzor smo razdelili na dva različna sistema Compact RIO z deterministično komunikacijo EtherCAT (Slika 3). Večina V/I-kanalov, ki so bili potrebni za nadzor in logiko, je vgrajenih v visokozmogljivem sistemu Compact RIO, ki ga sestavljata krmilnik NI cRIO-9022 in modularni osnovni sistem NI cRIO-9114. Razširitveno ohišje NI 9144 Compact RIO EtherCAT vsebuje sedem pogonskih enot NI serije C, ki so neposredno povezane s petimi krtačnimi in dvema brezkrtačnima enosmernima servomotorjema. Enota serije C za digitalne vhode v istem ohišju zagotavlja vse potrebne kanale za končna stikala in druge V/I-sisteme, povezane s servokrmiljenjem. S programsko opremo LabVIEW FPGA Module in bloki IP v programski opremi LabVIEW NI SoftMotion Module so naši inženirji razvili vse algoritme za servokrmiljenje po meri na krmilniku NI 9144 ter s tem ustvarili sedemosni servosistem, ki natančno izpolnjuje naše posebne potrebe in je s krmilnikom za delovanje v realnem času povezan prek deterministične komunikacije EtherCAT. Digitalne V/I-linije povezujejo robustno ročno nadzorno ploščo s sistemom Compact RIO, da lahko uporabnik sproži opravila stroja.

Vmesnik HMI, izveden z računalnikom z zaslonom na dotik NI TPC-2212 (Slika 4 in Slika 5), omogoča pridobivanje informacij o stanju stroja in dodatne nastavitve ter interakcijo s strojem. Spletne storitve LabVIEW zagotavljajo dodatni ser-



► Slika 5: Krmilna omarica z vgnezdenim vmesnikom človek-stroj

visni vmesnik za naše inženirje, da lahko stroj vzdržujejo tudi na daljavo.

Uporaba okolja LabVIEW kot razvojnega orodja za vse dele sistema za nadzor in krmiljenje nam je dala dostop do omrežja sistemskih integratorjev National Instruments. Za del zasnove in razvoja smo najeli podjetje Arcale, ki je vključeno v program National Instruments Alliance Partner.*

Zakaj je podjetje Serimax izbralo tehnologijo National Instruments

Tehnologijo NI smo izbrali zaradi vrhunske zmogljivosti platforme Compact RIO in prednosti, ki jih grafično načrtovanje sistema prinaša na področju storilnosti. Naše dobre izkušnje z obstoječimi stroji (Saturnax 07 in Externax), kjer smo tehnologijo NI uporabljali za nadzor, ter izvrstna podpora in trud, ki ga družba NI vlaga v inženiring sistemov, so nas spodbudili k vrednotenju tehnologije NI za napredne naloge krmiljenja gibanja za novi sistem SX09. Globalna zastopanost in podpora ter usposabljanje po vsem svetu so dodatne prednosti, ki smo jih videli v platformi NI, ki ponuja vse potrebne potrditve in je skladna s strogimi merili kakovosti, ki jih pričakujemo od svojih dobaviteljev. Skozi ves postopek načrtovanja nam je krajevni prodajni inženir družbe NI pomagal kot zaupanja vreden svetovalec, ki je vodil našo inženirsko ekipo ter vključil vse potrebne tehnične vire in partnerje družbe NI, ko smo jih potrebovali. Poleg tega sta nam ekipi za razvoj in raziskave ter inženiring sistemov pri družbi NI pomagali skupaj s podjetjem Arcale izvesti nekatere zahteve strank prek aplikacijske kode za naprave FPGA in posebnih enot IP za servokrmiljenje.

S svojimi vrhunskimi zmogljivostmi V/I-sistemov in servokrmiljenja ter prilagodljivostjo in zanesljivostjo naprav FPGA nam je sistem Compact RIO omogočil, da smo izdelali visokozmogljiv vgnezdeni sistem za nadzor in krmiljenje, ki se ujema z našimi strogimi zahtevami.

**National Instruments Alliance Partner je pravna oseba, neodvisna od družbe National Instruments, z družbo National Instrument pa nista skupno podjetje oziroma v agencijskem ali partnerskem odnosu.*

» Nova linija LED-signalnih stolpičev



PATLITE je svojo ponudbo dopolnil z novo linijo LED-signalnih stolpičev LS7. Zaradi gladke površine so zelo dobro zaščiteni pred vodo in prahom. Vsi vijaki in ostali kovinski deli so skriti in niso izpostavljeni okoljskim vplivom. Sodobna zasnova LED-svetil ne ponuja samo estetike, ampak tudi učinkovitejšo in ostrejšo svetlobo. Opcijski zvočni alarm (sirena) preglasi delovanje strojev. Na voljo so v izvedbi s tremi ali petimi svetlobnimi moduli z velikim naborom opcij, vključno s standardnim priključnim konektorjem M12.

► www.miel.si

NI LabVIEW 2011

Edina omejitev je vaša domišljija.



Razvoj gorivnih celic v družbi Ford

- Hitra izdelava prototipov krmilnih sistemov za gorivne celice
- Možnost povezovanja s skoraj vsemi tipali in aktuatorji
- Potrjevanje krmilnikov motorja s strojno opremo v sistemu z uporabo ročnih in avtomatiziranih vhodnih podatkov
- Popolna integracija strojne opreme z več avtomobilskimi in merilnimi vodili
- Bistveno skrajšan čas uvedbe na trg z uporabo enotne verige orodij za programsko in strojno opremo, s katero je bil zasnovan, prototipno preizkušen ter izveden nov krmilni sistem za gorivne celice

>> Preglejte novosti in si snamite brezplačno evaluacijsko verzijo ni.com/labview

080 080 844



National Instruments, Instrumentacija, avtomatizacija in upravljanje procesov d.o.o.
Kocovelova ulica 15, 3000 Celje, Slovenija * Tel: +386 3 425 4200
Fax: +386 3 425 4212 * E-mail: ni.slovenia@ni.com * Web: slovenia.ni.com
Družba registrirana pri Obstožnem sodišču v Ljubljani, vložba številka: 110105/00
Matična številka: 5320178; osnovni kapital: 2.100.100,00 SIT * Davčna številka: SI88724861

© 2012 National Instruments Corporation. Vse pravice pridržane. National Instruments, NI in ni.com sta blagovne znamke National Instruments. Ostali uporabljeni izdelki in imena podjetij so zaščitene blagovne znamke blagovnih znamk njihovih lastnikov.

Merilni laserski senzor Omron ZX2

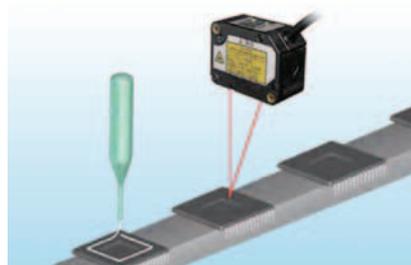
Omron je z novo serijo merilnih laserskih senzorjev ZX2 dal na trg cenovno ugodnejše merilnike, ki zagotavljajo zanesljivejše in stabilnejše merjenje ter enostavno nastavljanje. Za merjenje uporablja napredni slikovni senzor CMOS, ki je zelo dober za merjenje z zahtevnimi površinami. Je zelo hiter in natančen laserski merilnik.



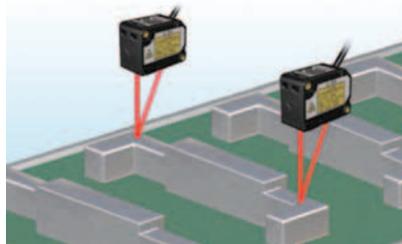
› Slika 1: Laserski merilnik ZX2 s senzorsko glavo in ojačevalnikom s tipkami in LED-prikazovalnikom

ZX2 (Slika 1) se zelo dobro prilagaja površini merjenja, kar omogoča zelo stabilno merjenje različnih kovinskih, plastičnih in prosojnih materialov. To mu omogoča poseben algoritem, ki nadzira Omronov visokohitrostni slikovni dinamični senzor HSDR-CMOS in prilagaja moč laserskega žarka glede na merjeno površino. V izvedbi s premočrtnim laserskim žarkom se zelo dobro obnese tudi pri zelo dinamičnih aplikacijah. S tipko »SMART« lahko uporabnik enostavno in brez posebnega znanja optimalno nastavi merilnik za stabilno merjenje. Z držanjem tipke »SMART« eno, tri ali pet sekund izbiramo med tremi metodami delovanja za merjenje enotne površine oziroma enotnih merjencev, za merjenje različnih površin oziroma različnih merjencev ter za merjenje spremenljive površine na enem merjencu.

V ponudbi serije ZX2 so štiri različni tipi senzorskih glav za različne zahteve merjenja. ZX2-LD50L z linijskim žarkom $60 \mu\text{m} \times 2,6 \text{ mm}$ ima merilno območje 50 ± 10 milimetra, natančnost $1,5 \mu\text{m}$ in $\pm 0,05$ -odstotno linearnost. ZX2-LD50 s točkovnim žarkom $60 \mu\text{m}$ ima merilno območje 50 ± 10 milimetra, natančnost $1,5 \mu\text{m}$ in $\pm 0,10$ -odstotno linearnost. ZX2-LD100L z linijskim žarkom $110 \mu\text{m} \times 2,7 \text{ mm}$ ima merilno območje 100

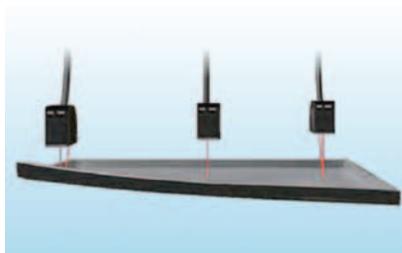


› Slika 2: Merjenje premikajočih se integriranih vezij na liniji



› Slika 3: Preverjanje odlitkov

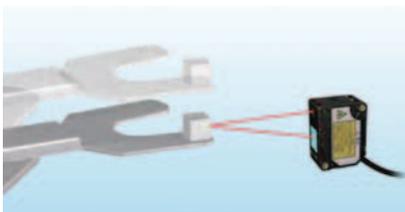
± 35 milimetra, natančnost $5 \mu\text{m}$ in $\pm 0,05$ -odstotno linearnost. ZX2-LD100 s točkovnim žarkom $110 \mu\text{m}$ ima merilno območje 100 ± 35 milimetra, natančnost $5 \mu\text{m}$ in $\pm 0,10$ -odstotno linearnost. Vsi so v ohišju z zaščito IP67 in ugodnim faktorjem temperaturne odvisnosti ($0,02 \text{ \%}/^\circ\text{C}$ za celotno merilno območje). Senzorske glave so ožičene z robotskim kablom, tako da so primerne za namestitve na gibljive dele. Kompaktne mere ($47,5 \text{ mm} \times 35,5 \text{ mm} \times 22,6 \text{ mm}$) omogočajo lažjo pritrditve v ozek in manjši prostor.



› Slika 4: Zaznavanje ukrivljenosti

Senzorska glava je priključena na ojačevalnik, ki ima tipke za nastavljanje in 11-znakovni prikazovalnik LED z različnim izpisom črk, tako da uporabniških navodil skoraj ne potrebujemo. Naprava omogoča shranjevanje do štirih profilov parametrov, ki imajo različne nastavitve merjenja. Med njimi preklapljammo na krmilnem ojačevalniku ali z digitalnimi signali. Dodatno je na voljo računska enota ZX2-CAL, ki omogoča seštevanje (z možnostjo upoštevanja konstante) in odštevanje meritev dveh senzorjev, rezultat pa se izpiše na prikazovalniku.

Laserski merilnik je namenjen stabilnemu merjenju višine tudi pri hitrem gibanju kosov na liniji (Slika 2). Odzivni čas je $60 \mu\text{s}$ in odvisen od števila meritev, ki jih določimo za povprečenje.



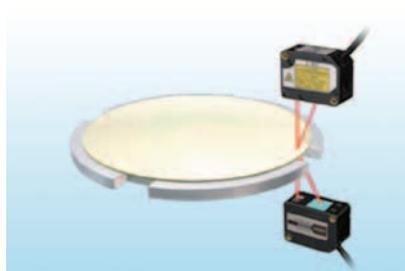
» Slika 5: Določanje položaja

Z dvema senzorskima glavama in računsko enoto lahko preverjamo razliko višin oziroma ravni kosov (Slika 3). Tudi če se površina odlitkov razlikuje, to ne vpliva na stabilnost oziroma točnost rezultata.

Z več sensorji lahko zaznavamo ukrivljenost površine z mikronsko natančnostjo, ki lahko nastane tudi zaradi neena-



» Slika 6: Merjenci različnih barv



» Slika 7: Merjenje debeline pladnja

komernega segrevanja oziroma ohlajanja materiala (Slika 4). Temperatura ima na merjenje skoraj zanemarljiv vpliv (0,02 odstotka na stopinjo Celzija celotno merilno območje). Senzorska glava deluje v temperaturnem območju od 0 do 50 °C.

Zaradi odzivnosti sensorja in ozkega snopa žarka lahko zelo natančno določimo položaj robotske roke (Slika 5).

Kljub različni barvi merjencev (na primer tiskanin) je meritev stabilna, odstopanje višine pa lahko zaznamo z mikronsko natančnostjo (Slika 6).

Z računsko enoto ZX2-CAL med dvema merilnima sensorjema ZX2 dobimo debelino merjenca (Slika 7).

» www.miel.si

» Nova Enerpacova družina 70-barskih hidravličnih vpenjalnikov



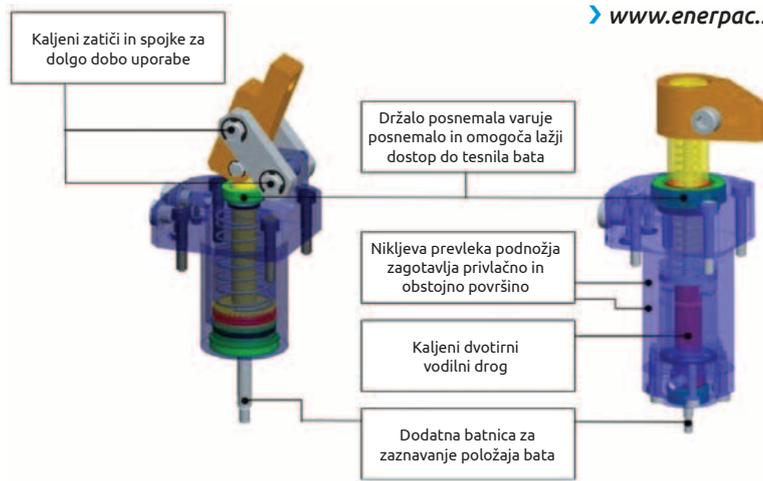
V novi družini 70-barskih hidravličnih vpenjalnikov iz podjetja Enerpac so vzvodni vpenjalniki, zasučni vpenjalniki in ventili za oddaljeno namestitvev.

Vpenjalniki imajo inovativno zgradbo in so namenjeni uporabi, kjer jim hidravlično energijo za vpenjanje zagotavlja hidravlična črpalka na stroju, ki običajno zmore največ 70 barov delovnega tlaka. Odlični so za vpenjanje na obdelovalnih strojih, varilnih pripravah in strojih za preizkus lekaže. Vzvodni vpenjalniki so na voljo z zmogljivostjo 2 kN, 3,5 kN, 5 kN, 7 kN ali 9 kN v desnoročni, središčni in levoročni postavitvi. Zasučni vpenjalniki so na voljo z zmogljivostjo 2 kN, 3,5 kN, 5 kN, 7 kN, 9 kN ali 20 N z zasukom v desno ali levo. Eno-



dvostopenjski modeli vzvodnih in zasučnih vpenjalnikov imajo priključek BSPP na prirobnici in razdelilni priključek. Za uporabo, ki zahteva zaznavanje položaja, so vpenjalniki lahko opremljeni z batnico za prikaz položaja. Nikljeva prevleka na podnožju vpenjalnika zagotavlja odlično protikorozijsko zaščito in obstojne polirane obrabne površine v notranji izvrtini valja. Na voljo so tudi z ventilom za nizkotlačne vpenjalne sisteme vključno s protipovratnimi ventili za oddaljeno namestitvev, potnimi ventili in reducirnimi tlačnimi ventili.

» www.enerpac.si



» Strojni vid postaja trirazsežen – smernice strojnega vida na sejmu AUTOMATICA 2012

Nemška industrija strojnega vida je leta 2010 dosegla 1,26 milijarde evrov prometa in vse kaže, da bo leta 2011 preseгла 1,5-milijardno mejo. Tehnološki napredek ima pri tem pomembno vlogo – tehnologija strojnega vida izpolnjuje izredno zahtevne naloge, hkrati pa postaja enostavnejša za uporabo. Strokovnjaki so si edini, da bo trirazsežna tehnologija dala temu področju še dodaten zagon. Različni sistemi so že na razpolago, obiskovalci sejma AUTOMATICA, ki bo na Novem sejmu München od 22. do 25. maja 2012, pa se bodo o tem lahko tudi prepričali.

Po mnogih letih uspehov na dvorazsežnem področju (2D) je industrija strojnega vida svoj svet razširila za eno razsežnost. Po trirazsežnem (3D) strojnem vidu vse bolj povprašujejo najpomembnejši uporabniki avtomatizacije v avtomobilski industriji, proizvodnji polprevodnikov in robotiki. Robot lahko s trirazsežnim vidom bolje sodeluje z okolico kot z dvorazsežnim vidom. Nekatere uporabe, kot je določitev obsega polja krogličnih kontaktov na tiskanem vezju ali prostornine keksov in drugih živil, so možne samo s trirazsežnim vidom. Tudi prepoznavanje oseb in številne nove uporabe so povezane s 3D-sistemi, zato ponudniki industrijskega strojnega vida utemeljeno pričakujejo nadaljnjo rast.

Patrick Schwarzkopf, vodja strokovnega oddelka za strojni vid pri VDMA, ki zelo podrobno spremlja razvoj na tem področju, je povedal: »Sestavine strojnega vida, kot so kamere, so vedno manjše, imajo večjo ločljivost in porabijo manj energije.« Priložnosti vidi tudi na področju osvetlitve: »Večina uporabe strojnega vida je še vedno v območju vidne svetlobe. Toda nove uporabe se selijo v ultravijolični in infrardeči spekter, kjer lahko strojni vid zaradi neobčutljivosti na dnevno svetlobo deluje še bolj zanesljivo.«

Na sejmu AUTOMATICA 2012 bodo sodelovala tudi vodilna tehnološka podjetja na področju strojnega vida in predstavila svoje razvojne dosežke. Skoraj 30 podjetij s področja strojnega vida je že prijavilo svojo udeležbo na tem sejmu. Smernice razvoja, trenutne zmogljivosti in priložnosti ter izkušnje uporabe strojnega vida pa bodo tudi ključne teme predstavitev in razprav na AUTOMATICA Forumu.



» Pametni trirazsežni merilni sistem SGS3D podjetja ISRA VISION za učinkovito proizvodnjo in visoko produktivnost v avtomobilski industriji (foto: ISRA VISION)

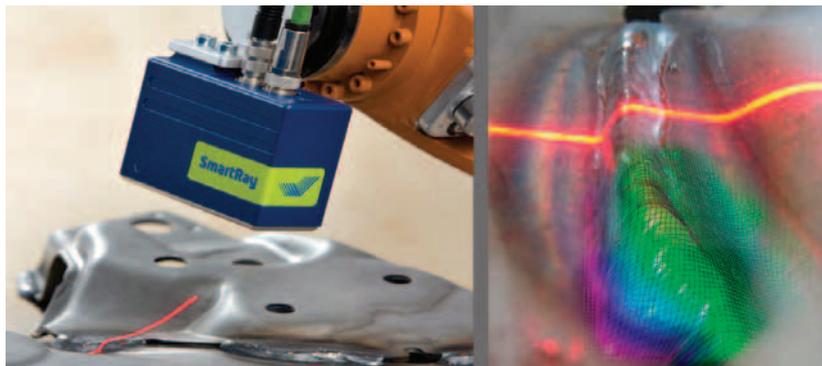
Zaznavala za merjenje na proizvodnih linijah

Avtomobilaska industrija je pomemben gonilnik inovativnosti na področju strojnega vida. Pogosto potrebuje natančne trirazsežne meritve, velikokrat neposredno na proizvodnih linijah, saj lahko le tako zagotavlja optimalno usklajenost novih in zapletenih proizvodnih procesov za izdelavo kakovostnih avtomobilov. Sodobne in visokonatančne trirazsežne merilne naprave danes že omogočajo hitro in procesom prilagojeno izvajanje zelo različnih meritev neposredno na proizvodnih linijah. S temi podatki lahko inženirji optimizirajo kakovost neposredno v proizvodnji. Zato je veliko povpraševanje po partnerjih z veliko znanja in izkušenj, ki lahko ponudijo celovito opremo za meritve neposredno na proizvodnih linijah, vključno s programi za sprotno analizo procesov.

Današnji inovativni trirazsežni merilni sistemi za avtomatizirano proizvodnjo morajo biti kompaktni, da jih lahko vgradijo na težko odstopna in utesnjena mesta, pa tudi natančni in hitri, da jih lahko uporabimo v procesih s kratkimi cikli.

Enostavna namestitvev in uporaba

Enostavnost namestitve in uporabe sta ne glede na kompleksnost meritev pomembna dejavnika uspešne uvedbe neke opreme v vsakodnevno uporabo. To velja tudi za trirazsežne skenerje, ki morajo omogočati več kot le zajem slike in tvorjenja profila merjenca. Ponudniki vgrajujejo v 3D-kamere posebne metode za optimiziranje hitrosti zajema in kakovosti slike. Na primer moduli s strojno opremo za predhodno obdelavo lahko bistveno zmanjšajo količino podatkov, ki jih je treba prenesti s kamere na računalnik. Posebni programi pomagajo uporabniku nastaviti parametre kamere in prilagoditi uporabo nekemu procesu. Programski vmesniki (API) poeno-



» Podjetje SmartRay je v 3D-kamero vgradilo patentirane metode, ki optimizirajo hitrost in kakovost slikanja. Zaznavalo SR1200 lahko uporabimo za robotizirano preverjanje varjenja. (Foto: SmartRay)

stavijo združitev kamere v okolje uporabnika, združitve z različnimi knjižnicami strojnega vida pa poenostavijo uporabo.

3D skenerji s strukturirano osvetlitvijo za mobilno uporabo

Trirazsežno skeniranje s strukturirano osvetlitvijo je običajna optična metoda za pridobivanje prostorskih podatkov o nekem predmetu. Različni vzorci z osvetljenimi in neosvetljenimi pasovi se projicirajo drug za drugim na opazovani predmet ter posnamejo s kamero. S triangulacijo preračunajo globino in zgradijo prostorsko sliko predmeta. Smernice na tem področju so majhne prenosne naprave s skrajno ločljivostjo, ki so kljub temu poceni in enostavne za uporabo. Projekcijske leče lahko uporabnik zamenja hitro in enostavno ter prilagodi območje merjenja resničnim potrebam v nekaj minutah.

Taki sistemi tlakujejo pot novim uporabam, predvsem v prenosni trirazsežni digitalizaciji malih in srednje velikih filigranskih sestavnih delov. Za večje sestavne dele so na voljo posebno robustni sistemi, ki jih lahko namestimo celo na običajne robote. Sistemi na trgu se razlikujejo tudi v tehnologiji projiciranja, ki neposredno vpliva na hitrost merjenja. Hitreje je boljše, ne velja samo za čas zajema podatkov, temveč tudi zmanjša občutljivost na vibracije.

Zmanjšanje stroškov in povečanje prilagodljivosti

Še pred kratkim je bilo pri sestavljanju nujno sestavne dele urejati mehansko ali pa ročno, kar je bil velik strošek. Novi



» Prenosni optični merilni sistem s strukturirano osvetlitvijo CO-MET-L3D podjetja Steinbichler odlikuje visoka natančnost meritev tudi v zahtevnih delovnih razmerah. (Foto: Steinbichler)

trirazsežni sistemi z dvema običajnim kamerama in posebno lasersko osvetlitvijo lahko natančno določijo položaj neurejenega sestavnega dela v vseh globinah in slojih zaboja. To omogoča izredno prilagodljivo jemanje neurejenih sestavnih delov iz zabojev, s čimer lahko v proizvodnji zmanjšamo stroške in skrajšamo proizvodne čase, hkrati pa pomembno povečamo prilagodljivost in produktivnost.

» www.automatica-muenchen.com

TURCK

Linearni in rotacijski merilniki pozicije:



- » Brezkontaktno merjenje pozicije
- » Induktivni princip na osnovi resonančnega kroga
- » Visoka natančnost, dolga življenska doba
- » Robustno ohišje in enostavna montaža
- » 4..20 mA, 0..10 V, SSI ali IO link izhod

» Leseni deli razkošnih avtomobilov, ustvarjeni na Češkem z robotom FANUC

Plastična notranja oprema v dragem avtomobilu je sicer uporabna, vendar je lahko videti odbijajoče in ceno. Kupci avtomobilov razkošnih blagovnih znamk, na primer Audi, Mercedes ali BMW, pogosto izberejo notranjo opremo v videzu lesa. To ni nekaj novega. Zanimivo pa je, da izdelujejo notranjo opremo iz lesa v češki podružnici nemškega podjetja NOVEM v mestecu Touskov blizu Pilsna. In to z robotom FANUC.

Proizvodni proces

Osnovni material za notranjo opremo iz lesa je furnir, ki v tovarno pride v različno velikih ploščah, na katere ročno narišejo dele na podlagi predlog iz pleksi stekla. Vsak kos furnirja je drugačen, zato je od občutka in izkušenj risarjev odvisno, iz katerega dela plošče bo izrezan kos, da izdelek ne bo imel napak in da bo čim manj odpadka. Oblike iz plošč izrežejo z običajnimi škarjami, ki jih postopoma zamenjuje laserski razrez. Iz odrezkov stisnejo v vročih kalupih na stiskalnicah polizdelke, ki jih obrizgajo v strojih za brizganje plastike Engel. Stroju za brizganje plastike streže robot FANUC, ki s strojnim vidom prepozna mesto prijemanja kosa, ga prime in vstavi v stroj, po končanem brizganju pa ga vzame iz stroja. Sledijo še lepljenje, barvanje, obdelava, brušenje, strojno in ročno poliranje ter po potrebi sestavljanje. Končne izdelke razvrstijo po kataloških barvah in zapakirajo v komplete. V kompletu za Mercedes E je na primer od 17 do 19 lesenih delov, za Audi A8 pa od 24 do 32.

Robotika prihrani čas in denar

V češki podružnici podjetja NOVEM imajo trenutno dva modela strojev za brizganje plastike ENGEL, duo 800 in 1000. Večjemu od obeh strojev streže robot FANUC ARC Mate 120iC, robotizirana strega manjšemu pa je v načrtu za letošnje leto. Robotizacijo je izvedlo češko podjetje ARC – H, ki

tesno sodeluje s ponudnikom robotov FANUC ter ima večletne izkušnje z robotizacijo doma in po svetu. Analiza avtomatiziranega delovanja stroja za brizganje plastike z robotsko strego je pokazala, da robot nadomesti enega delavca, proizvodna zmogljivost stroja se poveča za 20 odstotkov, proizvodni stroški pa so manjši za 15 odstotkov.



Robotika celica ima še dve drugi zanimivosti. Roboti FANUC so zelo prilagodljivi, kar je bilo v tej uporabi zelo dobrodošlo. Robot je namreč nameščen od zgoraj navzdol, kar pomembno prihrani prostor. Druga zanimivost je strojni vid z infrardečo kamero na vhodu obdelovanec v celico. Kamera je povezana s programom iRVison na robotskem krmilniku FANUC R-30iA. Sistem prepozna obdelovanec, ki je na tekočem traku, in določi mesto prijema. Tako ni potrebe po dodatnih delavcih za pripravo obdelovanec, saj robot samodejno prime obdelovanec in ga vstavi v stroj.

Robota FANUC Robotics ARC Mate 120iC s krmilnim sistemom FANUC Robotics R-30iA Mate vodi visokozmogljiv program FANUC Robotics Arc-Tool, ki omogoča napredno optimizacijo strežnih procesov. Robotska celica deluje povsem samostojno in samodejno. Robot je v celici nameščen v enaki oddaljenosti od vhodnega traka, izhodnega traka, stroja za brizganje plastike ter mesta za pripravo in obdelavo obdelovanca. V ročnem načinu vodimo robota z ročno krmilno enoto s tipkovnico in z zaslonom na dotik, v samodejnem načinu pa s krmilno ploščo in grafičnim vmesnikom na ročni krmilni enoti. Grafični vmesnik omogoča enostavno spreminjanje procesnih parametrov in prikazovanje pomembnih podatkov o stanju procesov.

Brez programirljivega logičnega krmilnika

Delovanje celotne celice, ki obsega vhodni trak in strojni vid z dvema kamerama, mesto za predpripravo obdelovanca, opremo stroja za brizganje plastike, mesto za dodatno obdelavo in izhodni trak, vodi neposredno krmilnik robota z digitalnimi vhodi in izhodi ter logičnimi funkcijami v ozadju. Sistem Background Logic omogoča programiranje logičnega krmilnika robota in izvajanje tudi deset programov istočasno v hitri (8 milisekund) ali samodejni zanki (čas je odvisen od dolžine zanke). Izvajanje teh programov lahko povežemo neposredno s programom za vodenje gibanja robota na krmilni plošči. Za varnost skrbijo varnostni moduli in končna stikala SICK. Dostop v celico je zavarovan z varovalnimi vrati z zaklepom. Pri posegu v celico med avtomatskim delovanjem se robot takoj ustavi.

» www.fanucrobotics.si





MOTOMAN

A YASKAWA COMPANY

26.-30.MAREC | WWW.DNEVIROBOTIKE.SI

Od 26. do 30. marca 2012 študentje robotike s Fakultete za elektrotehniko v Ljubljani organizirajo tradicionalni dogodek »DIR2012 – Dnevi industrijske robotike 2012«. Dogodek je namenjen študentom vseh fakultet Univerze v Ljubljani in drugim študentom v Sloveniji. Na ogled so vabljeni tudi ostali obiskovalci različnih generacij.

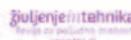
V ponedeljek, 26. marca 2012 bodo predavali fakultetni in vabljeni strokovnjaki s področja robotike. Tema-tika predavanj bo zajemala osnove robotike (prof. dr. Tadej Bajd), kot tudi napredek v industrijskih aplikacijah (g. Marjan Brezarič iz podjetja Hella Saturnus in g. Marjan Adamič iz podjetja Unior).

V naslednjih treh dneh bodo dopoldneve zaznamovale ekskurzije fakultet in srednjih šol iz različnih delov Slovenije, v popoldanskih urah pa bodo študentje razvijali različne robotske aplikacije na sodobnih robotskih celicah. Na začetku se bodo vsi udeleženci aplikacij seznanili z zgradbo robota, osnovnimi načini vodenja in programiranja na preprostem 6 osnem robotu Staubli. Po uvodnem delu bo na voljo 9 različnih robotskih aplikacij. Med zanimivejšimi bodo zagotovo peka palačink, robotski hokej, vodenje robota s pomočjo Kinecta, sestavljanje sestavljanke in druge. Podobno kot lani bo družbo na dogodku delal tudi humanoidni robot NAO, ki bo letos ločeval odpadke.

Zadnji dan dogodka je planirana strokovna ekskurzija. Najprej se bomo ustavili v Osrednji bolnišnici Celje, ki je prva bolnišnica v Sloveniji, kjer opravljajo operacije s pomočjo haptičnega robota Da Vinci. Najprej bo predstavljena tehnologija robotskega sistema, kasneje si bomo lahko robotski mehanizem tudi ogledali. Drugi del ekskurzije bo potekal v podjetju Unior v Zrečah, ki v svojih aplikacijah uporablja več kot 50 robo-tov.

Noviteta DIR2012 je tekmovanje RoboChallenge. Prvi dan delavnice se bodo skupine prijavljenih udeležencev seznanile s simulacijskim paketom RobotStudio, v katerem lahko uporabnik načrta celotno robotsko aplikacijo in jo direktno prenese na robota. Sodelujoči bodo imeli en teden časa za razvoj realne robotske aplikacije. Rešitve bodo predstavljene v ponedeljek, 2. aprila 2012, tri najboljše ocenjene izvedbe bodo nagrajene.

Ekipa DIR2012



26. 03.	Predstavitve in predavanja
27. 03.	
28. 03.	Delavnice
29. 03.	
30. 03.	Ekskurzija

» AtlasWMS eKanban za popolno usklajenost potreb in zalog

Podjetje Epilog, d. o. o., je nadgradilo sistem za vodenje skladiščnega in proizvodnologističnega poslovanja AtlasWMS z informacijsko rešitvijo eKanban, ki podpira vitko oskrbo proizvodnje z učinkovitim sistemom za naročanje materiala in storitev. Sistem omogoča prenos naročil v realnem času po brezžičnem omrežju Wi-Fi v sistem AtlasWMS, s čimer skrbi za učinkovit materialni tok v proizvodnji in logistiki.

Sistem je zasnovan na modulih z brezžično povezavo Wi-Fi, ki omogočajo operaterju na stroju ali delavcu na delovnem mestu, da s pritiskom na gumb odda naročilo za oskrbo z materialom oziroma da s črtno kodo iz kataloga naroči podporno storitev. Moduli ne potrebujejo zunanega napajanja in žičnega podatkovnega omrežja, zato jih lahko namestimo na poljubno mesto brez dodatnih stroškov za napeljavo. Zasnovani so na nizkoenergijski tehnologiji z baterijskim napajanjem, ki omogoča nemoteno večletno delovanje brez vzdrževanja. Modul je opremljen z zaslonom in LED-prikazovalniki stanja, s katerimi lahko delavec spremlja potek nekega naročila.

AtlasWMS eKanban je namenjen proizvodnim podjetjem za učinkovito javljanje stanja in naročanje storitev, kot so:

- oskrba delovnih mest, celic, linij vmesnih skladišč oziroma

- ma supermarketov,
- odvoz gotovih izdelkov,
- vzdrževanje delovnih sredstev (popravila, zamenjava orodij in vzdrževalni posegi),
- čiščenje delovnih mest in odvoz odpada,
- obveščanje o kakovosti izdelkov in zastojih na linijah ter
- poziv samodejno vodenim vozilom AGV (angl. *automated guided vehicle*).

S sistemom eKanban lahko v proizvodnji:

- spremljamo podatke o pravočasnosti in zadostnosti oskrbe z materialom, orodji in drugimi delovnimi sredstvi,
- izboljšamo nadzor nad izvajanjem oskrbe,
- odpravimo zastoje in čakanje zaradi nepravočasne in nezadostne oskrbe,
- zmanjšamo velikost medfaznih zalog in sprostimo prostor za delovna mesta in transportne poti ter
- izboljšamo odzivnost vzdrževalnih služb.

AtlasWMS eKanban uresničuje načela vitke proizvodnje v praksi, saj dosledno podpira vodenje toka materiala in storitev po načelu vlečenja oziroma ravno ob pravem času JIT (angl. *just in time*). Zahteve za dostavo materiala in popolnitev vmesne zaloge ter druge logistične storitve se posredujejo sistemu za vodenje s pritiskom na gumb ali z odčitkom črtno kode, ko je to resnično potrebno. S tem se omogoči zanesljiva, pa tudi učinkovita oskrba proizvodnje. Ker se dostava izvede le na zahtevo, so v vmesnem času logistično osebje in sredstva na voljo za druga opravila. Sistem omogoča višjo stopnjo sledljivosti materiala, sestavnih delov in izdelkov v celotni oskrbovalni verigi. Z odpravo napak in netočnosti pri naročanju se povečata stabilnost in preglednost proizvodnega procesa. Sistem za vodenje proizvodne logistike lahko na podlagi poznavanja resničnih potreb združuje naročila in optimizira izrabo transportnih sredstev in logističnega osebja, s statistično analizo pa lahko nenehno izboljšuje in fino nastavlja izvajanje procesov.

» www.epilog.net



» Novi brezžični nadzorni sistem SafeLink podjetja Enerpac

Brezžični nadzorni sistem SafeLink omogoča operaterjem obdelovalnih centrov nadzor vpenjalne sile in položaja vpenjalnikov v realnem času tudi med obdelavo. Sistem lahko uporabimo za preverjanje nastavitve tlaka vpenjalnikov, preden gre neko vpetje v obdelavo. SafeLink omogoča, da pri izgubi tlaka vpetja ali položaja vpenjalnika krmilnik obdelovalnega stroja na to opozori operaterja ali pa zaustavi obdelavo še pred drago okvaro.

Sistem SafeLink sestavljata 2,4-gigaherčni oddajnik in sprejemnik. Sprejemnik, povezan s krmilnikom stroja, sprejema signale iz oddajnika, ki je na vpenjalni pripravi. S tem lahko krmilnik stroja stalno nadzoruje tlak vpetja in položaj

vpenjalnikov. Na oddajnik so običajno priključena tlačna stikala za nadzor tlaka in mejna stikala za zaznavanje položaja vpenjalnika. Sprejemnik komunicira s krmilnikom stroja z običajnim 24-VDC izhodom in komunikacijskim protokolom Modbus RTU RS-485. Možna je tudi komunikacija ethernet TCP/IP. Oddajnik napaja zamenljiva litijeva baterija z napolnjenostjo 3,6 VDC, ki omogoča do triletno delovanje brez zamenjave baterije. Oddajnik ima tesnjenje v razredu zaščite IP-67, ki varuje pred onesaženjem in hladilno-mazalnimi sredstvi. Oddajnike lahko enostavno preusmerimo na različne sprejemnike, kar omogoča uporabo vpenjalnih naprav na različnih obdelovalnih strojih. Število sistemov v nekem proizvodnem območju ni omejeno. Frekvenčno skakanje (angl. *frequency hopping*) zagotavlja stabilnost signala tudi v dejavnem proizvodnem okolju. Enote so opremljene z LED-prikazovalniki stanja ter zaslone LCD za nastavitve in pregled stanja.

» www.enerpac.si



» Novi brezžični industrijski ročni ID-čitalniki za proizvodnjo

Podjetje Cognex Corporation (NASDAQ: CGNX) je sredi decembra 2011 objavilo novo brezžično različico naslednje generacije ročnih industrijskih ID-čitalnikov DataMan® – serijo DataMan 8000. Odlikujejo jih robustnost branja, napredna osvetlitev in izmenljivi komunikacijski moduli.

Novi brezžični komunikacijski modul in bazna postaja z zmoglostmi Cognex Connect™ je zdaj na voljo z razširjenim območjem brezžičnega branja kod. Cognex Connect omogoča največjo prilagodljivost komunikacije z industrijskimi protokoli, kot so EtherNet/IP, PROFINET, MC Protocol in drugi, kot dodatno možnost običajnim komunikacijskima vmesnikoma USB in RS-232. Serija DataMan 8000 je edini industrijski ročni čitalnik ID (angl. *identity document*), ki podpira industrijske protokole v modelih s komunikacijo po žici in z brezžično komunikacijo za enostavnejšo povezavo, zmanjšanje stroškov vgradnje ter diagnostiko na daljavo.

Novi brezžični čitalnik ponuja veliko delovno območje (do 100 metrov) z zmogljivim pomnilnikom za branje kod v nepovezanem (angl. *off-line*) načinu oziroma izven dosega. Bazna postaja je opremljena s pomnilnikom rezervne baterije in priključki, združljivimi z industrijskimi standardi ožičenja Ethernet, USB in RS-232.

Skupno vsem modelom serije DataMan 8000 je unikatna modularna zgradba, ki omogoča izmenjavo priključitve žicne komunikacije RS-232/USB na industrijski Ethernet ali na brezžično povezavo z izmenljivimi modularnimi vmesniki. Komunikacijski moduli zagotavljajo kupcu varnost naložbe, pa tudi prilagodljivost, saj omogočajo razvoj in komunikacijske metode, ki izpolnjujejo zahteve prihodnje uporabe. Bazna postaja za brezžični model je lahko opremljena z ločenimi komunikacijskimi vrati USB, RS-232 in Ethernet, kar omogoča največjo možnost izbire.

Serija DataMan 8000 je namenjena za delo v proizvodnji in ponuja industrijsko najnaprednejše tehnologije branja kod z dvema najzmogljivejšima algoritmoma 1DMax™ in 2DMax™. Ti dve patentirani tehnologiji omogočata najnaprednejše dekodiranje, ki je razpoložljivo za prav vsak tip kode, vseskozi, z nedosegljivo hitrostjo branja in ne glede na velikost, kako-



vost, metodo tiska ali površino. Serija DataMan 8000 ponuja tudi fokusiranje s tehnologijo tekočinskih leč (angl. *liquid lens*), ki omogočajo branje manjših površinskih (2D) oznak na delu DPM (angl. *direct part marks*), pa tudi dolgih (1D) črtnih kod z enim čitalnikom.

»S temi dodatki so izdelki serije DataMan 8000 zares najbolj prilagodljivi in napredni čitalniki.« je povedal Carl Gerst, podpredsednik in vodja Cognexove poslovne enote ID Products. »Veseli smo, da ponujamo brezžični čitalnik z edinstvenimi značilnostmi in izredno uporabnostjo, značilno za serijo čitalnikov DataMan 8000, kot so robustnost branja, napredna osvetlitev in izmenljivi komunikacijski moduli.«

Serija DataMan 8000 je na voljo v dveh osnovnih modelih DataMan 8500 in DataMan 8100. Čitalniki DataMan 8500 uporabljajo patentirano Cognexovo tehnologijo UltraLight® za najboljše formiranje slike katere koli oznake ali podlage. Osvetlitev UltraLight omogoča temna področja, svetla področja in razpršeno svetlobo v eni sami elektronsko krmiljeni svetilki. DataMan 8100 vsebuje vse lastnosti čitalnikov DataMan 8500 z osvetlitvijo s svetlim področjem. Čitalniki DataMan 8100 so odlični za uporabo, ki zahteva najboljše branje kod brez posebne osvetlitve.

» www.cognex.com

ALBRECHT Kvaliteta brez kompromisa - najvišja kakovost in dolga življenska doba



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

Halder norm+technik

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

» Nova enota za izravnavo osi za robote

Podjetje Sommer-automatic je razvilo novo enoto za izravnavo osi serije XYR, s katero je pomembno razširilo program dodatne opreme za robote.

Enota je izredno ploska, najbolj kompaktna na trgu in ima vrsto presenetljivih značilnosti. Pri centriranju s konusom je izsrediščno ohranjanje položaja z elementom s trenjem, tako da se ohrani pozicija v vsakem poljubnem položaju procesa. Izravnalno silo in gib uravnavamo brezstopenjsko. Giba v osi X in Y lahko nastavimo neodvisno drug od drugega. S tem lahko izravnalni element serije XYR odlično prilagodimo zahtevam neke uporabe. Enota za izravnavo osi je opremljena z robustnim in lahkim ohišjem iz aluminijeve zlitine s trdo prevleko. Mehanski vmesnik je skladen s standardom DIN EN ISO 9409-1. Vodila enote so iz preverjene družine linearnih vodil podjetja Sommer-automatic. So natančna in robustna ter zagotavljajo izredno stabilnost pri velikem navoru. Odlikuje jih izredno dolga



doba uporabe do 5 milijonov delovnih ciklov brez vzdrževanja, kar omogoča zanesljivo delovanje ter majhne stroške vzdrževanja in uporabe.

Za ugotavljanje stanja imajo na voljo več možnosti.

Stanje lahko zaznava mejno stikalo, ki ga namestimo z vpenjalnim elementom, ki je v naboru opreme, ali pa z držalom z naslonom. Uporabimo lahko tudi magnetno zaznavalo, ki ga pritrđimo z elementom iz opreme zaznavala. Priporočena teža obremenitve elementa za izravnavo osi je od 7 kilogramov za velikost XYR1063 do 75 kilogramov za velikost XYR1160. Nastavitveno območje giba je med ± 3 milimetre in ± 10 milimetrov. Sila držanja je pri središčnem položaju od 300 N do 1200 N, v izsrediščnem stanju pa od 100 N do 800 N.

» www.sommer-automatic.com

» Več prostora za robotiko in pogonsko tehniko

Japonski koncern Yaskawa je razširil svoje mednarodno izobraževalno središče za robotiko in pogonsko tehniko v Eschbornu pri Frankfurtu. S 1700 kvadratnimi metri je Yaskawa Academy v Evropi med največjimi tovrstnimi izobraževalnimi centri.



19. januarja 2012 sta ga slavnostno odprla Koichi Takamiya, vodja Yaskawa Electric Corporation v Evropi, in Manfred Stern, izvršni direktor Yaskawa Europe.

Samo leta 2011 se je približno 1300 strank in partnerjev udeležilo več kot 20 različnih praktičnih izobraževanj v centru Yaskawa Academy. Z razširitvijo za 320 kvadratnih metrov površin so pridobili dodaten prostor za izobraževanje in usposabljanje na področju robotike in pogonske tehnike. Poseben poudarek izobraževalnega centra je na praktičnem usposabljanju, saj s 46 industrijskimi roboti pokrivajo široko paleto uporab robotov v industriji. Poleg tega imajo novo računalniško učilnico za izobraževanje in urjenje s programsko opremo.

Yaskawa je s tremi milijardami letnega prometa med vodilnimi svetovnimi ponudniki industrijskih robotov, servopogonov in frekvenčnih pretvornikov. Na leto izdelajo več kot 1 800 000 frekvenčnih pretvornikov, 800 000 servosistemov in več kot 20 000 industrijskih robotov blagovne znamke Motoman. Združitev robotike in pogonske tehnike pod eno streho se zrcali tudi v ponudbi Yaskawa Academy.

» www.yaskawa.eu

» Servopogonski modul EtherCAT v 12-mm ohišju



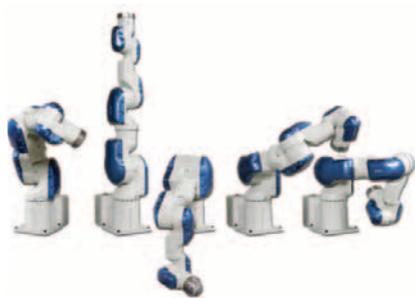
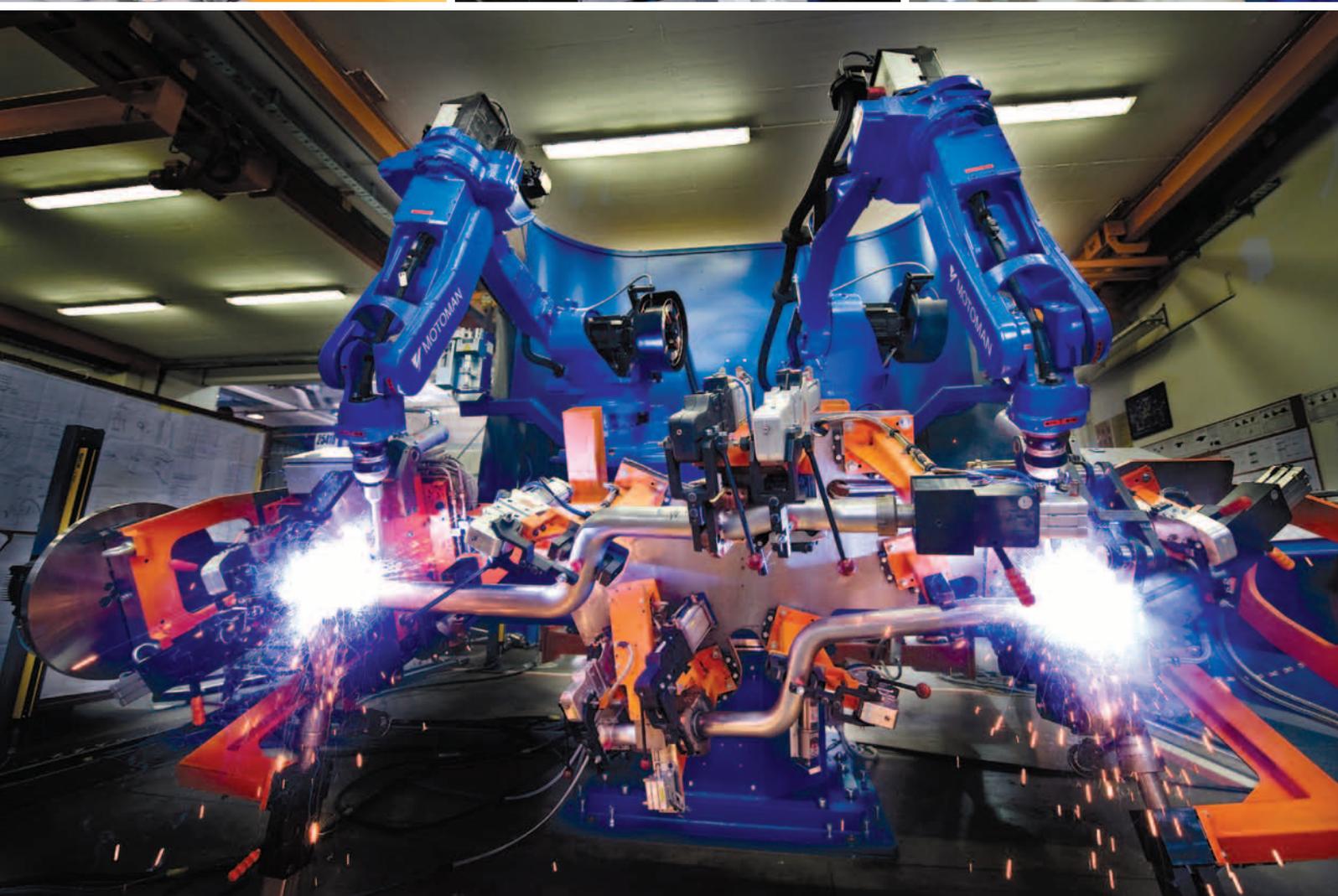
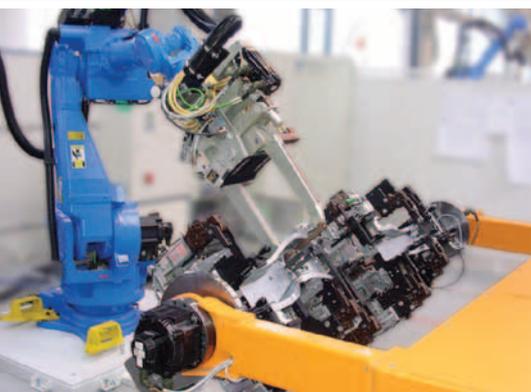
EL 7201 je modul za servomotorje do moči 200 W z resolverjem kot dajalnikom pozicije. Skupaj z motorji serije AM 3100 ponuja visok navor, visoko in stabilno hitrost, tako da je odlična rešitev za uporabo, kjer se zahtevata visoka dinamika in točno pozicioniranje. EL 7201 je izdelan za modularne sisteme s hitrim

vodilom EtherCAT. Modul znatno poenostavi ožičenje, namestitvev in zagon ter zmanjša vgradni prostor in ceno rešitve.

Na modul lahko priključimo sinhronske elektromotorje s stalnimi magneti do delovnega toka 4 ampere. Nadzor številnih parametrov, kot sta previsoka ali prenizka napetost in temperatura modula ali motorja, omogočajo največjo operativno razpoložljivost. Sodobna polprevodniška tehnologija zagotavlja najmanjšo izgubo moči in omogoča povratek energije pri zaviranju. Celovita združitev v programsko rešitev za avtomatizacijo TwinCAT omogoča učinkovito nastavljanje parametrov. V rešitvi z drugim nadzornim krmilnikom se parametri nastavljajo s povezavo CAN in EtherCAT profile (CoE). Modul EL 7201 je namenjen za številne uporabe pozicioniranja pri sestavljanju in pakiranju ter za rešitve z manjšimi roboti. Z modulom EL 7201 je Beckhoff še izpopolnil svojo ponudbo krmilnikov servopogonov za zadostitev zahtevam uporabnikov, tako da zdaj obsega od miniaturnih servopogonov z največjo močjo 200 vatov v modulu EtherCAT do 118-kilovatnih servopogonov AX 5000.

» www.beckhoff.si

Izboljšajte produktivnost. Avtomatsko.



Izboljšati produktivnost podjetja ne pomeni nič drugega kot narediti več, bolje in v krajšem času. Ne glede na to, v kateri panogi delujete, vam bo avtomatizacija v vsakem primeru zagotovila prihranek časa in sredstev.

V Motomanu bomo skupaj z vami oblikovali rešitve, prirojene specifikam vaše panoge in podjetja. Zagotovili bomo popolno podporo projekta robotizacije, od planiranja in implementacije do servisiranja in izobraževanja.

**Dvignite pričakovanja, izpolnite vaš potencial.
Prestopite v svet avtomatizacije!**

 **YASKAWA**
MOTOMAN

» Močne in učinkovite delovne LED-svetilke za industrijo

Robustne svetilke LED podjetja Turck zagotavljajo zanesljivo in energijsko varčno osvetlitev delovnega mesta ali krmilne omare. Robustna zgradba in dolga doba uporabe omogočajo številne možnosti uporabe v najtežjih delovnih pogojih.



Z energijsko varčnimi delovnimi svetili LED v zaščitenem razredu do IP67/IP69K je podjetje Turck izpopolnilo ponudbo tehnologije razsvetljave. Robustna zgradba in uporabna doba 100 000 ur ponujajo uporabniku veliko možnosti uporabe na področjih, kjer je potrebna zanesljiva, svetla in enakomerna razsvetljava v težkih okoljskih razmerah. Barvna temperatura svetlobe je v dnevni svetlobi med 5 000 in 10 000 kelvini. Delovno svetilko lahko priključimo na napajanje s standardiziranim

priključkom M12x1 ali z neposrednim priklopom žic. Svetilko lahko vklopimo oziroma izklopimo z vklopom oziroma izklopom napajalne napetosti (10...30 VDC), v primeru stalnega napajanja pa v nekaterih izvedbah z vgrajenim stikalom neposredno na svetilki LED.

Svetilke so na voljo v treh konstrukcijskih skupinah: kot kompaktna točkasta svetilka, linijska svetilka na prečki in kot kvadratno LED-svetilo za ploskovno osvetlitev. Vsako delovno področje lahko osvetlimo z optimalnim svetilnim tokom od 65 do 1800 lumnov. Točkovna svetilka s šestimi LED-svetili in linijska svetilka na prečki sta na voljo s stikalom in brez njega. Linijska svetila na prečki so dobavljiva v osmih različicah z od tremi do 24 LED-svetili. Za obsežno razsvetljavo večjega delovnega prostora ima Turck v ponudbi kvadratne svetilke z od 12 do 48 LED-svetili.

» www.turck.de

» Nova različica sistema C Batch

Podjetje INEA je tik pred koncem leta 2011 izdala novo različico sistema C Batch za vodenje šaržnih procesov – z industrijskimi krmilniki.

Novosti nove različice so: samodejno oblikujejo programske kode za krmilnike PLK, izboljšani prikaz na upravljaljski plošči HMI, optimizacija izvajanja šaržnega interpreterja na krmilniku in izboljšano delovanje sistema za poročanje o dogodkih v šaržah. Na spletu sta tudi preizkusni različici v slovenskem in angleškem jeziku.

» www.inea.si

» Majhen, a izbran – miniaturni varnostni laserski skenerji družine S300 Mini

Evolucija v velikosti, združena z revolucijo v optimizaciji uporabe in prilagodljivosti, so značilnosti novih Sickovih varnostnih skenerjev iz družine S300 Mini.

Z velikostjo 102 x 116 x 104 milimetrov je S300 Mini v svoji kategoriji najkompaktnjši varnostni laserski skener na svetu. Ta rumeni čudež z najmanjšim vgradnim prostorom in prilagodljivo zasnovano deluje v najrazličnejših okoljih in zadovolji raznolike želje uporabnika. Serija S300 Mini izpolnjuje tehnične varnostne zahteve za raven d v skladu z EN ISO 13849 ter SIL2 v skladu z IEC 601508, pa tudi varnostni kategoriji 3 po IEC 61496 glede zahtev za optoelektronske varnostne komponente.

Varnost v čisti obliki: S300 Mini Standard



SICK je zasnoval S300 Mini Standard kot osnovno tehnično rešitev. Znotraj območja zaznavanja s kotom 270° ter polmerom varnostnega območja 2 m lahko poljubno nastavi

vimo tri območja – eno varnostno in dve opozorilni. Naprava ponuja en par izhodov OSSD (*output signal switching device*), ki so direktni preklopni izhodi. S300 Mini zagotavlja varnost v celoviti obliki, kot se zahteva v številnih enostavnih nalogah, kjer je pomembna tudi ekonomičnost. Tak primer je uporaba S300 Mini kot zamenjava za varnostne preproge ali kot varnostni senzor pri varovanju enostavnih avtomatskih transportnih vozil.

Nadstandardna varnost: S300 Mini Remote

Varnostni laserski skener S300 Mini Remote je najboljša rešitev za kombinacijo utešnjega vgradnega prostora in kompleksnega varovanja. Naprava omogoča do 16 nizov varovanja s po tremi območji, kar je idealno za avtomatska transportna vozila, avtomatske viličarje ali viseče transportne vozičke. Za najzahtevnejše varovanje lahko z naprednim vmesnikom EFI (Enhance Function Interface) na Sickov varnostni krmilnik Flexi Soft povežemo na skupno vodilo do štiri elektronske varnostne naprave (na primer dva S3000 Expert in dva S300 Mini Remote).

S300 Mini je prilagodljiv, zanesljiv in enostaven za povezovanje, kar so prepričljive odlike tako za varovanje področij na strojih kot tudi za zaznavanje ovir pri avtomatskih transportnih vozilih.



» www.sick.si

» LogiMAT – najpomembnejši strokovni dogodek za notranjo logistiko v letu 2012

Od 13. do 15. marca bo v Stuttgartu 10. mednarodni strokovni sejem za distribucijo ter materialni in informacijski tok LogiMAT 2012, ki napoveduje celovit pregled nad inovativnimi dosežki in novimi rešitvami na področju proizvodne in notranje logistike. V jubilejnem letu bo LogiMAT prvič zasedel celotno severno krilo stuttgartskega sejmišča. Pod celostnim sloganom »Inovacije + mreže za trajnostni razvoj« bo na 65 000 kvadratnih metrih razstavnih površin (20 odstotkov več kot leta 2011) v dvoranah 1, 3, 5, 7 in prvič v dvorani 9 predstavilo inovativne izdelke in rešitve za v prihodnost usmerjeno in ekološko optimizirano notranjo logistiko več kot 900 razstavljalcev (15 odstotkov več kot leta 2011) iz 25 držav. Med njimi bodo prvič razstavljala podjetja iz Španije, Turčije, Kanade, Avstralije in ZDA. Vodstvo sejma pričakuje v treh sejmskih dneh več kot 25 000 obiskovalcev, kar je 15 odstotkov več kot leta 2011.

Sejem LogiMAT ponuja obiskovalcu resnično široko in celovito paleto izdelkov, rešitev in storitev za notranjo in proizvodno logistiko, od aluminijastih profilov, tekočih trakov, ročnih mest za sestavljanje in komisioniranje, različnih inovativnih tehnologij in sistemov za učinkovito nabiranje v odpremo in pripravo materiala za proizvodnjo, sestavine in rešitve za vitko logistiko, do viličarjev, opreme za regale in skladišča, samodejnih regalnih sistemov za uskladičenje in izskladičenje, samodejno

vodenih vozil, sistemov identifikacije, pa tudi programsko opremo za pomoč pri načrtovanju logističnih sistemov in IT-rešitve za vodenje skladišč.



Obsežen spremljevalni program z devetnajstimi strokovnimi forumi in številnimi strokovnimi predstavitvami bo za obiskovalce najkrajša pot do izmenjave informacij s preverjeno kompetentnimi sogovorniki. Izmed izredno pomembnih in zanimivih tem na forumih naj izpostavimo logistično programsko opremo v oblaku, vitko skladišče, varčevanje z energijo v skladiščih, zeleno logistiko, črtno kodo in RFID v logistiki, prelomne tehnologije na področju samodejno vodenih vozil, oblikovanje prilagodljive proizvodnje in logistike, izravnavanje proizvodnje v SAP-u, trajnostne rešitve pakiranja in celovit pristop za uspešno optimiziranje procesov. Vse dni sejma bodo obiskovalcem na voljo tudi štiri ponavljajoče se predstavitve. Park inovacij bo namenjen prihodnosti avtomatizacije komisioniranja in pakiranja, varovanje nakladanja bo obravnavalo metode nakladanja in razkladanja vozil z vidika varnosti, gledališče sledenja in izsledovanja bo v živo prikazalo različne scenarije v sodobnih procesnih verigah, učinkovito skladiščenje pa bo na 120 kvadratnih metrih zelo otipljivo prikazalo najsodobnejše tehnologije in tehnike skladiščenja.

Letos bodo že devetih podelili tudi priznanje za najboljši izdelek ali rešitev v kategorijah programske opreme, komunikacij in informacijskih tehnologij, komisioniranja, pakiranja in varovanja ter oskrbe, prenašanja in skladiščenja. Najboljše inovacije po merilih doprinosa k izboljšanju učinkovitosti, optimizaciji stroškov in racionalizaciji bodo razglasili na večerni slovesnosti prvi sejmski dan.

» www.logimat-messe.de

ENERPAC

70-bar hidravlični vpenjalniki

Razširite svoje vpenjalne zmožnosti z novimi Enerpacovimi vpenjalnimi orodji:

- **70-bar vzvodni vpenjalniki** – za neovirano vpenjanje obdelovancev
- **70-bar zasučni vpenjalniki** – dodatna stopnja avtomatizacije z 90-stopinjskim zasukom vpenjalnika za lažje vpenjanje obdelovancev
- **Brezžični nadzorni sistem** – brezžična komunikacija za vpenjalne priprave



» Inovativno oljno zaznavalo za zamenjavo olja ravno ob pravem času varuje okolje in zmanjšuje stroške

Inovativno zaznavalo stanja olja GUNYOIL V1 je razvojni in patentirani dosežek podjetja GUNYTRONIC, ki industriji pomaga pri pametnem zmanjševanju stroškov in pametnem varovanju okolja. Zaznavalo GUNYOIL V1 stalno meri številne parametre olja, s čimer uporabnika pravočasno opozarja na možne okvare, odpravlja prepogosto menjavo olja in varuje okolje pred nepotrebno porabo.

Olje poganja ali maže številne za proizvodnjo ključne stroje in naprave v številnih industrijah. Za zmanjševanje zastojev proizvodnje zaradi okvar, ki jih lahko povzroči neprimerna kakovost olja, podjetja olje menjavajo pogosteje, kot bi bilo to morda potrebno. Rešitev za to je zaznavalo, ki stalno meri številne parametre olja in uporabniku sporoča njegovo resnično stanje. Tako zaznavalo je GUNYOIL V1, ki ga je razvilo in patentiralo podjetje GUNYTRONIC.

Zaznavalo GUNYOIL V1 zelo natančno meri temperaturo, relativno vlažnost, prevodnost, dielektričnost, prosojnost in čas uporabe olja. Na podlagi izmerjenih podatkov lahko upo-

rabnik zazna spremembe značilnosti, kot so staranje, onesnaženje in oksidacija olja ter vsebnost vode v olju. Zaznavalo zbira in shranjuje podatke vsakih desetih minut, in to dve leti. Zaznavalo tudi opozori uporabnika, če kateri od parametrov odstopa od spodnje ali zgodnje meje. Tako je uporabnik stalno na tekočem o možnih napakah, prekoračitvi delovne temperature ali pojavu neobičajnih delovnih razmer. Glavna prednost je, da je vse to možno samo z enim samim zaznavalom.

GUNYOIL V1 ima vgrajeno baterijo, ki omogoča samostojno napajanje za dve leti delovanja. Zaznavalo lahko priključimo na modul GSM, kar omogoča njegovo namestitev tudi na oddaljene naprave, na primer na generator vetrne turbine. Zaznavalo je namenjeno predvsem visokozmogljivim reduktorjem, velikim pogonskim strojem, pa tudi izdelovalcem industrijskih hidravličnih strojev, transportnih in gradbenih strojev ter hidravličnih stiskalnic.

» www.gunytronic.com



» Novi merilnik navora KiTorq



Novi sistem merjenja navora KiTorq v obliki prirobnice ponuja uporabnikom merilne opreme povsem novo izkušnjo s prilagodljivostjo. Sistem sestavljata merilni element (rotor) Typ4550A... in element za obdelavo signalov (stator) Typ 4541A.... Rotor ima na voljo prirobnico po standardu DIN ISO 7646 in merilna območja 500, 1 000, 2 000 ali 3 000 Nm. Rotorje različnih velikostnih razredov lahko združujemo z istim statorjem, kar omogoča uporabo različnih merilnic brez predelave naprave za merjenje. Konstrukcija z odprtim statorjem

pospeši sestavljanje in varuje pred poškodbami.

Stator pošilja frekvenčne, pa tudi analogne in digitalne signale. Vse signale lahko uporabnik s povezavo RS-232 ali USB poljubno nastavi. Glede na nalogo merjenja se lahko uporabnik neodvisno od prvotnih nastavitvev merilnega območja rotorja odloči, v katerem merilnem območju bodo signali na izhodu. Prav tako lahko uporabnik na vsakem izhodu izbere še drugo merilno območje. Za nastavljive izhodne signale so na voljo različne možnosti kalibracije. Pri zamenjavi enega samega rotorja ali statorja lahko preračunamo fiktivne vrednosti za kalibracijo, kar uporabniku prihrani pošiljanje elementov na kalibracijo.

KiTorq ponuja s popolnoma digitalnim prenosom, 0,05-odstotno natančnostjo, pasovno širino signala 10 kHz in z vgrajenim merilnikom vrtilne frekvence s 60 impulzi na vrtljaj največjo dinamiko in natančnost merjenja. Merilna prirobnica je izredno robustna in ne potrebuje vzdrževanja.

» www.kistler.com

» Čitalniki črtne kode – brez odstopanja pri modularnosti

Modularna zasnova novih čitalnikov črtne kode BCL 300i podjetja Leuze electronic omogočajo uporabniku izbiro najboljših lastnosti za neko uporabo ter s tem najbolj prilagodljive in gospodarne rešitve. Kompaktna zgradba čitalnikov črtne kode BCL 300i dovoljuje namestitev naprave povsem v bližino tekočega traku. Štiri različne optike z visoko, srednjo, malo in izredno malo ločljivostjo, velika globinska ostrina in širok kot odprtja zagotavljajo zanesljivo odkrivanje in pre-

poznavanje predvsem na širokih tekočih trakovih. Modela z upogibnim in nihajočim zrcalom ter tehnologija popolne prepoznave kode (angl. *full CRT*) za branje poškodovanih ali umazanih kod še povečajo prilagodljivost čitalnika. Sistem povezovanja ponuja izpolnitev vseh možnih želja, po potrebi tudi različico s posebnim pokrivalom. Naprava je lahko tudi ethernet omrežno stikalo. Delovanje čitalnika lahko oblikujemo in nastavimo neposredno na povezavi fieldbus in z webConfig na povezavi USB ali ethernet.



» www.leuze.com

» Novi zaboji serije QX za avtomobilsko industrijo

Primerni za avtomatizacijo, oblikovno stabilni in preprosti za čiščenje. To so značilnosti nove serije zabojev QX podjetja SSI Schäfer, ki izpolnjujejo zahteve avtomobilске panoge. Vanje lahko s podlogami (blistri) varno in prilegajoče se shranimo izdelke in obdelovance.



V sodobni industrijski proizvodnji se zahteve po kakovosti izdelkov stalno povečujejo. Pri tem gre za natančnost, čistost in vitkost, vse s ciljem čim večje stroškovne učinkovitosti in konkurenčnosti proizvodnje. Temu morajo biti prilagojena tudi proizvodna sredstva. Zato so v podjetju SSI Schäfer razvili novo serijo zabojev QX, ki odgo-

varja zahtevam sodobne proizvodne in logistične verige. Glavne značilnosti QX so oblikovna stabilnost, primerenost za avtomatizacijo in enostavnost čiščenja.

Serijski zaboji QX je namenjena predvsem avtomobilski industriji in njenim dobaviteljem. Na voljo so v dveh osnovnih velikostih: 1000-krat 600 milimetrov in 600-krat 500 milimetrov, ki sta prilagojena velikosti industrijske palete 1200-krat 1000 milimetrov, ter v različnih višinah in izvedbah.

V prvi vrsti so zaboji QX, zasnovani za globoko oblikovane podloge, v katere se oblikovno prilegajo obdelovanci in izdelki. Zaboji serije QX imajo običajno gladke notranje stene, kar omogoča lažje čiščenje. Lahko pa so opremljeni tudi z zaskočnimi elementi, ki preprečujejo dviganje podloge. S tem se preprečita dvig podloge in morebitni zaskok zadnjih kosov, kar lahko povzroči poškodovanje naprave in zastoj. Zaboje QX je opremljen z barvno oznako, ki je vidna tudi v skladovnici zabojev. Oznaka opredeljuje orientacijo, pa tudi vsebino zaboja. Barvne oznake lahko po potrebi tudi zamenjamo. Zaboji serije QX so na voljo v različnih izvedbah dna in lahko vsebujejo predmete, težke do 70 kilogramov na zaboje.



Pri oblikovanju zabojev QX so bili pri SSI Schäferju pozorni na jasno, prijazno in enostavno zgradbo ter veliko uporabnost. Nova serija zabojev je primeren za avtomatizirane procese in ustreza zahtevam čistosti v sodobnih proizvodnih sistemih. To dokazuje tudi opravljen preizkus varnosti v razredu IP 44.

» www.ssi-schaefer.de

Power and productivity
for a better world™



IRB 120 Clean Room ISO Class 5

- Posebno barvane gladke površine
- Izjemna natančnost in ponovljivost
- Velika fleksibilnost in kompaktnost

www.abb.com/robotics



ABB d.o.o.
Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 2445 453, Faks: 01 2445 490
E-naslov: info@si.abb.com
www.abb.si



Ali je dobra samo bioplastika

Igor Čatić Bioplastika je le plastika s posebnimi lastnostmi

Plastika temelji na naravnih virih

Mnoge revije in časopisi, predvsem pa množični mediji, so polni besed, ki se začnejo na bio – biogorivo, bioplastika, biokozmetika itn. Ob tem se poraja vprašanje, ali je vse z oznako bio univerzalna rešitev za vprašanja, kot so podnebne spremembe in lakota v svetu. Poraja se vprašanje, zakaj se vsi zgražajo, ko slišijo, da je plastika narejena iz fosilnih goriv (nafta, naravnih plinov ali ogljika). Ali bi morali biti res vsi navdušeni nad bioplastiko iz vzgojene, torej po človeku narejene biomase, kot je k temu pozival plakat italijanskega proizvajalca v oglaševalski kampanji na sejmu plastike in gume K '10, jeseni 2010 v Düsseldorfu? Na reklamni fotografiji tega proizvajalca bioplastike je mlada dama zgroženo izjavila: »Zakaj se še vedno uporablja plastika?«

Inženirji morajo izbrati optimalen material

Zakaj sem v svojo učiteljsko kariero vztrajal pri tem, da so moji študentje na predavanjih? Žive besede ne more zamenjati pisano besedilo. Navajal sem jim naslednji primer. Na prvem predavanju, ki sem ga poslušal iz predmeta *Materiali*, že kot bruc davnega leta 1954, sem si za vedno zapomnil naslednjo misel: »Inženir mora izbrati optimalen material za neko namembnost. To ne pomeni najboljši ali najdražji material.« Danes bi na podlagi lastnih izkušenj k temu dodal naslednje: »Izbrati optimalen material pomeni vzeti v zakup tehnične, gospodarske, družbene in humanistične cilje.« Toda na optimalni izbor ne sme vplivati marketing, predvsem pa ne t. i. ekomarketing z zelo dvoumnimi cilji. Izhajamo iz teze, da so kmetijski, agrokulturni in vzgojeni izdelki rezultat človekove volje, znanja in sredstev. Kot taki niso izdelki narave, tj. naravni izdelki. Zato je treba razlikovati dva temeljna pojma, naravo in kulturo. Primer so gozdne gobe (naravne) in gobe, vzgojene v kletih na vati (kultivirane).

Polimeri in nepolimeri

Najprej je treba opredeliti nekaj pojmov. *Splošna tehnika* je skupni naziv za *naravno* tehniko in *človekovo*, *umetno* tehniko. Samo proizvodi naravne tehnike, tj. naravni proizvodi, se lahko označijo kot naravni izdelki. Vse narejeno po meri človeka ali ob njegovi pomoči je kultiviran, umetni proizvod. V kmetijstvu se uporablja izraz kmetijske kulture, v tehniki pa artefakt ali umetni izdelek [1].

Glede na to bomo razpravljali o novi sistematizaciji materialov. V šolah se že stoletja poučuje, da poznamo dve osnovni skupini – kovine in nekovine. Pred kratkim je skupina strokovnjakov z avtorjem na čelu predlagala novo sistematizacijo na polimere in nepolimere [2,3]. Ideja za to sistematizacijo je utemeljena na osnovni definiciji polimera. Naziv *polimeri* je skupni naziv za naravne in sintetične snovi in materiale, katerih osnovna sestavina je sistem makromolekul, natančneje makromolekulskih spojin s *ponavljajočimi se enotami* [4-6].

Po tej definiciji lahko razlikujemo štiri osnovne skupine makromolekulskih spojin (raven R2, *Slika 1*). Polimeri in nepolimeri so lahko organski in anorganski.

Najprej je pomembno, da so vsi naravni organski polimeri rezultat naravne tehnike – osnovni (R2), kot so beljakovine, biopolimerni organizmi (mikroorganizmi, R3), fitopolimeri (npr. les, R4) in živalski polimeri [npr. naravna (*divja*) svinja (R4)]. Na ravni R5 so neživi organski produkti, kot so nafta ali naravni plin in živi organski izdelki. Sledijo izdelki umetne (človekove) tehnike. Enostavno rečeno se na ravni R6 proizvajajo plastika in elastomeri. Pri tem razlikujemo materiale, ki so rezultat organske sinteze, vendar narejeni iz neživih snovi, kot so fosilna goriva (npr. PE, PVC, PS, UP, PUR). To je fosilna plastika. V drugo skupino spadajo kemijski modificirani biopolimeri iz naravnih ali vzgojenih izvorov (npr. PLA, PHA ali bio-PE). Ta skupina bi se lahko imenovala bioplastika.

Bioplastika je tudi človekov organski polimer

Iz *Preglednice 1* je razvidno, da se z nazivom bioplastika uvaja še ena delitev plastike, in sicer na bioplastiko in fosilno plastiko. Razložimo vse tri pojme.

Po definiciji, sprejeti v projektu *Struna*, je plastika material, katerega osnovna sestavina je snov visoke molekulske mase in ki se pri potrebni strižni viskoznosti lahko preoblikuje [7]. Pri tem so osnovna snov makromolekulske anorganske ali organske spojine, ki se jim po potrebi dodajajo ustrezne sestavine oz. dodatki.

Bioplastika je oblika plastike, katere vstop v proces njene proizvodnje je biomasa iz obnovljivih virov, kot so rastlinsko olje, škrob ali mikrobiota. Osnovna lastnost fosilne plastike je zasnovana na uporabi fosilnih goriv – nafte, naravnega plina, pa tudi ogljika kot vstopa v proizvodni proces. Nekatere vrste bioplastike so predvidene za to, da degradirajo, da se razgradijo, vendar pa to dosežemo tudi s fosilno plastiko.

S poglobljenim preučevanjem definicije polimera sledi zaključek, da je bioplastika tudi umetni material, ki ga je naredil človek. Po čem se torej razlikujeta bioplastika in fosilna plastika? Bioplastika v proces proizvodnje vstopa z vzgojenimi sestavinami oz. tistimi, ki niso proizvodi narave, tj. naravne sestavine.

Nekateri napačni nazivi

Po opisu stolpca C (*Slika 1*) je naziv lesno-polimerni kompozit¹ napačen, ker je drevo rastlina, ki vsebuje organske polimere (celulozo in lignin). Zato bi moral imeti tak kompozit naziv npr. lesno-polipropilenski kompozit. Glede na to, da danes poznamo hibridne materiale (kot so tisti, ki jih sestavljajo beljakovine in organski ali anorganski polimeri), je treba pisati polna imena obeh sestavin (R7).

Vedno pogosteje se v proizvodnih procesih uporabljajo mikroorganizmi, ki so tudi sestavljeni iz organskih polimerov (R3).

¹ - Osnova sistematizacije je, da so polimeri lahko organski in anorganski. Pri tem je treba upoštevati dejstvo, da vsa plastika spada med polimere, vsi polimeri pa niso plastika.



Igor Čatić • upokojeni profesor Fakultete za strojništvo in ladjedelstvo Univerze v Zagrebu

P	Kompozitni materiali: • organski proizvod sinteze (npr. polietilenska vlakna in plastomerna matrica) Kompozitni izdelki: • organski proizvod sinteze in vzgojeni izdelek (npr. duromerna matrica in juta) • organski proizvod sinteze in anorganski polimer (npr. duromerna matrica in steklena vlakna) • organski proizvod sinteze in anorganskega nepolimera (kovina) (npr. plastična matrica in kovinski ojačevalec)		Hibridni materiali: • organsko-anorganski hibridi (npr. plastično zeolitni hibrid) • anorgansko-organski hibrid [npr. poli(organosiloksan) in plastika] • organsko xxx + osnovni organski polimer (xxx in protein) • organski polimerno/organsko nepolimerni hibrid [npr. poli(laktik-ko-glikolna kislina) in lipid] Hibridni proizvod: • injekcijski stiskani večplastni hibridi			
P	Kompozitni materiali* in kompozitne tvorbe**		Hibridni materiali in hibridne tvorbe			
P	Kompoziti (materiali in izdelki)					R7
P	Kovine • jekla, aluminijeve zlitine itn.	Plastomeri npr. polisilazani Elastomeri npr. polisiloksani	Duromeri • PF, UP, PUR itn.	Plastomeri • PE, PVC, PS, PA itn.	Elastomeri • guma • elastoplastomeri	
P	Anorganske nepolimerne snovi in materiali	Anorganski sintetični polimeri	Organski sintetični polimeri (neživo) Fosilna plastika		Kemijski modificirani biopolimeri iz naravnih in vzgojenih izdelkov (živo) Bioplastika	Npr. olja
P	Anorganske snovi in materiali		Organske snovi in materiali			R6
T	KONTROLIRANE ANORGANSKE REAKCIJE		KONTROLIRANA ORGANSKA SINTEZA	KONTROLIRANA BIOSINTEZA		
T	UMETNA TEHNIKA					
P			NEŽIVI ORGANSKI NARAVNI IZDELKI (npr. naravni plin)	ŽIVI ORGANSKI NARAVNI IZDELKI (npr. žuka)		R5
P			POLIMERI RASTLINSKEGA IZVORA (npr. les)	POLIMERI ŽIVALSKEGA IZVORA (npr. kosti)		R4
P			Biopolimerni organizmi (mikroorganizmi in makroorganizmi)			R3
P	NARAVNO: • samorodne kovine: zlato, živo srebro • kovinske rudnine	NARAVNO: • glina • sljuda (mica, liskun) • zeoliti	NARAVNO: • beljakovine (proteini) • nukleinske kisline • polisaharidi		NARAVNO	
P	Naravne nepolimerne organske makromolekulske spojine (nepolimeri)	Naravni geopolimeri (naravni anorganski polimeri)	Biopolimeri (naravni organski polimeri)		Naravne nepolimerne organske makromolekulske spojine (npr. lipidi)	R2
P	NARAVNE ANORGANSKE MAKROMOLEKULSKE SPOJINE (nežive naravne snovi – minerali)		NARAVNE ORGANSKE MAKROMOLEKULSKE SPOJINE (žive naravne snovi – živi organizmi)			R1
	A	B	C		D	
T	GEOLOŠKI PROCESI NEŽIVEGA		BIOSINTEZA (SINTEZA ŽIVEGA)			
P	MAKROMOLEKULSKE SPOJINE (snovi)					R
P	Koloidi in nanodelci					R-1
P	Molekule					R-2
P	Atomi (10-10 m)					R-3
	...					
P	Kvarki (10-20 m)					R-x
	SNOV					
T	NARAVna tehnika					
T	SPLOŠNA TEHNIKA					Ra-ven

► Slika 1: Od snovi do kompozitov

Mislím, da je največje protislovje razprava o nafti ali naravnem plinu (R5). Zastrahujoča reklamna slika se nanaša na fosilno plastiko, utemeljeno na fosilnih gorivih. Po definiciji pa so nafta, naravni plin in ogljik čisti proizvodi narave in organski polimeri. Nastajanje teh naravnih sestavin je trajalo milijone let, zato se lahko le odkrivajo in pridobivajo.

Sklep

Na podlagi nekaterih idej nizozemskega filozofa H. van Riessena (iz leta 1911) lahko povzamemo [6]: »Več materialov lahko izpolni zahteve izdelka. Istočasno kupca ne zanima vrsta materiala ali postopek njegove izdelave. Zanima ga izključno namen izdelka ter optimalno razmerje med kakovostjo in ceno.« Na primer, t. i. zeleni polietilen je polietilen, ki pri proizvodnji za vstop v proizvodni proces koristi eno od oblik biomase. V skladu z napori ekomarketinga bi beseda zelen morala vzbuditi zanimanje kupca. V nekaterih primerih pa omogoča doseganje potrebnih lastnosti izdelka.

Zato je bioplastika le ena skupina med tako številnimi skupinami plastike, vendar s posebnimi lastnostmi. Sodobni kupec potrebuje uporaben proizvod. Ob tem se vedno bolj zaveda tudi vpliva proizvoda na okolje in naravo.

Ko je proizvodnja bioplastike manjša od 0,5 odstotka pro-

izvodnje ostale plastike, je napad na fosilno plastiko iz reklamnih razlogov napačen. Kdo bo plačal nastalo škodo?

Literatura:

- [1] Čatić, I.: *Zašto je moguć korjeniti razvoj materijala a samo inovativni proizvodnih postupaka i proizvoda?*, Polimeri 24(2003)2-4: 64-73.
- [2] Čatić, I. et al.: Draft of the basic systematization of inorganic and organic macromolecular compounds, ANTEC 2011, Society of Plastics Engineers, Boston, May, 2011: 2012-2017.
- [3] Čatić, I., Barić, G., Cvjetičanin, N., Galić, K., Godec, D., Grancarić, A.M., Katavić, I., Kovačić, T., Raos, P., Rogić, A., Rujnić-Sokele, M., Vranješ, N., Vrsaljko, Domagoj, Andričić, B.: *Polimeri – od prapočetaka do plastike i elastomera*, Polimeri 31(2)59-70(2010).
- [4] Van Krevelen, D. W.: *Properties of Polymers* (3rd ed.), Elsevier, Amsterdam, 1997.
- [5] scifun.chem.wisc.edu/CHEMWEED/POLYMERS/Polymers.html.
- [6] en.wikipedia.org/wiki/Polymer.
- [7] Eekels, J.: *Some Historical Remarks on the Philosophy of Making and Design*, ICED 95, Prague, August 22-24, 1995: 36-43.
- [8] Projekt Hrvatsko stručno nazivlje, *Struna*, voditeljica M. Bratanić, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, financira Hrvatska zaklada za znanost (projekt u razvoju od 2008.)

To *Razmišljanje* je z dovoljenjem prevedeno iz revije BIOPLASTICS MAGAZINE (04/11), v prilagojeni in nekoliko razširjeni obliki.

» Uporaba postopka LaserCusing v orodjarstvu

Kalupni vložki z zavitiimi kanali za temperiranje, ki spremljajo steno orodne votline in alternativni način izdelave, zagotavljajo varčno in učinkovito rešitev za orodjarje.

V podjetju Concept Laser GmbH, kjer izdelujejo orodja po naročilu, predlagajo svojo alternativno tehnologijo LaserCusing® za izdelavo temperirnih kanalov. Ta tehnologija temelji na delovanju laserjev. Fleksibilni in tehnično dovršeni specialisti, kar je tudi družba LPT GmbH iz Padeborna v Nemčiji, uporabljajo tehnologijo, ki omogoča najvišjo raven kontroliranja temperaturnega polja v steni kalupne votline. Za optimizacijo varčnosti in funkcionalnosti orodja ti ponudniki storitev uporabljajo postopek LaserCusing za izdelavo kalupnih vložkov s kanali za temperiranje, ki spremljajo obliko stene vložka orodja.

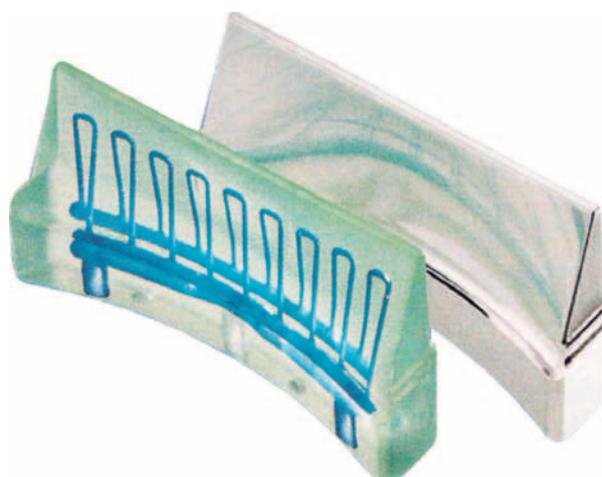
Temperiranje po obliki orodne votline

Temperiranje po obliki orodne votline pomeni izdelavo kanalov za temperiranje v kalupnem elementu tik pod površino (od 2 do 3 mm). Na razpolago je širok spekter oblik kanala za temperiranje. Najpogosteje se uporabljajo kot dokazano učinkovite različice kanala za temperiranje, ki omogočajo t. i. površinsko temperiranje in paralelno temperiranje.

Medtem ko zaprto konturno temperiranje, ustvarjeno z enim kanalom za temperiranje, zadostuje pri običajnih geometrijah izdelkov, je konturno temperiranje s paralelnimi kanali, ustvarjenimi kot niz krajših kanalov za hlajenje, za kompleksnejše oblike izdelkov. Paralelno temperiranje lahko izboljša tudi kakovost izdelka in skrajša čas cikla brizganja.

Pri paralelnemu temperiranju v orodju se izmenjuje več toplote med mediji za temperiranje in steno kalupne votline oziroma steno izdelka kot pri posamičnih dolgih krogih za temperiranje. Razlog za to je, da se pri dolgih kanalih za temperiranje učinki hlajenja stalno zmanjšujejo, ko se povečuje oddaljenost kanala od stene kalupne votline. Poleg tega se pri paralelnemu temperiranju v vsak krog za temperiranje dovaja svež medij za temperiranje, s čimer se doseže optimalno upravljanje s temperaturnim poljem stene kalupne votline. Rezultat je dinamično in izenačeno temperiranje orodja.

Izbor tehnike temperiranja v LPT-ju za posamezno konstrukcijo orodja je odvisen od geometrije izdelka. Potencialna izboljšanja v produktivnosti lahko dosežejo tudi 50 odstotkov.



Cikel brizganja je krajši. Konturno temperiranje tudi zmanjšuje zvijanje izdelkov.

Tehnike paralelnega in površinskega temperiranja so zaščitene s patentom v lastništvu družbe Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH, s tem pa tudi v lastništvu družbe LPT kot članice skupine Hofmann. LPT samodejno pridobi licenco za uporabo patenta pri nakupu tehnologije LaserCusing od družbe Concept Laser.

Hibridna tehnika

Možnosti varčne proizvodnje visokoučinkovitih orodij za predelavo polimerov so se razširile, ko so orodjarji začeli izkoriščati prednosti tehnike konstruiranja hibridnih orodij. V tem primeru gre za klasično tehniko izdelave orodij za brizganje, nadgrajeno z omenjeno lasersko tehnologijo. Elementi, ki oblikujejo orodno votlino, kot sta pestič in matrica, vključujoč tudi optimalno razporeditev kanalov za temperiranje, se lahko izdelajo postopno v plasteh po postopku LaserCusing (plast za plastjo) na predhodno obdelano osnovo, narejeno s klasičnimi postopki obdelave. Vhodi in izhodi kanalov za temperiranje se lahko prej prevrtajo skozi osnovne orodne plošče. Tudi ta postopek je patentirala družba Concept Laser. V družbi LPT ugotavljajo, da je uporaba hibridne tehnike pogosto najhitrejši in najvarčnejši način izdelave kalupa.

Partnerji družbe Concept Laser s ponudniki storitev, kot je LPT-jeva tehnologija LaserCusing, zagotavljajo največjo dodano vrednost v projektih orodjarstva.

» www.concept-laser.de



Concept Laser GmbH • Uchtenfels, Nemčija
www.concept-laser.de

Wittmann na sejmu Equiplast predstavil svoje robote in dodatno opremo

Na sejmu so bile predstavljene naslednje novosti.

Novi robot W818

Njegova obremenitev je 6 kg, največji vertikalni pomik pa 1200 mm. Opremljen je s tremi servomotorji. Rotacijske osi omogočajo nekaj novih funkcij. Os B lahko vrtilno prijemalo od 0 do 270 stopinj, os C pa zavrti prijemalo od 0 do 180 stopinj. Vrtiljive osi in krmilni sistem WITTMANN R8.2 omogočajo natančne gibe v katero koli smer.

Mešalnik materiala GRAVIMAX B14

Mešalnik GRAVIMAX 14V je nadgradnja uspešnega predhodnika GMX 14R. Zasnova mešalnika je povsem nova, sistem dodajanja materiala v realnem času pa je ohranjen. Model je opremljen z izjemno natančnimi ventili iz nerjavnega jekla, odpornimi proti obrabi, in z inteligentnim mehanizmom. Pretok materiala je 100 kg/h.

Krmilni sistem za robote R8.2

Sistem za robote ima številne funkcije, do katerih upravljavci dostopajo brez težav. Funkcije v realnem času, kot so *SoftTorque*, *EcoMode*, *TruePath* in *PartTrack*, zagotavljajo preprost dostop do sicer kompleksnih funkcij, ki povečujejo učinkovitost. Novi funkciji krmilnega sistema sta še *Smart-Start* in *QuickEdit*. Prva omogoča zagon robota brez posebnega znanja, druga pa zagotavlja hitro prilagoditev strukture in pregled učnega programa. Sistem je na voljo za vse velikosti robotov.

Transporter FEEDMAX B

Centralni transporterji granulata izstopajo zaradi svoje drugačne podobe, enostavno pa je tudi njihovo upravljanje. Vsi separatorji materiala so na delih, kjer pridejo v stik z materialom, iz nerjavnega jekla. Opremljeni so s pnevmatskimi vakuumskimi ventili. Zaradi hitre dostopnosti je čiščenje preprosto.



Temperirna naprava TEMPRO plus D

Nova serija temperirnih naprav TEMPRO plus D izpolnjuje visoke zahteve predelovalcev plastike, ki zahtevajo stabilnost procesne temperature, optimizacijo procesa ter jasen in razumljiv prikaz celotnega procesa. Slednje omogoča 5,7-palčni zaslon na dotik. Konfiguracija potisnih gumbov je enostavna in omogoča hiter dostop do pomembnih podatkov. Medij za prenos toplote je voda, ki zagotavlja krajši čas ogrevanja ter omogoča boljšo regulacijo, hitrejši pretok in enakomerno razporeditev temperature v gnezdu. Za dober pregled nad procesom ima nova serija naprav tudi funkcijo osciloskopa, ki beleži temperaturno krivuljo, tlak in pretok.

Sušilci DRYMAX Aton Primus

Sušilci DRYMAX Aton so zelo zanimivi, in sicer zaradi konstantnega rosišča, visoke energijske učinkovitosti in manjših stroškov vzdrževanja. Vse to je zdaj možno zaradi sušilnega kolesa z več komorami z desikantom. Zmogljivost novega modela je 120 m³/h, volumen sušilnega silosa pa 300 l. Vse komponente, ki pridejo v stik z materialom, so iz nerjavnega jekla.

» www.wittmann-group.com

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, Avstrija in z prodajno in servisno mrežo po celem svetu. Krovna družba Wittmann Kunststoffgeräte GmbH, s sedežem na Dunaju

zaključuje celovit program ponudbe s sledečo periferno opremo: pnevmatski in servo roboti, avtomatizacija, regulatorji pretoka vode, temperirne naprave, hladilne naprave, mlinci za plastiko, sušilci za plastični granulati, In-mold Labeling roboti in orodja.



- Stroji za brizganje plastike
- Pnevmatični in servo roboti
- Avtomatizacija procesov
- Regulatorji pretoka vode
- Temperirne naprave
- Hladilne naprave
- Mlinci za plastiko
- Sušilci za plastični granulati
- In-Mold Labeling roboti in orodja

Technology working for you.

Uradni zastopnik in serviser

ROBOS d.o.o. | Adamičeva 51 | SI-1290 Grosuplje | Slovenija
tel: +386 1 7888 535 | fax: +386 1 7888 531 | gsm: +386 41 779 019
info@robos.si | www.robos.si

Battenfeld

Innovative Injection Molding

» Ekstrudiranje preželatizirane moke iz banan za kuhanje

Dvopolžni ekstrudor proizvajalca Coperion GmbH bodo kmalu začeli uporabljati v Ugandi, in sicer za proizvodnjo preželatizirane moke iz banan za kuhanje, ki jih ni mogoče skladiščiti. Moka se doda vroči ali hladni vodi, iz česar nastane matooke, značilna ugandska jed.

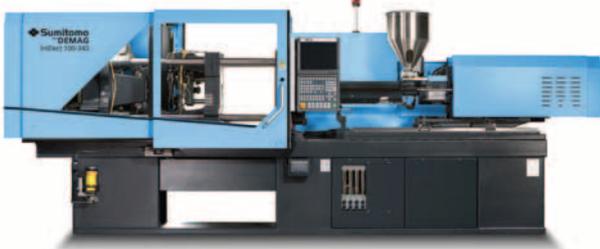
Pobudo za naročilo ekstrudorja je dala država, saj želi podpreti trajnostno pridelovanje banan za kuhanje, povečati domačo dodano vrednost in prihodke države in kmetov ter izboljšati prehrano domačinov. Premer polžev je 54 mm. Sistem za podajanje materiala dodaja moko v ekstrudor, medtem ko se v drugi cilinder obdelovalne enote vbrizga curek vode. Nato se začne postopek ekstrudiranja. Moka se ekstrudira pri običajni temperaturi med 140 in 150 °C v preželatizirano moko. Poleg obdelovalne enote je v celici še naprava za peletiranje Coperion ZGF 70, ki se premika po osi. Tako se lahko med delovanjem ekstrudorja na orodno ploščo pritrdi nožni rezalni rotor.



Naprava za peletiranje bo predstavljena na sejmu Anuga FoodTec v Kölnu. Sistem proizvaja ekstrudat, ki ga je treba posušiti. Ko je suh, ga lahko zmeljemo in iz njega dobimo moko. Vsi deli, ki pridejo v stik s hrano, so v skladu z visokimi zahtevami prehranske industrije. Zunanje površine procesne enote so ponikljane, olja in maziva pa ustrezajo standardom agencije FDA.

» www.coperion.com

» CJSC Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery na sejmu Interplastica 2012



CJSC Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery bo na sejmu Interplastica predstavil stroj IntElect 100-340 z zapiralno silo 1000 kN, na katerem bo potekala proizvodnja ohišij za kemične svinčnike. Linearni robot proizvajalca Sepro Robotique bo odstranjeval brizgane kose in jih polagal na tekoči trak.

Zaradi večjega razmika med vodili se na stroj lahko namestijo velika in večgnezna orodja. Stroj je izredno zanesljiv. Odlikujeta ga odlična ponovljivost in inovativna tehnologija, zaradi česar pri proizvodnji ne prihaja do napak. K večji učinkovitosti in dinamičnosti pripomorejo tudi pogoni, razviti posebej za stroje za brizganje. Linearna vodila za premično mizo in optimizirana kinematika pripomorejo k nemotenemu delovanju stroja.

Usklajeno krmiljenje delovanja zapiralnih sil in odziven krmilni sistem stroja ščitita orodje pred morebitnimi poškodbami.

» www.sumitomo-shi-demag.eu

» ENGEL na sejmu Interplastica 2012

Učinkovitost ni le vprašanje pogona, temveč tudi optimalna prilagoditev tehnologije brizganja neki aplikaciji, kar bo podjetje ENGEL pokazalo na letošnjem sejmu Interplastica 2012. Na sejmu bosta predstavljena servohidravlični in električni stroj.

Na stroju ENGEL victory 330/80 tech bo potekala proizvodnja moznikov, ki se bodo v 8-gnezdnem orodju brizgali iz poliamida. Stroj je opremljen z varčnim servohidravličnim pogonom ENGEL ecodrive, ki dokazuje, da nizka poraba energije ni mogoča le z električnimi stroji. S stroji ENGEL victory in omenjenim pogonom lahko prihranimo tudi 70 odstotkov energije v primerjavi s klasičnimi hidravličnimi stroji, kar je odvisno tudi od aplikacije in izbranega stroja.

Povpraševanje po tovrstnih strojih v Rusiji je vedno večje predvsem zaradi brezvodilne zasnove, ki omogoča hitro in preprosto menjavo orodij. Poleg tega se velika orodja prilegajo tudi razmeroma majhnim strojem.

Na električnem stroju ENGEL e-motion 310H/50V/180T bo potekalo dvokomponentno brizganje embalaže z zaščitno prevleko. Brizganje prevleke mora biti izjemno natančno, zaradi česar je brizgalna enota električna. Zato je povpraševanje po električnih strojih vedno večje predvsem na področju izdelave embalaže.

ENGEL ima v Rusiji tudi svoje predstavništvo, skladišče rezervnih delov in strokovnjake, ki se lahko odzovejo ob morebitnih težavah kupcev.

» www.engel.at

» Priznani kupci in 25-odstotni tržni delež

Podjetju Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery je pred kratkim uspelo začeti prodajo strojev za brizganje plastičnih mas lastnih blagovnih znamk v Sloveniji, zdaj pa želi razširiti svoje prodajne dejavnosti še na celotno ozemlje nekdanje Jugoslavije.



Priložnost za uspešno širitev ne bi mogla biti boljša. Odkar je podjetje Top Teh, d. o. o., podjetje za prodajo strojev za brizganje plastičnih mas, januarja 2009 uradno prevzelo zastopstvo za podjetje Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery za državo z dvema milijonoma prebivalcev, smo bili priča izrazitemu porastu novih naročil. Zdaj ima podjetje Sumitomo (SHI) Demag 25-odstotni tržni delež, tako da je s tem naredilo velik korak k vodilnemu podjetju na slovenskem trgu.

Tudi obeti za prihodnost so ugodni. Letna potreba slovenske industrije po strojih za brizganje plastičnih mas je vedno večja. Poleg tega je podjetje Top Teh, d. o. o., zadnja leta za kupce pridobilo priznana podjetja, med njimi Plastico Skaza, Geberit, Gorenje, Hello, Iskro ISD in Biplast – in to ne nazadnje tudi zato, ker poleg prodaje zagotavlja še obsežne svetovalne, servisne in vzdrževalne storitve.

S Slovenijo kot močnim nosilnim stebrom želita Sumitomo (SHI) Demag in Top Teh svoje prodajne dejavnosti razširiti tudi na celotno ozemlje nekdanje Jugoslavije – Srbijo, Hrvaško, Bosno in Hercegovino, Črno goro in Makedonijo (Nekdanjo jugoslovansko republiko Makedonijo). Prvi pomembni korak k temu cilju je udeležba na sejmu SAJAM TEHNIKE, mednarodnem sejmu tehnike in tehničnih dosežkov (UFI), ki bo med 14. in 18. majem 2012 v Beogradu v Srbiji, s svojim segmentom proizvodov pa je eden največjih sejmov na celotnem območju Jugovzhodne Evrope.

» www.topteh.si

Predstavljamo vam deset glavnih razlogov, zakaj se več kot 50 % predelovalcev po vsem svetu odloči za Maguire.

- 1 Lijaki z 2, 3, 4 in 6 predelki.
- 2 Vrata za čiščenje za varno in enostavno menjavo materialov.
- 3 Blendi, sestavljeni iz največ 12 komponent. Zmogljivost 3.600 kg/h.
- 4 Stalno preverjanje natančnosti, umerjanje ni potrebno.
- 5 Hitra menjava barvil.
- 6 Izolacija proti tresljajem omogoča prigradnjo neposredno na stroj za predelavo.
- 7 Izvedba z odstranljivima lijakoma za barvila in aditive z vertikalnimi ventili je natančnejša, varnejša in cenejša od polžnih lijakov.
- 8 Petletna garancija.
- 9 Edinstven krmilnik Maguire z neposrednim nastavljanjem odstotkovnih razmerij blendi. Brez izračunov.
- 10 Na voljo je več kot 100 modelov. Pokličite nas za brezplačen video in katalog.



Če se ukvarjate z brizganjem, ekstrudiranjem, pihanjem ali kompaundiranjem plastičnih mas, je čas, da preizkusite najbolj priljubljeni mešalnik na svetu. Mešalnik je bil zasnovan za zanesljivo delovanje in več kot delujočih 27.000 enot po vsem svetu dokazuje, da se pri mešalnikih Maguire pravzaprav nima kaj pokvariti. Enostavna zasnova vključuje enostavno nastavljanje, samodejno krmiljenje, zaščitne tokokroge za varnost operaterja, z geslom zaščitene recepture in alarme za opozarjanje na težave. Izkoristite najbolj učinkovito rešitev za vaše potrebe pri izdelavi blendov. Pokličite nas, pišite nam ali pošljite elektronsko sporočilo in zahtevajte brošuro ali brezplačen video.



Top Teh d.o.o., Reber pri Škofljici 10, 1291 Škofljica, Slovenija
PE Grosuplje, Cesta Toneta Kralja 26 1290 Grosuplje, Slovenija

Tel.: +386 1 787 16 61 | Faks: +386 1 787 16 62 | Prodaja: +386 41 322 355
Servis: +386 51 398 065 | El. naslov: info@topteh.si | Splet: www.topteh.si



» KraussMaffei prejel pomembno naročilo



Družba BMW je pri podjetju KraussMaffei naročila več strojev, ki se bodo uporabljali za izdelavo in končno obdelavo notranjih in zunanjih avtomobilskih komponent iz termoplastike in reakcijske smole. Glavne značilnosti strojev, zaradi katerih so se v družbi BMW odločili za naročilo, so ponovljivost, visoki tlaki polnjenja (dobra navlažitev vlaken), samočistilne mešalne glave, ki skrajšajo čase ciklov, in drugo.

Za obrat v Wackersdorfu je družba med drugim naročila stroj za brizganje MX 4000-24500, na katerem se bodo izdelovali kosi za armaturno ploščo, in sicer s postopkom brizganja s strukturno peno. Kosi imajo kompaktno zunanjo plast in penjeno notranjo strukturo. Za montažo skrbita dva robota.

Obrat v Leipzigu bo bogatejši za popolnoma avtomatiziran 4000-tonski stroj MX 4000-17200/12000/750 WL z dvema vrtljivima mizama in dvema industrijskima robotoma.

» www.kraussmaffei.com

» Pena Ultem* zmanjšuje stroške letalske industrije

Družba SABIC Innovative Plastics je predstavila svojo peno iz polieterimida Ultem*, namenjeno letalski industriji. Pomembna lastnost pene je, da ne vpija vlage, zaradi česar lahko proizvajalci letal zmanjšajo njihovo težo ter s tem tudi porabo goriva in emisije. Tako zmanjšajo stroške materialov, ki so obenem še učinkovitejši od klasičnih. Nizka vpojnost vlage, nizka toksičnost, dielektrične, akustične in toplotne lastnosti pene samo še poudarjajo zavzetost podjetja SABIC pri razvoju vrhunskih in svetovno priznanih termoplastičnih rešitev za letalsko industrijo.

Penjeni izdelki Ultem so na voljo v obliki plošč treh različnih gostot, ki se uporabljajo v večplastnih kompozitnih strukturah. Aplikacije, kjer se pene lahko uporabljajo, so prostor za prtljago, kuhinje na letalih in stenske plošče. Pena Ultem je bila izpostavljena številnim preizkusom, med katerimi je bilo tudi izpostavljanje visokim temperaturam (70 stopinj) in vlažnosti (85-odstotna relativna vlažnost), pri čemer je pena absorbirala manj kot 0,5 odstotka vlage po teži pri izpostavljenosti 1000 h.

Vpijanje vlage lahko slabo vpliva tudi na elektronske elemente v letalu (interferenca) in povzroči kopičenje vlage na občutljivih delih v notranosti letala. Pomembna prednost pen Ultem je še, da ne zahtevajo nobenega dodatnega sušenja kot recimo penjene plošče iz PMI. Dodatni postopki sušenja in skladiščenja zahtevajo dodaten čas in denar.

Na voljo so tri različne gostote, in sicer Ultem XP060 (gostota 60 kg/m³), Ultem XP080 (gostota 80 kg/m³) in Ultem XP110 (gostota 110 kg/m³).

» www.sabic.com



» Španski predstavnik družbe Sumitomo Demag na sejmu Equiplast



Najmanjši model serije IntElect, IntElect 50-45 z zapiralno silo 500 kN, je na sejmu izdeloval kontrolne gume slušnih aparatov s premerom 3,5 mm in težo 10 mg. Mali kosi postavljajo visoke standarde kakovosti in zahtevajo absolutno ponovljivost. Natančna in občutljiva pogonska tehnologija stroja in sistem odstranjevanja kosov, integriran v stroj, te zahteve tudi izpolnjujeta.

Proizvodna celica je nastala v sodelovanju štirih partnerjev: družbe Sumitomo Demag, Stamm AG (4-gnezdnoročje s hladnokanalnim sistemom), Max Petek Reinraumtechnik (družba je poskrbela za pogoje čiste sobe in nadzor laminar-

nega pretoka) ter družbe MAi GmbH & Co. (avtomatizacija, integracija šestosnih robotov).

Stroj IntElect 50-45, ki je bil osrednji del proizvodnega sistema na sejmu, je opremljen s 14-mm polžem za plastificiranje manjših količin materiala za manjše teže brizgov. Način zapiranja patentiranega nepovratnega ventila pred brizganjem zagotavlja konsistentnost proizvodnega procesa in visoko kakovost izdelkov. Poleg tega sistem za zaščito orodja activeQ poskrbi, da ne pride do poškodb ali obrabe orodja. Stroji so na voljo z osmimi zapiralnimi silami, od 500 do 4500 kN.

Predstavljena je bila tudi serija strojev El-Exis SP s hibridnim pogon, namenjena izdelavi tankostenskih embalažnih izdelkov, pokrovov za napitke, cvetličnih lončkov in veder. Zasnova stroja tako omogoča nove aplikacije, do zdaj uporabljene samo za termoformiranje, ne brizganje. Na strojih El-Exis SP se lahko poceni brizgajo tudi tankostenski lončki za enkratno uporabo.

Na stroju El-Exis SP 200 je bila na sejmu predstavljena nova tehnologija, in sicer izdelava tankostenskih posod, v celoti prekritih z etiketo. Tehnologijo so razvili v podjetju Marbach moulds & automation GmbH. Etiketa se vstavi neposredno v orodje.

Funkcija activeEcon nove različice krmilnika NC5 plus omogoča izdelavo analize porabe energije v vseh premikih stroja pri posameznih brizgih, kar omogoča tudi optimizacijo porabe.

» www.sumitomo-shi-demag.eu » www.topteh.si

» Brizganje cevi iz ultramida s pomočjo vode (WIT)



Turški dobavitelj za avtomobilsko industrijo Teklas se je pri proizvodnji votlih plastičnih kosov usmeril predvsem v tehnologijo brizganja s pomočjo vode (WIT). Plastične cevi za hladilno vodo, zrak in olje, namenjene avtomobil-

ski industriji, izdeluje iz poliamida Ultramid® A3HG6 WIT, ojačanega s steklenimi vlakni in razvitega posebej za to tehnologijo. Material omogoča izdelavo kakovostnih zunanjih in notranjih površin, pa tudi odlično kemijsko odpornost. Tovrstne cevi v motornem prostoru morajo preprečevati nagle padce tlaka, zaradi česar mora biti njihova notranjost gladka. Cenovna ugodnost kosov se doseže s čim tanjšimi in enakomerno debelimi stenami.

Različni modeli avtomobilov postavljajo različne omejitve glede motornega prostora. Z novo tehnologijo WIT lahko Teklas izdeluje cevi različnih oblik in debelin. Nadomeščanje kovinskih cevi s plastičnimi zniža težo, poleg tega pa za obdelavo plastike ni potrebna tako draga oprema kot za obdelavo kovine.

» www.basf.com

» Mednarodna premiera novega stroja BOY 22 E



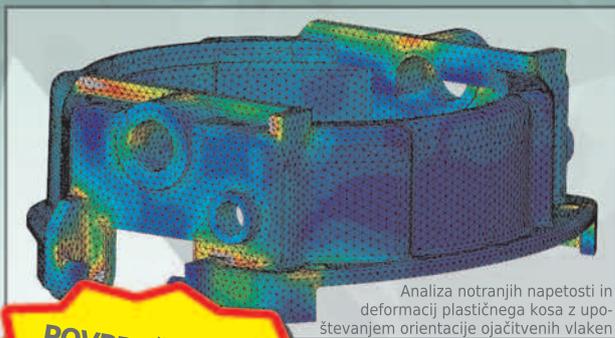
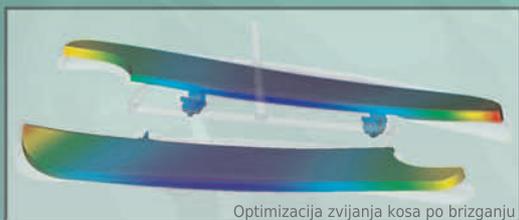
Na novem stroju BOY 22 E z zapiralno silo 220 kN, ki je bil predstavljen na sejmu Equiplast, je potekala proizvodnja lončkov iz PS. Stroj se odlikuje po izjemno kratkem času suhega cikla, in sicer 1,1 sekunde, kar je posledica hitrega premikanja batov.

Predstavili so tudi stroj BOY XS s postavitveno površino 0,8 m². Stroj je primeren za brizganje mikro- in miniizdelkov, njegova značilnost pa je, da pri brizganju v enognezdna orodja ni potreben dolivni kegelj.

Oba stroja sta opremljena s krmilnim sistemom Procan ALPHA, ki omogoča enostavno upravljanje stroja, nad čimer so bili navdušeni tudi obiskovalci sejma.

» www.dr-boy.de » www.uniplast.si

OPTIMIRAJTE SVOJE IZDELKE!



- MKE-trdnostni preračuni v vodilnih programskih paketih **Abaqus** in **Autodesk Moldflow Insight**
- **konstruiranje za proizvodnjo** (design for manufacturing)
- analiza notranjih napetosti in deformacij zaradi mehanskih in termičnih obremenitev
- precizne analize z vlakni ojačanih plastičnih izdelkov (upoštevanje orientacije ojačitvenih vlaken)
- **optimalna izraba materiala**
- svetovanje pri izbiri materialov
- **krajšanje časov cikla v proizvodnji** (npr. proces litja, brizganja plastike)
- **15-letne izkušnje** pri reševanju tehnoloških izzivov

POVPRAŠAJTE NAS!
03 426 46 00
cae@tecos.si

TECOS - ZANESLJIV PARTNER PRI RAZVOJU IZDELKOV, ORODIJ IN TEHNOLOGIJ!



TECOS - RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE

» Izobraževalni seminar TOP-TEH & FIST (Sumitomo-Demag & Sabc, Borealis)

Konec lanskega leta sta podjetji Fist in Top-Teh organizirali dva brezplačna izobraževalna seminarja. Skupaj s predstavniki podjetij Borealis in Sumitomo-Demag so izvedli prvi seminar o poliolefinih in brizganju medicinskih izdelkov.



V prvem delu so predstavniki Borealisa predstavili paleto svojih proizvodov s poudarkom na poliolefinih, ki izpolnjujejo norme za uporabo v medicini. Predstavili so tudi različne metode preskušanja materialov, in kaj ti različni biološki preizkusi pravzaprav pomenijo. Poudarek je bil na njihovih materialih z oznako Bormed (medicina), ki se uporabljajo tako za brizganje in pihanje kot tudi ekstrudiranje. Nato so predstavniki Sumitomo-Demaga predstavili svoje brizgalne stroje, namenjene specifični medicinski uporabi. Poleg sistemov za delo v čistih sobah so bili predstavljeni nekateri specifični elementi za uspešnejše delo na izbrani strojni opremi, ki s tem omogoča konkurenčno prednost.

Na drugem seminarju so se predstavniki Sumitomo-Demaga pridružili še predstavniki korporacije SABIC. Če je bila tema prvega seminarja medicina, so se pri drugem bolj navezali na avtomobilsko in elektroindustrijo oziroma inženirske termoplaste. Predstavniki podjetja SABIC so predstavili novosti v skupini PPO (Noryl) in PEI (Ultem), predvsem osnovni pregled in napotke za pravilno izbiro materiala za izbrani izdelek. Opisali so tako prednosti kot tudi slabosti posamezne skupine. Prikazani pa so bili tudi aktualni projekti z omenjenimi materiali.

Sumitomo-Demag je predstavil nekaj tehnoloških rešitev za uspešnejše delo z zahtevnejšimi termoplastičnimi materiali in izdelki:

- sistem Active Lock (na novo razviti sistem zapornega rinka na konici polža)
- uravnoveženje večgnezdnih orodij s strojem (angl. active balancing)
- plastificiranje brez kontrapritiska (angl. No-compression molding)
- prednosti škarjastega koncepta zapiranja stroja Sumitomo-Demag

Udeleženci so prejeli tudi priporočila in nasvete za pravilno pripravo granulata (sušenje, transport ...).

Oba seminarja sta bila zelo dobro obiskana, saj sta privabila več kot 80 udeležencev iz slovenske plastičarske industrije. Bila sta tudi zelo dobro organizirana, tako da si takih dogodkov v našem prostoru vsekakor želimo tudi v novem letu.

» www.fist.si » www.topteh.si

» Novi krmilni sistem za večjo preglednost

ENGEL AUSTRIA je z novim krmilnim vmesnikom še olajšal uporabo tehnologije MuCell, kar so predstavili na mednarodni delavnici o brizganju pene.

Penjenje MuCell vključuje brizganje in homogeno porazdelitev dušika ali ogljikovega dioksida pod tlakom v plastični talini med plastifikacijo. Včasih so se lahko s krmilnim sistemom stroja za brizganje nastavljal le nekateri parametri brizganja s plinom, novi sistem pa omogoča spremljanje celotne-

ga sistema dovajanja plina na zaslonu stroja.

Na delavnicah brizganja s tehnologijo MuCell so bile predstavljene prednosti novega krmilnega sistema. Veliko številu udeležencev na tej delavnici dokazuje, da je tehnologija vse pomembnejša, predvsem ker omogoča manjšo težo izdelkov in minimalne deformacije.

Tehnologijo MuCell uporabljajo tudi v podjetju Demo Injection, ki s to tehnologijo izdeluje pokrove za varnostne blazine in druge okrasne dele. Poleg lepega videza izpolnjuje dimenzijske zahteve, hkrati pa se kos izdelka v enem samem koraku, zaradi česar so tudi stroški manjši.

Podjetje ENGEL je na svetu glavni dobavitelj sistemov za brizganje s tehnologijo MuCell.

» www.engel.at

» Tudi v Sloveniji nova generacija ležišč iz penastih vzmeti



Od letos so tudi na slovenskem trgu ležišča nove generacije – inovativna ležišča Dormeo Octaspring®, ki so proizvedena v Belgiji. Njihova posebnost so penaste vzmeti Octaspring®, izdelane iz goste poliuretanske pene ter najnovejši dosežek v tehnologiji izdelovanja ležišč in novost na trgu. Njihova edinstvena lastnost je, da se tridimenzionalno prilagajajo telesu – vsaka posamezna vzmet Octaspring® dinamično sledi obrisom in gibanju telesa v vseh spalnih položajih. Zato penaste vzmeti ne ustvarjajo protipritiska, ki ga povzročajo kovinske vzmeti, in s tem preprečujejo pritisk na občutljive točke telesa.

Vzmet Octaspring® je rezultat dolgotrajnih raziskav, ki so potekale pod vodstvom izumitelja **Willyja Poppea** iz Belgije in so hkrati njegov najpomembnejši dosežek, saj je zanj prejel nagrado za najbolj inovativen proizvod na pohištvenem sejmu v Belgiji. **Willy Poppe** poudarja, da je bil razvoj penaste vzmeti velik izziv: »Vzmet Octaspring® je nadgradnja polivzmeti, mojega prvega izuma, ki je bil prvotno namenjen uporabi v vzglavnikih. Ker je bila vzmet premeška, da bi lahko podpirala telo, smo na podlagi dolgotrajnih raziskav razvili vzmet Octaspring®. Z ojačitvami ob straneh med ležanjem zagotavlja popolno udobje in popolnoma odstrani pritisk na različne dele telesa.«

Prednost ležišča je tudi izjemna zračnost. Ležišče je popolnoma odprto, saj ob straneh ni nobenih ovir, ki bi zadrževale zrak. Zato vlažen zrak, ki nastaja med spanjem, prosto prehaja skozi ležišče. Vzmeti Octaspring® so namreč oblikovane podobno kot čebelji panj, kar omogoča vsrkavanje in iztiskanje zraka ob vsakem premiku telesa na ležišču. Zrak, ki se pretaka skozi ležišče, je zato tudi vedno svež.



Ležišča Dormeo Octaspring® so okolju prijazna, saj pri proizvodnji pene Octaspring® ni odpadne pene, hkrati pa se zaradi inovativne strukture vzmeti tudi porabi manj pene. Prav tako so manjši izpusti ogljikovega dioksida, ki nastajajo pri proizvodnji ležišča, in sicer kar za 40 odstotkov v primerjavi z drugimi primerljivimi ležišči.

» www.dormeo.net

» WITTMANN na sejmu Interplastica 2012



Skupina WITTMANN je na ruskem trgu uspešna že več let. Ker pa se v prihodnje predvideva še večji razvoj, je moskovski sejem Interplastica pomemben za poslovanje družbe.

Na stroju HM 65/210 ServoPower bo predstavljen postopek PIM (brizganje prašnatih materialov), pri katerem se kosi brizgajo iz kovinske ali keramične taline. V enognezdnem orodju bo tako potekala proizvodnja držal za peresa, ki jih odstranjuje robot W823 z vertikalno teleskopsko osjo in jih odlaga na tekoči trak. Stroji ima servopogon, ki skupaj z zobniško črpalko prihrani več kot 30 odstotkov energije v primerjavi s klasičnimi hidravličnimi stroji.

Na električnem stroju EcoPower 180/750 bo potekala proizvodnja zaslonov s svetlečo površino. Pri tem bo uporabljena tehnologija BFMOLD™, pri kateri se celoten prostor pod orodjem uporablja za segrevanje in hlajenje, kar zagotavlja hitro in enakomerno ohlajanje orodja. Tehnologija je zanimiva zaradi krajšega časa ciklov, manjšega zvijanja, manjših napestosti in manjšega posedanja. Kose bo odstranjeval robot W821.

Vsi roboti so opremljeni s krmilnikom R8.2, ki omogoča številne funkcije in uporabo dodatne opreme, rotacijskih osi, dodatne cikle, večje hitrosti ipd.

Predstavljena bo tudi spletna storitev WebService 24/7, prek katere lahko inženirji podjetja ob soglasju kupca dostopajo do stroja ali robota, če sta opremljena s krmilnikom UNI-LOG B6.

Poleg dodatne opreme bodo predstavljeni še samostojni izdelki, kot so sušilec materiala DRYMAX Primus E30-70 M, granulator MINOR 2, mešalnik materiala GRAVIMAX B14 M in dozorni sistem DOSIMAX Primus.

Na ogled bodo tudi temperirne naprave TEMPRO primus C90, TEMPRO basic C90 in TEMPRO basic C140.

» www.wittmann-group.com

be the first.

Več kot 50.000 strojev brez vodil po vsem svetu!

nižja poraba energije

vpenjanje večjih orodij

zanesljivejše delovanje

ENGEL



Odlični trakovi in ločevalniki

MOVACOLOR

COLOR IN CONTROL

Najboljši dozirniki za barvila na trgu



VOLASTIC

Lesnik d.o.o.

TOOL-TEMP

Naprave za ogrevanje orodij ter hlajenje tehnološke vode

Zaradi izgube toplote na konici šobe pregrevate talino za 30°C in več? Uporabite raje Volastic šobe!

Zgornje Bitnje 100a, 4209 Žabnica
tel.: 04 2315 330, fax: 04 2315 331
www.lesnik.si e-pošta: office@lesnik.si

» 25 let Arburgovega strežniškega sistema ALS



Računalniški strežniški sistem ALS so v podjetju Arburg razvili leta 1986. Bil je prvi sistem, namenjen izključno obratom, ki se ukvarjajo z brizganjem. Omogočil je povezovanje strojev v mreže, nadzorovanje procesov in shranjevanje podatkov. Danes je dragoceno orodje, s katerim se dosegajo visoka kakovost izdelkov in optimalni izkoristek proizvodne zmogljivosti, skrajšanje časa mirovanja strojev in povečanje učinkovitosti.

Obletnico so novembra 2011 praznovali na treh krajih v Nemčiji. Na prireditvah so strokovnjaki predstavili zmogljivosti sistema in možnosti optimizacije brizganja. Svoje izkušnje je predstavilo tudi okrog 80 direktorjev, vodij proizvodnje in zaposlenih, odgovornih za strežniški sistem.

Zaradi vse bolj zapletenih procesov brizganja so obdelava naročil, namestitve strojev in njihovo upravljanje zahtevnejši. Modularni sistem za upravljanje proizvodnje (MES) omogoča transparentno proizvodnjo. Pri tem je sistem ALS dragoceno orodje za načrtovanje, hitro nabavo in upravljanje strojev in podatkov.

Sistem ALS je modularen in se razširi glede na potrebe podjetij. Posamezni moduli se lahko priredijo posameznim konfiguracijam.

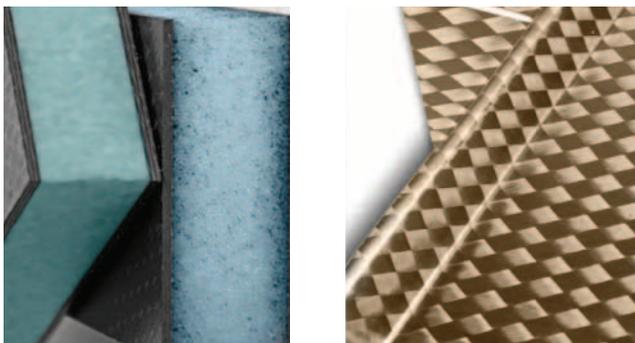
Današnji strežniški sistem povezuje približno 5000 strojev Allrounder in strojev za brizganje drugih proizvajalcev. Arburgova rešitev je namreč prilagojena usmeritvam avtomatiziranega brizganja in brezhibnega zagotavljanja kakovosti. Poleg robotskih sistemov je v proizvodnih celicah v krmilnem sistemu tudi vse več dodatne opreme.

Strežniški sistem omogoča povezavo med strojem in opremo, krmiljenje in beleženje vseh procesov. Posameznim strojem se neposredno dodeli več naročil. Status naročila, načrt proizvodnje in količine so vidni v trenutku.

V podjetju Arburg so pred kratkim predstavili še mobilno aplikacijo za pametne telefone ALS Mobile, s katero je možen dostop do proizvodnih podatkov kjer koli.

» www.arburg.com

» Lahki materiali za avtomobilsko industrijo



Da bi pokazali svojo predanost razvoju lahkih materialov za avtomobilsko industrijo, so v podjetju BASF oblikovali posebno skupino, ki se ukvarja z razvojem materialov in tehnologij za proizvodnjo izdelkov, ojačanih z vlakni, ki se bodo uporabljali v avtomobilski industriji. Kovinski deli se lahko nadomestijo le z lažjimi, a trdnimi kompozitnimi materiali, ki zmanjšujejo porabo energije in izpuste ogljikovega dioksida.

V sodelovanju s kupci nameravajo izdelovati materiale po meri, pri čemer bodo izhajali iz svojega poznavanja smol, poliuretanov in poliamidov. Pri novih materialih se bo uporabljala tehnologija RTM (brizgalno prešanje umetne smole), ki je primerna za izdelavo velikih in zahtevnih kosov v enem samem koraku. To pomeni vstavljanje večplastnih vlaknastih struktur v ogrevano orodje v stiskalnici. V orodje se nato vbr-

zga tekoča smola, ki navlaži vlakna in se nato nadzorovano posuši.

Poleg mehanskih lastnosti končnih izdelkov so pomembne tudi dobre lastnosti tečenja in kratek čas sušenja. V podjetju BASF so že razvili dva materiala na osnovi smole in poliuretana, in sicer Baxxodur® and Elastolit® R. Material na osnovi smole se že uporablja v krakih rotorjev vetrnih turbin. Ker imajo materiali nizko viskoznost, se vlaknaste strukture odlično navlažijo in posušijo v nekaj minutah. Obdelujejo se lahko na visoko- in nizkotlačni opremi. Poleg tega pa novi poliamidni materiali, ki se razvijajo, omogočajo preprosto varjenje in reciklažo.

Deli karoserije se lahko izdelujejo le iz kompozitnih materialov iz neskončnih ogljikovih ali steklenih vlaken, vsebnost vlaken pa mora biti okrog 65-odstotna. Neskončna vlakna se že uporabljajo v letalski industriji, pri vetrnih elektrarnah, v različnih prototipih in pri nekaterih avtomobilskih aplikacijah. V primerjavi s kovino bodo kosi, izdelani iz plastike in ojačani z vlakni, zmanjšali težo za okrog 50 odstotkov.

Novi pristop bo dopolnjen še z uveljavljenimi tehnologijami vstavljanja kovinskih vložkov ali neskončnih vlaken v plastične materiale. Prav tako se lahko plasti neskončnih vlaken kombinirajo z lahkimi penjenimi jedri, pri čemer nastanejo kakovostne sendvič strukture, ki pripomorejo k odlični togosti, izolaciji in nizki teži.

V podjetju nadgrajujejo še svoje simulacijsko orodje UL-TRASIM™, ki naj bi pomagal pri predvidevanju vedenja kompozitnih materialov, ojačanih z neskončnimi vlakni.

» www.basf.com

I DRIVE YOU DRIVE WE DRIVE

We drive EDRIVE: dopolnitev našega električnega strojnega programa omogoča širok spekter uporabe. Vložite svoj denar v sodobne električne stroje za brizganje. V izjemno tehnologijo po ugodnih cenah. Tako boste z vrhunskimi izdelki gotovo zaslužili. Nova serija EDRIVE: energijsko učinkovita, natančna in zmogljiva. Ena za vse!



ARBURG GmbH + Co KG
Postfach 11 09 · 72286 Lossburg/Germany
Tel.: +49 (0) 74 46 33-0
Mobil: +386 (41) 37 27 45
e-mail: contact@arburg.com

ARBURG

» Varnost na smučiščih z blazinami iz Neopolena E



Smučarji in borderji se bodo to zimo brez strahu spustili po zasneženih strminah, saj jih bodo varovale zaščitne blazine iz materiala Neopolen® E. Blazine izdeluje podjetje Berger, uporabljajo pa se za zaščito podpornikov žičnic, skal in podobnih ovir. V blazinah je uporabljen sistem votlih komor, pena v blazini pa zagota-

vlja optimalno absorpcijo udarcev in tako ščiti smučarje pred poškodbami.

Neopolen E je zaprtocelična, zamrežena polietilenska pena, ki je stabilna, fleksibilna, vzdržljiva, prav tako pa dobro absorbira udarce. Kmalu po udarcu se povrne v prvotno obliko, zaradi česar zagotavlja zanesljivo blaženje v primeru več zaporednih udarcev.

Še ena prednost materiala je, da ne vpije skoraj nič vode. To je izredno pomembno, saj lahko v peno skozi poškodovano prevleko blazine prodre vlaga in zmrzne, zaradi česar zaščita ne bi bila več zagotovljena.

Pena Neopolen E je primerna tudi za industrijo embalaže, avtomobilsko in gradbeno industrijo. Ne vsebuje CFC-jev ali HCFC-jev in se lahko reciklira na različne načine.

» www.basf.com

» Arburg na sejmu Interplastica 2012



Na sejmu bo predstavljen najmanjši model serije vertikalnih strojev, in sicer Allrounder 175 V z zapiralno silo 125 kN.

Hidravlični stroji Allrounder serije V so na voljo v treh velikostih in z zapiralnimi silami od 125 do 500 kN. Vsi stroji so opremljeni z vertikalno zapiralno enoto. Njihova zasnova je modularna in omogoča različne kombinacije

zapiralnih sil in brizgalnih enot, ki pa so lahko vertikalne ali horizontalne. Stroji so primerni za ročno in strojno vstavljanje vložkov ter odstranjevanje brizganih kosov. Vertikalni stroji se lahko opremijo z vrtljivimi ali drsnimi mizami, zaradi česar se lahko integrirajo v proizvodne linije.

Arburg se lahko pohvali še z drugimi odličnimi serijami strojev, in sicer s serijo strojev Allrounder S z vrtljivo zapiralno enoto in izmenljivo brizgalno enoto, z vertikalnimi stroji Allrounder T z vrtljivi mizami ter s posebnimi vertikalnimi stroji, izdelanimi po meri.

Istočasno vstavljanje in odstranjevanje kosov med samim brizganjem je omogočeno pri strojih z vrtljivimi ali drsnimi mizami. Časi ciklov so pri teh strojih krajši, njihova učinkovitost pa zato večja.

Vsestranske konfiguracije omogočajo prilagoditev vertikalnih strojev Allrounder različnim proizvodnim potrebam in njihovo integracijo v avtomatizirane proizvodne linije.

» www.arburg.com

» SABIC predstavil novi foliji Lexan* za večjo varnost osebnih dokumentov

Podjetje SABIC je na sejmu CARTES & Identification predstavilo dve novi PC-foliji Lexan* za osebne izkaznice, ki omogočata lažjo integracijo dodatnih varnostnih funkcij ter s tem preprečujeta krajo identitete in ponarejanje. To sta koekstrudirana folija Lexan SDCX in folija Lexan SC92E s trdo prevleko. Prva je sestavljena iz osrednje plasti iz bele ali prosojne folije Lexan ter iz prekrivne plasti, ki omogoča lasersko graviranje. Folija Lexan SC92E ima trdo prevleko ter je odporna proti praskam in kemikalijam, kar podaljša življenjsko dobo izkaznic in zmanjša porabo virov.

Najnovejše elektronske osebne izkaznice vsebujejo številne varovalke, ki zahtevajo uporabo dodatnih plasti. Zato morajo biti posamezne plasti tanjše – 50 mikronov ali manj, sam proizvodni postopek pa je kompleksnejši.

Folija Lexan SDCX tako združuje izjemno tanko plast, ki omogoča graviranje, in nekoliko debelejšo belo ali prosojno plast. Folija omogoča kakovostno graviranje, integracijo fotografije in podpisa lastnika izkaznice. Fotografije brez škode na izkaznici ni mogoče spremeniti. Folija je izjemno odporna proti toploti in nenehnemu krivljenju.

Folija Lexan SC92E je odporna proti abraziji in praskam. Izkaznica, prevlečena s to folijo, ostane svetleča in prosojna dlje časa. Kljub krivljenju izkaznice se trda prevleka na foliji ne poškoduje, izkaznica pa se vedno povrne v svoje prvotno stanje. S tem je življenjska doba izkaznice daljša, fotografije, podpisi, osebni podatki pa so boljše zaščiteni pred ponarejanjem in zlorabo. Folija je na voljo v debelinah 100 in 175 mikronov.

Novi foliji bi se lahko uporabljali pri elektronskih osebnih dokumentih, dokumentih za vojake, vladne uslužbence in policiste, zelenih kartah, voznških dovoljenjih, obmejnih prepustnicah ter drugih, podobnih dokumentih.

» www.sabic.com



» Ferromatik Milacron na sejmu Swiss Plastics z električnim strojem ELEKTRON

Družba Ferromatik Milacron bo na letošnjem sejmu Swiss Plastics predstavila najmanjši model serije ELEKTRON, in sicer ELEKTRON 50 z zapiralno silo 500 kN, brizgalno enoto 120 in 25-mm polžem. V dvognezdnem orodju bo potekala proizvodnja merilnih lončkov za uporabo v laboratorijih.

Stroji serije ELEKTRON so na voljo v osmih velikostih, z zapiralnimi silami od 500 do 3500 kN, s sedmimi različnimi brizgalnimi enotami in tremi različnimi polži. Tako je možnih 23 različnih konfiguracij.

Odlikujejo se po varčnosti (porabijo 60 odstotkov manj energije in 90 odstotkov manj vode kot hidravlični stroji za brizganje), dinamičnosti (paralelni gibi), natančnosti (izjemna kakovost kosov), učinkovitosti (malo izmeta, ponovljivost), fleksibilnosti (primerni za vse standardne aplikacije), čistosti (primerni za pogoje čiste sobe, saj se olje ne uporablja) in tihem delovanju.

» www.ferromatik.com

» ILLIG na sejmu Anuga FoodTec 2012

Družba i bo na sejmu Anuga FoodTec, ki bo v Kölnu od 27. do 30. marca 2012, v ospredje postavila varčno proizvodnjo toplotno preoblikovane embalaže, okrašene z izjemno kakovostnimi fotografijami v enem samem koraku.

Embalaža se okraši s tehnologijo IML (etiketiranje znotraj orodja). Enota IML namesti etikete v gnezda orodja za toplotno preoblikovanje. Med preoblikovanjem materiala v določeno obliko se etiketa povsem prilagodi obliki embalaže in se za vedno pritrdi na njeno steno, s čimer pripomore k večji togosti izdelka. Tako je lahko tudi debelina materiala manjša.

Na sejmu bo potekala izdelava pravokotnih lončkov, primernih za različne mlečne izdelke in okrašenih na treh straneh. Z novo tehnologijo se etikete lahko nanesejo na eno ali več strani, pri čemer je izdelek lep in tudi kakovosten. Etiketice so lahko iz polistirena, polipropilena ali celo papirja. Če vrsto etikete prilagodimo vrsti materiala embalaže, lahko izdelamo tudi embalažo, ki se povsem reciklira.



» www.illig.de

» Združevanje moči pri proizvodnji cevi PE-Xa

Podjetji KraussMaffei Berstorff in Crosslink Finland Oy sta pri razvoju sistemov za ekstrudiranje zamreženih polietilenskih cevi združili moči. Tako bosta zagotovili rešitve za proizvodnjo cevi PE-Xa, izdelane po meri kupcev.

V podjetju KraussMaffei Berstorff so razvili posebno tehnologijo za proizvodnjo cevi PE-Xa. Celotna linija z dvopolžnim ekstrudorjem, stožčasto predelovalno enoto, glavo cevi ter sistemom za kalibriranje in hlajenje je idealna za predelavo predhodno pripravljene kompaunda iz polietilena, stabilizatorja in peroksida. Ko se te tri



sestavine pomešajo, polietilenski granulat vpije tekoči peroksid. Nastane izjemno homogena mešanica, saj peroksid ni le na zunanosti zrn, ampak tudi znotraj le-teh. Sistem prav tako zagotavlja zanesljive in enakomerne procesne pogoje, tj. visoko kakovost izdelkov.

Mreženje polietilenske cevi poteka v infrardeči peči za mreženje, integrirani v sistem.

Obe podjetji zanima tudi nadaljnje sodelovanje, saj želita doseči hitrejšo proizvodnjo, izdelavo cevi večjih premerov in večplastnih cevi.

Peroksidne zamrežene cevi se odlikujejo po izjemni fleksibilnosti in odpornosti proti toploti in pretrgom. Uporabljajo se v sistemih za ogrevanje z radiatorji ali paneli, pa tudi v sistemih za dovajanje vroče vode, pitne vode in plina.

» www.kraussmaffei.com



VENTIL

REVILJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

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

» Meusburger – z veseljem pričakovanjem v prihodnost

Euromold 2011 v Frankfurtu je bil eden od vrhuncev preteklega sejemskega leta in je zelo presegel vsa naša pričakovanja. Meusburgerjev sejmski prostor je pritegnil številne obiskovalce, ki so si lahko približe ogledali izdelke in novosti. Za vsa vprašanja so bili obiskovalcem ves čas na voljo naši strokovni sodelavci.

Novosti:

Razrez grafitnih plošč po individualnih merah

Prednosti:

- Ploskovno paralelno obdelani prirezi v standardnih debelinah
- Širina in dolžina v dimenzijah prodajnega programa
- Kakovosten elektroerozijski grafit v kvalitetah Q40, Q60 in Q70

E 1518 vpenjalni čep z navojem za sklopko izmetalnega paketa.

Prednosti:

- Optimalna rešitev pri razširitvah na že obstoječih orodjih
- Dopušča uporabo standardiziranega sistema sklopki pri vseh oblikah orodij
- Usklajen z našo sklopko izmetalnega paketa E 1804

Leto 2011 je bilo za podjetje Meusburger v vsakem pogledu popoln uspeh. Meusburger se je predstavil na številnih sejmihi in prireditvah. Kupce v Nemčiji, Avstriji in Švici smo povabili na srečanje. Rekordni obisk in veliko zanimanje za ogled proizvodnje na sedežu podjetja je poplačilo za ves trud in zato z veseljem zremo v prihodnost.

» www.meusburger.com

» Stroj Allrounder v uporabi že od leta 1966



Podjetje Arburg je ob 50-letnici stroja Allrounder organiziralo nagradno igro, v kateri so iskali najstarejši Allrounder, ki je še vedno v uporabi in v lasti prvega lastnika. V nagradni igri je sodelovalo 160 podjetij iz različnih držav, nagrada (električni stroj Allrounder 370E) pa je šla v nemško podjetje Wilh. Wissner, ki na prvem stroju Allrounder 150 izdeluje sponke za naramnice, in to že 45 let.

Leta 1961 je bil Allrounder prava revolucija na področju brizganja. Premična zapiralna enota in izmenljiva brizgalna enota sta omogočili proizvodnjo v različnih delovnih položajih. Od takrat vsi Arburgovi stroji nosijo ime Allrounder ter se odlikujejo po natančnosti in zanesljivosti.

» www.arburg.com

» Inzulinska peresa iz materiala DuPont™ Delrin®

Dozirniki inzulinskih peres UnoPen™ švicarskega podjetja Ypsomed AG se izdelujejo iz materiala DuPont™ Delrin®. Peresa so namenjena ljudem s sladkorno boleznijo, ki vsak dan potrebujejo odmerke inzulina. Peresa za ročno odmerjanje inzulina ali drugih zdravil so za enkratno uporabo. Bolniki preprosto izberejo željeno količino zdravila in ga vbrizgajo z dozirnikom, ki je med ohišjem in batnico.

Pri uporabi peresa so ključne torne lastnosti materiala, iz katerega je dozirnik. Če je trenje med posameznimi deli peresa minimalno, bo bolnik brez težav odmerjal zdravilo.

DuPont™ Delrin® ima torej dobre torne lastnosti, je primeren za serijsko proizvodnjo in je v skladu z vsemi zahtevami zdravstvene industrije. Je zelo trden in tog, zanesljiv in obstojen. Ima odlične mehanske lastnosti, omogoča pa tudi lasersko označevanje.

» www.dupont.com

» Dolphin: začetek prve serijske proizvodnje

Zahteve po večjem udobju v notranjosti vozil, vključno s tovornjaki, so vse glasnejše. Brizganje kosov s površinami, mehkiimi na dotik, ki se lahko z metodo Dolphin proizvedejo v enem samem koraku, se tej zahtevi vse bolj približuje. Prva serijska proizvodnja se je začela jeseni 2011. Dobavitelj družbe Daimler, SOLE, namreč s to metodo proizvaja pokrov kabine za novi tovornjak Mercedes Actros.



Proizvodna linija je sestavljena iz stroja za brizganje ENGEL duo s horizontalno vrtljivo mizo, večosnim industrijskim robotom in opremo za fizično penjenje. Nosilec se v enem ciklu zabrizga in nato še peni s termoplastičnim elastomerom, zaradi česar je proizvodnja mehko-trdih komponent z metodo Dolphin varčnejša v primerjavi z večkomponentnim brizganjem in drugimi metodami penjenja.

Integrirana proizvodna metoda je rezultat sodelovanja podjetij ENGEL Austria, Georg Kaufmann, BASF in P-Group. Prvič je bila predstavljena na sejmju K 2007. Od takrat se je razvijala naprej in spreminjala ter dosegla optimizacijo za serijsko proizvodnjo.

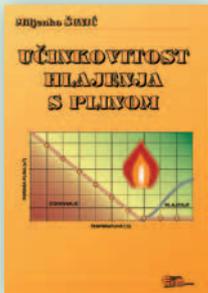
» www.engel.at



STROKOVNA REVUIJA O:

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

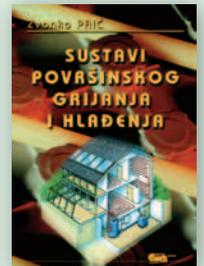
Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



NOVA KNJIGA V PRIPRAVI!



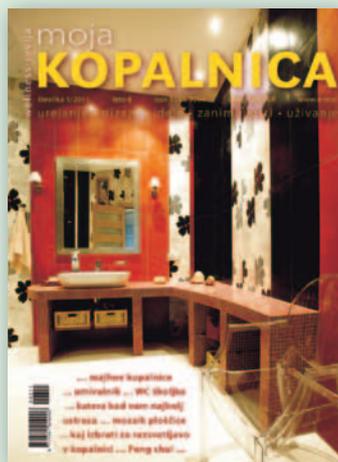
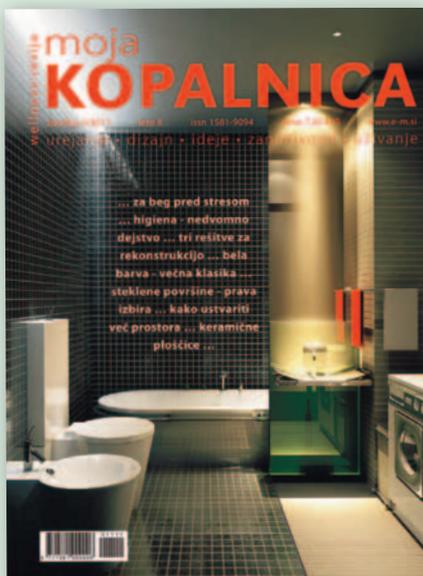
Izdaje v hrvaškem jeziku



Izdaji v srbskem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)



www.e-m.si

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Bezenškova 26, 1000 Ljubljana
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

» Nadomeščanje kovine z materialom Grivory GVX



Grivory GVX je izjemno zanesljiv material, primeren za uporabo v avtomobilski industriji. Absorpcija vlage, ki je značilna za vse poliamide, je pri tem delnokristaliničnem in aromatskem materialu izjemno nizka. V kondicioniranem stanju se togost v odvisnosti od deleža vlaken zmanjša le za 5 odstotkov ali manj. Odlična povezanost vlaken in matrice vpliva na

izboljšano prečno trdnost, zaradi česar material v nekaterih primerih odlično nadomesti kovino.

Material zagotavlja manjše zvijanje. Dodatni mejnik v postopku brizganja je tudi, da so lastnosti tečenja pri materialu s 60-odstotnim deležem vlaken enake kot pri materialu s 50-odstotnim deležem steklenih vlaken. Uporaba materiala je torej fleksibilnejša.

Grivory GVX-5H s 50-odstotnim deležem steklenih vlaken, ki se odlikuje po dobri prečni togosti in manjšem zvijanju, se uporablja za aplikacije v notranjosti vozil, kot so razni podporniki, ohišja in držala za lončke.

Grivory GVX-65H s 65-odstotnim deležem steklenih vlaken pa se uporablja za izdelavo avtomatskih prestavnih ročic, ki so po navadi iz litega cinka. Ročica mora prenesti sile do 250 N, ki delujejo v štiri smeri. V primeru trka se mora prelomiti na točno določen način in na točno določenem mestu, saj se tako preprečijo morebitne poškodbe voznika ali potnikov. Ročica mora biti zaradi natančnih gibov zelo toga, kakovost površine pa na visoki ravni. To so zahteve, ki jih poliamid 6 GF50 ne more izpolniti.

» www.emsgrivory.com

» Novi Lexan* EXL za večjo svobodo pri oblikovanju fotovoltaičnih sistemov

Podjetje SABIC Innovative Plastics je pred kratkim predstavilo nov visokozmogljivi kopolimer Lexan* EXL, ki so ga razvili zaradi vse pogostejših zahtev po manjšem številu fotovoltaičnih konektorjev in priključnih omaric. Izboljšane električne lastnosti materiala in odpornost proti ognju omogočajo izdelavo manjših sistemov s tankostenski izdelki, prevodniki, ki so drug ob drugem, in integriranje več priključnih omaric. Tako se bodo stroški sončne energije zmanjšali, učinkovitost pa povečala.

Novi LEXAN EXL 9330S je v skladu s strogim standardom CTI, kar pomeni, da v vlagi in soli ne prihaja do iskenja, zato se lahko uporablja pri kosih, ki so tesno drug ob drugem. Material je prav tako v skladu s standardom UL 94 VO pri 0,8 mm. Je odporen proti udarcem pri nizkih in visokih temperaturah ter proti koroziji. Čas cikla brizganja lahko skrajša tudi za 40 odstotkov, saj ima odlične lastnosti tečenja, zaradi česar je izdelava tankostenskih izdelkov lažja, prav tako pa ga je lahko odstraniti iz orodja. Je združljiv z različnimi tesnilnimi sredstvi na osnovi alkohola, s katerimi se na sončne panele pritrjujejo priključne omarice in konektorji.

SABIC ponuja tudi druge materiale, ki se odlikujejo po nizki gostoti, dimenzijski stabilnosti pri različnih temperaturah, minimalnem zvijanju, odpornosti proti vremenskim vplivom ter odličnih električnih in toplotnih lastnostih.

» www.sabic.com



» Učinkovita tehnologija za zahtevne materiale

KraussMaffei bo na sejmu SwissPlastics 2012 predstavil zmogljivost sodobnih strojev za brizganje plastike pri delu z zahtevnimi materiali. Popolnoma električni EX 80-380 SilcoSet z moduli CleanForm bo izdeloval cuclje iz tekočega silikona LSR.

Material LSR ima zelo majhno viskoznost, zato morajo biti reže v orodju kar se da majhne. Da ne nastane prelivni film, pa morajo biti plošče kar se da vzporedne. Za natančno polnjenje gnezd skrbi natančnost doziranja električne plastificirne enote.

Stroj prepriča s svojo zmogljivostjo, hitrostjo in čistočo, zato je idealen za natančno in gospodarno proizvodnjo v industriji medicinskih izdelkov in embalaže. Edinstveni kolenasti vzvod skrbi za hitra gibanja orodja na zapiralni strani, neposredni enoti za plastifikacijo in vbrizgavanje pa zagotavljata maksimalno natančnost procesa. Pri stroju EX ima vsaka os svoj električni pogon, kar omogoča vzporedne premike



agregata in izmetačev za krajše cikle.

Stroji EX lahko obratujejo v čistih sobah razreda A po GMP. Rešitev CleanForm omogoča tudi 25 odstotkov manjše stroške, saj se lahko izdelki spravijo v sterilno embalažo takoj po razkalupljanju. Tečajji kolenastih vzvodov se oskrbujejo z mazalnim oljem v zaprtem krožnem toku. Odpravljeni so vsi viri potencialnih nečistoč – vrtilšč je manj, vsa so popolnoma zaprta, stebri pa ne delujejo več kot vodila za plošče. Proizvodna celica je zato skoraj brez emisij delcev in virov toplote.

» www.kraussmaffe.com



Optimizirajte IT

Sodobni poslovni procesi zahtevajo **varno, zanesljivo in hkrati povezljivo** ter razširljivo informacijsko infrastrukturo. Rastoče zahteve povečujejo kompleksnost uporabljenih programskih in strojnih rešitev. Z dodajanjem novih strojno-programskih entitet se povečajo težave z upravljanjem infrastrukture, kar vodi v pomanjkanje časa in virov za vzdrževanja in upravljanje. Po drugi strani pa je v trenutnih gospodarskih razmerah za podjetja zelo pomembno, da **zagotovijo nizke stroške upravljanja IT infrastrukture**.

Virtualizacija sodi med najbolj učinkovite metode za **zniževanje stroškov** in povečanje odzivnosti celotne informacijske infrastrukture ter **zviša stopnjo izkoriščenosti strojne opreme**. Pozitivni ekonomski učinki virtualizacije so še manjša poraba prostora v podatkovnem centru zaradi konsolidacije strežniške infrastrukture, **nižja poraba** električne energije za delovanje in hlajenje podatkovnega centra.

Virtualizacija omogoča hitrejšo pripravo strežnikov, delovnih postaj in prostora na diskovnem polju, **lažje upravljanje, boljšo izkoriščenost** opreme, lažje in hitrejše nadgradnje, enostavnejše **varnostno shranjevanje** in znižuje celotne stroške lastništva. Poleg virtualizacije strežnikov in sistemov za shranjevanje podatkov, je vse pogostejši poseg v optimizacijo IT virov tudi **virtualizacija operacijskih sistemov, namizij in namiznih aplikacij** posameznih uporabnikov.

Vodja informatike, Anni d.o.o.

sistem.anni.si



Anni d.o.o., Motnica 7a, 1236 Trzin
telefon 01 5800 800
www.anni.si, e-pošta: info@anni.si

Več informacij
Jože Knez, telefon 041 315 289
e-pošta: joze.knez@anni.si



JUNIPER



PANDA



» Meroslovje in pot do kakovosti

Miran Varga V reviji IRT3000 z letom 2012 uvajamo nov vsebinski sklop, poimenovan meroslovje in kakovost. V njem vam bomo v vsaki številki predstavili meroslovje na Slovenskem ter obširneje raziskali dogajanje, orodja in rabo na področju posamezne osnovne merske enote. Pri tem se bomo obrnili na uradne strokovnjake meroslovja, preverili pa bomo tudi uporabo meroslovnih rešitev v praksi – predvsem v različnih industrijah.

Novi vsebinski sklop bo obravnaval meroslovje in povezana področja, predvsem akreditacijo, standardizacijo in sisteme vodenja kakovosti. Pisali bomo o načrtih, ki jih ima v meroslovju Evropska unija in vsaj delno zadevajo tudi Slovenijo. Predstavili bomo sistem merskih enot SI, mednarodno ureditev meroslovja, mednarodno konvencijo in različna zagotavljanja sledljivosti.

Meroslovje oziroma urejena merilna tehnika je namreč pogoj za razvoj in zagotavljanje

kakovosti v industriji, zato bodo vse vsebine predstavljene tudi s praktično uporabo v industriji. Industrijsko obarvano meroslovje (standardi in normativi, ki veljajo v posamezni industriji) se večkrat loči od zakonskega (predpisi posamezne države), zato bomo preverili, kako je z mednarodno primerljivostjo in certificiranjem. Med zanimivostmi bodo predstavljene tudi dosežki znanstvenega meroslovja, torej meroslovja, ki postavlja same definicije merskih enot.

Poleg novosti iz meroslovja bomo pripravili tudi poročila z večjih domačih in tujih sejmov, ki pokrivajo meroslovje in zagotavljanje kakovosti. V Sloveniji žal ni sejemske prireditve, namenjene samo meroslovju, so pa vsebine, povezane z meroslovjem, predstavljene v okviru drugih tematskih sejmov, denimo Avto in vzdrževanje, Formatool, IFAM, Logistika, LOS, MOS, Varjenje in na drugih splošnih sejmih. Zato v reviji IRT3000 načrtujemo obisk več sejmov po Evropi (Control Italy, Control Germany, Achema, Analytica, MSV Brno in drugi), ki pokrivajo meroslovje, reportaže sledijo. Manjkalo ne bo niti novic in poročil z različnih konferenc in seminarjev ter simpozijev, ki se vsebinsko dotikajo meroslovja, čeprav so sicer namenjeni ozko strokovni javnosti po posameznih področjih, kot so kemija, strojništvo in medicina.

Letos bomo obiskali tudi več organizacij, ki skrbijo za posamezna področja meroslovja v Sloveniji. V intervjujih z vodilnimi predstavniki omenjenih organizacij bomo obravnavali aktualnosti posameznih merskih enot, v znanstvenih člankih pa predstavljali povezave med merjenjem in meritvami.

Del vsebine o meroslovju in kakovosti bo namenjen tudi predstavitev podjetij in oglaševalcev ter rešitev z omenjenih področij. Za dodatno poučno vsebino bo poskrbel slovarček izrazov, povezanih z meroslovjem. V njem bomo obravnavali tudi nekatere mite v meroslovju.

Vloga organizacij, ki skrbijo za meroslovje

Slovenija pravzaprav nima nacionalnega meroslovnega inštituta, kakršne poznamo po svetu. Pri nas je meroslovni sistem distribuiran, pri čemer posamezne institucije skrbijo za t. i. nacionalne etalone. V tujini je drugače, za prenos merskih enot na nacionalno raven skrbijo veliki nacionalni inštituti. V Sloveniji za to deluje kar 11 organizacij, vsaka za lastne potrebe. Pod okriljem Ministrstva za znanost in tehnologijo z nacionalnim sistemom merskih enot upravlja Urad Republike Slovenije za meroslovje in Svet RS za meroslovje, ki ju bomo v naslednjih številkah IRT3000 tudi podrobneje predstavili.

Gre za zagotavljanje kakovosti

Različni sistemi, med katerimi so vsekakor sistem akreditacije, meroslovja, standardizacije, vodenja kakovosti in drugi, so zelo pomembni za poslovanje podjetij. Sistem vodenja kakovosti mora namreč v praksi zagotavljati želeno kakovost proizvodov, pri čemer bo z njimi zadovoljen tako izdelovalec (prodajalec) kot kupec. Na področju zagotavljanja kakovosti poznamo več različnih standardov, ki jih bomo predstavili v naslednjih številkah. V proizvodnji je denimo najpogostejši ISO 9001, kalibracijski laboratoriji stremijo k standardu ISO 17025, vse več podjetij pa uvaja tudi okoljski standard ISO 14001. Skupno sporočilo vseh standardov se glasi nekako takole: »Oprema mora biti pod nadzorom.« Zato je za podjetja zelo pomembno tudi zagotavljanje sledljivosti merilne tehnike. V praksi standardizacija predpiše pravila oziroma standard, certificiranje skrbi za njegovo pravilno izvajanje (preverjanje izdelkov in procesov), meroslovje pa je merilna podpora certificiranju. Vmesni korak na nekaterih področjih je še akreditacija, kjer gre za tehnično potrjevanje usposobljenosti organov za izvajanje storitev.



Zaupanje v merilo

Meroslovje je zelo pomembno za industrijo in podjetja predvsem s stališča razvoja in že omenjenega nadzora kakovosti. Razvoj mora dosegati obnovljive rezultate, sicer podjetje ne ve, kam se giblje – zato potrebuje meroslovje in dobro merilo, ki da zaupanje v meritev. Že v avtomobilskem svetu je veliko zgovornih primerov. Ko se odpravimo na bencinsko črpalko, pričakujemo, da bomo dobili točno določeno količino goriva, ne vprašamo pa se, kdo skrbi za to. Podobno velja za policiste in radarski nadzor hitrosti, pa tudi alkotest. Letno se v Sloveniji opravi več kot 200 000 meril za zakonske overitve, večina številke pa odpade na preverjanja vodnih in električnih števcov ter druga različna zakonska preverjanja. Groba ocena je, da se v Sloveniji sicer vsako leto opravi okoli milijon različnih kalibracij in meril.

Po krivici zapostavljena: merilna negotovost

Zakaj izvajati pregled merila? V industriji dobro merilo skrbi za zagotavljanje kakovosti v proizvodnji. Posebnost slovenske industrije pa je merilna negotovost, ki velja skoraj za tabu temo. Veliko podjetij sploh ne pozna tega pojma. Vsako meri-

tev namreč sestavljata merilni rezultat in merilna negotovost. Slednja izraža dvom o rezultatu, pravzaprav stopnjo tveganja. Zaradi izogibanja merilni negotovosti podjetja v industriji navadno zmanjšujejo tolerance pri izdelkih, zato naredijo nekajkrat boljši izdelek, kot bi bilo dejansko treba. To domača podjetja sicer naredu privlačna kot dobavitelje, po drugi strani pa manj konkurenčna, saj so izdelki zaradi porabe surovin in virov znatno dražji. Ocene raziskav v industriji namreč kažejo, da slovenska podjetja zaradi nepoznavanja in neupoštevanja merilne negotovosti vsako leto izgubijo več milijard evrov.

Zato bi morala podjetja več vlagati v ljudi in znanje – v upravljanje z merilno tehniko. Meroslovje v podjetju ne sme biti nujni strošek, temveč mora biti njegov cilj kar najbolj optimizirano doseganje kakovosti. Sicer pa se velja izogibati slabim, netočnim in nenatančnim merilom; natančnost namreč pomeni ponovljivost.



Meroslovje na Slovenskem

Meroslovje ima na slovenskih tleh dolgo in pestro tradicijo. Meritve mase, dolžine, prostornine in časa so bile tudi na slovenskih tleh že od prazgodovinskih časov zelo pomembne, kar dokazujejo arheološke najdbe. V antiki, Bizancu in poznejših obdobjih so skozi kraje današnje Slovenije vodile vojaške in trgovske poti, ki so pomenile blagovno menjavo in z njo povezane meroslovne aktivnosti. V srednjem in poznem srednjem veku meroslovne aktivnosti niso bile najbolj organizirane, saj so bile prepuščene ureditvi posameznih lokalnih oblasti. Podobno stanje kot na območju Slovenije je bilo tudi drugje po Evropi.

Cesarica Marija Terezija je v svojem vladanju v avstro-ogrski monarhiji vpeljala za tiste čase vzoren red v meroslovju. Zato je imela Slovenija na svojem ozemlju že v 18. stoletju urejen meroslovni sistem. V svojem patentu o cementiranju iz leta 1777 je cesarica natančno odredila, katera merila se lahko uporabljajo ter kako in kje se overjajo. Tako je bil na ozemlju Slovenije že sto let pred podpisom Meterske konvencije urejen meroslovni sistem. Poleg mer in merskih enot je bilo poskrbljeno tudi za primerno kontrolo in označevanje plemenitih kovin.

Kako bogate so bile dejavnosti v meroslovju na naših tleh in kako stroge so bile kazni ob kršitvah meroslovnih pravil, kaže tudi kaznovanje pekov v 16. stoletju. Peke, ki so prodajali prelahek kruh, so najprej kaznovali z denarno kaznijo, nato je bilo na vrsti javno potapljanje v vodo, zadnji ukrep pa je bil odvzem obrti.

V Ljubljani je bila za kontrolo trgovskega prometa na obrežju Ljubljani postavljena mestna tehtnica, na kateri so tehtali blago, pripeljana v mestno skladišče.

Po propadu avstro-ogrske monarhije leta 1918 sta se uvajanje in razvoj meroslovja na ozemlju Slovenije nadaljevala v okviru Kraljevine Srbov, Hrvatov in

Slovencev, ki je imela prav tako usklajen in urejen sistem na tem področju. Kmalu po ustanovitvi države je izšel v Uradnem listu 11 (21. 11. 1918) razglas narodne vlade o prehodni upravi, v katerem je bilo zajeto tudi meroslovje oziroma »meroizkustvo«.

V Sloveniji je bilo od tistega časa meroslovje urejeno z uredbami, ki so bile izdane v okviru državne ureditve Kraljevine SHS, pozneje Kraljevine Jugoslavije in po drugi svetovni vojni nove Jugoslavije. Čeprav je bil takrat uveljavljen centraliziran sistem meroslovja s sedežem v Beogradu, je Slovenija aktivno sodelovala pri urejanju tega področja. V tistem obdobju je bilo podobno kot meroslovje urejeno tudi področje plemenitih kovin.

Ob osamosvojitvi Slovenije leta 1991 je na področju meroslovja delovalo edino Slovensko društvo za merilno procesno tehniko, ki danes deluje v okviru Zveze inženirjev in tehnikov ter se ukvarja predvsem z izobraževanjem in organiziranjem strokovnih konferenc. Isto leto je bil v okviru Ministrstva za znanost in tehnologijo ustanovljen Urad Republike Slovenije za standardizacijo in meroslovje. Urad je prevzel odgovornost za vzpostavitev slovenskega meroslovnega sistema, nacionalno standardizacijo in akreditacijsko službo. Skladno s potrebami in zmoglostmi Slovenije je zgradil distribuiran meroslovni sistem. Umeščenost znotraj resorja znanosti ni bila naključna, ampak je najbolj ustrezala zahtevnim strokovnim in znanstvenim izzivom ter nalogam meroslovja. Ta odločitev se je pozneje izkazala kot izjemno ustrezna.

Leta 2001 je bila izvedena reorganizacija državne uprave. V skladu z evropskimi načeli je bila ustrezno reorganizirana tudi dotedanja dejavnost Urada za standardizacijo in meroslovje. Z ločitvijo standardizacije in akreditacije je bil urad v okviru Ministrstva za šolstvo, znanost in šport preoblikovan v Urad RS za meroslovje, ki nadaljuje delo na področju meroslovja kot slovenska nacionalna meroslovna institucija.

Vir: Urad za meroslovje.



Maria Theresia,
von Gottes Gnaden
kaiserliche Kaiserin, Wittib,
Königin zu Ungarn, Böhmen,
Dalmatien, Croatien, Slavonien, Galizien, Lothringen etc.
Erzherzogin zu Oesterreich, Herzogin zu Burgund, zu
Steier, zu Kärnten, und zu Krain; Großfürstin zu Sie-
benbürgen; Markgräfin zu Mähren, Herzogin zu We-
stphalen, zu Luxemburg, und zu Geltern, zu Bür-
tenberg, zu Ober- und Nieder-Sachsen, zu Bran-
denburg, zu Mantua, zu Parma, zu Piacenza, zu Guastalla,
zu Aufschwign, und Zateo; Fürstin zu Schwaben, ge-
fürstete Gräfin zu Habsburg, zu Flandern, zu Vexot,
zu Hennegau, zu Arden, zu Ober- und zu Nieder-
Lothringen, zu den heiligen Römischen Reich, zu Bur-
gund, zu Ober- und Nieder-Lausitz, Gräfin zu Sa-
mar, Frau auf der Windischen March, und zu We-
deln etc.; verwittibte Herzogin zu Vlotharingen, und
Barr, Großherzogin zu Toscana etc.

Garantieren allen und jeden geistlichen und weltlichen Obrigkeitern
und Unterthanen Unseres Erzhertzogtums Oesterreich unter
der Enns, nach Weichen über Stachel für jeden, Unsere Steuer,
und geben euch hiermit geistlich zu versichern: wannsolten Wir miß-
fällig



Meroslovna iniciativa Slovenije

V meroslovju se aktivno organizirajo tudi podjetja in druge organizacije. Meroslovna iniciativa Slovenije (krajše MIS) je neformalno združenje slovenskih laboratorijev za meroslovje, kot so kalibracijski laboratoriji, kontrolni organi, industrijski laboratoriji, skratka vsi, ki se ukvarjajo z merjenjem. Združenje MIS je bilo ustanovljeno lansko poletje na konferenci M&Q, ki jo vsako drugo leto

organizira podjetje LOTRIČ, d. o. o. Namen združenja MIS je povečanje ugleda meroslovja v Sloveniji in tujini, sodelovanje pri sooblikovanju zakonskih predpisov kot strokovna javnost, izobraževanje uporabnikov ter informiranje splošne in strokovne javnosti. Poleg izmenjave znanj bo združenje sodelovalo v različnih skupnih razvojno-raziskovalnih projektih s predstavniki industrije.

Med nalogami združenja MIS so namreč učinkovito pridobivanje domačih in tujih partnerjev, organizacija srečanj, konferenc in ostalih dogodkov ter pridobitev licence za izvajanje meroslovnih postopkov. Želja MIS je, da se v združenje vključijo tako laboratoriji (oziroma drugi akreditirani organi) kot tudi vsi ostali, ki delujejo na področju meroslovja in želijo biti obveščeni o aktualnem dogajanju na tem področju.



Slovenija dobiva prvi certificirani vetrovnik

Podjetje LOTRIČ, d. o. o., je v Selcih na sedežu podjetja postavilo nov vetrovnik, ki je trenutno v postopku akreditacije, že spomladi pa bo pripravljen za napredne meritve.

Kalibracija anemetrov oziroma merilnikov hitrosti zraka bo certificirana v merilnem območju do 40 m/s (v vetrovniku pa se bo preskušala zračna upornost izdelkov do hitrosti 150 km/h). Naložba v vetrovnik velja dobrih sto evrskih tisočakov, v Lotriču pa bodo storitve merjenja hitrosti in pretoka zraka ponudili številnim podjetjem in organizacijam, ki so zdaj te storitve kupovale v tujini, saj domače ponudbe na tem področju preprosto ni bilo oziroma ni bila akreditirana. Prav to pa zahtevajo različne stranke, kot so okoljski preveritelji (organi, ki preverjajo delovne pogoje, prezračevanje javnih prostorov itn.), podjetja, ki se ukvarjajo z delovanjem klimatskih naprav, različni zavodi za zdravstveno varstvo, varstvo pri delu ... Med strankami v Lotriču pričakujejo tudi precej podjetij iz industrije, saj je vse več sodobnih industrijskih strojev v proizvodnjah odvisnih od pretoka zraka. Akreditiranega vetrovnika bodo vesela tudi podjetja, ki razvijajo svoje izdelke za letalsko industrijo.

Z vetrovnikom bodo upravljali trije zaposleni, ki se že izobražujejo za delo z napredno napravo, ki lahko meri številne

karakteristike predmetov, pri tem pa upošteva okoljske parametre (temperaturo, relativno vlago, zračni in diferencialni tlak). Vetrovnik je hkrati tudi v laboratoriju ter ima zagotovljene stabilne in nastavljive klimatske pogoje za daljše časovno obdobje merenj, kar zagotavlja primerljive in obnovljive rezultate merjenja, tako da se bo lahko uporabljal tudi za razvojno-raziskovalne naloge.

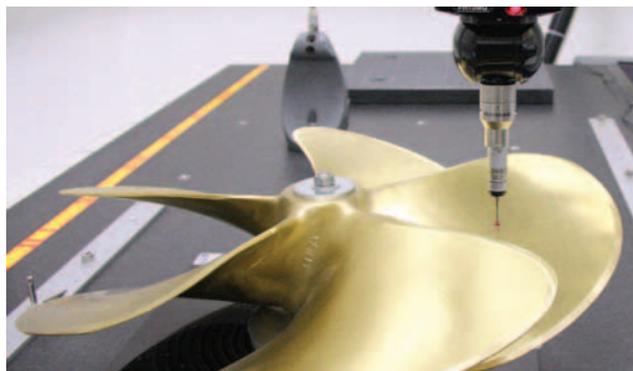
»V prihodnosti bo vetrovnik s pomanjšanimi modeli meril tudi aerodinamične karakteristike predmetov, saj v podjetju že razvijamo preskusni laboratorij za aerodinamiko. Načrtujemo, da bomo prve akreditirane storitve meritev v vetrovniku izvedli že aprila,« je povedal Primož Hafner, direktor laboratorija v podjetju LOTRIČ iz Selc.

» Slika zgoraj: Certificiranih vetrovnikov v regiji Srednje in Vzhodne Evrope je bore malo. Najbližja Sloveniji delujeta v Avstriji in na Madžarskem, podjetje LOTRIČ pa je poskrbelo, da bodo domača podjetja od zdaj zaupanja vredne meritve v vetrovniku izvajala tudi v domovini. Vetrovnik je z uradnimi meritvami začel obratovati aprila.

» Osveženi strokovni svet za meroslovje

Strokovni svet za meroslovje RS, ki deluje v okviru Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, je na začetku februarja doživel osvežitev. Minister dr. Igor Lukšič je novi strokovni meroslovni svet sestavil z naslednjimi člani:

- **mag. Alojz Grabner**, predstavnik Ministrstva za zdravje, predsednik sveta
- **dr. Samo Kopač**, predstavnik Urada RS za meroslovje, član sveta
- **Darja Boštjančič**, predstavnica Gospodarske zbornice Slovenije, članica sveta
- **Janez Škrlec**, predstavnik Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, član sveta
- **dr. Boštjan Godec**, predstavnik Slovenske akreditacije, član sveta
- **mag. Marjetka Strle Vidali**, predstavnica Slovenskega inštituta za standardizacijo, članica sveta
- **Miran Lešnik**, predstavnik sekcije SILAB, član sveta
- **Barbara Zalar**, predstavnica Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, članica sveta
- **Damjan Hočevar**, predstavnik Ministrstva za gospodarstvo, član sveta
- **dr. Silvo Žlebir**, predstavnik Ministrstva za okolje in prostor, član sveta
- **mag. Mira Kos Skubic**, predstavnica Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, članica sveta



TEHNTICE
UTEŽI
SILA
PIPETE, VOLUMEN
TEMPERATURA
VLAGA
TLAK
ZVOK
DOLŽINA
MERILA TEHNIČNIH PREGLEDOV
IZOBRAŽEVANJE
OPREMA POD TLAKOM
PREDLAKIRANI IZDELKI
INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA
SERVIS

METROLOGY
LOTRIČ[®]
LABORATORY

*Akreditiran
Laboratorij*

LOTRIČ d.o.o.

Selca 163, 4227 Selca, Slovenija
Tel.: +386 4 517 07 00, Fax: +386 4 517 07 07
E-mail: info@lotric.si

OVERITVE

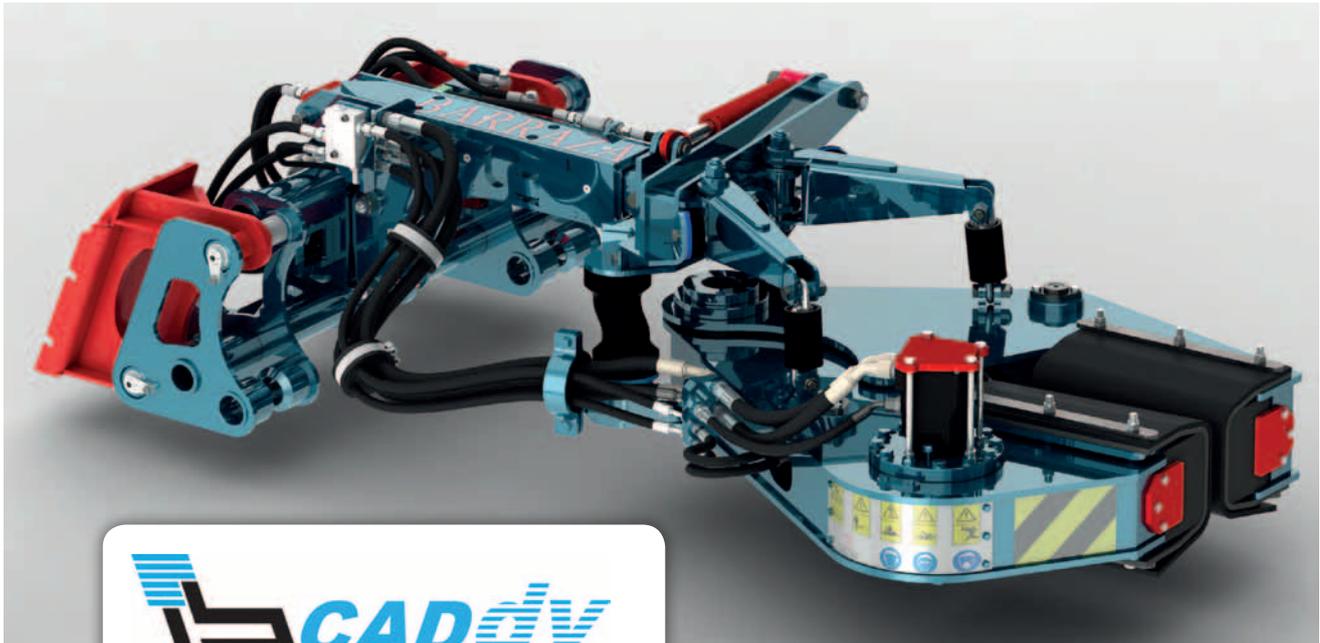
KALIBRACIJE

KONTROLE

PRODAJA

AKADEMIJA





» Zares vrhunske rezultate prinaša le specializacija

Miran Varga

Podjetje ib-CADdy, d. o. o., je 20. obletnico delovanja praznovalo konec lanskega leta. Ustanovil ga je Bojan Zupan, ki je še njegov direktor. ib-CADdy že od svojih začetkov velja za podjetje, specializirano na področju inženirske grafike, ki je zadnja desetletja napredovalo z velikimi koraki. Poleg številnih zastopstev za programsko opremo ter orodja tehnične, poslovne in izobraževalne informatike ib-CADdy krasi predvsem lasten razvoj programskih rešitev, ki so v 21. stoletju tesno povezane s kratico 3D.

Jesen leta 1991 je bila zelo pestra za slovensko podjetniško dejavnost, saj so številni posamezniki in podjetja začeli pisati povsem novo zgodbo. Narodova nova pomlad je marsikaterega Slovenca navdala z optimizmom in tisti najbolj hrabri niso bili več daleč od odločitve o vstopu v podjetniške vode. Tudi Bojan Zupan je konec oktobra leta 1991 ustanovil podjetje ib-CADdy d. o. o., ki je že s svojim imenom sporočalo poslovno usmeritev.

Osnovna dejavnost podjetja predstavlja namreč računalniško podprto načrtovanje (*Computer Aided Design - CAD*) in inženiring (*Computer Aided Engineering - CAE*), ki se je zelo hitro razširilo tudi na druga področja. Med slednjimi so prednjačile rešitve za proizvodnjo (*Computer Aided Manufacturing - CAM*) ter v zadnjih letih tudi rešitve za upravljanje z dokumentacijo in podatki (*Product Data Management - PDM*).

Podjetje ib-CADdy je že od svojih začetkov osredotočeno predvsem na izdelavo aplikativnih rešitev in projektov za industrijo. Kot v šali rad pripomni direktor podjetja, je ib-CAD-

dy relativno majhno podjetje, zato bi ga lahko primerjali z ribico, ki plava ob morskem psu. Tako kot velika podjetja v industriji potrebujejo specializirane rešitve načrtovanja in inženiringa na posameznih področjih, tako podjetje ib-CADdy potrebuje ta podjetja za svoj razvoj.

V zadnjih letih je tako ib-CADdy razvil tesne vezi s podjetji v slovenski strojni, elektro in pohištveni industriji, za katero je pripravil napredne rešitve – od načrtovanja izdelkov, prenosa dizajna na stroje, do pomoči v prodaji (elektronski katalogi, 3D-vizualizacija opreme in prostora).

Znanje za uspeh

V podjetju ib-CADdy nikoli ni manjkalo tehničnih znanj, za kar še danes skrbi ekipa strokovnjakov, ki se stalno izobražuje in tako svoja znanja še dopolnjuje. Programerska žilica v podjetju nikoli ne miruje, saj danes ekipa svoje rešitve razvija kar na treh platformah, tako za osebne računalnike z oken-

skim operacijskim sistemom kot tudi vse bolj razširjenima platformama Linux in Mac. Zaposleni v podjetju tako znajo delati v številnih okoljih in z različnimi tehnologijami, denimo .Net, C/C++, Delphi, VB, Java, OpenGL, JavaScript, uporabljajo tudi več specialnih programskih orodij za računalniško načrtovanje.

Nadgrajevanje ponudbe s prodajo programske opreme

Računalniško načrtovanje je podjetje ib-CADdy pripeljalo tudi v vode namenske programske opreme. »Oboroženo« s kupom znanja, izkušenj in referenc je podjetje pridobilo zastopstva številnih priznanih proizvajalcev programske opreme za računalniško podprto načrtovanje, med katerimi izstopa ime SolidWorks. Omenjeno podjetje ima v ponudbi celovit nabor rešitev za razvojne oddelke, računalniško vodeno proizvodnjo ter celo upravljanje poslovanja, zato ne čudi, da je tudi v Sloveniji za programsko opremo SolidWorks aktivnih več tisoč licenc.

Uveljavljenost rešitev SolidWorks v različnih industrijah in panogah je bila tudi temelj za odločitev, da podjetje ib-CADdy za omenjeno programsko opremo razvije več lastnih dodatkov. Tako so razvijalci v zadnjem desetletju pripravili obsežno orodjarno inženirskih predlog, tabel, revizij, razreznih listov in seveda kosovnic. Tako je dodelava obstoječe ali izdelava nove rešitve bistveno hitrejša, saj je moč uporabiti že znane gradnike. V ib-CADdy razvite rešitve s področja CAD-konstruiranja denimo dosegajo vse mednarodne standarde industrijskih dobaviteljev, zato je pri novih projektih podjetje med zelo iskanimi partnerji.

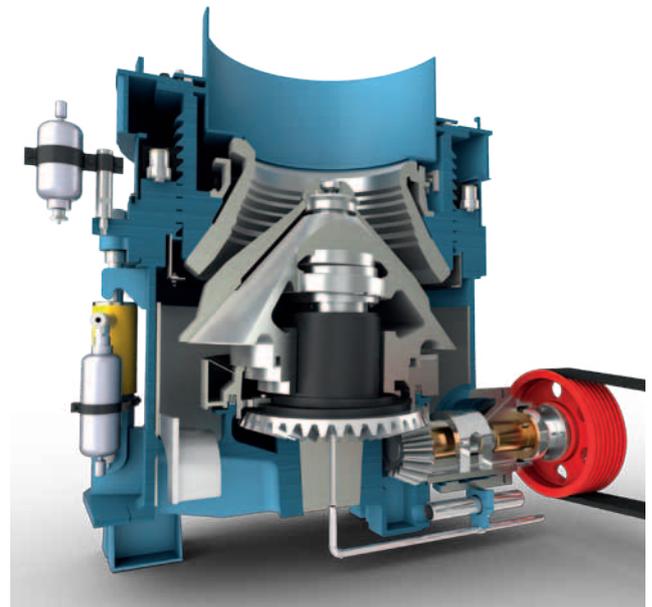


› IB-CADDY vsako leto organizira tudi srečanje uporabnikov programa SolidWorks. Poleg druženja, izmenjave mnenj in izkušenj uporabnikov, IB-CADDY predstavlja tudi novosti v družini 3D CAD programov SolidWorks.

Bogata baza znanja, ki se nahaja v podjetju, je velik plus tudi na področju podpore in vzdrževanja programske opreme, saj so odzivni časi hitri, rešitve pa natančne. Podjetje ib-CADdy tako kot edini pooblaščen zastopnik v Sloveniji ponuja celovito tehnično podporo za programsko opremo SolidWorks.

Spogledovanje s tujino

Osredotočenost izključno na industrijo je podjetju ib-CADdy prinesla prenekateri izziv. Direktor Župan ugotavlja, da prestrukturiranje slovenske industrije traja enostavno predolgo časa, zato se je že pred desetletjem začel ozirati tudi onkraj meja države. Podjetje je zelo



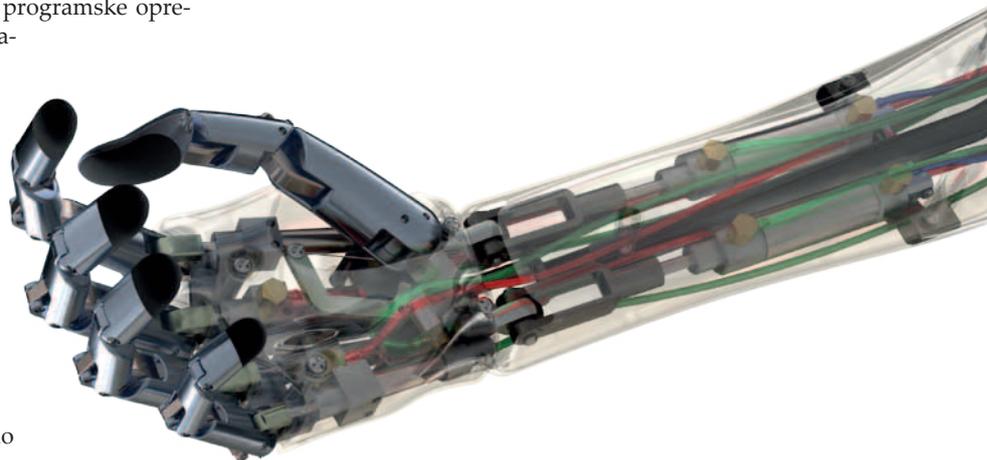
dejavno tudi na Hrvaškem, kjer ima prav tako zastopstvo za prodajo rešitev SolidWorks.

Danes ib-CADdy sodeluje s poslovno skupino, ki je aktivna v več državah, večino velikih razvojnih projektov pa opravi za francoska in danska podjetja. Poleg rešitev s področja 3D načrtovanja stranke veliko povprašujejo še po rešitvah za 3D vizualizacijo, na posameznem velikem projektu, ki ga vodi ib-CADdy, pa lahko sodeluje tudi več kot sto strokovnjakov.

Tretja dimenzija prihaja z velikimi koraki

Sodoben razvoj je tesno povezan s tehnologijami, ki premorejo kratico 3D. Večina načrtovanja v industriji je tako že povsem prilagojena delu v treh dimenzijah. Podjetje ib-CADdy je svojo priložnost prepoznalo v področju 3D vizualizacije, ki jo razvija že več generacij. Z lastno razvito programsko rešitvijo ima veliko uspeha, poleg tega pa strankam ponuja tudi vizualizacijo rešitev, ki kot osnovo uporabljajo geometrijo v načrtovalskih aplikacijah SolidWorks.

V ib-CADdy so prepričani, da jim bo z lastno rešitvijo za 3D vizualizacijo najnovejše generacije, ki bo nared v letošnjem letu, dokončno uspel preboj na globalno tržišče. Stvari gredo na področju 3D grafike in 3D modeliranja zelo hitro naprej, razvijalci pa se posvečajo inovacijam, s katerimi lahko podjetje pritegnejo končne uporabnike.





» Brez naložb v razvojne projekte bo težko

Skupna točka slovenskih podjetij, ki letos praznujejo dvajseto obletnico, je navadno zelo jasna razvojna komponenta. Brez kakovostne vizije in razvoja je namreč dolgoročno težko uspeli. Bojan Zupan, direktor podjetja ib-CADdy, je prepričan, da tudi domače gospodarstvo še ni reklo zadnje besede in da se Slovenija lahko uvrsti na svetovni industrijski zemljevid tako v primeru nišnih kot tudi širše uporabljanih rešitev.

Usmerjate se predvsem v ponudbo naprednih rešitev v tehnični, poslovni in izobraževalni informatiki. Katere so vaše glavne konkurenčne prednosti?

Menim, da je največja prednost podjetja ta, da že dvajset let ohranja svojo glavno usmeritev in dejavnosti na področju inženirske grafike. Področja CAD, CAM in zadnja leta tudi 3D-načrtovanje so naš železni repertoar, smo preprosto specialisti za inženirsko 3D-grafiko. V omenjenih okoljih znamo narediti kar koli, pogosto celo iz nič. Ves čas skrbimo za razvoj 3D-vizualizacije, česar ne obvlada prav veliko podjetij, niti doma niti v tujini.

3D-tehnologije so odločno zakorakale v naša življenja. Vi se z njimi ukvarjate že dolgo. Katere prednosti opazate pri uporabi 3D-rešitev v poslovnih okoljih?

Področje tehnične grafike je s tretjo dimenzijo ogromno pridobilo. Naš partner podjetje SolidWorks je eden od pionirjev 3D-načrtovanja za okolja CAM. To podjetje je bilo tudi prvo, ki je pripravilo orodja in rešitve, za katere lahko res rečemo, da so primerne za slehernega inženirja. Še več, podjetja se počasi zavedajo, kako pomembno je k razvoju izdelkov in rešitev poleg inženirskih vključevati še druga znanja in poglede. Svet okoli nas je v treh dimenzijah. 3D-načrtovanje je predstavilo o izdelkih približalo širšemu krogu ljudi, saj se netehnični tipi zaposlenih niso najbolje znašli z vizualizacijo izdelkov, ki jim je bila predstavljena kot tehnična risba na papirju. Povprečen

človek namreč lažje razume 3D kot 2D.

Izdelki, ki jih proizvajajo podjetja, so v treh dimenzijah, zato je treba tudi tehnično-tehnološko dokumentacijo že od začetka pripravljati v 3D. To delajo strokovnjaki z ustreznimi znanji. V naslednjih fazah pa je tako izdelana 3D-grafika primerna za vse ostale, od drugih t. i. netehničnih služb v podjetjih (področja marketinga, priprave spremljevalne montažne in servisne dokumentacije, tiskanih ali spletnih katalogov ...) pa vse do končnih uporabnikov oz. kupcev, kjer običajno ni poglobljenega znanja na 3D-področju. Že stari pregovor pravi, da je slika vredna tisoč besed. In če je slika 3D, potem je tu še ena dimenzija več.

Veseli me, da v Sloveniji številne tehnične izobraževalne ustanove dobro razumejo uporabo 3D-tehnologij. Posebej bi izpostavil Fakulteto za strojništvo v Ljubljani, kjer mora vsak študent uporabljati 3D-orodja. Seveda smo tam prisotni tudi mi z več kot tisoč licencami 3D CAD-programa SolidWorks.

Zelo dejavni ste v inženirski grafiki. Kako je to področje razvito v Sloveniji, kakšen napredek je naredilo v zadnjih desetletjih? Je primerljivo s tujino?

Stanje na splošno ni slabo. V Sloveniji imamo izjemno dobra in prodorna podjetja, vendar jih žal ni prav veliko. Naprednejše oblike orodij za računalniško načrtovanje navadno potrebujejo podjetja, ki se ukvarjajo z razvojem kompleksnejših izdelkov, čeprav ta tehnologija več kot odlično služi tudi vsem ostalim.

Z mojega vidika je največja težava domačih podjetij v tem, da jih večina niti ne prepozna potrebe, da bi vlagala v ljudi, ki bi obvladali inženirstvo na računalnikih. V svetu, kjer se v več panogah bijejo prave razvojne bitke, kdo bo prvi pripehljal na trg napreden izdelek, razumejo, da računalniško načrtovanje in oblikovanje znatno pohitrira razvojne postopke in dvigata kakovost razvoja.

Ali ste poslovanje družbe prilagodili zmanjšanju gospodarske aktivnosti?

Dejavnost našega podjetja je tesno povezana z domačo industrijo, zato smo padec aktivnosti zaznali že v drugi polovici leta 2008. V takih trenutkih je odziv podjetja izjemno pomemben. Moje stališče narekuje, da se ob pojavu krize osredotočamo na »kurjenje maščobe«, in sicer tako, da izdelamo nekaj novega. Vsaka kriza se enkrat konča, in če ima podjetje takrat nov proizvod, živi in deluje naprej, neredko celo uspešneje kot pred gospodarskim krčem. Mi smo pretekla leta tehnologijo in razvoj programske opreme za 3D-vizualizacijo dvignili na višjo raven, razvili smo novo generacijo tovrstnih aplikacij. Rešitve razvijamo še naprej, tako da danes delamo kar na treh platformah – v okoljih Windows, Linux in Mac, seveda pa nas čakata še okolji iOS in Android.

Imate univerzalni recept za uspeh?

(smeh) Tudi sami zase nimamo čarobne palice. Preprosto povedano – delo, ki ga opravljamo, nas veseli. Živimo za 3D-

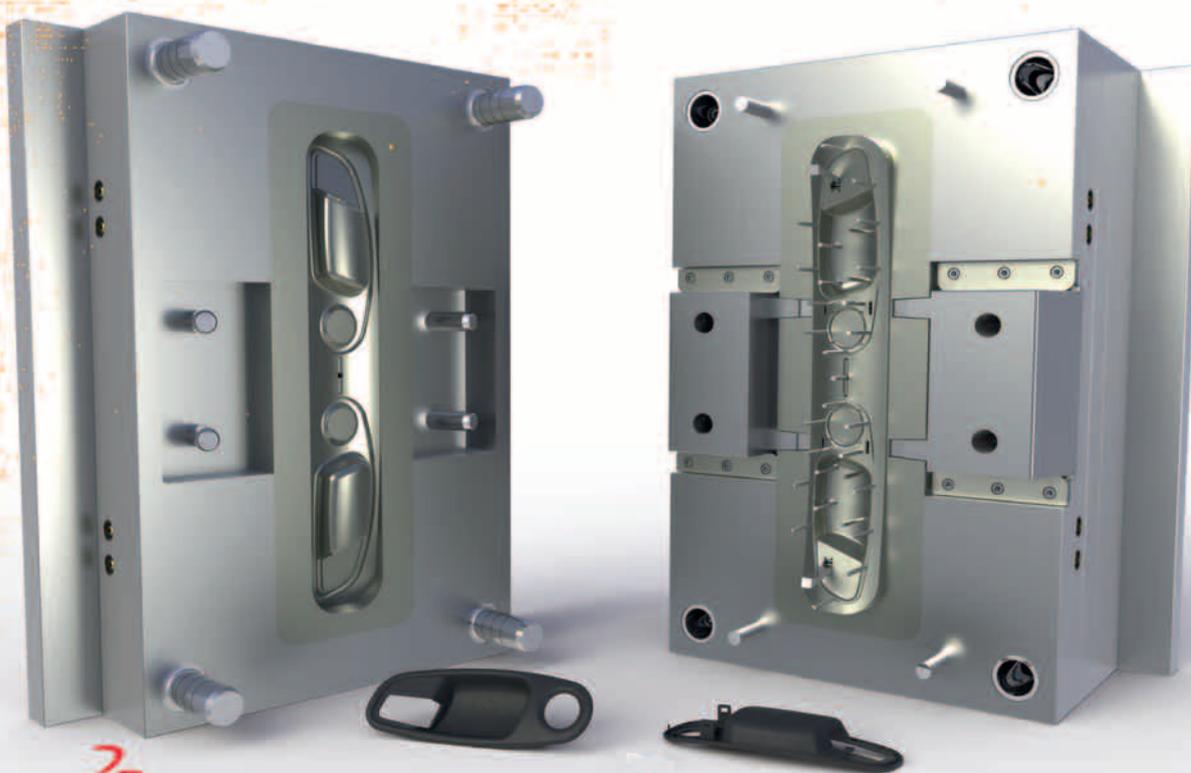
-inženirsko grafiko. Smo med najboljšimi na tem področju, glede na razvoj sodobnih tehnologij na področjih računalništva in informatike pa sem prepričan, da se nam bodo tudi v prihodnje odpirale vedno nove možnosti. 3D-tehnologije dokazujejo, da se lahko uporabijo za res najrazličnejše in včasih nepredstavljive namene. Zmožljivosti superračunalnika pred desetimi leti imamo danes na namizju, že jutri pa bo ta tehnologija dostopna v mobilnikih. Nam kot razvijalcem se pogosto dozdeva, da je pred nami neskončnost. Kar pa zadeva univerzalni nasvet – vsak naj poskuša delati tisto, kar ga veseli. Potem ne hodi v službo, temveč dela to, kar ga zabava.

Ali poslujete tudi v tujini? Je zunaj kruh bolj bel? Lahko na kratko povzamete stanje na tujih trgih?

Delamo na več razvojnih projektih za tuje naročnike. Razlika je predvsem ta, da za zahodna podjetja delamo tudi v velikih projektih, medtem ko je domače in sosednje (op. a. hrvaško) industrijsko okolje osredotočeno predvsem na razvoj manjših rešitev. Težava slovenskih podjetij je v tem, da so razvojno podhranjena, saj imajo premalo ustreznega kadra, neredko tudi sredstev. Tako si pravzaprav ne morejo privoščiti, da bi izdelek ali rešitev razvijala tudi po dve ali tri leta. To je jasno tudi posledica okolja, ki mu primanjkuje naložbene intenzivnosti. Od premikanja škatel si težko obetamo gospodarsko rast, delati je treba na izdelkih z visoko dodano vrednostjo. V svetu je namreč glavno merilo, da izdelek deluje, kot je bilo načrtovano. Če ima podjetje dober izdelek, lahko pride skoraj kamor koli.

SOLIDWORKS

Že dobavljamo
verzijo SolidWorks 2012



SOLIDWORKS
LET'S GO DESIGN



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

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

SOLIDWORKS

Authorized
Reseller



Leto pametnih tehnologij

Esad Jakupović

Kako na informacijsko-komunikacijske tehnologije v letu 2012 in tudi dalje gledajo analitska podjetja? Leto bo za večino podjetij težko, nekateri pa bodo v njem odkrili tudi nove priložnosti. Katere tehnologije izpostavljajo analitska podjetja kot ključne za poslovanje?

Obsežne mednarodne raziskave analitskih podjetij napovedujejo, da bodo letošnji proračuni podjetij za informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) šibki, le 0,5 odstotka večji kot lanski na svetovni ravni, za 0,7 odstotka manjši v Evropi in za 0,6 odstotka manjši v ZDA. Analitska hiša IDC opozarja, da se bodo morala podjetja in ustanove prilagajati na spremenljive poslovne zahteve, pri katerih postaja sposobnost hitre uporabe virov informacijsko-komunikacijskih tehnologij ključni razlikovalec med podjetji na trgu. Analitska hiša IDC pričakuje na območju Srednje in Vzhodne Evrope 3-odstotno rast potrošnje za IKT v podjetjih. Ali bo k tej skromni rasti kaj prispevala tudi Slovenija, ne ve še nihče.

Znižanje rasti

Na področju informacijskih in komunikacijskih tehnologij je za nami težko leto, pred nami pa še nekoliko težje. Lani je po dveh letih nizke rasti, po preliminarnih ocenah, zabeleženo skromno povečanje za 6,9 odstotka, ki se bo letos zmanjšalo na 3,7 odstotka (Gartner) ali pa morda ostalo približno enako kot lani (IDC). Analitsko podjetje Gartner je decembra napovedalo, da bodo leta 2012 gonila poslovanja odnosi s strankami, računalništvo v oblaku, eksplozija informacij, sodelovanje, družabni mediji in mobilnost. Analitska hiša IDC pa je tudi decembra ocenila, da bo leto 2012 v znamenju mobilnosti, oblaka, družabnih omrežij in tehnologij velikih količin podatkov. Kot vidimo, sta mnenji dveh analitskih podjetij različni le v detajlih in morda v vrstnem redu prednostnih vplivov na področju IKT.

Višji podpredsednik in glavni analitik v podjetju IDC Frank Gens razlaga, da se je poraba za omenjene tehnologije

leta 2011 povečala za 18 odstotkov, prav te pa bodo odgovorne za 80 odstotkov celotne rasti potrošnje na področju IKT do leta 2020. Analitiki poudarjajo pomen dejstva, da bodo podjetja letos kljub zmanjšanju rasti in globalnim ekonomskim izzivom vlagala v IKT vsaj malo več kot leto prej. »Svetovno politiko in ekonomijo oblikuje IKT, ki je glavno gonilo poslovanja in rasti,« opozarja višji podpredsednik pri Gartnerju Peter Sondergaard. »Več kot 350 podjetij je leta 2011 vložilo v IKT po več kot milijardo dolarjev, ker verjamejo, da IKT prispeva k njihovi poslovni uspešnosti,« poudarja Sondergaard. Dve tretjini direktorjev informatike namreč meni, da bodo imele informacijsko-komunikacijske tehnologije v njihovi panogi večjo vlogo v naslednjem desetletju kot v katerem koli prejšnjem.

Težave zaradi diskov

Gartner je januarja napovedal, da se bo letos rast potrošnje za IKT v svetu v primerjavi z lansko (6,9 odstotka) znižala na 3,7 odstotka, tako da bo dosegla vrednost 3,8 milijona dolarjev. »Na zmanjšanje napovedi o potrošnji za IKT so vplivali obnavljanje globalne ekonomske rasti, kriza na evroobmočju in posledice poplav na Tajskem na proizvodnjo trdih diskov,« poudarja podpredsednik za raziskave pri Gartnerju Richard Gordon. Poplave, ki so prizadele tretjino Tajske, so pustile resne posledice na svetovnem poslovanju, predvsem na proizvodnji računalnikov in opreme za shranjevanje. Ta država je namreč največji proizvajalec trdih diskov na svetu, tako končnih proizvodov kot tudi komponent. Izgradnja novih proizvodnih pogonov zahteva čas, posledice pa bodo trajale do konca leta 2012 ali še nekaj časa tudi v letu 2013.

Gartner pričakuje 25- ali morda tudi večodstotno zmanjšanje dobave trdih diskov v naslednjih šestih do devetih mesecih, kar pomeni tudi zmanjšano dobavo računalnikov. Največji proizvajalci računalnikov kot originalne opreme (OEM) bodo trpeli manjše posledice zaradi slabše dobave diskov, težave pa bodo bolj ali manj čutili vsi. Na znižanje rasti vpliva tudi kriza na evroobmočju, zaradi katere bo poraba za IKT v Zahodni Evropi leta 2012 upadla, čeprav samo za 0,5 odstotka. Po Gartnerju se bo rast porabe za IKT letos malo znižala v vseh petih segmentih IKT – nekoliko več pri IT in komunikacijskih storitvah ter nekoliko manj pri strojni, programski in komunikacijski opremi. Največjo rast bosta beležili prodaja komunikacijske opreme (6,9 odstotka) in programske opreme (6,4 odstotka), najmanjšo pa IT-storitve (3,1 odstotka) in komunikacijske storitve (2,3 odstotka).

Potrošnja za IKT leta 2011 (v milijardah dolarjev)

IKT POTROŠNJA	2011	RAST	2012	RAST
Strojna oprema	404	7,6	424	5,1
Programska oprema	268	9,6	285	6,4
IT storitve	848	6,9	874	3,1
Komunikacijska oprema	444	7,7	475	6,9
Komunikacijske storitve	1.701	6,1	1.740	2,3
Skupaj	3.664	6,9	3.798	3,7

Upočasnitev rasti: Po Gartnerju bo letos rast porabe za opremo nižja za približno četrtno, za storitve pa za več kot polovico lanske.

»Zmaga mobilnosti«

IDC je v svoji študiji iz oktobra 2011 napovedal, da se bo leto svetovna potrošnja za IKT povečala za 6,9 odstotka, kar je »presenetljivo visoka rast v šibki ekonomiji, ki počasi okrevja«. K rasti bodo največ prispevali mobilne naprave in aplikacije ter rastoči trgi. Na rastočih trgih bo poraba za IKT, je ocenil IDC, porasla za 13,8 odstotka, kar bo nekaj več kot polovica



► *Brez posebnega širjenja: Mobilnost je področje, brez katerega mnoge organizacije ne bi mogle ostati uspešne.*

(53 odstotkov) svetovne rasti. V drugi polovici leta 2012 bo Kitajska na trgu IKT zamenjala Japonsko na drugem mestu (na prvem so ZDA). Na področju strojne opreme bo glavna tema »zmaga mobilnosti«, ker bodo mobilne naprave (predvsem pametni telefoni in tablice) prehiteli računalnike kar dvakrat po količini in prvič tudi po prihodu. Prek spleta bo prevzeto celo 85 milijard mobilnih aplikacij, kar bo po vrednosti prvič prekosilo prihodek od glavnih računalnikov.

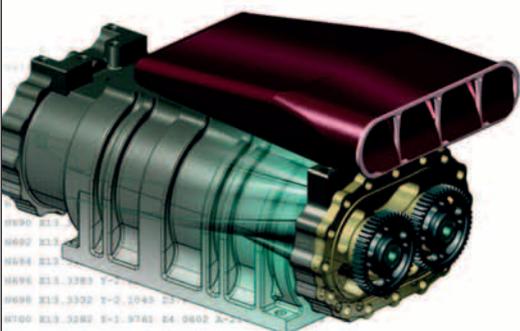
Poraba za javne in zasebne storitve v oblaku ter za njihovo gradnjo bo preseгла 60 milijard dolarjev. Strateški fokus v oblaku bo premaknjen z infrastrukture na platforme za aplikacije in na dirko v izgradnji ekosistema okrog teh platform, napoveduje IDC. Med obvezne kompetentnosti se bo poleg mobilnosti in računalništva v oblaku uvrstilo tudi obvladovanje velikih količin podatkov (angl. Big Data). Obseg digitalnih vsebin se bo leta 2012 namreč povečal na 2,7 zetabajta (ZB) oz. milijarde terabajtov, 48 odstotkov več kot 2011, leta 2015 pa celo na 8 zetabajtov. Zaradi velikih količin podatkov bo prišlo do množice prevzemov in nakupov podjetij. Prevzemov ne bo manjkalo niti na področju družabnih omrežij in orodij, ki postajajo osrednji del naslednje platforme rasti informacijskih tehnologij, koristni pa bodo za vse segmente poslovanja.



► *Rast kljub šibki ekonomiji: IDC je decembra napovedal 6,9-odstotno rast porabe za IKT na svetu leta 2012, Gartner pa januarja 3,7-odstotno rast.*

Strategije za leto 2012

Analitsko podjetje Gartner je objavilo izbor strateških tehnologij, ki lahko leta 2012 in nekaj nadaljnjih let najbolj vplivajo na podjetja. Glavni dejavniki, ki jih Gartner pri tem upošteva, so spremembe, do katerih lahko tehnologija pripelje v IT in poslovanju, znesek potrebnega vlaganja in/ali tveganje v primeru njenega neuvajanja. Strateške lahko postanejo tudi obstoječe tehnologije, ki so dozorele ali razširile obseg upo-



Mastercam®

CAD/CAM sistem

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

www.camincam.si



rabe. To so lahko nove tehnologije, ki ponujajo priložnost za strateški poslovni napredek ali spremembe na trgu, pa tudi tehnologije, ki vplivajo na dolgoročne načrte, programe in pobude v podjetju. Gartner podjetjem svetuje, da se odločijo za raziskovalni projekt in izločijo tehnologijo, ki največ obeta, ter za pravo kombinacijo informacijskih virov, vključno z družabnimi omrežji.

Tablice in druge naprave: Uporabniki lahko izbirajo med različnimi platformami, različicami in tehnologijami mobilnih računalnikov. Gartner pričakuje, da bodo podjetja že leta 2015 upravljala različna okolja z dvema inteligentnima odjemalcema (ali z največ štirimi). IT-oddelki bodo potrebovali programe za upravljanje množice mobilnih naprav, saj bodo zaposleni na delovna mesta prinašali tudi svoje pametne telefone, tablice in druge naprave. Podjetja bodo potrebovala dve mobilni strategiji – eno za scenarij B2E (poslovanje podjetja z zaposlenimi) in drugo za scenarij B2C (poslovanje podjetja s strankami oziroma kupci), kar vključuje tudi koncept B2B (poslovanje med podjetji).



» **Novi trendi:** Leta 2015 bodo ultraprenosniki dosegli že 43 odstotkov trga prenosnih računalnikov (ultraprenosnik Lenovo ThinkPad T430u, predstavljen na nedavnem sejmu CES 2012).

Za vsako napravo

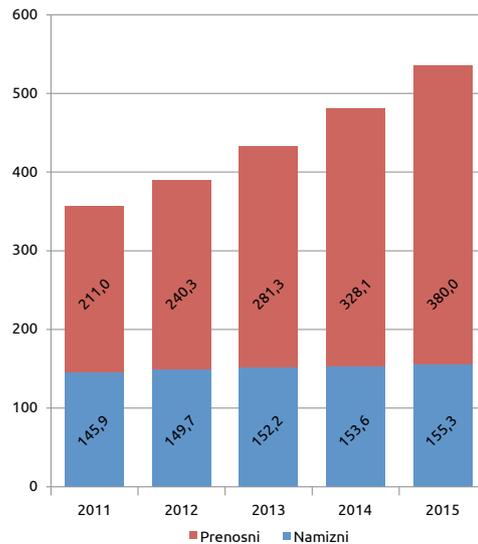
Mobilne aplikacije in vmesniki: Paradigma uporabniškega vmesnika (UI) se po 20 letih spreminja, saj je okna, ikone, menije in kazalnike zamenjal mobilni vmesnik s poudarkom na dotiku, gestah, iskanju, glasu in videu. Same aplikacije

» Zagotovljena negotovost

IDC priporoča podjetjem, da leta 2012 razvijajo nove arhitekture delovnega mesta, utemeljene na mobilnosti, računalništvu v oblaku in podatkovnih storitvah. V novem valu uporabe oblaka postajata za direktorje informatike ključni standardizacija in avtomatizacija procesov IKT, ki bosta organizacijam omogočila dinamično oblikovanje in delovanje učinkovitih poslovnih storitev. To bo olajšalo prilagajanje

ključnim poslovnim procesom in zagotovilo boljšo integracijo IKT v celotno poslovanje. Ker bo število pametnih komunikacijskih naprav dvojno presešlo število tradicionalnih računalniških naprav, se bo spremenil tudi način razmišljanja ljudi o medsebojnih odnosih in odnosih z napravami v omrežju. Do družabnih omrežij ne bodo dostopali samo ljudje, temveč tudi »pametne stvari«.

Prodaja PC-jev v svetu v obdobju 2011-2015 (v milijonih)



» **Stagnacija in rast:** Medtem ko bo prodaja (oz. dobava) namiznih računalnikov skoraj brez rasti, se bo prodaja prenosnikov ustalila nad 15 odstotki.

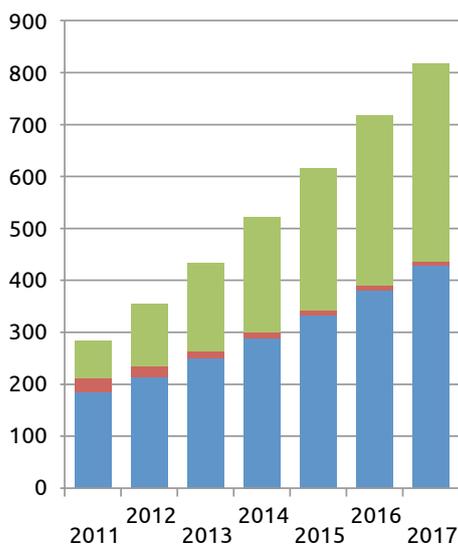
bodo postale bolj osredotočene in enostavnejše ter primerne za združevanje v kompleksnejše rešitve, kar bo zahtevalo oblikovanje novih uporabniških vmesnikov. Te večšine se bodo širile prek množice tipov naprav, verjetno različnih proizvajalcev. Potrebno bo razumevanje fragmentiranih in prilagodljivih programskih struktur, ki se bodo lahko sestavljale v optimizirane vsebine za vsako napravo. Do leta 2015 bodo mobilne spletne tehnologije dovolj napredne, da bo približno polovica aplikacij, ki so bile leta 2011 napisane kot izvirne, takrat v obliki spletnih aplikacij.

Kontekstualne in družabne izkušnje: Kontekstualno računalništvo uporablja informacije o okolju končnega uporabnika ali objekta ter o aktivnostih in preferencah s ciljem izboljšanja kakovosti interakcije z uporabnikom ali objektom. Taki sistemi napovedujejo potrebe uporabnika in ponujajo najustreznejšo vsebino, proizvod ali storitev. Lahko se povežejo z mobilno napravo, družabnim omrežjem, lokacijo, plačilnim sistemom in trgovino. Do leta 2013 se bodo kontekstualne aplikacije pojavile na ciljnih področjih, kot so lokacijske storitve, mobilno trgovanje ter t. i. razširjena resničnost na mobilnih napravah (z dodatkom tipala za zvok, video, grafiko ali GPS).

Pamet v napravah

Internet stvari: Z dodajanjem tipala in inteligence uporabniškim napravam ter drugim objektom, povezanim z internetom, se uresničuje koncept interneta stvari (angl. Internet of Things) – povezovanje na internet množice uporabniških naprav in fizičnih objektov, ki so jim dodana tipala in »pamet« (inteligenca). Koncept ni nov, zdaj se le povečuje število vrst naprav, ki se povezujejo, ter tehnologij za identifikacijo, senzorska merjenja in komunikacije. Ključni pri tem so vdela tipala, ki odkrivajo spremembe in o njih pošiljajo obvestila, ne le v mobilnih napravah, temveč v številnih drugih objektih; prepoznavanje slik za identifikacijo ljudi, objektov, oznak in drugega, zdaj v širokem spektru naprav in podjetniških aplikacij; plačevanje s telefoni z NFC (komunikacije v bližnjem polju), kar bo prispevalo k izboljšanju storitev v javnem prometu, letalskem prevozu, prodaji, zdravstvu in drugje.

Prodaja mobilnih računalnikov v svetu 2011-2017 (v milijonih)



➤ Vse več mobilnosti: Prodaja (oz. dobava) prenosnikov se bo v petih letih povečala za 2,5-krat, prodaja tablic pa skoraj za 5,5-krat (mini PC-ji so miniprenosniki, angl. netbooks).

Analitika naslednje generacije: Tudi analitika se seli v oblak in uporablja tamkajšnje vire za izboljšanje zmogljivosti. Leta 2012 se bo analitika osredotočala na odločanje in sodelovanje, zagotavljala bo simulacije, napovedovanje, optimizacijo in drugo, torej ne le informacije, ampak vse, da bi podprla prilagodljivo odločanje v sleherni akciji poslovnega procesa. V naslednjih treh letih se bo analitika razvila v tridimenzionalno, iz enostavne analize podatkov, ki jo izvajajo posamezniki, v kompleksno analizo mnogih vrst informacij (besedilo, zvok, video itn.) iz številnih sistemov – s ciljem podpore sodelovalnega procesa odločanja z velikim številom ljudi, ki bodo analizirali, pretresali ideje in odločali.

Teško in zanimivo

Velike količine podatkov: Zaradi velikosti, kompleksnosti formatov in hitrosti izročanja zahtevajo nove tehnologije

upravljanja že same količine podatkov. Pojavljajo se nove tehnologije, ki so lahko prebojne. Pomembna posledica velikih količin podatkov je, da prihodnji uporabniki ne bodo zmožni nameščanja vseh koristnih podatkov v eno samo skladišče. Stari model bodo zamenjala logična podatkovna skladišča, ki bodo združevala informacije iz različnih virov.

Računalništvo v spominu: Gartner napoveduje izjemno uporabo bliskovnih (angl. *flash*) pomnilnikov v uporabniških napravah, zabavni opremljeni in drugih vgrajenih IT-sistemih. Poleg tega je že na voljo novi sloj v spominski hierarhiji v strežnikih, ki prinaša pomembna izboljšanja glede prostora, toplote, zmogljivosti in robustnosti. Povečanje spomina bo omogočilo uporabo novih modelov aplikacij – kot so analitika v spominu, platforme za obdelavo dogodkov, upravljanje podatkov v spominu in ne nazadnje sporočanje v spominu. Z dovolj veliko rastjo platform z močnimi pomnilniki v letih 2012 in 2013 bo prevladalo računalništvo v spominu.

Leto 2012 bo v poslovnem smislu izredno težko, v tehnološkem pa vsekakor izredno zanimivo.



➤ Gonila poslovanja: Po mnenju analitskih podjetij bodo leta 2012 in nadaljnja leta ključne tehnologije mobilnost, odnosi s strankami, oblak, eksplozija informacij, sodelovanje in družabni mediji.

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



SolidCAM
Vodilni med integriranimi CAM sistemi



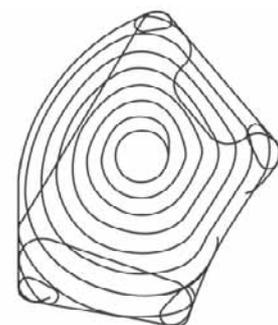
Celovite programske rešitve:

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

Ugodna ponudba programskih paketov:



imachining
by SolidCAM
Intelligenten način rezkanja



www.solidcam.si

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

» Upravljanje z mislimi



» *Upravljanje računalnikov z mislimi: Pri IBM-u pričakujejo, da bo v petih letih možna umska kontrola, predvsem v zabavni industriji.*

IBM je že šesto leto decembra objavil pregled petih inovacij, ki lahko v petih letih spremenijo naše delo, življenje in medsebojne odnose. Inovacije 5v5 (angl. 5in5) izbirajo na podlagi novih tehnologij, ki so jih razvili v IBM-ovih raziskovalnih laboratorijih po svetu, iz tržnih in družbenih usmeritev ter izkušenj različnih oddelkov in mnenj različnih strokovnjakov.

Izkoriščanje »izgubljene« energije: Vse, kar se giba ali proizvaja toploto, lahko tudi ustvarja energijo – sprehod, tek, vožnja kolesa, pa tudi računalnik ali curek vode iz pipe. Dosežki v tehnologijah obnovljive energije že omogočajo zbiranje kinetične energije, ki smo jo do zdaj izgubljali, ter njeno uporabo za domove, pisarne in mesta. Z malo napravo na kolesu na primer lahko med vožnjo polnimo akumulator, ki ga potem uporabimo za osvetlitev doma. Energija se pojavlja v najrazličnejših oblikah povsod okoli nas. IBM-ovi znanstveniki na Irskem preučujejo možnosti pretvarjanja energije valov v oceanu v električni tok.

Potrjevanje pristnosti brez gesel: V novem petletju bomo lahko prenehali nenehno spreminjati gesla za dostop, ker bo naše edino geslo večstranska biometrija. Naša biološka konstitucija je namreč najboljši ključ do naše identitete, postala pa bo lahko tudi ključ zaščite naše lastnine. Lahko si na primer zamislimo bankomat, na katerem bomo svojo identiteto potrdili z enostavnim izgovarjanjem lastnega imena in morda pogledom v mali senzor, ki bo sposoben prepoznati enkratni vzorec mrežnice v našem očesu. Za biometrično geslo bomo lahko uporabljali tudi skeniranje obraza. Pametni sistem bo tovrstne posamezne ali kombinirane biometrične podatke preverjal pri vsakem poskusu dostopa do naših podatkov.

Upravljanje in igranje z mislimi: Sodobni sistemi za upravljanje računalnika ali drugih naprav z dotikom ali glasom bodo v prihajajočih letih zastareli, ker bomo za to uporabljali lastne misli. Branje misli, ki ga poznamo

iz znanstvene fantastike, je bilo do zdaj le pobožna želja. IBM-ovi znanstveniki raziskujejo možnosti povezovanja naših možganov z napravami, da bi na primer upravljali kazalnik na zaslonu računalnika ali izbirali številko na pametnem telefonu le z mislimi. Znanstveniki na področju bioinformatike so že zgradili naglavni sklop z naprednimi tipali, ki lahko bere električno aktivnost možganov in prepozna izraze obraza, razburjenje ali raven koncentracije. V petih letih se bodo pojavile enostavnejše aplikacije za miselno upravljanje v zabavni industriji.

Konec digitalne ločnice: V globalni družbi je ekonomska rast odvisna od dostopa do informacij. Pri IBM-u ocenjujejo, da bo nadaljnja pocenitev dostopa do interneta prek mobilnih naprav v petih letih povsem zmanjšala ločnico med tistimi, ki imajo informacije, in tistimi, ki jih nimajo. V petih letih bo prodanih 5,6 milijarde mobilnih naprav, z njimi bo opremljene 80 odstotkov svetovne populacije. Ko se bodo mobilni telefoni in dostop do interneta pocenili, bodo imeli ljudje od tega povsod koristi. V rastočih družbah bodo mobilne tehnologije omogočile prebivalcem dostop do pomembnih informacij ter uporabo storitev, kot sta zdravstvena oskrba in spletno nakupovanje. V Indiji na primer vaščani z mobilnimi napravami že pridobivajo informacije o vremenu, bolni pa zdravniške nasvete.

Pametna e-pošta namesto neželene: IBM-ovi strokovnjaki napovedujejo, da bo postalo v petih letih filtriranje neželenih elektronskih sporočil tako natančno in oglaševanje toliko posebjeno, da bo ostala samo zelena elektronska pošta. Sporočilni sistemi in tehnologije nam bodo usmerjali le informacije, ki nas zanimajo, iz tehnologije, poslovanja, zabave, športa in drugega. IBM je že razvil analitiko v realnem času, ki lahko integrira naše osebne podatke iz družabnih omrežij in drugih virov ter nam samostojno predlaga ustrezne informacije. Pametni sistem v naši napravi bo na primer zabeležil našo željo po nekem filmu v kinu ter na podlagi kinosporeda in naših obveznosti v koledarju rezerviral vstopnico in nas prosil za potrditev. Drugi sistem nas bo obvestil, da bo na poti v času našega načrtovanega leta nevihta.

Večini dosedanjih IBM-ovih napovedi 5v5 čas še ni potekel, ni pa mogoče povsem oceniti, kako se uresničujejo. Spomnimo le, da so prve take napovedi iz decembra 2006 za obdobje 2007–2011 vključevale mobilne telefone, ki berejo misli, 3D-internet, nanotehnologijo za široko rabo, dostopnost zdravstvene nege na daljavo in prevod govora v realnem času. Nekaj tega se še ni povsem uresničilo, vsaj ne v napovedanem obdobju.

» *Novi val uporabe oblaka: Za direktorje informatike postajata ključna naloga standardiziranje in avtomatiziranje IT-procesov.*





Pametne tehnologije

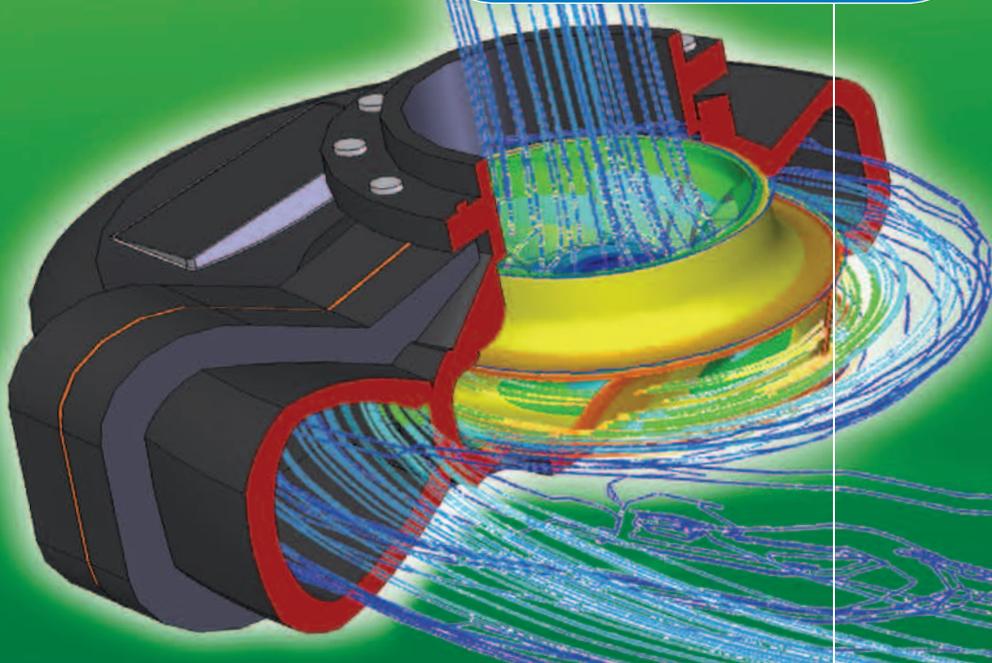
»Na začetku turbulentnega leta 2012 bo gotova samo negotovost,« pravi vodja za raziskave novih tehnologij pri podjetju IDC Claus Mortensen. Dobra vest je, da se vloga tehnologij v podjetjih povečuje in tudi spreminja. Osredotočanje tehnologij na avtomatizacijo procesov, integracijo, kontrolo in podobne reči namreč ne zadošča. Vse pomembnejša je njihova funkcija krepitev podjetij, odklanjanja notranjih neskladij, uvajanja inovacij in okrepitev odnosov s strankami. Čeprav ekonomska negotovost sili podjetja h kleščanju proračunov, se uprave vse bolj zavedajo, da so tehnologije v celoti, predvsem pa IKT, nujne za izboljšanje strategij in delovanja. Tehnologije postajajo vse pomembnejše pri zagotavljanju inovacijskih in operacijskih zmogljivosti ter rasti podjetij, obenem pa pridobivajo nove razsežnosti in vrednosti.

Tudi definicije tehnologij se spreminjajo, saj vse bolj združujejo tradicionalne sisteme, različne uporabniške naprave ter najraznovrstnejše aplikacije in storitve. IDC in Gartner med ključnimi tehnologijami poudarjata vlogo analitike in poslovnega obveščanja, mobilnih tehnologij, računalništva v oblaku, sodelovalnih tehnologij, virtualizacije, posodabljanja opreme, orodij za upravljanje IT, CRM, ERP in varnostnih tehnologij. Analitiki omenjajo tudi pomembnost združevanja tehnologij, na primer analitike in mobilnosti s ciljem izboljšanja delovanja in prodaje na terenu ali poslovnega obveščanja in družabnih orodij za pridobivanje strank ter podobno. GfK ocenjuje, da lahko previdno vlaganje v IKT pomaga organizacijam, da funkcioniranje postane učinkovitejše, da se poveča konkurenčna diferenciacija, izboljša oblikovanje izdelkov in storitev ter upravljanje odnosov s strankami in notranjimi viri postane pametnejše.

Prototip-Test-Napaka, Prototip-Test-Napaka, Prototip-Test-Napaka...

Obstaja boljši način.

Spremenite vašo CAD delovno postajo v testno postajo za virtualno testiranje toka fluidov in prenosa toplote. Pridobite vpogled v delovanje izdelka že zgodaj v razvojni fazi in s tem skrajšajte čas ter zmanjšajte stroške razvoja.



Autodesk Simulation CFD je programska rešitev za preračun fluidov za inženirsko rabo:

- Direktna povezava s CAD modelom
- Izračun prenosa toplote
- Izračun toka kapljev in plinov
- Zmogljiva orodja za vizualizacijo rezultatov
- Pregled veličin, ki jih s pomočjo meritev ne morete ali pa težko vizualizirate
- Enostaven za uporabo



01 5830 100
saso@basic.si
www.basic.si/cfd

Autodesk®
Silver Partner
Manufacturing
Consulting Specialized
Simulation Specialized

ANSYS 14.0 – najboljše orodje za virtualno inženirstvo za razvoj izdelkov z višjo dodano vrednostjo

Dr. Simon Muhič Računalniške simulacije z vedno večjo računalniško močjo so vse pomembnejše. Nenehne izboljšave algoritmov in stalen razvoj zmogljivih komercialnih paketov omogočajo prodor naprednih računalniških simulacij v vse veje industrije.

V zadnjih desetih letih je numerično modeliranje postalo orodje, ki ga uporablja zelo širok spekter industrije po vsem svetu. Inženirske simulacije omogočajo razvoj izdelkov z dodano vrednostjo in postajajo nepogrešljiv del razvoja izdelkov. Znanje iz akademskih krogov se intenzivno seli tudi v industrijo. Žal pa je ta proces pogosto prepočasen. Ena od ovir pri tem je razmeroma dolg čas, da se simulacije v industrijskem okolju popolnoma uveljavijo kot standardna praksa pri razvoju. Razmeroma dolg čas implementacije je navadno posledica nezaupanja v sodobna orodja. Po implementaciji pa si podjetja navadno le težko predstavljajo razvoj izdelkov brez simulacij.

Z orodji za numerične simulacije dobimo virtualno simulacijsko okolje, ki omogoča bistveno večjo produktivnost pri razvoju izdelkov. Virtualna preskušanja na modelih omogočajo izvedbo številnih analiz, ki omogočajo spremembe in izboljšave še pred samo izdelavo prototipa. Po končanem virtualnem preskušanju in izboljšavah izdelka se navadno naredi fizični prototip, ki se ustrezno preskusi, čemur sledi proizvodnja izdelka. Cilj mnogih podjetij je popolno virtualno inženirstvo, ki je posledica dolgotrajne uporabe inženirskih simulacij in popolnega zaupanja v rezultate simulacij in bistveno višje produktivnosti zaradi uporabe le-teh.

Strategija podjetja ANSYS Inc. kot enega globalnih nosilcev razvoja simulacijskih orodij je razvoj orodij, ki omogočajo uporabo več različnih orodij, integriranih v enotno simulacijsko okolje. Tako je možna interakcija med več fizikalnimi problemi, kar omogoča razvoj sinergističnih učinkov med posameznimi tehnologijami pri razvoju izdelkov.

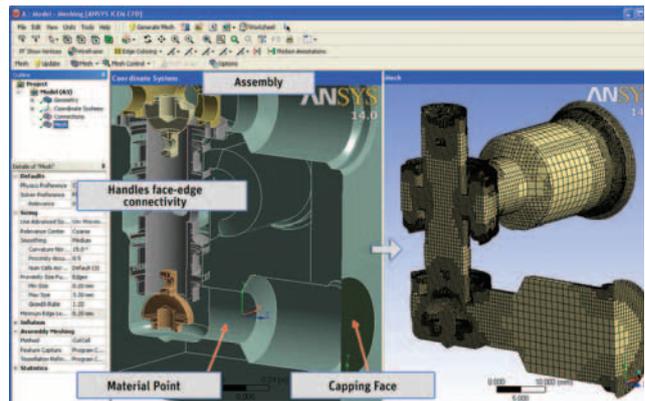
Virtualno simulacijsko okolje ANSYS 14.0

ANSYS Inc. je decembra 2011 izdal programsko opremo ANSYS 14.0. Tudi virtualno simulacijsko okolje različice 14.0 prinaša številne uporabne novosti za uporabnike programske opreme ANSYS. Veliko novih dodatnih funkcij v verziji 14.0 ponuja dodatne možnosti proučevanja detajlov fizikalne slike proučevanega problema, ki izvirajo iz potreb industrije. V pričujočem prispevku so predstavljene samo nekatere zmožnosti virtualnega simulacijskega okolja ANSYS 14.0.

CAD-avtomatizacija mreženja

V CAD-modelih je pogosto veliko delov (partov), rež med deli ter različni kontakti med posameznimi deli. To pomeni, da mora CFD-inženir najprej počistiti geometrijo, da dobi

ustrezno računsko domeno fluidnega dela za kreiranje numerične mreže. To je pogosto zelo zahtevno s tehničnega in časovnega vidika. V programski opremi ANSYS 14.0 orodje za mreženje sestavov avtomatsko naredi volumen fluida, ki ga obkrožajo stene sestava, in zgenerira ustrezno računsko mrežo na podlagi uporabnikov zahtev (t. i. cut-cell strukturirana mreža ali nestrukturirana mreža). Slika 1 prikazuje opisani postopek na dejanskem primeru, kjer je mreža zgenerirana s cut-cell tehniko.



► Slika 1: Avtomatsko mreženje [2]

Cut-cell tehnika mreženja je bila prvič predstavljena v prejšnji različici programske opreme. Tehnika omogoča uporabo bistveno manj računskih celic in je idealna, ko je tudi izven sten domene potrebna mreža odlične kakovosti. Pri tem se seveda lahko uporabi tehnika rasti celic za ustrezno upoštevanje mejne plasti (angl. inflation layer) za ustrezno proučevanje delov, kjer nastopajo veliki gradienti.

S tem pristopom uporabniki dobijo kakovostno računsko mrežo avtomatsko, tako da za ustrezno kakovost računske mreže ni več potrebno zamudno čiščenje in dekompozicija CAD-geometrije.

Uporabnost in zmogljivost delovnega procesa s parametrično analizo

Simulacija samo ene točke nam navadno ne da dovolj informacij o proučevanem problemu. Navadno inženirji naredijo simulacije za celotno območje delovanja. Okolje ANSYS Workbench omogoča optimizacijo dizajna izdelka s parametrično analizo, kjer je možno parametrizirati geometrijo, računsko mrežo, lastnosti materialov in robnih pogojev. To omogoča popolno avtomatizacijo simulacij. ANSYS 14.0 tako omogoča zaporedno analizo posameznih točk za analizo, pri



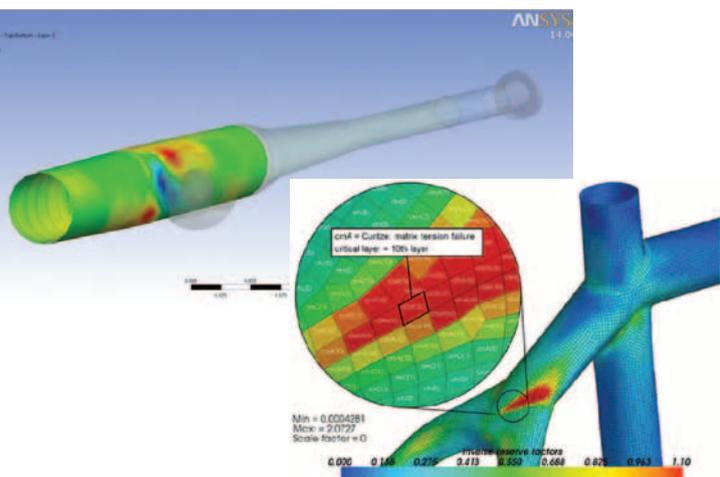
Dr. Simon Muhič • SimTec, Dr. Simon Muhič, s. p.,
• www.simtec.si



› Slika 2: Prikaz, kateri deli geometrije naj bodo modificirani za doseganje ustreznih rezultatov na bolidu F1 [2]

čemer je to omogočeno tudi za večje računske skupine (angl. clustre).

Programska oprema za dinamiko tekočin ANSYS FLUENT omogoča tudi optimizacijo oblike izdelka s ciljem optimizacije izbranega fizikalnega učinka (npr. količnik upora, padec tlaka ...). To omogoča informacijo, kako najbolje optimizirati dizajn izdelka za najboljše rezultate. Slika 2 prikazuje uporabo te tehnike na bolidu F1.



› Slika 3: Simulacija kompozitov – levo implicitna, desno eksplicitna simulacija [2]

Kompoziti

Simulacije kompozitov prinašajo dodaten izziv, na primer definicija na stotine vlaken v strukturi z upoštevanjem ustrezne orientacije. ANSYS 14.0 prinaša orodje ANSYS Composite PrepPost, ki signifikantno poenostavi definicijo takih problemov tako za implicitne kakor tudi za eksplicitne primere. Slika 3 prikazuje implicitno in eksplicitno simulacijo kompozita.

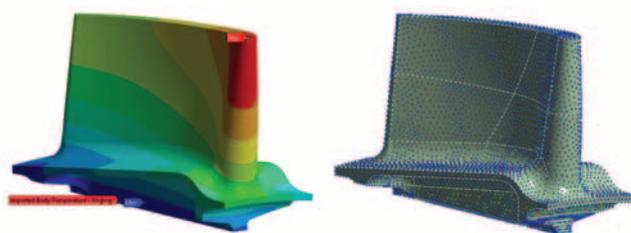
Zunanja izmenjava podatkov za prenos podatkov med različnimi fizikalnimi slikami

Ko se rezultati simulacij delijo med različnimi fizikalnimi domenami, je treba uvoziti podatke iz ene simulacije v drugo. ANSYS 14.0 omogoča samodejne algoritme, ki samodejno prenašajo rezultate iz različnih računskih mrež in s tem sinergistični učinek simulacij. Slika 4 prikazuje uvoz temperaturnega polja na steno lopatice in rezultate enega od integriranih orodij za analizo kakovosti uvoženih podatkov.

Intenzivna raba HPC

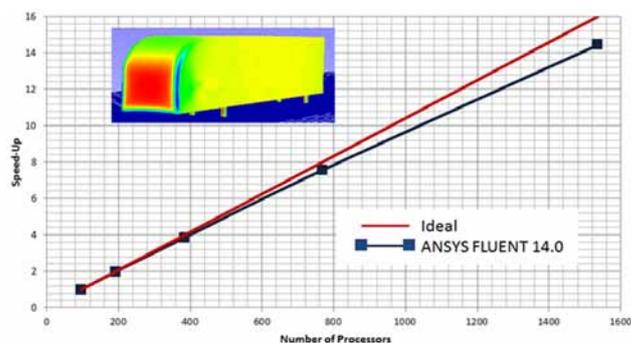
ANSYS iz različice v različico izboljšuje učinkovitost paralelnega procesiranja (HPC). Slika 5 prikazuje paralelno procesiranje za problem, ki ima 111 milijonov končnih volumnov. Na sliki je vrisana primerjava za idealno linearno povečanje do 1500 procesorjev. Izvedeni primeri kažejo na odlično pospeševanje uporabe do 3000 procesorjev.

Grafične kartice že leta sledijo napredku razvoja računal-



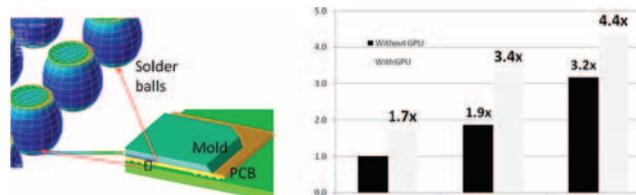
› Slika 4: Prenos podatkov med različnimi fizikalnimi slikami [2]

niških procesorjev in imajo veliko možnosti uporabe. Tako je ANSYS razvil novo funkcionalnost GPU (angl. general purpose GPU accelerator capability), ki pri preračunih struktur omogoča uporabo tudi procesorja grafične kartice. Slika 6 prikazuje rezultate souporabe procesorja grafične kartice (GPU) tudi za preračune struktur. Za analizo je bil narejen preračun modela s 4 milijoni prostostnih stopenj (DOF) na 16, 32 in 64 jedrih brez GPU-funkcionalnosti in z njo. Iz strokovne, poglobljene in sistematizirane analize (t. i. benchmarka) je razvidno, da lahko procesor grafične kartice bistveno pripomore k hitrosti preračuna.



› Slika 5: Paralelno procesiranje za CFD s programsko opremo ANSYS FLUENT 14.0 [2]

Numerične simulacije omogočajo boljše razumevanje fizikalnih pojavov, ki se pojavijo med obratovanjem izdelkov. Za najzahtevnejše izdelke z višjo dodano vrednostjo je značilno, da so ti učinki iz različnih domen fizike. Enotno simulacijsko okolje ANSYS za izvedbo različnih vrst simulacij omogoča razvoj takih izdelkov.



› Slika 6: Paralelno procesiranje za strukturne analize s programsko opremo ANSYS Mechanical 14.0 [2]

Programska oprema ANSYS 14.0 omogoča razvoj izdelkov še na višji ravni in nadaljuje evolucijo CAE-orodij. S krajšanjem ciklov razvoja ter še večjo natančnostjo in zanesljivostjo rezultatov, pridobljenih iz virtualnih prototipov prek avtomatskih postopkov simulacij, omogoča natančno vrednotenje izdelkov še pred samo izdelavo in s tem inovativnejše proizvode za trg, ki so razviti v krajšem času.

Viri

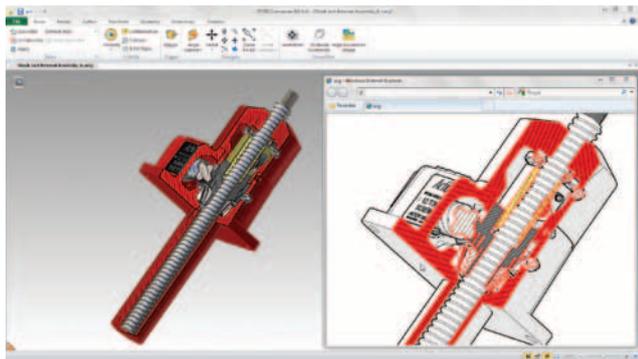
- [1] MUHIČ, Simon: Računalniško podprt inženiring v okolju ANSYS Workbench, 1. izd. 2009.
- [2] <http://www.ansys.com>

» Dinamičen in interaktiven prikaz izdelkov v 3DVIA Composer

Prilagodljiv in enostaven program za kreiranje vsebine 3DVIA Composer v naslednji generaciji poenostavlja izdelavo navodil in tehnične dokumentacije. Za bolj dinamično prikazovanje izdelkov 3DVIA Composer zagotavlja zelo učinkovito platformo za izdelavo animiranega 3D-sestava ter navodil za vzdrževanje in montažo.

Z interaktivnim 3D lahko proizvajalci izdelajo tehnično dokumentacijo izdelkov, ki pomaga strankam in partnerjem razumeti in ohraniti vse informacije o izdelku.

3DVIA Composer V6R2012x omogoča spletno predstavitev vsebin s spletno infrastrukturo Dassault Systèmes. Uporabniki lahko izkoristijo konkurenčne prednosti 3D-zasnove izdelka in ponudijo ustrezne vsebine kot podporo dokumentacije za tehnične publikacije, navodil za usposabljanje, servisne dokumentacije, priročnikov za vzdrževanje in navodil za montažo. S svojim enostavnim uporabniškim vmesnikom za kreiranje vsebine 3DVIA Composer hitro in enostavno avtomatizira izvedbo tehničnih ilustracij, interaktivnih 3D-animacij, montažnih in demontažnih postopkov, navodil za usposabljanje ter prodajnih in tržnih orodij.



Inteligentni pogledi omogočijo predstavitev zapletenih postopkov uporabe ali lastnosti proizvoda z minimalno uporabo besedila. Pogledom se lahko doda zaznamek, označijo pa se v skladu s specifikacijami uporabnika. Poleg tega 3DVIA Composer omogoča izdelavo slogov, ki se lahko uporabijo za katero koli vsebino za zagotovitev vizualne skladnosti. Animacije, ki lahko vključujejo kinematiko in rastrske slike visoke resolucije, vključno z BMP-, JPG-, PNG- in TIF-datotekami, se zlahka izdelajo. Izdelava črtne 2D-risbe in izvoza v formatu SVG- in CGM-datoteke je hipna s 3DVIA Composer vgrajenim modulom za tehnične ilustracije.

3DVIA Composer uporabnikom omogoča poln nadzor nad intelektualno lastnino in upravljanje dostopa do nje. Z nastavitvami Right Manager lahko konstrukterji upravljajo nadzor dostopa in predvajanja vsebine s 3DVIA Composer Player. Lahko uporabijo tudi patentirano tehnologijo Secure3D za preprečevanje kopiranja ali krajo intelektualne lastnine. Interaktivna vsebina se lahko tudi neposredno objavi na 3DVIA.com, kjer lahko uporabniki izkusijo vsebino na spletu.

3DVIA Composer Player je brezplačno orodje, ki omogoča predstavitev vsebin 3DVIA Composer za končne uporabnike. 3DVIA Composer Player je več kot preprost pregledovalnik, saj ponuja interaktivno 3D-izkušnjo izdelkov strankam in partnerjem.



3DVIA Composer Player Pro je zmogljivejši aplikacijski programski vmesnik (API) 3DVIA

Composer Playerja. 3DVIA Composer Player Pro ponuja možnost poizvedbe, manipulacijo, interakcijo in prikaz v realnem času vsebine 3DVIA Composer, integrirane s podatki, ki so vezani na zunanje vire. To omogoča razvoj interaktivnih 3D-aplikacij po meri in izdelavo prave izkušnje povsod, kjer uporabljajo 3DVIA Composer Player.

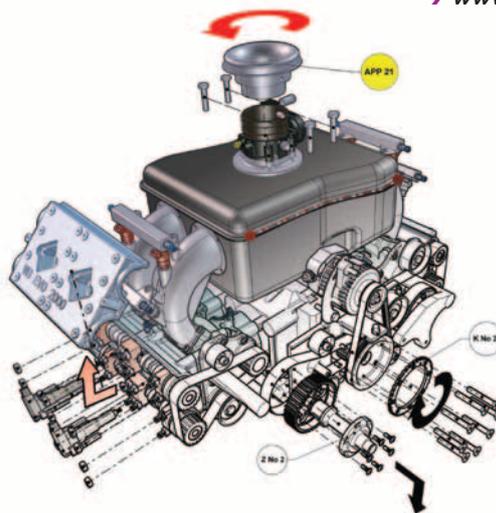
Med izboljšavami, ki jih nova različica prinaša uporabnikom, je možnost objave dokumentov kot projekti 3DVIA Studio, s čimer je zagotovljena učinkovita pot za razvoj. Ta vznemirljiva nova možnost omogoča uporabnikom, da enostavno kreirajo projektne mape in prinesejo doživetje 3DVIA Composer (teksture, panelne slike in ikonske poglede) v programsko okolje urejanja 3DVIA Studio. Dodane so bile številne izboljšave interaktivnosti in videza kosovnic. Lebdenje nad vrsticami kosovnic v Vizirju (angl. *Viewport*) zdaj poudari ustrezne geometrijske gradnike in oblačke. Lastnosti barv kosovnic se lahko zdaj spreminjajo, s čimer se omogoči prilagoditev besedila in barv vrstic.

K hitrejšemu delu pripomore uporaba privzetega vedenja miške kot v programu SolidWorks, ki ga lahko zdaj samo z enim samim klikom uporabniki nastavijo v 3DVIA Composer.

S podporo več kamer, novimi lastnostmi kamer in novimi možnostmi pritrditev različica V6R2012x prinaša nove ravni prilagodljivosti in kreativnosti za izdelavo zanimivih predogledov izdelkov. Zdaj lahko kamere in njihove ciljne točke pritrdite na gradnike na več novih načinov. Te pritrditve dovolijo kameram, da se premikajo z gradniki ali sledijo gibanju gradnikov na različne načine in se ohranijo, tudi ko je geometrija posodobljena. 2D-slike, izdelane z orodjem Digger, zdaj ustrezajo visoki resoluciji aplikacije High Resolution Image.

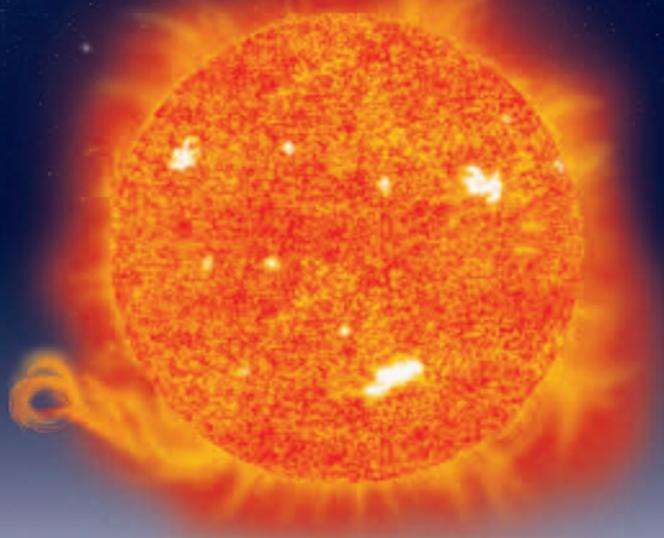
Novе funkcije slogov (angl. *Styles*) omogočajo še močnejše in prepričljivejše procesiranje. Osredotočeno na novo funkcijo uporabniška vmesnika Slogi lahko uporabniki dostopajo do galerije vnaprej pripravljenih slogov. Nova zmožnost omogoča tudi izdelavo lastnih slogov, ki so lahko definirani, tako da imajo nekatere družine gradnikov privzete sloge. Dodatne izboljšave vključujejo še slog lastnosti družine gradnikov, ki poveže slog s tipom gradnika, in privzeti slog, ki se privzeto nanaša na nove gradnike v tej družini.

» www.ib-caddy.si
» www.3ds.com





DATACom
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij
2D/3D ilustracija in animacija



SLOTTRAVELER.COM

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA
www.slotraveler.com



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE

» Visokozmogljivi in zanesljivi Intelovi SSD-diski

Podjetje Intel je predstavilo novo družino diskov SSD – Intel Solid-State Drive 520 Series. Gre za najhitrejše in najbolj zanesljive diske SSD za odjemalce oziroma končne uporabnike, ki jih je do zdaj razvilo to podjetje. Izdelani so z Intelovim 25-nanometrskim pomnilnikom NAND in podpirajo vmesnike SATA III s hitrostjo prenosa podatkov 6 Gb/s.

Intelovi diski SSD 520 zagotavljajo vrhunsko zmogljivost, zato so popolna rešitev tudi za ljubitelje računalništva, navdušence nad igrami, strokovnjake ter mala in srednje velika podjetja. Zagotavljajo hiter prenos podatkov, nove varnostne možnosti in neprekosljivo zanesljivost, s čimer so primerni tudi za najzahtevnejše uporabnike. Izboljšajo namreč delovanje katere koli uporabniške aplikacije, ki zahteva hiter prenos podatkov, veliko pasovne širine ter kratke zakasnitve pri branju in pisanju. Razvijalci programske opreme, arhitekti, računovodje, inženirji, glasbeniki, ustvarjalci večpredstavnih vsebin in umetniki so le nekateri od strokovnjakov, ki jim bo celovita paleta možnosti diskov SSD 520 omogočila, da bodo pri svojem delu bolj storilni. Intelovi diski SSD serije 520 zagotavljajo hitrejšo delovanje pri grafičnih obdelavah, prevajanju kode, prenosu podatkov in zagonu sistema. Hitrejši prenos in obdelava podatkov pomenita, da uporabnikom ni več treba čakati na zagon aplikacij.

Diski uporabljajo procesorje LSI SandForce Flash Storage Processor s strojno programsko opremo, ki jo je potrdilo podjetje Intel, s čimer postavljajo nove meje na področju zmo-



gljivosti. Diski Intel SSD 520 pri naključnem zapisovanju 4K zagotavljajo do 80 000 operacij IOPS, pri naključnem branju 4K pa do 50 000 operacij IOPS, s čimer pospešijo vsakodnevna opravila. Delovanje bistveno pospešita tudi velika hitrost zaporednega branja do 550 MB/s in hitrost zaporednega zapisovanja podatkov s hitrostmi do 520 MB/s. Zmogljivost novih diskov SSD je Intel potrdil s temeljitimi preskusi, ki vključujejo več kot 5000 posameznih preskusov. Za zanesljivost diskov podjetje jamči s petletno omejeno garancijo.

Intelovi diski SSD 520 predstavljajo najvišjo raven v Intelovi ponudbi diskov SSD za odjemalce in vključujejo naslednje nove možnosti: širok razpon kapacitet od 60 GB do 480 GB, možnosti 256-bitnega šifriranja s standardom Advanced Encryption Standard (AES) ter močnejšo zaščito gesel za dodatno varnost v primeru kraje ali izpada električne energije. Preskusi PCMark Vantage so pokazali, da diski SSD 520 za celo 78 odstotkov izboljšajo splošno odzivnost računalnika. Strokovnjaki za informacijske tehnologije bodo lahko svojim strankam in zaposlenim zagotovili višjo zmogljivost in storilnost, ob tem pa jim bodo Intelovi diski SSD 520 zagotovili tudi izboljšano zanesljivost, višjo stopnjo varnosti, nemoteno poslovanje in manjše skupne operativne stroške. Za diske velja petletna omejena garancija.

» www.intel.com/go/ssd/

» SAOP iCenter 6.19 za sodobno elektronsko poslovanje

Z novim sistemom podjetje SAOP omogoča uvedbo celovitega e-poslovanja od prodaje prek spleta do uporabe elektronske dokumentacije pri internem poslovanju ter poslovanju z dobavitelji, kupci in ustanovami javne uprave.

SAOP je v iCentru 6.19 povsem na novo razvil podporo spletni prodaji in omogočil povezovanje iCentra z različnimi sistemi za spletno prodajo. Novi iCenter za povezovanje s spletnimi trgovinami uporablja tehnologijo spletnih storitev in izmenjevalne datoteke XML. Tako omogoča več načinov povezovanja, ki podpirajo različne poslovne scenarije, tako da se lahko povezuje tudi z drugimi spletnimi aplikacijami za trženje in prodajo, na primer z globalnimi sistemi za podporo upravljanju nabavnih verig (najpogosteje spletno naročanje in prodaja B2B) ter s spletnimi aplikacijami za upravljanje odnosov s strankami (CRM).

Druga generacija SAOP-ovega dokumentnega sistema, ki je z **iCenter** integralni del te vodilne poslovne rešitve, uporabnikom omogoča sodobno poslovanje, v katerem se poslovni procesi v celoti izvajajo elektronsko, brez papirnih dokumentov. Sistem namreč omogoča elektronsko vodenje prejetih, poslanih in notranjih dokumentov, pri čemer shranjuje dokumente v šifrirani obliki, ki uporabnikom izven SAOP iCentra niso dostopni. V naslednji fazi bo z uvedbo elektronskega podpisovanja dokumentov sistem ustrezal tudi zakonskim zahtevam za pravno veljavno brezpapirno poslovanje. SAOP je v novem dokumentnem sistemu poskrbel tudi za podporo delovnim tokovom ter integracijo s poslovnimi procesi, upravljanje različic in revizijsko sledljivost. Sami dokumenti lahko nastajajo ali znotraj poslovnih procesov SAOP iCentra ali prek digitalizacije papirnih dokumentov oziroma s pretvorbo elektronskih dokumentov iz drugih sistemov, kot so elektronska pošta in namenske poslovne aplikacije (CRM, CAD, CAM ...).

Novi dokumentni sistem uporabnikom dopušča možnost za dolgoročno hrambo na lastni infrastrukturi prek klasifikacijskega načrta, notranjih pravil in podpore standardu za upravljanje varovanja informacij ISO 27001 ali za uporabo zunanjih certificiranih storitev e-arhiviranja.

» www.saop.si

» Z miško SpaceMousePro je manj več

Na začetku decembra je 3Dconnexion predstavil novo 3D-miško, ki bo gotovo zanimala kar širok krog uporabnikov 3D-programске opreme iz različnih vrst industrije, od konstruiranja, oblikovanja do arhitekture in zdravstva. SpaceMouse Pro združuje zaznavalo s šestimi prostorskimi stopnjami za intuitivno in natančno 3D-navigacijo skupaj z naprednim ergonomskim oblikovanjem in inovativnim zaslonkim prikazovalnikom.

3D-miška SpaceMouse Pro je enostavna za uporabo in odlična rešitev za delo v 3D-prostoru. S patentiranim zaznavalom s šestimi prostorskimi stopnjami omogoča intuitivno 3D-navigacijo, pet tipk QuickView pa z enim klikom dostop do 12 kombinacij pogledov. Napredno ergonomsko oblikovanje zagotavlja udobno načrtovanje z delom za zapestje, ki je prevlečeno z mehkejšim materialom in petnajstimi velikimi gumbi, ki so na miški postavljeni na ustrezna mesta. Ne nazadnje ima naprava tudi štiri velike in popolnoma nastavljive gumbе, ki omogočajo dostop do pogosto uporabljenih funkcij v po-



samezni programski opremi. Tako lahko uporabnik prilagodi štiri tipke glede na programsko opremo, ki jo uporablja. Kaj se skriva pod posamezno nastavljivo tipko, je v SpacePilotPro, največjem bratu novopredstavljenе miške, urejeno s prikazovalnikom na miški sami. S tem je inženir odvrnil svoj pogled od zaslona na miško in obremenil oči, ki so se morale prilagajati tem situacijam. Na novi 3D-miški ni prikazovalnika, saj se je informacija preselila na glavni delovni zaslon. Do informacije pridete z daljšim pritiskom na zeleno tipko. Da bi pogled uporabnika ostal na zaslonu tudi pri vnosu dimenzij, je poskrbela virtualna tipkovnica, ki se pojavi na zaslonu in s katero se vnašajo dimenzije.

Novost med 3D-miškami je na voljo za 299 evrov in s triletno garancijo. SpaceMouse je na voljo za Windows 7, Vista, XP, Mac OS 10.4.6 in novejše, Sun Solaris 8, Sun Solaris 10 (x86/x64) in Linux (Redhat Enterprise Linux WS 4, SuSE 9.3 ali novejši).

» www.3Dconnexion.com

» Simon Kaluža postal direktor SAP Jugovzhodna Evropa

S prvim dnem tega leta je družba SAP v regiji Srednje in Vzhodne Evrope ustanovila poslovno skupino SAP South-East Europe. Nova skupina vključuje Albanijo, Bolgarijo, Bosno in Hercegovino, Črno goro, Hrvaško, Kosovo, Makedonijo, Romunijo, Slovenijo in Srbijo. Skupino bo vodil izvršni direktor SAP Slovenija Simon Kaluža, ki novi organizacijski enoti napoveduje svetlo prihodnost.

»Z odločitvijo o nadaljnjem združevanju trgov znotraj regije Srednje in Vzhodne Evrope nadaljujemo prizadevanja s ciljem, da bi pridobili večjo kritično maso strokovnih kadrov in

dosegli večjo učinkovitost poslovanja. Ustanovitev regije SAP Adriatic lani je bil naš prvi korak v to smer, in izkazal se je za izredno uspešnega,« je povedal direktor SAP CEE Manfred Joseph.

»Vodenje regije Adriatic je pokazalo velike sinergistične učinke. S prenosom znanja med državami smo v regiji dosegli veliko rast. Glede na SAP-jevo strategijo in naložbe na področjih mobilnih tehnologij in poslovne inteligence verjamem, da lahko to zgodbo o uspehu ponovimo tudi na širšem geografskem območju Jugovzhodne Evrope,« je povedal izvršni direktor SAP Slovenija in SAP South-East Europe Simon Kaluža.



» www.sap.si



3way, Štalčeva ul. 5,
1215 Medvode, Slovenija
Tel.: 01 3616 539,
Faks: 01 3617 014,
El. naslov: info@3way.si
www.3way.si

CAD/CAM/PLM

STORITVE:

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



**NOVO
CAD/CAM
v slovenskem jeziku!**

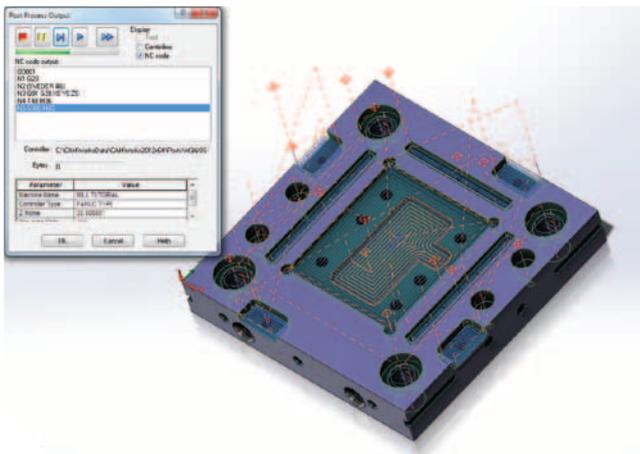
ZASTOPSTVO:

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

www.3way.si

» CAM Works Xpress – resnično prava ekspresna rešitev na področju CAM-a

Programi CAM se želijo še bolj približati uporabnikom s preprostim načinom dela in hitrim generiranjem NC-kode, kar zagotovo potrjuje tudi CAM Works Xpress. To je nov vstopni CAM-program, ki deluje brezhibno znotraj SolidWorksa in zagotavlja visokozmogljive funkcije, potrebne za učinkovito obdelavo modelov.



Obsega cikle za vrtnanje, centrirne luknje, vrezovanje navojev, rezkanje navojev, povrtavanje, čelno rezkanje, konturno rezkanje in rezkanje vseh oblik žepov. Vsekakor pa CAM Works Xpress vključuje vsem znano samodejno prepoznavo gradnikov (AFR – angl. *Automatic Feature Recognition*), ki še bolj olajša delo tehnologom pri izdelavi obdelave. Tudi postprocesorji niso ovira, saj uporabnik še vedno dobi izpis NC-kode, ki je pravi za njegov stroj.

Proces priprave NC-kode lahko opišemo v naslednjih korakih: izberite kos, ki ga želite obdelati, določite gradnike, ki jih želite obdelati, ustvarite postopke, ustvarite poti obdelave, simulirajte pot obdelave za potrditev postopka obdelave in objavite proces.

CAM Works Xpress zaradi brezhibne integracije s SolidWorksom skrajša čas učenja. Z avtomatizacijo orodij, kot sta strojna obdelava gradnikov in asociativnost, pa se skrajša čas programiranja. Krajši je tudi čas predelave, saj spremembe načrtov v SolidWorksu samodejno posodobijo poti obdelave. Ko se na primer spremeni globina žepa, lahko CAM Works Xpress samodejno posodobi pot obdelave. Hitrejšo pripravo omogoča tudi uvoz oblikovnih modelov iz najpogostejših oblik datotek, kot so IGES, SAT, ACIS ipd. Prepoznavna in izdelava gradnikov je možna tako na domačih kosih modelov kot tudi na uvoženih. Če pa uporabnik izrazi željo po še dodatnih rešitvah programskega orodja, lahko brez težav nadgradi CAM Works Xpress v CAM Works. CAM Works Xpress ima priloženo tudi knjižnico postprocesorjev za vodenje NC-krmilnikov. Prav tako je možna prilagoditev postprocesorja glede na uporabniške zahteve.

» www.camworks.com
 » www.camworksexpress.com
 » www.ib-caddy.si

» Nova napredna izkušnja 3D-skiciranja

Catia Natural Sketch prinaša revolucionarne spremembe v izražanje in posredovanje ustvarjalnega oblikovanja. Dassault Systèmes je predstavil orodje za nove napredne izkušnje pri 3D-skiciranju, ki končno združuje inovativnost kreativnih potez 2D-risanja ter moč natančnega in realističnega 3D-modeliranja.



Za večino oblikovalcev je skiciranje optimalni medij za izražanje misli. S Catia Natural Sketch postane skiciranje v 3D intuitivno kot skiciranje na papirju. Tako orodje prinaša revolucionarno izkušnjo, ki dosega potrebno kreativnost, hkrati pa odstranjuje čustvene ovire pri 3D-ustvarjanju.

CATIA Natural Sketch omogoča oblikovalcem, da sprostijo svojo ustvarjalnost, in hkrati odpravi motnje v poteku dela skozi ves postopek industrijskega oblikovanja. Po navadi je poseben izziv prehod od razmišljanja do dejanskega oblikovanja. 2D-skica neke zamisli je lahko nerealistična, ni je mogoče izvesti v 3D, proces izdelave 3D-modelov iz izvornih 2D-skic je zelo dolgotrajen, pogoste pa so še napake pri razumevanju namena oblikovanja. CATIA Natural Sketch je nov in naraven način oblikovanja v 3D, ki prinaša enkratno vrednost pri reševanju teh izzivov in ohranjanju namena oblikovanja.

Skiciranje v 3D omogoča oblikovalcem boljše razumevanje prostorske razsežnosti njihovih stvaritev, izogibanje napačnega razumevanja 2D-pogledov in boljše posredovanje njihovih zamisli do ustvarjalcev 3D-modelov. Prav tako ponuja oblikovalcem in oblikovalnim ekipam uporabo krivinskih 3D-skic za ustvarjanje 3D-modela s površinskim modeliranjem ali razdeljenimi orodji za površinsko modeliranje, saj je to osnovni del orodja CATIA. Z neposredno pretvorbo 2D-skice v digitalni 3D-izdelek se lahko izognete neskladnostim med namenom oblikovanja in resničnostjo, kar pripomore k izjemnim izboljšavam v smislu kakovosti oblikovanja.

Po izidu orodja CATIA Live Rendering za intuitivno interaktivno fotorealistično vizualizacijo pred letom dni je CATIA Natural Sketch zadnji ključni element vodilne strategije Live Design. CATIA Natural Sketch dopolnjuje rešitev CATIA za ustvarjalne oblikovalce, ki združuje 3D-skiciranje, konceptualno modeliranje, površinsko modeliranje razreda A, hitro ustvarjanje prototipov in vizualizacijo, s čimer naslavlja celoten potek dela industrijskega oblikovanja s poenotenim okoljem, od razmišljanja in konceptov do izpopolnjevanja, preverjanja oblike in končnega 3D-izdelka, primerne za proizvodnjo.

» www.3ds.com/products/catia/portfolio/catia-v6/latest-release/

» NT-konferenca 2012



Pri slovenskem Microsoftu že pripravljajo letošnjo NT-konferenco, ki bo od 21. do 24. maja v znamenju prilagodljivosti, dostopnosti in široke izbire. Poudarek bo na računalništvu v oblaku, rešitvah za dvig storilnosti in zmanjševanju stroškov poslovanja. Veliko pozornosti bomo namenili tudi mobilnosti in tabličnim računalnikom s prihajajočim operacijskim sistemom Windows 8. Letošnji dogodek bo potekal pod sloganom *Brezmejna moč svobode*.

» www.ntk.si

» Uspešen seminar o informacijsko-komunikacijskih tehnologijah in računalništvu v oblaku

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije, ki ga vodi Janez Škrlec, je v začetku decembra 2011 v okviru projekta Innovation 2020 organiziral strokovni seminar o informacijsko-komunikacijskih tehnologijah in računalništvu v oblaku. Seminar so pripravili sodelavci Laboratorija za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko (LTFE) Univerze v Ljubljani, ki ga vodi prof. dr. Janez Bešter. Seminar je bil v multimedijski učilnici laboratorija LTFE, udeležilo pa se ga je več kot 40 obrtnikov in podjetnikov, predvsem iz sekcije elektronikov in mehatronikov, pa tudi nekaj drugih udeležencev, ki jih zanima področje novih informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Na seminarju je dr. Urban Sedlar, raziskovalec

v laboratoriju LTFE, podrobneje predstavil zgodovino in modele računalništva v oblaku, infrastrukturo kot storitev, virtualizacijo, zasnove, uporabe in primere platform in storitev v oblaku ter poslovne vidike, poslovne modele, operaterski pogled na računalništvo v oblaku in predpise na tem področju. Seminar je bil izredno zanimiv in poučen, saj so udeleženci spoznali kaj je računalništvo v oblaku, katere so njegove značilnosti in prednosti, pa tudi morebitne nevarnosti in previdnosti. Ne nazadnje je večina uporabnikov informacijsko-telekomunikacijskih tehnologij in računalništva vsak dan tako ali drugače dela v oblaku, pa se do sedaj tega niso niti zavedali.

» www.ozs.si

» Razpis za 23. bienale oblikovanja (BIO 23)

Muzej za arhitekturo in oblikovanje odpira mednarodni razpis za sodelovanje na 23. bienalu oblikovanja. Letošnji bienale zaznamujeta vabljeni kustosinji Margriet Vollenberg in Margo Konings iz studia Organisation in Design, ki sta za temo BIO 23 izbrali razmerja v oblikovanju.

BIO 23 bo pokazal sveže, nove ideje ter raziskal, kako se oblikovanje nanaša na družbeno, trajnostno in kulturno razsežnost, predstavil pa bo tudi stičišča med kulturo in potrošništvom, obrtjo in industrijo. Kustosinji bosta izbrali dela za razstavo med prijavitelji, prispelemi na mednarodni razpis, na katerega lahko do 30. marca 2012 oblikovalci, naročniki, proizvajalci, študenti in oblikovalske organizacije z vsega sveta prijavijo izdelke, zasnove in projekte z različnih področij oblikovanja, ki so nastali v zadnjih dveh letih.

Razstava BIO 23 bo na ogled med 27. septembrom in 11. novembrom 2012 v



Muzeju za arhitekturo in oblikovanje. Margriet Vollenberg in Margo Konings sta si zadali ustvariti razstavo, ki ne bo le prikazovala, temveč komunicirala s svojimi obiskovalci, jim pripovedovala in jih navdihovala. Mednarodna žirija, ki jo sestavljajo Giulio Cappellini, Sven Jonke, Sophie Lovell, Jimmy MacDonald in Vasa J. Perović, bo izbrala najboljša oblikovalska dela zadnjih dveh let. Na slavnostni otvoritvi bienala, ki bo 27. septembra 2012, bodo podelili zlato medaljo Bio, častne pohvale Bio, zeleno nagrado Bio in nagrado za študentsko delo.

» www.bio.si

NX

za vse, ki potrebujete
najzmogljivejše CAD/CAM/CAE
rešitve



Najbolj prepoznavni izdelki se načrtujejo z NX.

ITS d.o.o.
Ruska 1.1000 Ljubljana

SIEMENS
PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

Častitljiva tradicija podjetja Walter iz Tübingena v orodjarstvu

Izjemni rezkarji za elegantne oblike

Za podjetje Walter je orodjarstvo že tradicionalno zelo pomembna panoga. Ne glede na to, ali govorimo o trdokovinskih rezkarjih ali rezkarjih s ploščicami, ponuja specialist iz Tübingena na področju obdelovanja kovin z odrezovanjem že več let obsežno paleto rezkarjev za zahtevne konture, tudi če gre pri tem za odvod večje količine ostružkov ali za izdelavo kot zrcalo gladke površine.



»Josef Giessler, vodja oddelka za razvoj vrtečih se orodij pri podjetju Walter: »Razvoj ultradrobnozrnatih karbidnih trdin v devetdesetih letih je bil izjemen korak naprej.« (Slike: Walter AG)

»Prve trdokovinske različice, ki so se uporabljale na področju orodjarstva, so bile standardne izvedbe, uporabne tudi na drugih področjih obdelovanja z odrezovanjem,« se spominja Josef Giessler, vodja oddelka za razvoj vrtečih se orodij pri podjetju Walter. »Te izvedbe so imele visoko vsebnost kobalta (10 odstotkov) in so se uporabljale za trdotne stopnje do 52 HRC.« Tako je bilo v devetdesetih letih. Znamka Walter Prototyp je takrat predstavila svoj prvi VHM-program rezkarjev za orodjarje. Rezkarji za orodno jeklo oziroma za obdelavo v trdo so bili večja skupina iz tega programa, posebne izvedbe za grafitne in bakrene elektrode pa so kot manjša skupina zakrožale ta program.

Trše ali »ultra«

Po besedah omenjenega vodje oddelka ni trajalo dolgo, da orodja prve generacije niso več zadoščala potrebam uporabnikov. Že sredi devetdesetih let so materiali težili k trdotni stopnji okoli 60 HRC. Takratni razvoj v kraju Zell am Harmersbach v Schwarzwaldju je tekel s polno paro. Že naslednja generacija rezkarjev za orodno jeklo se je ponašala z ultradrobnozrnato karbidno trdino. Nato je Walter Prototyp trgu ponudil skupino rezkarjev Ultra. In prav ime izdelka opozarja na novo pomembno lastnost substrata.

Strokovnjaki z oddelka za razvoj so imeli dovolj tehten ra-

zlog, da so vse svoje znanje usmerili v razvoj substrata. Josef Giessler: »Tako takrat kot danes so uporabniki zahtevali univerzalna orodja, ki so enako uporabna tako za grobo kot za fino obdelavo. Za slednje pa so potrebna tako žilava kot tudi trda orodja. Te lastnosti najbolje združujejo prav ultradrobnozrnati substrati. Njihov razvoj v devetdesetih letih je bil izjemen korak naprej.«

Velikim korakom v razvoju navadno sledi optimiranje. Strokovnjaki podjetja Walter so še dodatno izboljšali substrate glede na velikost zrna in njihovo sestavo. Trenutno aktualni rezkarji VHM za orodjarstvo iz skupine Proto-max™ Ultra že razpolagajo z vrsto karbidne trdine četrte generacije.

A trši niso postali le materiali, tudi na področju natančnosti se je marsikaj spremenilo. Toleranca do stotinke milimetra je medtem postala že običajna, zahteve pa deloma še večje. Uporabniki so zahtevali kar najvišjo natančnost krožnega teka. Ta natančnost je dandanes 4-krat višja kot pred 15 ali 20 leti.

Visoka proizvodna kakovost je možna, le ko je orodje brezhibno in čim bolj racionalno. Menjava orodja med obdelavo, še posebno med fino obdelavo, je najhuje, kar se lahko zgodi orodjarju. Zato so strokovnjaki oddelka za razvoj justirali vse mogoče nastavitvene vijake za daljšo življenjsko dobo orodja – poleg substrata so si želeli izboljšav predvsem na reznem robu in pri prevlekah.

Sčasoma je nastal paket optimalno usklajenih značilnosti – kopirni rezkar iz družine Proto-max™ Ultra. Proto-max™ je sinonim za maksimalni rezultat obdelovanja z odrezovanjem. Z novo prevleko TAS, ki temelji na TiAlN, in s specialno mikrogeometrijo so ti rezkarji primerni za trše materiale (do 70 HRC). Novost v Walterjevem programu je tudi najmanjši premer 0,1 mm. Pred 20 leti je bil že premer 1 mm izjemno majhen.

Mejniki: modularni koncepti z navojem

Nadaljnji pomembni razvoj je usmerjen k večji fleksibilnosti in s tem k zmanjšanju stroškov orodij, ali povedano drugače, k modularnim rešitvam. Podjetje Walter se s to usmeritvijo sooča pri menjalnem sistemu ConeFit™, v



»Večina trdokovinskih rezkarjev znamke Walter Prototyp je na voljo z vmesnikom ConeFit™. (Slike: Walter AG)



»Najsodobnejši trdokovinski rezkar znamke Walter Prototyp. Ta rezkar iz družine Proto-max™ Ultra je namenjen za obdelavo v trdo. Najmanjši premer znaša 0,1 mm. (Slike: Walter AG)



Walter Deutschland GmbH • www.walter-tools.com



» Zanesljivo orodje za rezkanje žepov. Že več let je na voljo rezkar High-Performance F 2330, predstavljamo pa tudi njegovo naj-novejšo razvojno različico F 4030 Xtra-tec® s prevleko iz trdega niklja in obdelovalno ploščico s šestimi rezilnimi robovi Tiger-tec® Silver. Skrajno desno je različica ScrewFit. (Slike: Walter AG)

katerem so rezkalne glave VHM, ki se lahko namestijo na stroškovno ugodna jeklena stebila ali stebila VHM. »Za nas je vmesnik ConeFit™ zaradi koničnega preciznega navoja, centrirnega konusa in čelne površine najstabilnejša tovrstna povezava na trgu,« poudarja Wolfgang Vötsch, produktni vodja pri podjetju Walter. Menjalni sistem sicer ne zahteva kaljenega orodnega jekla, a vendarle



» Krogelni rezkar F 2339 v izvedbi s konca devetdesetih let in današnja različica z obdelovalnimi ploščicami Tiger-tec® Silver (Slike: Walter AG)

tudi obdelovanje delov, ki niso kaljeni, ponuja številne možnosti uporabe. Prilagojene dolžine držal dovoljujejo različna izpetja ali previse, s katerimi lahko dosežemo globoke kavitacije. Vse od vpeljave tega sistema podjetje Walter nadgrajuje svoj sistem orodij. Zdaj so na voljo že številni rezkarji za grobo, fino in profilno obdelavo, pa tudi 3D-konturni rezkarji iz programa VHM stebelnih rezkarjev z izvedbo ConeFit™.

Zamisel pravzaprav ni bila nova. Sistem menjalnih glav VHM ima namreč že uveljavljen vzorec – vmesnik ScrewFit rezkarjev s ploščicami podjetja Walter. Tudi tu bruseni konusi in čelna površina poskrbita za potrebno natančnost in stabilnost. »Vpeljava znamke ScrewFit v devetdesetih letih je bila mejnik na področju rezkarjev s ploščicami. Sistem je bil od vsega začetka



» Kopirni rezkar tipa F2 139 pri delu; desno najnovejša različica (Slike: Walter AG)

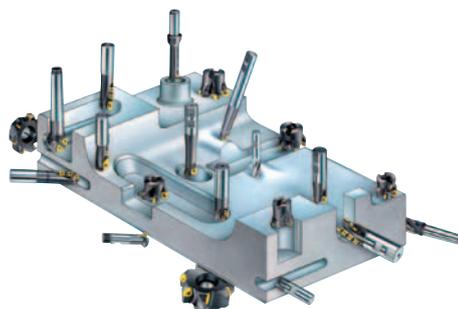
velik uspeh, in tako je še danes. Naše podjetje ponuja vsak rezkar s ploščicami, ki je za to primeren, tudi z vmesnikom ScrewFit,« poudarja Wolfgang Vötsch.

Dolga rezila za globoke žepe

Razvoj orodij obdelovalnih ploščic je bil podoben kot razvoj družine VHM. Zadnja desetletja je podjetje Walter predstavilo revolucionarne rezalne kakovosti: sprva Quar-tec®, nato Tiger-tec® in lani Tiger-tec® Silver. Na prelomu tisočletja je podjetje iz Tübingena razvilo koncept orodij Xtra-tec®, da bi z optimiranimi orodji iz rezalne kakovosti dosegel kar največji učinek. Ime Xtra-tec® je sinonim za lastnosti, kot so mehke rez, manjša potrebna moč, izjemno dolga življenjska doba orodja, maksimalni rezalni parametri, vsestranska uporabnost, majhni stroški, najvišje možno število reznih robov in trdoživost. Široka paleta obdelovalnih ploščic omogoča uporabo v številnih panogah.

Razvoj obdelovalnih ploščic je izpostavil tudi trdokovinske vrste z ultradrobnimi zrnji. Poleg tega je podjetje Walter z velikimi koraki razvijalo tehnologijo prevlečenja. Podjetje Walter je dandanes zmožno zelo natančno uravnati razmerje med trdoto in žilavostjo, in sicer tako, da naredijo prevleko za različne vrste uporabe, tako rekoč po meri. Primer je denimo rezalna kakovost WHH 15 s prevleko PVD za trdotne stopnje do 63 HRC. S tem se opremi rezkarje z okroglimi ploščicami in kopirne rezkarje, poleg tega pa so s to rezalno kakovostjo na voljo vse široke ploščice za končno obdelavo iz Walterjevega programa.

Eno najuspešnejših orodij za obdelovalne ploščice za značilno uporabo v orodjarstvu, denimo rezkanje žepov in poševno potopno rezkanje, je visokostorilni rezkar F 2330 s trigonskimi obdelovalnimi ploščicami. Njegova specialnost je rezkanje z visokimi



» Že v devetdesetih letih, torej pred vpeljavo rezalne kakovosti Tiger-tec®, je ponudba rezkarjev s ploščicami podjetja Walter pokrivala širše področje orodjarstva. Dandanes so vsi rezkarji na voljo s sodobnimi geometrijami in rezalnimi kakovostmi, denimo Tiger-tec® Silver WKP 35 S ali WHH 15 za obdelavo v trdo. (Slike: Walter AG)

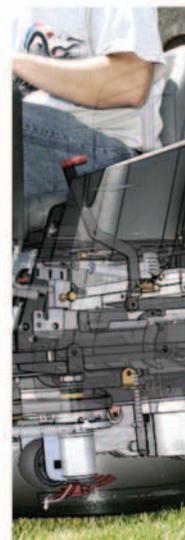
pomiki. Kot skoraj pri vseh rezkarjih je podjetje Walter tudi ta tip rezkarja nadgradilo in ga opremilo z lastnostmi Xtra-tec® (na primer z obdelovalno ploščico s šestimi rezilnimi robovi). Z oblikovalsko preobliko je orodje dobilo tudi novo ime, F 4030. Obdelovalne ploščice so dobile šest rezil, na voljo pa so v dveh velikostih. Velike omogočajo globino do 2 mm, kar je za rezkarje z visokimi pomiki izjemno veliko.

TEAMCENTER

Povsem vodilna PLM rešitev.

Hitro dostopanje do podatkov je danes obvezno.

Vizualizacija vam poveča moč informacij.



Vsak izdelek je lahko prej na trgu.
Prav vsak!

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

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

SIEMENS
PLM Software

» Kriogeno odrezavanje, ki izjemno izboljša obdelavo kovin v trdo

Prebojna inovacija: Mednarodno podjetje je razvilo hladilni sistem odrezovalnega procesa, kjer je rezalno orodje po skoznjih tunelih hlajeno učinkoviteje kot kdaj koli.



» Kriogeno odrezavanje je okoljsko neoporečen proces, pravi dr. Wolfgang Horn, generalni poddirektor za tehnologijo v podjetju MAG.

Mednarodno podjetje MAG je predstavilo nove dosežke pri razvoju kriogenega odrezavanja. Gre za sistem, kjer je kriogeno hladilno sredstvo dovedeno v rezalno cono skozi vreteno obdelovalnega centra. Inovacija, za katero je prijavljenih več patentov, je sposobna hladiti rezalni rob med samo obdelavo učinkoviteje kot kdaj koli do zdaj, ko za to uporabljamo oljne emulzije. Učinkovitejše hlajenje, ki ga dosega novi kriogeni sistem, omogoča izjemno povečanje rezalnih hitrosti in s tem produktivnosti samega procesa, obstojnost rezalnih orodij ali obeh skupaj. Edinstveni sistem hlajenja z utekočinjenim dušikom ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-321\text{ }^{\circ}\text{F}$) je lahko celo kombiniran z minimalnim oljnim mazanjem (MQL – mazanje z oljno meglo) za še večjo učinkovitost. Ta kombinacija lahko še poveča produktivnost odrezovalnih procesov ali dodatno podaljša obstojnostno dobo rezalnih orodij.

Ciljne aplikacije inovacije, ki lahko izjemno izboljšajo učinkovitost odrezovalnih procesov, so osredotočene na agresivne tehnologije obdelave težko odrezovalnih materialov, kot so titanove zlitine, nikljeve zlitine, nodularne in temprane litine.

Čeprav sta sistem in tehnika takega odrezavanja še vedno v razvoju, je podjetje MAG uspelo povečati rezalne hitrosti – s kriogeno tehnologijo pri frezanju sive litine s karbidnimi orodji, za 60 odstotkov v primerjavi s konvencionalnimi postopki odrezavanja. Dr. Wolfgang Horn, ki je generalni poddirektor za tehnologije v podjetju MAG, dodaja, da so rezultati še veliko boljši z diamantnimi rezalnimi orodji (PCD), kjer so hitrost lahko povečali za štirikrat v primerjavi s konvencionalno obdelavo. Z nadgradnjo ter kombinacijo kriogenega odrezavanja in MQL, pravi, da so bile hitrosti povečane kar za trikrat ob uporabi karbidnih orodij. Ta kombinacija kljub vsemu ni pokazala dodatnih izboljšanj povečanja hitrosti v primeru uporabe PCD-orodij.

Dr. Horn poudarja, da je njihov cilj z novo tehnologijo povečanje produktivnosti odrezovalnih procesov ob ohranjanju obstojnosti rezalnih orodij, ki jo ima orodje ob uporabi konvencionalnih hladilno-mazalnih orodij. Trenutni rezultati kažejo, da nova tehnologija lahko zelo izboljša model stroškov celotno življenjsko dobo odrezavanja težko obdelovalnih materialov (v trdo), prek povečanja produktivnosti oz. zmanjšanja števila potrebnih obdelovalnih centrov (strojev) in pripadajočo manjšo potrebno infrastrukturo delavnega okolja. Ali

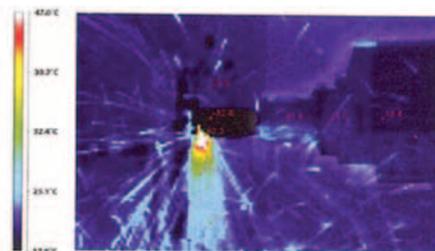
po drugi strani lahko vztrajamo pri cilju zmanjševanja obrabe rezalnih orodij ob enaki produktivnosti? V takem primeru se ob uporabi predstavljene nove tehnologije življenjska doba podaljša na mejo verjetnega, dodaja dr. Horn.

Ob obravnavi stroškov postane kriogeno odrezavanje še bolj konkurenčno, če upoštevamo, da govorimo o okoljsko nesporno čistem odrezovalnem procesu. Pri taki rešitvi namreč ni aerosolne meglice v delovnem okolju, ni potrebna filtracija zraka, nimamo mokrih odrezkov, kontaminiranih obdelovancev ali stroškov za reciklažo hladilno-mazalnih sredstev. Dodatno je proces smernica za varčevanje z električno energijo zaradi neuporabe elementov/sistemov za vzdrževanje in distribucijo konvencionalnih hladilno-mazalnih sredstev (črpalke, hladilniki, pogoni itn.).

Kot pravi dr. Horn, je ključ do učinkovitosti takega sistema njegova zmožnost koncentracije hladilnega mehanizma v samo držalo rezalnega orodja in neposredno bližino rezalne cone. Do zdaj ni bilo rešitve, ki bi bila zmožna dovesti utekočinjeni dušik na rezalno orodje skozi glavno vreteno obdelovalnega stroja. Hlajenje prek orodja in držala samega pa označujejo kot najučinkovitejši model prenosa (odvoda) toplote ob majhni porabi utekočinjenega dušika. Podjetje MAG je s svojim razvojem usmerjeno predvsem na rezanje in vrtnenje, kjer je poraba utekočinjenega dušika po uvodnih eksperimentih približno $0,04\text{ l/min}$ na rezalni rob. MAG verjame, da bo z nadaljnjim razvojem ta poraba pri procesih vrtnanja in vrezovanja navojev še manjša.

Preizkusi podjetja MAG so tako pokazali, da se tehnološka okna pri obdelavi sive litine s karbidnimi orodji signifikantno razširijo. Pri kriogenem odrezavanju govorimo o zvišanju parametrov odrezavanja za dosego mejne temperature v rezalni coni za faktor 3-4. Karbidna orodja, ki so podvržena abrazivni obrabi, pokažejo najboljše obnašanje ob kombinaciji kriogenega odrezavanja z dodatkom oljne megle (MQL).

Novi hladilni sistem je primeren za vretena, gnana neposredno z elektromotorji, prek jermenskega in zobniškega pogona glavnih vreten.



» Infrardeča termografija stika med orodjem in obdelovancem pri frezanju s horizontalnim vretenom in sistemom MAG za skoznje kriogeno hlajenje rezalnega orodja. Držalo rezalnega orodja med procesom ima temperaturo $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najbolj vroča točka je v neposredni bližini rezalne cone in doseže temperaturo $82\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Kratke vrtalne glave AKL za vpenjanje premerov od 0,5 do 16 mm



» Kratka vpenjalna glava AKL prepiča s svojo kompaktno izvedbo, visokim krožnim tekom in enostavno uporabo.

Dosedanje tri različice sta zamenjali dve novi – za vpenjanje premerov od 0,5 do 10 mm in od 1 do 16 mm. Skupno jima je kratka kompaktna izvedba (mera A leži med 69 in 104 mm) in natančen krožni tek $\leq 0,03$ mm. Pri visokih zahtevah po natančnosti se pri obeh različicah priporoča izvedba AKL-Ultra s krožnim tekom $\leq 0,015$ mm. Vsaka vpenjalna glava je preverjena v skladu s standardom DIN ISO 10888 v celotnem vpenjalnem območju.

Vse vpenjalne glave AKL so standardno dobavljive s skoznjim hlajenjem, pa tudi z različnimi izvedbami držaja. Glede na vpenjalno območje so na razpolago izvedenke z držaji SK 30, 40, 50 DIN 69871, DIN 2080 in JIS B 6339 (MAS

BT) ter držaji s HSK 50, 63, 80, 100 DIN 69893, pa tudi s cilindričnim držajem in izvedbo z Morseovim konusom.

Garancija za visoko vpenjalno silo, ki na primer pri vpenjalnem premeru 12 mm znaša več kot 70 Nm, je vpenjalni mehanizem s polžem, ki ne zahteva skoraj nobenega vzdrževanja. Njegova samozapornost preprečuje odprtje pri spremembi smeri vrtenja orodja, vibracijah in nenadnih zaustavitvah vretena. Brušene vpenjalne čeljusti poskrbijo za visoko vpenjalno varnost in dolgo življenjsko dobo. Notranjost vpenjalne glave je zaščitena proti hladilnemu sredstvu in nečistočam. S šestrobim ključem, ki omogoča dober dostop neposredno na stroju, je orodje v nekaj sekundah zamenjano in ponovno vpeto.

Glede na kratke vpenjalne glave s stožčastimi zobniki imajo glave AKL znatno večje vpenjalne momente. Tudi če pri izvedbi s stožčastimi zobniki pritezni moment povečamo za 50 odstot-

kov, ponuja izvedba AKL še vedno za približno 50 odstotkov večji pridržni moment ter s tem večjo zanesljivost in vpenjalno zmogljivost. S stališča gospodarnosti je to odločilni dejavnik za najboljše razmerje med ceno in zmogljivostjo.

» Uporaba polžnega pogona, ki skoraj ne potrebuje vzdrževanja, zagotavlja najvišje možne vpenjalne sile. Enostavno prestavitev na drugi premer omogoča priložen šestrobi ključ.



Fotografije v lasti podjetja Albrecht Präzision GmbH & Co. KG • Tekst: Schenk Marketing, Wolfgang-D. Schenk • Zastopanje, prevod in priredba: Halder, d. o. o., Hoče

Fiksne in vrtljive ročice – obvladujemo vse!

Kot strokovnjaki za standardne komponente smo ponosni na našo ponudbo ročic in gumbov za ročno upravljanje strojev, v kateri je zbranih več kot 60 izdelkov.



Med njimi so tako majhni narebričeni gumbi za nastavljanje instrumentov kakor tudi okrogli ročaji in valjaste ročice upravljalnih vzvodov in vpenjalnih priprav. Vsaka družina je na voljo v različnih velikostih

za vsakršne potrebe v industriji, proizvodnji in pri instrumentih. Izdelki so še posebno primerni za fitnes naprave, orodja in stroje za vrtnarjenje ter transport blaga, visokonatančne instrumente in pripomočke za invalide.

Fiksni in vrtljivi upravljalni elementi so izdelani iz različnih vzdržljivih materialov, obstojnih proti topilom in čistilom, ki se pojavljajo v različnih okoljih – v proizvodnih delavnicah, pri opremi za invalide ali v kmetijstvu. Ročice so običajno izdelane iz tehničnega polimera na osnovi poliamida ali iz visokoelastičnega tehničnega polimera na osnovi polipropilena (za udobnejše delo), pa tudi iz duroplastičnega materiala na osnovi fenola in poliranega aluminija. Vzvodne ročice so kromirane in imajo ročaje oz. držaje iz duroplasta.

» www.elesa.com

SOLID EDGE

Ali lahko s trenutno ekipo konstruiram hitreje kot konkurenca?



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

Prepričajte se tudi vi, pokličite za prezentacijo!

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

SIEMENS

PLM Software

www.its-plm.si

info@its-plm.si

tel: 01/2347-620

Redka velikost

HERMLE C 60 v podjetju HELLMERICH PRECISION COMPONENTS – HPC Produktions GmbH prepriča s svojimi hodi, dinamiko, učinkovitostjo in natančnostjo. Podjetje iz Jezernice ob Miljskem jezeru na avstrijskem Koroškem od junija 2011 na njem proizvaja večvretenske glave in kronaste revolverске glave.

Kakor fleksibilnost in sposobnost izpolnjevanja zahtev kupcev je za podjetje HELLMERICH ključna tudi učinkovitost obdelave z odrezavanjem materiala. Natančne obdelovalne enote iz proizvodnega programa podjetja so same po sebi pojem za trajnost, zanesljivost, uporabniku prijazno vzdrževanje in okoljsko neoporečnost. Podjetju je uspelo s tako usmeritvijo vzpeti se na položaj tržno vodilnega ponudnika večvretenskih glav in natančnih komponent za strojogradnjo. Med strankami koroškega podjetja so posredno skoraj vsi svetovni proizvajalci avtomobilov in pomembnejši proizvajalci obdelovalnih strojev.



› Vpenjalni sistem z ničelno točko omogoča zamenjavo obdelovanca v nekaj minutah.

Maksimalna učinkovitost proizvodnje in energijska učinkovitost

Podjetje je leta 2012 razširilo svoj proizvodni program z uvedbo kronastih revolverskih glav. Za izboljšanje zmogljivosti in fleksibilnosti obstoječih strojev so predelali preizkušene tehnologije ter odpravili trenje in tresljaje. Tako jim je uspelo skrajšati čas med operacijami odrezavanja na 1,5 sekunde in povečati število vrtljajev vretena na 18 000 vrt./min. Da bi svojim izdelkom vdahnili dolgo dobo uporabnosti in visoko obremenljivost pri trajnem obratovanju, so pri Hellmerichu uvedli najvišje standarde natančnosti proizvodnje z visoko stopnjo vertikalne integracije in najsodobnejšimi stroji.

Razširitev proizvodnih kapacitet

›Svetovna konkurenca zahteva vodilen položaj tako pri izdelkih kot pri proizvodnih tehnologijah,« je prepričan direktor Gunther Kranabether. »Le s krepitvijo kakovosti in produktivnosti smo lahko uspešni na svetovnem trgu.«

Leta 2010 so kupili nov obdelovalni center s hodom 1200 mm po oseh X in Y, s hodom 800 mm po osi Z in možnostjo večosne obdelave. Veliko je strojev z zahtevano dolžino, ki pa nimajo dovolj dolgih hodov. »Za naše izdelke je pomembna kombinacija ekonomike in natančnosti,« pojasnjuje vodja proizvodnje Peter Uggowitzter in nadaljuje: »Z vsako operacijo vpenjanja, ki se ji lahko izognemo, se skrajšajo pomožni časi, odpravijo nenatančnosti in poveča ekonomičnost.«

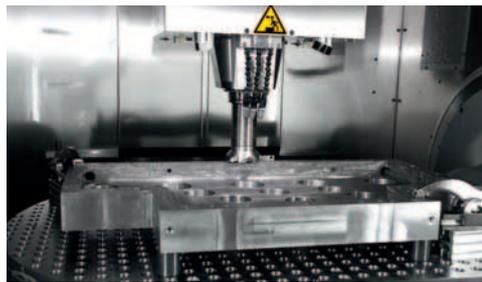
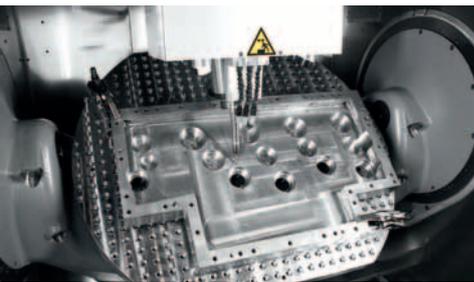
HERMLE – preizkušena kakovost

Pri Hellmerichu so v desetletjih uporabe dodobra spoznali obdelovalne centre HERMLE. Tudi zato so se odločili za nakup novega stroja HERMLE C 60. Uggowitzter poroča: »Poskusi rezkanja so pokazali, da so naše zahteve več kot izpolnjene. Vreteno se premika nad celotnim območjem vpenjalne mize, tako da lahko komponento vedno kompletno obdelamo vsaj z ene strani, ne da bi morali obračati mizo. Natančnost, ki jo dosegamo, je 12 µm, torej manjša od zahtevane natančnosti 0,02 mm.«

›HERMLE C 60 ima vrtilni premer do Ø 1400 mm in tudi hodi v delovnem prostoru (X = 1200 mm, Y = 1300 mm, Z = 900 mm) ustrezajo uporabnikovim zahtevam. C 60 je z vrednostmi pospeškov do 6 m/s² in hitrim hodom do 50 m/min po vseh oseh tudi zelo dinamičen,« pojasnjuje Florian König

› HELLMERICH s svojimi visokoučinkovitimi večvretenskimi glavami in kronastimi revolverskimi glavami povečuje učinkovitost velikoserijske proizvodnje.





› Učinkovita petstrana obdelava v polni velikosti: Hermle C 60 s hodi $X = 1200$ mm, $Y = 1300$ mm in $Z = 900$ mm je odlična rešitev za obdelavo velikih komponent.

iz Hermlejeve prodaje v Avstriji. 33-tonski obdelovalni center za izdelke mase do 2500 kg je od dobave junija 2011 tudi največji tovrstni v Avstriji.

ševanja po posebnih izdelkih zagotavlja optimalen izkoristek kapacitet stroja.

Zajamčeno vračilo naložbe, varna prihodnost

HELLMERICH je z naložbo v center HERMLE C 60 skrajšal čase obdelave za 75 odstotkov in dosegel izjemno zmanjšanje stroškov. Močan argument za naložbo sta tudi večkratno povečanje produktivnosti na manjšem prostoru ter zamenjava CNC-programiranja na stroju z *off-line* programiranjem s pomočjo najsodobnejše programske opreme CAM. Kranabether je prepričan, da se bo naložba kmalu povrnila, saj trenutni obseg povpra-

› www.hellmerich.com



HELLMERICH si je ustvaril edinstven položaj na trgu s 30 leti izkušenj na področju večvretenskih glav in dopolnitvijo proizvodnega programa z revolverskimi glavami. Zahvala gre daljnovidnim lastnikom, ki so prepoznali pomen naložb v razvojna orodja in proizvodna sredstva.

Gunther Kranabether, dipl. ing. (FH), direktor Hellmerich Precision Components



C 60 nam s preudarno izbranimi dimenzijami po vseh treh oseh in z največjo natančnostjo omogoča ekonomično kompletno obdelavo zahtevnih komponent v enem samem vpetju.

Peter Uggowitz, vodja proizvodnje pri Hellmerich Precision Components



Ponosni smo na to, da uživamo zaupanje proizvajalca obdelovalnih strojev HELLMERICH. Hellmerich z nakupom stroja C 60, najboljšega v Hermlejevi ponudbi, tudi praktično uveljavlja filozofijo, ki jo prodaja svojim kupcem.

Florian König, prodajni tehnik pri Hermle Avstrija

Prvi sejem pritrtilne tehnike Fastener Fair v Hannoveru

Prvi sejem pritrtilne tehnike Fastener Fair, ki bo v času hannovrskega sejma med 24. in 26. aprilom, je do zdaj privabil že več kot 300 razstavljavcev iz 28 držav. Organizator Mack Brooks Exhibitions je za novi dogodek predvidel približno 5000 kvadratnih metrov razstavnih površin v hali 21.

Razen tradicionalnih obiskovalcev iz proizvodne industrije in obrti pričakujejo tudi obisk končnih uporabnikov z vsega sveta, ki bodo lahko vzpostavili nove poslovne stike na področju avtomatizacije, energetike in mobilnosti.

Profil ponudbe na sejmu Fastener

Fair vključuje industrijsko pritrtilno tehniko, pritrtilno tehniko za gradbeništvo, sisteme za montažo, tehnologijo za proizvodnjo pritrtilnih elementov ter storitve skladiščenja in logistike. Med strokovnimi obiskovalci pa pričakujejo trgovce, dobavitelje, inženirje in lastnike industrijskih podjetij.

Organizatorji vabijo obiskovalce, da se prijavijo vnaprej in izkoristijo ugodnejšo ceno vstopnice. Obiskovalci hannovrskega sejma bodo imeli na sejem Fastener Fair prost vstop.

› www.fastenerfair.com





» ZOLLER potrjuje svojo vodilno vlogo

15 inovacij na sejmu EMO 2011 za nagrado najboljši v svojem razredu (Best in Class) v proizvodnih procesih

Na skoraj 400 m² je ZOLLER prvič razstavil 15 inovacij iz merilne tehnologije in njene organizacije, katerim je skupno pospeševanje proizvodnega procesa in njegove gospodarnosti. ZOLLER s svojo zavzetostjo za kontrolo in meritve ponovno potrjuje svojo vodilno vlogo na tem področju.

ZOLLER odpira nove možnosti

Na področju merilne tehnologije je ZOLLER predstavil inovacije, ki izpolnjujejo sodobne zahteve glede novih materialov in orodij. Z merilnim strojem hobCheck ZOLLER odpira nove možnosti celovitega merjenja polžastih rezkarjev tudi velikih dimenzij. CNC-stroj za merjenje in kontrolo pomEdgeCheck omogoča povsem samodejno merjenje radija rezalnih robov v povezavi s strukturirano svetlobno projekcijo in predstavlja vodilno tehnologijo na tem področju. Še ena inovacija – ZOLLERJEV stroj sawCheck2 omogoča gospodarno merjenje vseh parametrov natančnih žagnih listov na enem samem stroju.

ZOLLER rešuje konkretne naloge meritev v sodobni proizvodnji

ZOLLER rešuje tudi konkretne naloge meritev v sodobni proizvodnji z lastnim razvojem in inovacijami v merilnih strojih. Z mikrosenzorjem za natančno merjenje brez kontakta in mobilnim namizjem pomSkpGo se ZOLLER širi na področje mikrogeometrij, stroj za prednastavitev orodij in merjenje venturion 800 z merilno dolžino 1600 mm pa omogoča merjenje orodij do premera 1200 mm in dolžine 1600 mm. ZOLLER je edini na trgu, ki ponuja tako širok spekter meritev.

Predvsem za izzive meritev med samim procesom je ZOLLER razvil serijo pom in razširil območje z merilnimi stroji, kot je npr. pomDiaCheck za zelo natančno merjenje premerov (manj kot 1 µm).

Inovacije ZOLLER niso omejene samo na stroje

Inovacij pa ZOLLER ne omejuje samo na stroje. S programsko rešitvijo cris 3D za povsem avtomatizirano in hitro preizkušanje orodij ter s prvim virtualnim merilnim strojem na svetu, imenovanim caz ZOLLER ponuja prepričljive rešitve programske opreme za vse posebne merilne postopke.

ZOLLER se ne osredotoča le na odlične stroje in programsko opremo za merilne stroje, ampak je tudi razširil svoj proizvodni program, ki vključuje učinkovito upravljanje z orodji – TMS Tool Management Solutions ZOLLER (rešitve na področju upravljanja z orodji). Ponuja programske vmesnike za CAM-sisteme (Edgecam) in zagotavlja kontinuiran pretok podatkov. Programski moduli za identifikacijo trkov orodij (vericut) ali spremljanje življenjske dobe orodij (ZOLLER flash) se lahko vključijo brezšivno.

Doživeti inovacije ZOLLER v živo

Poleg inovacij na področju prednastavitev, merjenja in testiranja so obiskovalci sejma EMO lahko opazovali tudi visokoučinkoviti sistem upravljanja z orodji ZOLLER TMS – celoten postopek proizvodnje v živo. ZOLLER dobavlja vse, od sistema CAD/CAM do krmilja stroja.

» www.zoller.info



E. Zoller GmbH & Co. KG • www.zoller.info

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

Znanost v domeni življenja

Jernej Kovač Brez začetka ni konca. Niti ničesar vmes. Ni evolucije, minevanja, obstoja. Prof. dr. Rolf-Dieter Heuer, generalni direktor Evropskega centra za jedrske raziskave (CERN), je prepričan, da bi se odpovedali človeštvu, če bi prenehali z znanstvenimi raziskavami. Usahnila bi namreč človeška radovednost.



» Prof. Sergio Bertolucci, direktor Direktorata za raziskave in računalništvo, CERN

Snovalci letošnje Ars Electronice, festivala znanosti, družbe in umetnosti, so za osrednjo temo izbrali *izvor – raziskovanje velikega poka*. Umetniškima vodjema festivala Cristini Schöpf in Gerfriedu Stockerju se je ideja utrnila ob kolektivnem stanju družbe – udejanjanju želje po znanju, ki redefinira stare poglede in odstira nove poti oz. rešitve. Človek je običajno zelo motiviran za navdajanje našega obstoja s pomenom in samoumestitev v razumljiv model univerzuma. Zadovoljstvo, ki ga pridobimo, ko pridemo stvarjem do dna, jih razložimo, opišemo in izrazimo, nas osmišlja, hkrati pa je gonilna sila, kjer vzniknejo inovacije. Bistveni elementi tega, kaj pomeni biti človek, pa sestavljajo skupni izvor umetnosti in znanosti. Tako je konceptualna, socialno angažirana trideseta izdaja minila v znamenju znanosti,

kjer so vznemirljivi svet vodilnih raziskav o temeljnih načelih kozmosa soustvarjali predvsem predstavniki NASA, MIT, univerz Harvard, Tsukuba in Maryland, European Southern Observatory, Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, The Marshall McLuhan Program in Culture and Technology iz Toronta. Kljub vsemu je festival minil v znamenju največjega laboratorija za fiziko delcev CERN, ki najbolj slovi po svojem pospeševalniku delcev.

Zenevski CERN je ustanova samih presežnikov, ki združuje Zenevski CERN je ustanova samih presežnikov, ki združuje množstvo svetovnih znanstvenikov, razširja meje poznavanja zakonov narave ter stremi k razumevanju geneze vesolja in izvora vse materije. Največja družbena vrednost je brezkompromisna zavezanost osnovnim raziskavam in motivacija, izmenjava idej ter navdihov množstva znanstvenikov. Stocker je CERN označil za eksperimentalni model – prototip izkazuje značilnosti prostora, ki generira inovacije in družbeno dinamiko, ki ni zgolj nov pogled na fiziko, temveč nov način razmišljanja, nove paradigme in ideje. Njihovi predstavniki so predavali na Origin Symposium I. Najodmevnejši, pro-

fesor Sergio Bertolucci, direktor Direktorata za raziskave in računalništvo, je skozi štiri osrednje eksperimente predstavil pragmatični pristop CERN-a v tehnologiji in inovativnosti. Strokovnjak za antimaterijo in vodja eksperimenta AEGIS dr. Michael Doser je razpravljal o novi fiziki in neraziskanih območjih, dr. Fabiola Gianotti, vodja eksperimenta ATLAS, pa je po Skypu pojasnila skrivnosti v velikem hadronskem trkalniku LHC.

CERN od letošnjega poletja ni zavezan samo znanosti, temveč tudi umetnosti. Profesor Heuer poudarja, da znanosti in umetnosti danes ne gre ločevati. Dejavnosti sta koherentni, skupaj oblikujeta kulturo, saj izražata poslanstvo člove-



» CERN - pogled z letala (credit: CERN, Maximilien Brice)

ka v kozmosu. »Obe iz nevidnega delata vidno, družba pa oboje združuje v celoto,« je še poudaril. Priznani fizik, ki je oboževalec odprtokodnih sistemov in prostih dostopov, je nad oplemeniteno dejavnostjo ustanove neomajen. Njihova kulturna politika ima le en cilj – na področju umetnosti želijo vzpostaviti raven odličnosti, ki jo dosegajo v znanosti. Tako so v Linzu premierno predstavili knjigo z naslovom LHC. V njej je poleg besedil prof. Heuerja in Franzobela zbran edinstven petnajstletni opus raziskovanja CERN-a skozi fotografsko oko Petra Ginterja. 142 fotografij videnege ne reproducira, marveč razodeva bistvo projekta LHC – namen razumevanja univerzuma, pospeševanja delcev do svetlobne hitrosti, vzpostavitev in nadzora visokega vakuumu pri absolutni ničli. Monografska publikacija deluje kot smoter in na novo opredeljuje poslanstvo znanosti v družbi, saj bralce navdušuje nad čudovitim svetom fizike delcev, hkrati posreduje nova znanja



Jernej Kovač • Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

in razumevanja LHC-ja, ne nazadnje pa gre tudi za vrhunsko umetniško delo. Letošnji festival je nekakšen *kick-off* strateške zveze med Ars Electronica in CERN-om. Predstavili so prvi skupni projekt, novo mednarodno tekmovanje Prix Ars Electronica Collide@CERN. Namen sodelovanja je v spodbujanju inovacij skozi kulturo. Zmagovalec bo poleg denarne nagrade v višini 10 000 evrov s popolno podporo znanstvenikov in posebnega mentorja svojo kreativnost general na dvo-mesečni rezidenci v laboratoriju CERN. Razvoj ideje so bo pozneje udeležil z enomesečnim sodelovanjem s transdisciplinarnim timom linškega Futurelaba. Končno delo bo na ogled tako v ženevskem Globe of Science and Innovation kakor tudi na festivalu Ars Electronica.

Na slednjem je letos znova presenetil profesor Hiroshi Ishiguro. V gledališki predstavi v linški Novi katedrali, največjem sakralnem objektu v Avstriji, je z Orizo Hiratom uprizoril gledališko predstavo z naslovom Sayonara. Nič posebnega, če akterja ne bi bila človek in humanoid. Predstojnik laboratorija Intelligent Robotics z ošaške univerze je tako ponovno izenačil robota s človekom. In le natančni gledalec je hitro opazil razliko med obema. Scenarij je pomenljivo tematiziral o človeški (ne robotski!) minljivosti. Splet znanosti in umetnosti na odru pa ni osamljen primer. Teoretična fizičarka prof. Lisa Randall (Harvard, MIT, Princeton) je na Origin Symposium II razgrnila svoj raziskovalni opus, kjer poznavanje teorije pri trenutnem razumevanju lastnosti in interakcij snovi povezuje s puzzli. Prenosa znanj o izrazito zapletenem vsemirju širnih dimenzij se je lotila svojsko. Tako je zasnovala libreto za opero *Hypermusic: A Projective Opera in Seven Planes*, kjer



› Predstavitev nagrade Prix Ars Electronica Collide@CERN (od leve proti desni): prof. dr. Rolf-Dieter Heuer (generalni direktor CERN), Ariane Koek (vodja oddelka za mednarodni umetniški program CERN), Gerfried Stocker (umetniški direktor Ars Electronica), Horst Hörtnner (Futurelab Ars Electronica)

problematizira o različnosti človekovega dojemanja univerzuma. Izrazno sredstvo je uporabila za nekakšen navidezni boj med znanim »vsemu tukaj« in neznanimi »pogrešanimi odgovori«, kjer eksperimentira s kontrasti med posrednim in neposrednim videnjem. Opera je po treh letih soustvarjanja s skladateljem Hectorjem Parrajem leta 2009 doživela premiero v pariškem Centre Pompidou. Svoje poslanstvo je denimo uveljavila tudi v vizualni umetnosti. Z Lio Halloran je v Los Angelesu kurirala razstavo *Measure for measure*. Profesorica

VČERAJ, DANES in JUTRI.

Zanesljiv partner

KMS

www.kms.si



5-osni orodjarski center FT 4000

HELLER



Randallova pripisuje povezovanju fizike z umetnostjo velik pomen za človeštvo, saj pri proučevanju objektov vseh dimenzij v znanosti zaznavamo veliko različnih elementov in naravnih zakonov, umetnost pa razodeva izkustva, percepcije in doživetja. Človek naj iz stanja preide v aktivno dogajanje, zato namesto besede vidimo uporabljamo *opazujemo*.

Znanost se je dogajala tudi v večnamenski dvorani Deep Space. Uspešno lansko predstavitev robota ASIMO so nadomestile kompleksne vsebine iz fizike in astronomije. V 3D-projkciji osmih 1080-p HD-stereoaktivnih projektorjev Galaxy NH-12 so številni obiskovalci lahko doživeli svet makroskopske kvantne fizike, ki ga je pripravil dr. Simon Gröblacher (California Institute of Technology), pa tudi adrenalinski smukaški spust Bruna Kernena po kitzbühelskem Streifu.

V tekmovalnem delu 2011 Prix Ars Electronica je imela 35-članska komisija v sedmih kategorijah opraviti s 3 611 prijavljenimi projekti iz 74 držav. Prestižno nagrado zlata nike in 10 000 evrov so prejeli v kategoriji:

- računalniška animacija/film/vizualni učinki: Metachaos/Alessandro Bavari (Italija) – 8-minutni kaotični spot z intenzivnimi elementi znatno preizkuša zmožnosti programske in strojne opreme (www.alessandrobavari.com).



► Predavanje prof. Lise Randall (Harvard, MIT, Princeton) na ORIGIN Symposium II

- digitalna glasba in zvočna umetnost: Energy Field/Jana Winderen (Norveška) – *Nevidni svet Barentsovega morja, Grenlandije in Norveške se je z visoko tehnologijo prelevila v silni hipnotični ambientalni zvočni zapis* (www.janawinderen.com).
- hibridna umetnost: May the Horse Live in me/Marion Laval Jeantet in Benoit Mangin (Francija) – *Injiciranje konjske krone plazme v človeško telo se je kljub zakonskim omejitvam v Evropski uniji zgodilo v Ljubljani februarja letos* (www.artorientobjet.com).
- interaktivna umetnost: Newstweek/Julian Oliver (Nizozemska) in Dunja Vasiliev (Rusija) – *»Newstweek«* je naprava za manipuliranje spletnih novic. Tehnološka škatla je namenjena široki uporabi katerega koli uporabnika kot odgovor medijski objektivnosti (newstweek.com).
- digitalne komunikacije: Fundación Ciudadano Inteligente (Čile) – *Nepridobitna organizacija stremi k zmanjšanju informacijske neuravnoteženosti v politiki v Latinski Ameriki* (www.ciudadanointeligente.org).



► Performans Tesla Orchestra na odprtju festivala Ars Electronica 2011 - © Rubra

- [ideja prihodnosti] voestalpine študentska stipendija za umetnost in tehnologijo: Choke Point Project/P2P foundation (Nizozemska) – www.chokepointproject.net in blog.p2pfoundation.net
- u19 freestyle računalništvo: Weltherberge Schulhaus in HBLA für Künstlerische Gestaltung Linz

Letošnji festival je v ospredje potisnil mlade. Pod okriljem avstrijskega zveznega ministrstva za izobraževanje, znanost in kulturo so zanje pripravili Create your world, poseben festival prihodnosti za prihodnje generacije. Snovalci so festival v festivalu začrtali kot mednarodno platformo za razpravo o novih modelih in primerih dobrih praks sodobnih izobraževalnih strategij. Približno 160 aktivnosti, izpostavimo Tržnico talentov vzdolž osrednjega donavskega mostu, Človeško elektrarno, Izumiteljevo trgovino, Kreiraj svojo igro in Kreiraj svojo skupnost, je bilo namenjenih kulturnemu izobraževanju, sodelovanju med izobraževalnimi in raziskovalnimi institucijami ter znanstvenemu izobraževanju mladih. Skupni imenovalec vrveža nadobudnežev bi se nedvomno lahko glasil *Zabavaj se, študiraj, privzemi, uporablaj, širi*.

Na povabilo nekoliko starejših linških kolegov so opredmetene ideje predstavili podiplomski študentje z univerze v Tsukubi. Z nekonvencionalnim pristopom so na tradicionalni razstavi Campus, s tokratnim naslovom Seriously Playful/Playfully Serious, prikazali trenutne ustvarjalne usmeritve šole za umetnost in oblikovanje, umetniške prvine v inženirstvu ter koprodukcijo interaktivnih del med oddelkoma za oblikovanje in inženirstvo. Ob domiselnih idejah na področju vesolja, energetike, laserjev, elektronike so najbolj izstopala študijska dela, ki so spajala prvine robotskih tehnologij z informacijskim oblikovanjem. Razstavljeni prispevki so na obiskovalce učinkovali domiselno in se zelo resno spogledovali



► Predstavitve Univerze v Tsukubi na 2011 Campus Exhibition. Robot Mask je študijsko delo Dushyantha Jayatilake (Šri Lanka), Anne Gruebler (Venezuela) and Kenjija Suzukija (Japonska)



Cern

Osnovni podatki

- Svet CERN-a vodi 20 držav članic (vsaka država članica ima dva delegata); 6 držav, Evropska komisija in UNESCO imajo status opazovalke; 38 držav (tudi Slovenija) sodeluje na podlagi sporazuma o sodelovanju; znanstvene pogodbe ima podpisane z 19 državami.
- Okvirni letni proračun: 1.000.000.000

Osrednje dejavnosti

Veliki hadronski trkalnik (LHC – angl. *Large Hadron Collider*)

Največji pospeševalnik delcev na svetu se ponaša s 27-kilometrskim predorom, kjer potujeta dva protonska žarka v nasprotnih smereh in v določeni točki trčita s hitrostjo, skoraj enako svetlobni (99,9999991 odstotka svetlobne hitrosti). Trk zaznavajo štirje detektorji. Rezultat so trki delcev, ki proizvajajo koncentracije energije, ki so obstajale le delček sekunde po velikem puku. Z 9 300 magneti pri temperaturi $-273,1$ stopinj Celzija (1,9 stopnje Kelvina) LHC pospešuje protonska žarka, ki potujeta po obodu 27-kilometrskega prstana (več kot 11 000-krat na sekundo). V eksperimentih LHC okoli 100 milijonov senzorjev naredi 40 milijonov fotografij na sekundo.

Eksperiment CMS

CMS označuje kompaktni mionski solenoid. Poslanstvo tega velikega eksperimenta je podobno ATLAS-ovemu. Detektor CMS je cilindrične oblike, s premerom 16 m in dolžino 21 m ter tehta 12 500 ton (približno toliko kot 30 letal Jumbo Jet). V eksperimentu sodeluje 4 200 znanstvenikov, inženirjev in študentov iz 172 ustanov v 39 državah. Cilj je iskanje Higgsovega bozona, pa tudi dokazov za tako imenovano supersimetrijo in proučevanje trkov težkih ionov.

Eksperiment ATLAS

ATLAS (kratica za toroidno LHC-aparaturu) je eden od štirih glavnih eksperimentov, ki nastajajo z LHC-jem oz. detektorji, postavljenimi ob LHC. ATLAS je detektor delcev, katerega gradba je prilagojena študiju konkre-

CHF (približno 82.000.000 EUR)

- Število zaposlenih: 2 400 redno zaposlenih; poskuse izvaja okoli 10 000 znanstvenikov (polovica svetovnih fizikov delcev) iz 608 univerz v 113 državah

Nobelovi nagrajenci za fiziko:

- 1952 – Felix Bloch** (z Edwardom Millsom Purcellom) za razvoj nove metode natančnih meritev z jedrsko magnetno resonanco in odkritja z omenjenimi postopki
- 1976 – Burton Richter in Samuel C.C. Ting** za pionirsko delo pri odkritju težkega osnovnega delca nove vrste
- 1984 – Carlo Rubbia in Simon van der Meer** za prispevek k velikemu projektu, ki je vodil k odkritju delcev

tnih procesov. Podaja prvi dokaz za obstoj Higgsovega bozona, ki je ključna komponenta za razlago mase. Drugi cilj je raziskovanje substrukture najmanjših gradnikov materije, leptonov in kvarkov. ATLAS je osno simetričen, 7 000-tonski cilindrični kolos s premerom 25 m in dolžino 46 m, torej velikosti pol notredamske katedrale v Parizu. Projekt ATLAS vključuje 3 000 raziskovalcev s 173 univerz v 40 državah – od tega 600 fizičark.

Eksperiment ALICE

ALICE pomeni eksperiment velikega trkalnika ionov. Detektor ALICE je 25 m dolg in 16 m širok ter tehta 10 000 ton. Eksperiment je zasnovan za simulacijo stanja materije takoj po velikem puku. Nekaj milijonink sekunde po velikem puku je vesolje prešlo fazo izjemno visoke temperature in gostote, imenovano QGP (kvark-gluon plazma). Trki jeder so zasnovani tako, da bi lahko replicirali to stanje. Sodelovanje več kot tisoč fizikov, inženirjev in tehničnih sodelavcev pri eksperimentu ALICE dokazuje, da gre za enega največjih eksperimentov, ki se trenutno izvajajo.

Eksperiment LHCb

V eksperimentu LHCb sodeluje več kot 650 znanstvenikov iz 47 ustanov v 145 državah. Detektor je 21 m dolg in 10 m visok, 13 m širok in tehta 5 600 ton. Eksperiment se osredotoča na asimetrijo med materijo in antimaterijo. Danes splošno sprejeta teorija pravi, da je bilo iz energije, ki je bila prvotno na voljo, proizvedena enaka količina materije kot antimaterije. Vendar pa obstajajo težki elementarni delci, imenovani mezoni B, kjer postane očitna majhna razlika, ko razpadejo v

polja bozonov W in Z, ki posredujejo šibko interakcijo; medsebojno učinkovanje (imenovano tudi šibka jedrska energija) predstavlja eno od štirih elementarnih sil vesolja

1988 – Leon M. Lederman in Jack Steinberger (z Melvinom Schwartzem) za dokaz obstoja mionskih nevtralnih delcev ali nevtrinov

1992 – Georges Charpak za invencijo in razvoj detektorjev delcev, zlasti večične proporcionalne komore

- Znanstvenik Tim Berners-Lee je leta 1990 iznašel in vzpostavil svetovni splet (definiral osnovni koncept svetovnega spleta, http, HTML in URL; programiral prvi spletni brskalnik in programsko opremo za server).

druge delce. Dokaz te razlike se zbira v kompleksnem detektorskem sistemu, kjer poskušajo raziskovalci filtrirati produkte razpada mezonov B, bodisi materijo bodisi antimaterijo. Tovrstne podrobne raziskave bodo znanstvenikom pomagale razumeti presežek materije v vesolju.

WLCG (World-Wide LHC Computing Grid)

15 petabajtov je nepredstavljiva količina podatkov, ki jih letno proizvede LHC. Kompilacija vseh podatkov, ki jih generira eksperiment ATLAS, bi napolnila 100 000 ceდეjev na sekundo, kar je ekvivalentno 50 milijardam sočasnih telefonskih klicev. Da bi lahko spremljali in analizirali tako ogromne količine podatkov, je CERN ustvaril največjo računalniško omrežje, ki vključuje 160 ustanov v 33 državah in več kot 100 000 procesorjev. V CERN-ovem centru za procesiranje podatkov je več kot 5 000 računalnikov z 20 000 procesorji, 8 petabajti kapacitete za shranjevanje na disk in 15 petabajti kapacitete za shranjevanje na kasete.

V iskanju Higgsovega bozona

Fiziki v CERN-u s svojimi eksperimenti z LHC končujejo pot, ki se je začela pred 340 leti z Newtonom in opisom gravitacije. Vsakdo od nas je seznanjen z gravitacijo in njenim učinkom na maso. Vendar vzrok, zakaj sploh imamo maso, ostaja skrivnost. Po teoriji britanskega fizika Petra Higgsa in drugih moramo za razlago poiskati posebni delec, ki je imenovan po njem. Če bi lahko potrdili obstoj tega delca, bi dokazali enega od osnovnih postulatov fizike. Sicer pa bo pod vprašaj postavljen celoten splošno sprejet standardni model fizike.

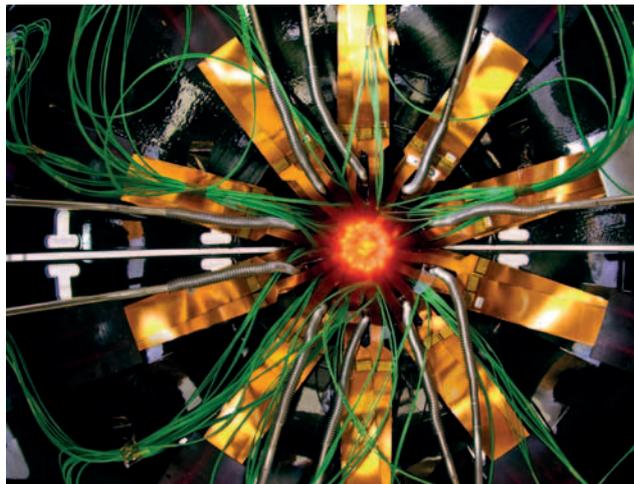


» Sayonara - teater androida in človeka avtorjev prof. Hiroshija Ishigura in Orize Hirate

s tržno naravnostjo. Ekspoziti tako niso bili le na ogled, študentje so nadvse zavzeto opazovali tudi ročnost in reakcije uporabnikov.

Mogočni Ars Electronica Festival 2011 je festival stanja zavesti, ki je izjemno družbeno angažiran in stremi k visokotehnoški estetiki. Številni dogodki, simpoziji, razstave in 300 delavnic so učinkovali kot nekakšen kristalni rez, kjer je 278 interdisciplinarnih svetovnih razumnikov iz 34 držav posredovalo svoja védenja kot konstruktivno alternativo popularnemu mainstreamu. Organizatorji so poskrbeli za izčiščenost poudarkov pri razumevanju snovi in kontekstov. Festival treh generacij se je prvi teden septembra zgodil povsem brez marketinške navlake, ki bi pozornost 84 000 obiskovalcev odmikala od vsebine. Znanost v družbi zahteva pozornost in razlago, pojasnila in napotila. Tako so med simpoziji o izvoru pred veliko dvorano Brucknerhaus osnove kvantne fizike demonstrirali doktorski študentje kompleksnih kvantnih sistemov CoQuS z dunajske univerze. CERN je z vzpostavitvijo trajnostnega sodelovanja z Ars Electronico, predvsem pa s predstavitvijo delovanja še poglobil vez z zunanjim svetom. Tu ni šlo le za nizanje množstva informacij, ampak za celostni pregled, kjer lahko vsakdo oceni dejansko vrednost njihovega prispevka za človeštvo.

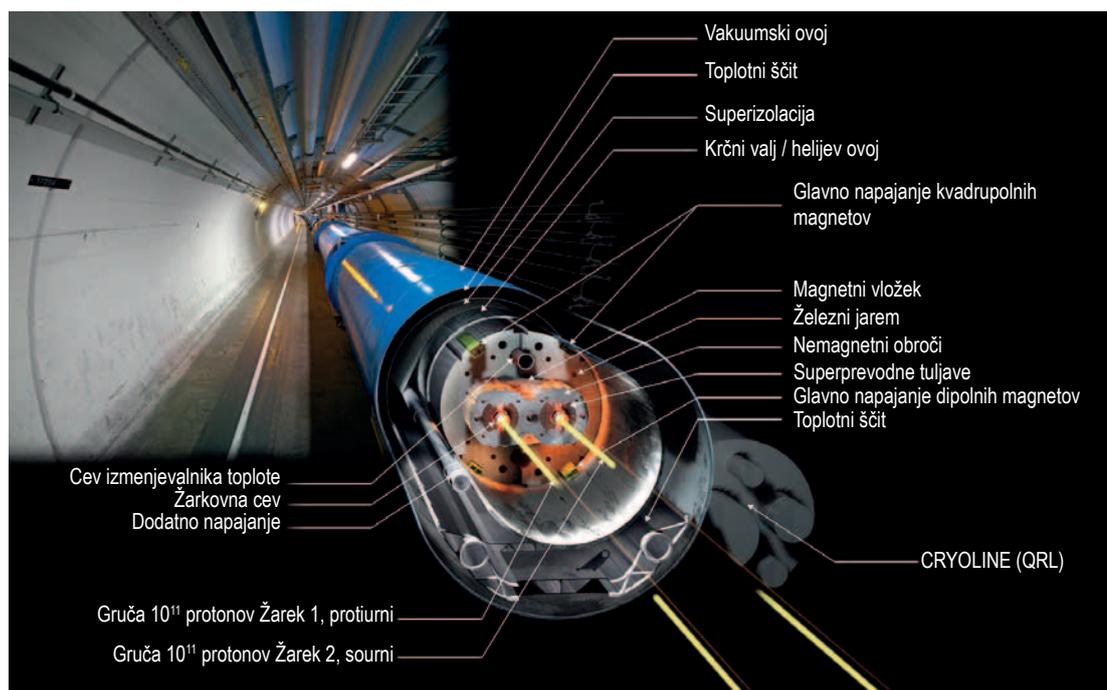
Obiskovalci kot vselej tvorijo pomemben del dinamičnega sistema. Fizična prisotnost pa letos ni bila pogoj za soustvar-



» Integracija notranjega sledilnega sistema pri eksperimentu ALICE (credit: 2007 CERN)

janje festivala. Veliko dogodkov je bilo v realnem času predvajanih na svetovnem spletu. Interaktivni obiskovalci so z avditorijem komunicirali na Tweeterju. Vpliv socialnih omrežij na družbeno okolje pa ni vedno prednost. Negativne izkušnje digitalnih komunikacij so na konferenci Public Square Squared predstavili blogerji aktivisti iz Tunizije, Turčije, Sirije in Kitajske. Zelo provokativen in udaren nastop je prispeval tudi Oron Catts, direktor Symbiotica – centra odličnosti Bioloških umetnosti (University of Western Australia). Biolog je nekoliko provokativno napovedal burni razcvet biologije in predvsem radikalizacijo posegov na novih oziroma zapostavljenih področjih.

Celotno festivalsko dogajanje je nekakšna ustvarjalna intervencija, koristna in učinkovita oblika samoaktualizacije, ki lahko usodno vpliva tudi na oblikovanje življenjskega sloga. Razumeti začetek in dojemati preteklost je osnova za postavljanje in reševanje novih vprašanj. Ali kot je izrekel Nobelov nagrajenec za fiziko prof. Richard Phillips Feynman: »Vidite, svet moram razumeti.«



» Presek LHC dipola v tunelu (credit: 2011 CERN, photo: Maximilien Brice)

Koncept QUADROGUIDE® usmerja večino sil, ki nastajajo pri rezkanju, v portal stroja. Rezultat so togost, povečana za faktor 3 v primerjavi s klasično konstrukcijo stroja, ter izjemne karakteristike pri grobi obdelavi kaljenih jekel in ostalih težko obdelovalnih materialov. Linearni motorji na vseh oseh zagotavljajo vrhunsko dinamiko in natančnost stroja. Zato tudi fina obdelava z zelo majhnimi orodji dosega najvišjo kakovost obdelave, časi obdelav pa se izredno skrajšajo.

Več informacij:
METAV, 28.2.-3.3.2012
Hala 16, mesto A35
www.roeders.de
www.kactrade.com



3- in 5-osni
rezkalni stroji:

RXU 1000
RXU 1000DSH
RXU 1200
RXU 1200DSH

- > Izdelava utopov
- > Orodjarstvo
- > Letalska in vesoljska industrija
- > Medicinska tehnika
- > Strojegradnja
- > Proizvodnja komponent

VISOKA TOGOST
VISOKA DINAMIKA
VISOKA NATANČNOST

QUADROGUIDE®

HIGH TECH IS OUR BUSINESS.

röders
TEC

» Natančna tehnika iz Emilije - Romanje

Italijansko srednje veliko podjetje FERRARY TECHNOLOGY si je z doslednim izvajanjem strategije naložb v proizvodno opremo visokega razreda in zagotavljanje kakovosti priborilo vodilni položaj med dobavitelji natančnih tehničnih izdelkov.



» Giuseppe Ferrari, lastnik družbe FERRARY TECHNOLOGY S. r. l., pred strojem C 40 UP z aluminijastim surovcem in petosno obdelanim kosom za avtomobilski dirkalni šport

Ob omembi italijanske pokrajine Emilije - Romanje marsikdo najprej pomisli na dobro hrano in vino, malo manj pa na natančno tehniko, fine mehanizme in medicinsko tehniko. Prav tam ima sedež srednje veliko podjetje FERRARY TECHNOLOGY. Lastnik Giuseppe Ferrari je s svojo 18-člansko ekipo v ozkem krogu izbranih vrhunskih dobaviteljev za dirkalni šport. Temelje uspeha so postavili že v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, ko so se odločili, da se bodo iz (pogrešljive-



» Petosni visokozmogljivi obdelovalni center C 40 UP s sprednjim paletnim menjalnim sistemom PW 160

ga) dobavitelja rezkanih in struženih delov spremenili v ponudnika storitev obdelave z odrezavanjem najvišje kakovosti.

Prava izbira

Podjetje je v svet petosne tehnologije vstopilo leta 1996 z nakupom stroja HERMLE C 800. Z naložbo jim je uspelo pridobiti zaupanje proizvajalcev športnih avtomobilov, predvsem vozil Formule 1, saj so stroji HERMLE v tej panogi zaradi svoje kakovosti dobro zastopani. FERRARY TECHNOLOGY danes proizvaja obsežno paleto delov in obdeluje zahtevne materiale, kot so posebne aluminijeve zlitine, titan, nerjavno jeklo in specialna jekla. Izdelujejo prototipe in male serije (od 1 do 150 kosov), predvsem za motošport, letalsko industrijo, industrijo embalaže in biomedicino.

Strojni park

»Smo strokovnjaki za različne materiale in imamo znanja za kompletno in sočasno petosno obdelavo iz polnega,« pojasnjuje Giuseppe Ferrari. »Včasih smo zahtevano natančnost dosegali le z izjemno zahtevnimi, počasnimi in dragimi stroji za vrтанje po šabloni, danes pa naše zahteve optimalno izpolnjujejo novi obdelovalni centri HERMLE. Z njimi smo se dvignili na novo tehnološko raven.«

Pri družbi FERRARY TECHNOLOGY danes uporabljajo štiri obdelovalne centre HERMLE (dva stroja C 600 U, en C 30 V in en C 40 UP). Obdelovalne centre, kupljene sredi devetdesetih, so že nadomestili z naslednjo generacijo strojev in tako ostali v koraku z razvojem tehnike.



» Širokopotezno dimenzioniran, optimiziran in fleksibilen delovni prostor stroja C 40 UP z vgrajeno NC-vrtlino mizo

Avtomatizacija

Pred dobrim letom so se v podjetju lotili tudi delne avtomatizacije proizvodnje, tako da so stroj HERMLE C 40 UP opremili s paletnim menjalnim sistemom PW 160.

»Kot ponudniki storitev obdelave z odrezavanjem imamo včasih izjemno kratke roke, še posebno pri strankah iz dirkalnega športa. Izdelki postajajo vse zahtevnejši, s tem pa se podaljšuje tudi čas obdelave. Zato smo se odločili za dodaten paletni menjalni sistem, s katerim lahko kompletno obdelavo opravimo v enem samem vpetju,« nadaljuje Ferrari.

Petosni visokozmogljivi obdelovalni center C 40 UP s paletnim menjalnim sistemom (za palete velikosti 400 x 400 mm) in dodatnim orodnim zalogovnikom ZM 87 omogoča kompletno obdelavo majhnih in velikih izdelkov. Tak sistem dovoljuje individualno in popolnoma samodejno obdelavo skupaj sedmih izdelkov.



› Sedem mest na paletnem menjalnem sistemu PW 160 (mesto za pripravo, mesto za čakanje, mesto za menjavo) in paleta med obdelavo v centru



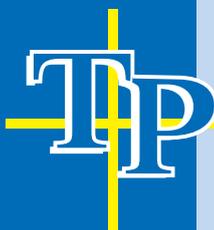
› Zahtevni izdelki, petosno obdelani iz polnega aluminija, nerjavnih jekel in specialnih jekel

Fleksibilnost kot dejavnik uspeha

Za fleksibilnost in trajno kakovost obdelave se zanašajo tudi na velik uporabni razpon števila vrtljajev vretena (do 18 000 vrt./min.), vpenjala HSK A 63, merilna tipala in nadzor loma orodij.

»Naša proizvodnja je izjemno zahtevna in poteka pod velikim časovnim pritiskom. Zato je fleksibilnost ključni dejavnik našega uspeha. Skupaj z natančno konstrukcijo stroja in petosno zasnovo (tri osi na orodju, dve osi na obdelovancu) lahko našim strankam ponudimo vrhunske storitve obdelave. Takega paketa kakovosti pa ne najdeš za vsakim vogalom,« zadovoljno povzame Ferrari.

› www.ferraritechnology.com



TEHNA PLUS

d.o.o.

trgovsko in proizvodno podjetje

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

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

- orodja za struženje
- trdokovinski svedri za globoko vrtnanje do 40 x D
- orodja za vrtnanje do trdote 60 HRC
- orodja za rezkanje do trdote 55 HRC
- rezkarji iz karbidnih trdin do trdote 70 HRC
- ALFRA – magnetni vrtalniki in kronski svedri
- RIX – vse vrste žag za strojno industrijo
- OSBORN – vse vrste ščetk za čiščenje in poliranje
- ORODJA MIB – vse vrste merilnega orodja
- vse vrste HSS in HSSE svedrov ter navojnih svedrov



AHX



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

TEHNA PLUS, d.o.o.

Njiverce, Ob železnici 6
2325 Kidričevo

Poslovalnica:

Rogozniška 14, 2250 Ptuj

E-naslov: tehnplus@siol.net

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

Faks: 02/780 67 05

www.tehnplus.si



Reli Dakar 2012 – prava preizkušnja za vse udeležence

Reli Dakar je eno najprestižnejših tekmovanj v svetu motošporta, saj od tekmovalcev in njihovih prevoznih sredstev zahteva neverjetno vzdržljivost. Letos je naporna proga, dolga 8 377 kilometrov, tekmovalce vodila skozi puščave in gore Argentine, Čila in Peruja. Trasa relija je bila polna nepredvidljivih pasti za tekmovalce in spremljevalne ekipe, mi pa smo preverili, kako udeleženci rešujejo vsakdanje težave, ko gre za popravila vozil ali obutve.

Dakar 2012 je znova dokazal, zakaj je ena najodmevnejših prireditev na svetu. Od mesta Mar del Plata do Lime pravzaprav nobeno vozilo ni zdržalo brez vzdrževanja in popravil. Zato morajo biti tekmovalci tudi precej večji mehaniki, saj so servisne cone navadno šele ob zaključku posameznih etap, te pa so lahko dolge tudi po nekaj sto kilometrov. Zato tekmovalci s seboj vozijo paket orodij za hitro pomoč.

Podjetje Henkel je bilo letos že osmič zaporedoma eden od glavnih sponzorjev relija Dakar, zato njihove šotore, opremljene z logotipi blagovnih znamk Loctite® in Teroson, tekmovalci že dobro poznajo. Tekmovalci so že ob tehničnem pregledu vozila pred začetkom relija v Henklovem šotoru prejeli set za prvo pomoč Loctite®, v katerem so izdelki za vzdrževanje in popravila vozila. Henklova ekipa izkušenih mehanikov, t. i. čarlijev, je tekmovalcem pomagala s tehničnimi nasveti in odgovarjala na njihova vprašanja.

Kot MacGyverji

Iznajdljivost tekmovalcev in mehanikov je na tekmovanju, kot je reli Dakar, izjemno pomembna. Ekipe v praksi dokazujejo, da se poškodovana karoserija lahko popravi tudi z lepilnim trakom Teroson Fix & Repair Tape, ki omogoča, da tekmovalec uspešno prečka tako peklensko vročo čilsko puščavo kot ledeno hladne Ande ter prispe v naslednji bivak. V paketu pomoči Loctite® pa so še anaerobna varovala navojnih zvez, ki so odporna na vibracije, udarce in visoke temperature (do 175



» Popravilo zamaška hladilnika # - Med padcem francoskega motorista je hladilnik motorja zadel ob skalo. V bivaku so čarliji popravili razpoke, ki so nastale na aluminijastem delu tik pod zamaškom. Uporabili so kovinsko polnjen epoksi Loctite® 3463. Čez pet minut je bil motor že pripravljen na nove podvige.

°C), epoksije, hitra čistila, trenutna lepila in še mnogo drugih specialnih izdelkov.

»Izdelki lahko rešijo življenje. Nanje se lahko 100-odstotno zanesemo, saj resnično delujejo v izrednih razmerah,« je hvaležno dejal Franz Echter, voznik tovornjaka MAN.

Mehnikom dela ne zmanjka

Reli Dakar je bil prvič izpeljan leta 1979 in še vedno velja za najtežji vzdržljivostni reli na svetu. Izredne razmere pogosto zahtevajo poškodbe plastičnih delov, razbita vetrobranska stekla, poškodbe motorjev in amortizerjev, popuščanja vijakov, puščanja rezervoarjev za gorivo in vodo ... Na reliju Dakar 2011 so Henklovi mehaniki popravili povprečno 24 vozil na dan – od avtomobilov, motorjev, štrikolesnikov in tovornjakov. V številko seveda ni všteto delo ekipnih mehanikov.

» www.henkel.si



» Češki motorist Jan Vesely je si je na tretji etapi kar sam popravil čevlje.

Aluline

Ferroline

Inoxline

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

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

Oskrba s tehničnimi plini

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

Tehnološka podpora kupcem

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

Obločni in laserski postopki varjenja in rezanja:

Matej PEČNIK, IWT, IWI-S

tel.: 051 689 547

matej.pecnik@messergroup.com

Plamenski postopki varjenja in rezanja:

Stanko JAMNIKAR, IWT

tel.: 041 339 842

stanko.jamnikar@messergroup.com

Nova imena naših znamk zaščitnih plinov za varjenje: iz »mix« na »line«

Linija široke palete zanesljivih zaščitnih plinov za varjenje se sedaj imenuje **Ferroline**, **Aluline** in **Inoxline**. Pred tem smo te pline tržili pod imeni Ferromix za varjenje nelegiranih jekel, Alumix za varjenje aluminijevih zlitin in barvnih kovin ter Inoxmix za varjenje visoko legiranih jekel.

Nova imena smo uvedli zaradi nedvoumne diferenciacije od konkurenčnih produktov ter novi koncept poimenovanja »line« nam omogoča integriranje z ostalimi produkti.

Pomembno za vas kot uporabnika:

Zaščitni varilni plini družbe Messer imajo nova imena, vendar njihova raznolikost in kakovost ostajata nespremenjeni, na priznanem visokem nivoju.

Lasersko varjenje in rezanje

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

Avtogeno varjenje in rezanje

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

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 

» Dobra izvedba, prijazna za mošnjiček

Bystronic je začel pohod na srednji razred s sistemom za rezanje z vodnim curkom ByJet Smart in s stiskalnico za upogibanje Xcel 50. Kupcem je zdaj dosegljiv dober stroj za nizko ceno.

Nobena skrivnost ni, da zna Bystronic sestaviti prvorazredne stroje za najzahtevnejše. Kako pa se Švicarji znajdejo v srednjem razredu? Ali znajo zasnovati dobre izdelke, ki dajo od sebe natančno to, kar morajo, hkrati pa so ugodni tako za nakup kot za vzdrževanje, torej nekakšen *Swatch* v svetu strojegradnje? Bystronic je že s sistemom za lasersko rezanje ByVention dokazal, da so tega sposobni. Zdaj pa je vstopil v srednji razred tudi na področju rezanja z vodnim curkom in upogibanja ter predstavil dva prvorazredna izdelka za ta tržni segment – sistem za rezanje z vodnim curkom ByJet Smart in stiskalnico za upogibanje Xcel 50.

ByJet Smart – ekonomičen, visokokakovosten in kompakten sistem za rezanje z vodnim curkom



» ByJet Smart – ekonomičen, kakovosten in kompakten

Že en sam pogled na sistem za rezanje z vodnim curkom ByJet Smart razblinja vse dvome – zmogljivost in kakovost nista vprašanje cene. Uporabnik z nakupom takega stroja pridobi dvoje: prvič zaradi nizke nabavne cene in drugič zaradi majhnih obratovalnih stroškov.

Obratovalni stroški so majhni predvsem zaradi nove visokotlačne črpalke, ki ima zelo visok izkoristek in deluje izjemno zanesljivo, zato so lahko servisni intervali nadpovprečno dolgi. Zasnova stroja je robustna in usmerjena na bistveno, tako da je zagotovljeno tudi ugodno vzdrževanje.

ByJet Smart ni le ekonomičen, temveč tudi visoke kakovosti. Vanj so vgrajeni številni sestavi visokega razreda, med drugim inovativen rezalni most z linearnim motorjem, odlična rezalna glava z zanesljivim zaznavanjem višine in natančno izdelano ogrodje stroja. Izdelek švicarske šole kakovosti zaokrožujejo materiali visokega razreda, kot je kompozitni material z visoko stopnjo dušenja v ogrodju stroja, ter pa-

metna izbira kombinacije materialov za torzijsko togi rezalni most. Švicarska šola se odraža tudi v prvorazredni obdelavi in montaži stroja. Rezultat pametne kombinacije preizkušene zasnove in inovativne tehnologije je vzdržljiv stroj izjemne zmogljivosti rezanja, ki je po potrebi tudi razširljiva. ByJet Smart se namreč lahko opremi z dodatnimi komponentami za izboljšanje produktivnosti.

ByJet Smart prepriča še z enim argumentom – je kompakten. Stroj zasede kar se da malo prostora, saj ima premišljeno arhitekturo varnostnega koncepta, optimalno razporeditev vseh elementov in majhno izvedbo ključnih komponent. Stroj je tudi enostavno dostopen z vseh strani. In ker je ByJet Smart tako kompakten, se tudi brez težav in hitro montira, demonтира in transportira.

Stiskalnica za upogibanje Xcel 50 – velika rešitev malega formata

Tudi stiskalnica Xcel 50 je kompaktna, zato najde prostor v najmanjšem prostem kotu in varčuje z drago proizvodno površino. Xcel 50 prinaša v Evropo svež veter, Bystronicovim strankam v Aziji pa je bila ta stiskalnica dostopna že prej in tam si je tudi ustvarila odličen sloves. Sistem ponuja izjemno razmerje med ceno in zmogljivostjo – Xcel 50 ima nepremagljivo nizko ceno in omejen je na bistveno.

Zanesljiva tehnologija iz Bystronica po drugi strani skrbi za izrazito dobre rezultate upogibanja. V Švici razviti sistem bombiranja ohranja konstantno kakovost po celotni dolžini. Operaterji stroja bodo znali ceniti udobno upravljanje s sistemom Xcel 50 – rokovanje z orodnim sistemom je enostavno, obdelovanec je podprt od spredaj za učinkovito delo z materialom, numerično krmilje stroja pa ima pregledno strukturo za enostavno



» Xcel 50 – kompakten, drugačen, ugoden



» Konzolna izvedba stroja za rezanje z vodnim curkom z dvema rezalnima glavama.



» Enostavno upravljanje sistema z visokozmogljivim krmiljem ByVision.



» Rokovanje z orodnim sistemom pri stiskalnici Xcel 50 je enostavno. Laserska zaščita stroja (na sliki levo) skrbi za varnost operaterja stroja.



» Uporabniku prijazna izvedba: Xcel ima dve sprednji ležišči za obdelovanec.

programiranje. Ustvarjeni programi se enostavno prikličejo s pritiskom na gumb. Učinkovita laserska zaščita jamči, da bo delo s strojem varno. Xcel 50 ne nazadnje tudi s svojo zunanostjo odstopa od norm in je edinstven v svojem segmentu.

Xcel 50 s pritiskno silo 50 ton po upogibni dolžini 1600 mm



› Xcel 50 je prava pridobitev za proizvodnjo in upogiba tudi zahtevne dele.



› Stiskalnice za upogibanje Xcel so bile razvite za uporabnike, ki iščejo ugoden, a kakovosten stroj.



› Zanesljiva tehnologija iz Bystronica zagotavlja izjemno dobre rezultate upogibanja.

› www.bystronic.com

Lahko spremenimo trg



Bystronic World se je z Michaelom Merklejem, članom uprave skupine Bystronic, pogovarjal o sistemu ByJet Smart in drugih rešitvah za rezanje z vodnim curkom iz Bystronica.

Bystronic World: Michael Merkle, zakaj je ByJet Smart po vašem mnenju tako pameten?

Michael Merkle: Zaradi edinstvene kombinacije sodobnih tehnologij in inovativnih materialov, od katerih nekateri še nikoli niso bili uporabljeni v sistemih za rezanje z vodnim curkom. Tak primer so kompozitni materiali, iz katerih je okvir z močno dušilno sposobnostjo,

pa armirani beton v lovilniku curka, ki ima močne dušilne lastnosti in je zraven še poceni. Uporabili smo linearne pogone in vgradili zelo učinkovito črpalko, k vsem tem inovacijam pa gre seveda tudi preizkušena tehnologija Bystronic. Vse to je na voljo po neprekosljivo nizki ceni.

Inovativni materiali dišijo po visokih tehnologijah, ki pa so zelo drage.

To je zмотa. Visoke tehnologije niso nujno drage.

To pomeni, da ti materiali niso samo boljši, ampak tudi cenejši. Zakaj jih potem ne uporabljajo še drugi proizvajalci?

Ne bi želel zveneti ošaben, vendar smo mi enostavno prvi prišli do tega. Most pri ByJet Smartu je na primer kombinacija preizkušenega Bystronicovega mostnega profila in lahke ojačitve. To pomeni, da lahko ByJet Smart kot stroj konzolne izvedbe nosi dve osi Z. Naša konkurenca se s tem enostavno ne more meriti.

Zakaj menite, da bo sistem ByJet Smart uspel na trgu?

Z uvedbo tega stroja smo si ustvarili pravo prednost na trgu. Naši največji konkurenti imajo stroje, katerih zasnove izhajajo iz devetdesetih let prejšnjega stoletja in tehnološko enostavno niso primerljivi z ByJet Smartom. Pri tem smo en korak pred njimi. V vsakem primeru sem zelo zadovoljen, kako se je odvil začetek prodaje tega stroja, predvsem v državah, kjer je cena zelo pomemben dejavnik.

Ali opažate usmerjenost k cenovno ugodnejšim strojem?

Če upoštevamo, kaj ponuja konkurenca ter kaj zmoreta ByJet Pro in ByJet Pro L, sta tudi ta dva modela cenovno ugodna. Ključna beseda je razvoj, ki si ga lahko privoščimo. Če se vrnem k vašemu vprašanju – potrebe so po vseh strojih. Stranke, ki resnično potrebujejo najsodobnejše funkcije modela ByJet Pro ali ByJet Pro L, se bodo tudi v prihodnje odločile za nakup takega stroja. Govorimo o funkcijah, kot so vrtljiva os, izmenljiva miza, izmenljive kasete, okrov in tako naprej. ByJet Pro je naš najproduktivnejši stroj za rezanje z vodnim curkom, ByJet Classic pa v naši univerzalni ponudbi, ki ima svoj trg. ByJet Smart je visokokakovostna in ekonomična nova rešitev, od katere veliko pričakujemo.

Kdo je značilna stranka, ki kupi ByJet Smart?

Na tradicionalnih trgih Srednje in Severne Evrope ciljamo z modelom ByJet Smart na novince v poslu rezanja z vodnim curkom, predvsem na novoustanovljena podjetja. Potem na podjetja, ki se ukvarjajo z obdelavo kovin in želijo svoje procese dopolniti z rezanjem z vodnim curkom, ter na podjetja, ki veliko rezkajo in stružijo. Ciljna skupina so tudi klasični uporabniki laserjev, ki bi želeli rezati debelejši aluminij ali barvne kovine.

Kako pa je v drugih regijah?

Tam je pomembnejši finančni vidik. Potencialni kupci v Južni Evropi so bili že prej navdušeni nad Bystronicovo ponudbo, tudi nad servisom in varnostjo. Z ByJet Smartom smo zdaj dobili izdelek, ki bo tudi cenovno ustrezal takim kupcem. Podobno je v ZDA, ki so tradicionalni trg za stroje z eno glavo, medtem ko gredo v Evropi v smeri dveh ali več rezalnih glav. ByJet Smart je resnično čudovit stroj, s katerim bomo lahko napadli ta segment. Dobro bi se moral prodajati tudi v Aziji. Zanimivo je, da smo prvi stroj ByJet Smart prodali v ZDA, drugega pa na Kitajsko. Svet se spreminja oziroma se pusti spreminjati. Oglejmo si primer urarske industrije. Na začetku osemdesetih let so bili v tej industriji glavni proizvajalci z Daljnega vzhoda, nato pa je prišel Swatch in vse skupaj postavil na glavo. Švicarska urarska industrija je danes spet vodilna na svetovnem trgu. Kdor v to zares verjame, lahko z dobrim in cenovno ugodnim izdelkom spremeni trg.



Dodajanje vrednosti ugledu in kakovosti

Veriga storitev z dodano vrednostjo iz Sandvik Coromanta za resnično diferenciacijo na trgu



Mantra, da je kupec kralj, izhaja iz osnovnega načela, da je pri sprejemanju vseh odločitev v zvezi s konstruiranjem, proizvodnjo in distribucijo izdelkov v središču pozornosti le eno – kupec.

Izdelki in blagovne znamke sami po sebi še ne prinašajo lojalnosti kupcev in ne utrjujejo odnosov s

kupci. Kupci dandanes iščejo izdelke, ki bodo najbolje zadovoljili njihove potrebe. Razen dokončnih rešitev za svoje probleme pričakujejo tudi podporo pred nakupom in po njem. Dobavitelj oziroma blagovna znamka proizvodne tehnologije ima s stališča kupcev en sam namen – da ustvarja vrednost za kupca in mu prinaša rezultate.

Zato mora biti blagostanje kupca v središču vsake strategije verige dodajanja vrednosti. Uspeh se ne meri po številu prodanih enot, ampak po kupčevem uspehu. Taka ideologija je podjetju Sandvik Coromant, strokovnjaku za rezalna orodja, pomagala razviti celovito ponudbo storitev z dodano vrednostjo, po katerih se loči od svoje konkurence.

Sandvik Coromant se že vrsto let posveča uspehu svojih strank z rešitvami in podporo, ki zagotavljajo maksimalno produktivnost in donosnost. Podjetje vlaga veliko naporov v to, da natančno opredeli zahteve, stališča in procese sprejemanja odločitev svojih kupcev. Sandvik Coromant uporablja za rešitve po meri verigo storitev z dodano vrednostjo, ki jih konkretnemu kupcu zagotavljajo usposobljeni strokovnjaki in mu pomagajo priti do impresivnih rezultatov.

V zgodnjih fazah sodelovanja se pogosto izkaže koristnost podrobne analize možnih stroškovnih prihrankov za kupca. Taka analiza lahko kupcu resnično odpre oči. Čeprav se denimo 30-odstotno znižanje nabavne cene orodij sliši kot zelo obetavna ponudba, se stroški izdelave na komponento zaradi tega ne bodo zmanjšali za več kot 1 ali 2 odstotka. Kupcem se veliko bolj izplača, da jim Sandvik Coromant pomaga optimizirati rezalne parametre in s tem doseči zmanjšanje stroškov izdelave te iste komponente tudi za 15 odstotkov.

Sandvik Coromant je veliko več kot le dobavitelj rezalnih orodij. Je partner več tisoč strankam po svetu, ki vsako leto skupaj prihranijo več kot 200 milijonov evrov z uveljavljanjem nabora strategij, ki prinašajo vrednost in zmanjšujejo stroške. Veriga storitev z dodano vrednostjo med drugim vključuje naslednje:

Podpora pri naložbah v nove stroje z opredelitvijo vseh vidikov nove naložbe od začetka investicijskega projekta, tako po tehnični kot po komercialni plati. V ta namen je uporabljen preizkušen in razdelan postopek, ki poskrbi, da bo nov stroj optimiziran, opremljen s pravimi orodji in popolnoma operativen (da prinaša denar) od samega začetka.

Sandvik Coromantova storitev podpore pri naložbah v stroje 'od samega začetka' vključuje inovativno kombinacijo rezalnih orodij, orodnih rešitev, podpore, storitev in praktičnih izkušenj, ki kupcu pomagajo izboljšati produktivnost, skrajšati zastoje v obratovanju in doseči racionalnejše upravljanje z orodji.

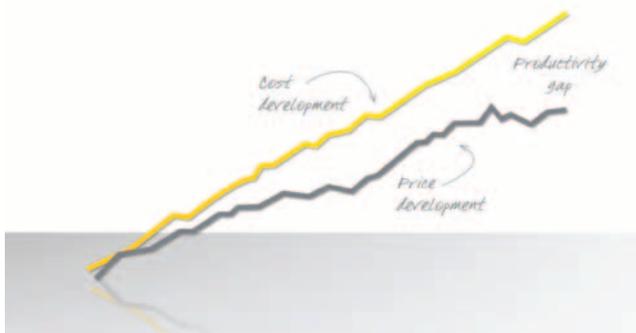
Program za izboljšanje produktivnosti (PIP) dokazuje, da lahko stranke z jasno usmeritvijo dosežejo zadane cilje tudi pri najzahtevnejših aplikacijah. Tim za produktivnost pri Sandvik Coromantu je osredotočen na hitro povečanje strankinega dobička z zmanjšanjem stroškov na komponento in doseganjem večje produktivnosti.

Strokovnjaki podjetja v tesnem sodelovanju s kupci postopoma razkrivajo ozka grla, ugotavljajo potrebe po orodjih ter iščejo možnosti za logistične izboljšave in dodelave procesa. Stranka prejme pomoč pri uveljavljanju sprememb, dokumentiranju in sledenju rezultatov.

Rezultat sta boljša produktivnost in večji dobiček, brez večjih izdatkov za osnovna sredstva.

E-trgovina je storitev za stranke, ki zagotavlja dostop do hitrih in uporabniku prilagojenih spletnih funkcionalnosti. E-trgovina tako med drugim vključuje portal Shop Online, kjer lahko kupci naročajo standardne izdelke, preverjajo cene, razpoložljivost, dobavne roke, stanja naročil ter si ogledujejo zgodovino naročil/faktur. Shop Online





ponuja tudi tehnične informacije o izdelkih, kot so CAD-risbe (2D in 3D) ter povezave do priporočenih rezalnih parametrov in predlogov za kombinacije orodij in ploščic.

Pomembna funkcija v sklopu E-trgovine je tudi Sandvik Coromant B2B, storitev za samodejno izmenjavo pomembnih poslovnih transakcij in dokumentacije, kot so naročila, potrditve, fakture in odpemnice. Rešitev B2B zagotavlja pomemben prihranek časa in denarja pri vsaki transakciji, odpravi pa tudi precej napak.

Recikliranje ni v sodobni proizvodnji nič manjši izziv kot povečevanje produktivnosti. Od tod tudi koncept recikliranja iz Sandvik Coromanta. Stranke lahko rabljene karbidne ploščice in orodja iz polne karbidne trdine zberejo v posebne škatle, nato pa jih vrnejo podjetju Sandvik Coromant. Ta jih reciklira kar najučinkoviteje, za zbrani material pa tudi plača.

Tehnično usposabljanje je nepogrešljivo pri iskanju rešitev za izboljšanje produktivnosti. Enačba je na papirju morda videti preprosta: rešitev = izdelek x znanje. Tehnologija kot

taka pa je precej zahtevna, predvsem če upoštevamo dejavnike, kot so konstrukcija komponent, zahteve glede kakovosti in ekonomika.

Tehnično usposabljanje pokriva tudi znanje o materialih, aplikacijah in orodjih. Celotno znanje skupaj s priporočili za pravo strategijo obdelave, ki omogoča nemoteno in produktivno obdelavo, kupcem pomaga, da se povzpnejo po verigi vrednosti. Proizvajalci se z osvojenimi kompetencami izognejo dragim napakam in odpravljanju napak pri uvajanju novih procesov. Znanje, pridobljeno na tehničnem usposabljanju, torej pomaga pri doseganju hitrega vračila naložbe, saj proizvajalec dela prave stvari že od samega začetka.

Sandvik Coromantova ponudba verige storitev z dodano vrednostjo pa s tem še ni izčrpana. Sem spadajo tudi logistika orodij, ki s strukturiranim prikazom obsega, nadzora in stroškov strankinih zalog pomaga poiskati potencialne prihranke; proizvodna ekonomika, ki išče načine za boljšo izrabo obstoječih ali novih proizvodnih sredstev za zmanjšanje stroškov na komponento; orodja po meri za posebne aplikacije; storitve dostave s tremi globalnimi logističnimi servisnimi centri; aplikativni centri za vrednotenje in uvajanje najodobnejših preizkušenih rešitev obdelave; in pa 25 centrov za produktivnost Sandvik Coromant po vsem svetu, kjer so strankam na voljo večšine, znanja in izkušnje za donosnejše poslovanje.

Mnogi dobavitelji orodij obljublajo prihranke, a le Sandvik Coromant prihranke ponazori, dokumentira in doseže v celotni verigi dodane vrednosti. Ta strategija ne krepi le vrednosti blagovne znamke in ugleda, ampak zagotavlja tudi večjo donosnost za Sandvik Coromantove stranke po vsem svetu.

➤ www.coromant.sandvik.com



Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.



WINTERTHUR

- ▲ Brusilne ploščice za brušenje ozobji
- ▲ Brusilne ploščice za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne ploščice za brezkonično brušenje
- ▲ Brusilne ploščice za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne ploščice za brušenje navojev in polžev
- ▲ Diamantne in CBN brusilne ploščice

RAPPOLD

- ▲ Rezalne ploščice do premera 2000 mm
- ▲ Brusilne ploščice za brušenje ozobji
- ▲ Brusilne ploščice za zunanje in notranje okroglo brušenje
- ▲ Brusilne ploščice za brezkonično brušenje
- ▲ Brusilne ploščice za ploščinsko brušenje in brušenje v polno
- ▲ Brusilne ploščice za čiščenje odlitkov
- ▲ Rocni Flex-program RAPOFLEX

SLIPNAXOS

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

WENDT

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

» HiCube Pro – preizkušena turbočrpalna postaja zdaj tudi s suho vakuumsko predčrpalko ACP



Celovite rešitve podjetja Pfeiffer Vacuum zdaj vključujejo tudi predvakuumske črpalke adixen. Preizkušena turbočrpalna postaja HiCube Pro je na voljo z brezoljno večstopenjsko Rootsovo črpalko adixen ACP. Celotna vakuumska rešitev je odraz uspeha združitve ponudb Pfeiffer Vacuum in adixen ter priča o uspešnem sodelovanju razvojnih oddelkov iz Nemčije in Francije. Rezultat sodelovanja so vakuumske rešitve z optimalno usklajenimi sestavnimi deli, ki prinašajo

več koristi za uporabnike, med drugim zmanjšanje stroškov električne energije, vode in plina, zaradi česar so manjši tudi obratovalni stroški.

Večstopenjska Rootsova črpalka ACP je suha alternativa za klasične krilne črpalke. Ker pri črpalkah ACP med rotorjem in statorjem ni tesnil, rotorji pa se vrtijo brez dotika, ni težav zaradi obrabe tesnil črpalnega sistema kot pri drugih brezoljnih črpalkah. Zato je črpalka primerna za vse vakuumske aplikacije, ki zahtevajo najstrožjo čistočo v procesu. Pri normalnih obremenitvah je redno vzdrževanje lahko določeno tudi na štiri leta.

Posebnost črpalne postaje HiCube Pro je tudi v njeni modularni zasnovi, ki omogoča številne kombinacije vakuumskih predčrpalk in turbočrpalk za vsak namen uporabe. Zato je postaja HiCube Pro primerna za vse visokovakuumske aplikacije na področju raziskav in razvoja, pospeševalnikov delcev, analize in fizike površin. Črpalna postaja je razen v izvedbi s suho večstopenjsko Rootsovo črpalko ACP na voljo tudi z oljno zatesnjeno krilno črpalko PentaLine.

Predčrpalke adixen že desetletja uživajo sloves zaradi svoje robustnosti in zanesljivosti. Prav ta ugled in prvorazredni položaj na trgu brezoljnih črpalk sta bila glavna razloga za prevzem podjetja na začetku leta.

» www.pfeiffer-vacuum.de

» HURCO z najboljšim časom na sejmu METAV 2012

Proizvajalec obdelovalnih strojev HURCO GmbH iz Landshama pri Münchnu bo na sejmu METAV 2012 prvič predstavil svojo novo zasnovano sejemskega nastopa pod motom »Najboljši čas – najhitrejša krmilje v branži«.



Obiskovalci se bodo lahko poučili o krmilju WinMax®, strožnicah in obdelovalnih centrih, preizkusili pa se bodo lahko tudi v simulatorju Formule 1 v naravni velikosti.

Pozornost bo drugače kot prejšnja leta še bolj usmerjena v najhitrejša krmilje v branži. Obiskovalci bodo lahko na sejemski prostor prinesli svoje risbe in podatke o času programiranja, ekipa podjetja HURCO® pa bo iz teh predlog skušala

hitreje ustvariti program na krmilju WinMax®. Če ekipi HURCO ne bo uspelo premagati časa, bo zmagovalec dobil nagrado.

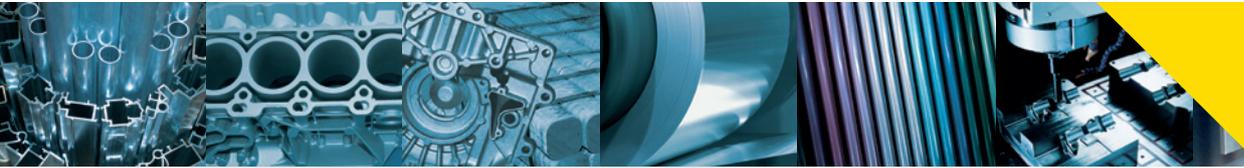
Medtem ko so pri podjetju HURCO na prejšnjih sejmih prikazali številne stroje, bodo na METAV-u pod žaromete postavili simulator Formule 1 v naravni velikosti. Obiskovalci se bodo lahko v spremljavi podporne ekipe deklet HURCO brezplačno pomerili v virtualni vožnji po pravem dirkališču Formule 1. Tudi za to tekmovalje velja moto »Najboljši čas« – najboljši dnevni rezultati bodo nagrajeni s steklenico šampanjca, absolutni zmagovalci sejemskega turnirja pa bo dobil dve vstopnici za eno od dirk Formule 1 v tekmovalni sezoni 2012.

Novi pristop k nastopu na sejmu izhaja iz spremenjenega trženjskega koncepta družbe HURCO. Medtem ko so obiskovalcem včasih prikazovali predvsem številne različne izdelke, bo trženje od zdaj usmerjeno v edinstvene prodajne obljube krmilja – dokazljivo ni konkurenčnega izdelka, ki bi poljubne predloge (skice, risbe, datoteke DXF) obdelal hitreje od krmilja HURCO WinMax.

Za komunikacijo te edinstvene prodajne obljube bodo v prihodnje na sejemskih razstavnih prostorih in v vseh ostalih oglaševalskih sredstvih uporabljeni športni motivi, ki igrivo in dinamično obravnavajo temo »najboljšega časa«.

Michael Auer, direktor podjetja HURCO GmbH, je prepričan, da bo športni značaj nove kampanje privabil pozornost in zelo dobro posredoval dinamični značaj ponudbe. Pomembno vlogo v trženjskem spletu bosta poleg številnih sejemskih nastopov še naprej obdržala trženje na spletu in neposredno trženje.

» www.hurco.de » www.kactrade.com



EKSTRUZIJA – TLAČNO LITJE – LIVARSTVO – VALJANJE – OBDELAVA POVRŠIN – STROJNA OBDELAVA – VARJENJE

od 2012
v VERONI

METEF - FOUNDEQ

Sejem za kovinsko-predelovalno industrijo št. 1 na svetu

18. - 21. APRIL 2012



Dva dogodka, eno veliko
mednarodno srečanje in edinstvena
priložnost za spoznavanje in sklepanje poslov.

VERONAFIERE – ITALIJA



9. MEDNARODNI SEJEM
TEHNOLOGIJ
ZA PREDELAVO ALUMINIJA



6. MEDNARODNI SEJEM
OPREME ZA LIVARSTVO



Organizator:

Alfin-Edimet Spa - Tel. +39 030 9981045 - Faks +39 030 9981055
info@metef.com - METEF.COM - info@foundeq.com - FOUNDEQ.COM

Sponsor:



Serija rezkarjev VFX za obdelavo titanovih zlitin



Steblasti rezkar z obračalnimi ploščicami za obdelavo titanovih zlitin

Mitsubishi je prepoznal potrebo po novem pristopu pri rezkanju titanovih zlitin, ne le v smislu dopolnitve svoje trenutne ponudbe rezkarjev, temveč tudi z namenom zagotavljanja najvišje možne ravni produktivnosti ob upoštevanju izjemno pomembnega vidika zanesljivosti.

Zasnova

Ključni kriterij pri snovanju je bila visoka stopnja odvzema materiala, ki zahteva trdnost, togost in tudi ostrino, ki je nujno potrebna za uspešno rezkanje titanovih zlitin, a ima negativen vpliv na prva dva dejavnika. Za uspešen končni izdelek je bilo treba vsak sestavni del obravnavati posebej, celo velikost vijaka za pritrditev ploščice.

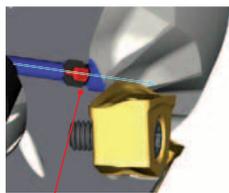
Telo rezkarja

Telo rezkarja je izdelano iz jekla 42 CrMo4, ki je bilo izbrano zaradi svoje togosti in vzdržljivosti tudi pri velikih obremenitvah in visokih temperaturah.

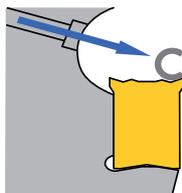
Telo rezkarja ima sistem notranjih kanalov za dovod hladilne tekočine s šobami spremenljivega premera (Slika 1). Premer se lahko spreminja glede na tlak hladilne tekočine in zahteve odstranjevanja odrezkov. Pri tlakih pod 1 MPa je standardno šoba premera 0,8 mm priporočljivo zamenjati s šobo premera 0,6 mm, pri večjih tlakih, kjer se hladilna tekočina razprši v meglo, pa je priporočljiva uporaba večje šobe premera 1,2 mm. Šobe so nekoliko nad cepilno ploskvijo ploščice in dovajajo hladilno tekočino neposredno na odrezke, ki nastajajo med odrezavanjem. S tem je preprečen nastanek nalepka na rezalnem robu, boljši pa sta tudi učinkovitost in doba trajanja ploščic.

Ležišča ploščic (Slika 2) imajo veliko aksialno stično površino in radialne stične točke, razmeščene v obliki dvojne plitke črke V, ki zagotavljajo trdnost vpenjanja, visoko ponovljivost pozicioniranja ploščic in optimalno porazdelitev obremenitev. Kovinska podlaga je bila povečana za boljšo celotno togost. Serija VFX vključuje rezkarje z grobo in fino delitvijo premera 63, 80 in 100 mm.

Šoba za dovod hladilne tekočine

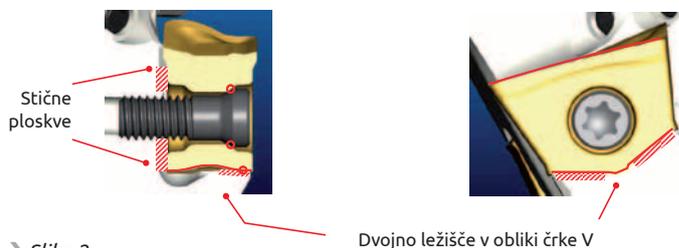


Šoba s spremenljivim premerom



Neposredno odstranjevanje odrezkov

› Slika 1



› Slika 2

Ploščice

Ploščice so izdelane iz nove kvalitete MP9030 – titanove spojine s PVD-prevleko. Ploščice s posebnim substratom, ki zagotavlja ravnovesje med obrabo in manjšim uporom pri odrezavanju, prinašajo izmuzljivo kombinacijo zmogljivosti in manjšega upora pri odrezavanju, ki je ključna za uspešno obdelavo titanovih zlitin.

Geometrija rezalnega roba vključuje večstopenjsko konvexno cepilno ploskev za neprekinjeno in močno odrezavanje. Geometrija roba posnema geometrijo steblastega rezkarja iz polne karbidne trdine in daje nadstandardno kakovost obdelane površine. Visoka zmogljivost odrezavanja pa zahteva tudi zanesljivo pritrditev ploščic. Za to je uporabljen povečan vijak TS540, ki se zategne s priporočenim momentom 5,0 Nm ter omogoča optimalen izkoristek dvojne V-oblike in velikih vpenjalnih površin ležišča.

V ponudbi so ploščice s polmerom zaokrožitve od 1,2 mm do 5,0 mm.

Sklep

Rezarji so bili pred prihodom na trg preizkušeni pri različnih proizvajalcih komponent za letalsko in vesoljsko industrijo. Dosežene so bile izjemne stopnje odvzema materiala do 500 cm³/min ob sprejemljivi dobi uporabnosti orodja.

S tem so bili v razmerah realne proizvodnje potrjeni izhodiščni kriteriji visoke stopnje odvzema materiala ob dolgi dobi uporabnosti orodja in zanesljivosti, končni uporabniki pa bodo imeli koristi tudi zaradi manj tresljev in manjših skupnih stroškov.

› www.tehnaplus.si

» Pametne izboljšave detajlov za boljšo učinkovitost pri uporabi: trendi za leto 2012

V Kölnu se bodo 4. marca za štiri dni odprla vrata strokovnega sejma železnine, kjer se bodo specializirani trgovci lahko poučili o inovacijah na področju orodij in pritrdilne tehnike.



Na enem mestu bodo lahko dobili pregled nad paleto izdelkov in dobaviteljev ter si ustvarili sliko o stanju na trgu. Pričakujejo približno 2600 razstavljalcev iz 50 držav na naslednjih področjih: orodja, oprema za industrijo, pritrdilna tehnika, okovja ter oprema za gradbeništvo in domače mojstre.

Pogosto prav malenkosti najbolj olajšajo delo. Nova generacija delavniških vozičkov ima tako optimizirane predale in večja kolesa za boljšo stabilnost in mobilnost tudi na neravnih tleh. Inovacij ne manjka niti v merilni tehniki, najsi gre za elektronske vodne tehtnice ali pa za uporabniku vse prijaznejše laserske merilnike razdalj. Primer majhne, a koristne spremembe je tudi nosilec za imbus ključe, kjer lahko z enostavnim obračanjem enega od ključev odpremo vse ključne na držalu, posebna pritrditev pa poskrbi, da ključ, ki jih ne potrebujemo, ne morejo izpasti. Vznemirljive rešitve so pripra-

vili tudi proizvajalci električnih orodij, npr. nov radialni rezalnik ploščic s povečano rezalno dolžino, ki se brez težav prebije tudi skozi ploščice večjega formata, zložljivo podnožje z vgrajenimi kolesi pa poskrbi za enostaven transport in majhno porabo prostora za shranjevanje. V Kölnu bo predstavljena celotna paleta orodij za obdelavo talnih oblog, tudi najnovejše generacije samolepilnih oblog iz umetnih materialov. Pomembna tema bodo rešitve za oglaševanje blaga na prodajnih mestih, od enostavnih displejev do modularnih rešitev vrste trgovina v trgovini.

Številni ponudniki so se posvetili izboljšavam vsestranskosti in s tem razširitvi možnosti uporabe orodij. Primer so sesalniki za mokro in suho sesanje, ki so vse bolj priročni in zmogljivi, skupaj s priborom pa postanejo koristen pomočnik v vsaki delavnici. Ena od novosti je tudi univerzalna miza za krožne žage, vrtalna stojala ipd., na katero je mogoče enostavno pritrditi vsako orodje. Na sejmu bodo predstavili tudi nove brusilne plošče iz naravne jute, ki se odlikujejo z agresivnostjo, udobnim delom in dolgo dobo uporabnosti.

Na področju pritrdilne tehnike so v središču pozornosti posebne rešitve, npr. vijak iz nerjavnega jekla z integrirano distančno pušo, ki se uporablja kot distančnik za valovite in trapezne profile ter zmanjša število delovnih korakov. Aktualna tema so tudi posebni pritrdilni sistemi za solarne naprave.

» www.eisenwaremesse.de



» Magnetne mize za rezkanje MillTec Tecnomagnete



Tecnomagnete je izdelal nove magnetne mize za rezkanje Mill Tec, ki so na voljo v treh izvedbah. Prva je klasična, BASIC, ki ima samo magnetno površino za vpetje obdelovanca (brez magnetnega vpetja na mizo stroja). Višina mize je 60 mm. Druga izvedba

se imenuje GRIP in ima poleg 100-odstotnega magnetnega vpetja obdelovanca (75 ton/m²) tudi 30-odstotno magnetno vpetje na mizo stroja. To omogoča lažje pozicioniranje pred vijachenjem na mizo stroja in manjše vibracije pri obdelavi. Prednost je tudi v majhni masi, saj je višina mize le 42 mm. Tretja izvedba je AUTOCLAMP, ki ima 80-odstotno magnetno vpetje na mizo stroja (poleg 100-odstotnega magnetnega vpetja obdelovanca), dodatno vijachenje in pritrdjevanje nista potrebna. Višina mize je 54 mm. Enostavno in hitro magnetno vpetje na mizo stroja ne glede na pozicijo utorov zmanjšuje deformacije in vibracije ter skrajšuje čas procesa izdelave.

» www.bts-company.com

» Ročna kolesa z varnostnimi zložljivimi ročaji

Naša polna in večkraka ročna kolesa ter ročice za obračanje so opremljeni z zložljivimi ročaji, zanimivo in praktično rešitvijo za te standardne komponente strojev. Zložljive ročice so nujne, če kolo žene motor ali bi se izstopajoča ročica lahko ujela za obleko mimoidočih ljudi. Kolo z zložljivo ročico to težavo odpravlja, ne da bi bila okrnjena praktičnost njegove uporabe.

Možnost zložljive ročice +IR je na voljo za polna ročna kolesa ESW, VDS, VDT in VDO, pa tudi za modele VRTP, ETW, GN322.3 in VR.FP.

Zložljiva ročica je zdaj integrirana v ročno kolo z enim krom EMW in v ročico za obračanje MT. Ročice iz elastičnega tehničnega polimera oz. iz polnega duroplastičnega materiala se dobro ujemajo z dizajnom ročnega kolesa.



» www.elesa.com



» EUROGUSS 2012: popolni uspeh

Ni znakov krize, sektor z optimizmom zre v prihodnost.

Rekordno število obiskovalcev in rekordna velikost razstavnih prostorov. Razstavljalci, obiskovalci in združenja se strinjajo, da je bil EUROGUSS 2012 popolni uspeh. Razpoloženje v razstavnih halah je bilo skoraj evforično. Med 17. in 19. januarjem 2012 je v Nürnberg prišlo 8415 obiskovalcev na sejem EUROGUSS 2012, kar je 18 odstotkov več kot na prejšnjem Eurogussu. Sejem, ki je namenjen tlačnemu litju, je bil tokrat rekorden tudi z vidika velikosti razstavnih prostorov, ki jih je bilo za 15 odstotkov več kot leta 2010.

Predstavitve na mednarodnem kongresu za tlačno litje, ki ga je organizirala Nemška zveza livarn za tlačno litje (VDD – *Verband Deutscher Druckgießereien*), so bile izjemno dobro obiskane. Novost sejma je bil novi dogodek, namenjen raziskavam in znanju, ki je bil prav tako deležen velikega zanimanja med obiskovalci. Na otvoritveni slovesnosti so bili predstavljeni dobitniki nagrad mednarodnega tekmovanja ulitkov iz aluminija in cinka, narejenih s postopkom tlačnega litja.

»Na sejmu ni bilo zaznati trenutne gospodarske krize. Dogodek je bil izjemno uspešen in naši člani so pridobili veliko naročil. Vse kaže, da leta 2012 lahko dosežemo rekordno prodajo in ponovno rast števila zaposlenih,« je dogodek povzel Gerhard Eder, predsednik VDD.

Dr. Timo Würz, generalni sekretar CEMAFON, Evropskega združenja za proizvodnjo livarske opreme, je o dogodku povedal: »EUROGUSS je veliko več kot le sejem, namenjen vzdrževanju stikov. Industrijski partnerji so se na razstavnih prostorih dogovarjali o specifičnih projektih. Leto 2011 je bilo izjemno dobro za sektor tlačnega litja, napovedi za 2012 pa so

prav tako optimistične, kljub manjši rasti.«

Poznavalci vedo, da uspešni sejem in dobro razpoloženje v sektorju lahko pripišemo trenutni rasti avtomobilskega sektorja. Livarne tlačnega litja imajo od tega dobiček, saj je tri četrtine naročil iz avtomobilske industrije.

Razstavljalci na Eurogussu so bile livarne tlačnega litja, dobavitelji materialov in opreme ter izvajalci storitev na tem področju. Letos je bilo 383 razstavljalcev, med katerimi je bilo 42 odstotkov mednarodnih podjetij. Predstavljeni so bili stroji, proizvodne linije, peči, orodja, zlitine, merilna oprema, sistemi kontrole kakovosti in programska oprema. Na sejmu so sodelovali razstavljalci iz 28 držav, poleg Nemčije, iz katere jih je bilo 223, jih je bilo največ iz Italije (65), Švice (11), Avstrije (11), Švedske (10) in Francije (10).

Neodvisni raziskovalni inštitut za raziskave trga in mnenja je opravil reprezentativno raziskavo med razstavljalci in obiskovalci sejma. Raziskava je pokazala, da je 93 odstotkov razstavljalcev vzpostavilo nove poslovne stike, 90 odstotkov jih iz pogovorov na sejmu pričakuje nadaljnje poslovno sodelovanje, 98 odstotkov razstavljalcev pa je bilo zadovoljnih s splošnim uspehom dogodka. 89 odstotkov razstavljalcev je prepričan, da se bodo dogodka ponovno udeležili leta 2014. Vsak četrti obiskovalec je bil iz tujine, večinoma iz evropskih držav. Delež obiskovalcev iz avtomobilske industrije se je bistveno povečal, na 45 odstotkov v primerjavi z 38 odstotki leta 2010. Ostali obiskovalci prihajajo iz livarn tlačnega litja (13 odstotkov), proizvajalcev strojev in opreme (11 odstotkov), orodjarn (6 odstotkov), elektronske industrije (4 odstotki) ter ostalih branž. Razstavljalci so bili zadovoljni z visoko profesionalnostjo občinstva, saj je imelo 65





odstotkov obiskovalcev vpliv na strateške odločitve svojih podjetij.

Na uradni otvoritvi sejma EUROGUSS so bile podeljene nagrade mednarodnega tekmovanja ulitkov iz aluminija in cinka, narejenih s postopkom tlačnega litja. Organizatorji podelitve nagrad so posebej poudarili visoko kakovost ulitkov, prijavljenih na tekmovanje. Prvo mesto sta si delili nemško podjetje Martirena Honsel Germany GmbH iz Meschedeja in švicarsko

podjetje DGS Druckguss Systeme AG iz St. Gallna. Nagrada za tretje mesto je bila podeljena nemškemu podjetju TRIMET ALUMINIUM AG iz Harzgerodeja. Za najboljši ulitek iz cinka so dobili nagrade HZD Havelländische Zink-Druckguss GmbH iz Premnitz (prvo mesto), Artur Monse GmbH & Co. KG iz Velberta (drugo mesto) in Kaspar Lüther GmbH & Co. KG iz Gunzenhausna (tretje mesto). Poleg podeljenih nagrad so bili zelo pohvaljeni tudi ostali sodelujoči v tekmovanju. Več informacij ter fotografij zmagovalcev in zmagovalnih ulitkov je na spletu (www.euroguss.de/press-kit).

V Šanghaju bo od 20. do 22. junija osmi sejem in kongres o tlačnem litju, katerega organizator je Livarska sekcija kitajskega združenja strojništva (FICMES) s sedežem v Šenjangu, pokrovitelj pa Kitajsko združenje za strojništvo. Tokrat bo prvič na tem sejmu Nürnberg Messe organiziral paviljon za nemške



in evropske razstavljalce. Predstavniki sejmišča so opravili prve pogovore z zainteresiranimi razstavljalci na Eurogussa, predvsem z dobavitelji opreme za livarne tlačnega litja. Poleg tega se Nürnberg Messe Kitajska zaveda svojega poslanstva pri utiranju poti nemškim in evropskim livarnam tlačnega litja na azijske trge. Na mednarodnem sejmu o tlačnem litju na Kitajskem se pričakuje 230 razstavljalcev in 7000 obiskovalcev. Več na spletni strani dogodka: www.diecastexpo.cn.

EUROGUSS bo na nürnbersškem sejmišču ponovno od 14. do 16. januarja 2014.

www.euroguss.de

› Fotografije: NuernbergMesse/Frank Boxler



PRECISIUM

razvoj in izdelava preciznih izdelkov

Razvoj in izdelava kalibrov – kontrolnih orodij in priprav

Avtomatizirane kontrolne priprave

Deli in orodja za linije

Vpenjalne priprave



Storitve: CNC rezkanje, CNC okroglo in koordinatno brušenje, brušenje navojev, ploščinsko in profilno brušenje, CNC žična erozija...

» Nasveti za dolgo življenjsko dobo talilnih loncev

Dragan Gogić Talilni lonci imajo v zgodovini litja kovin posebno mesto. Že naši predniki so ugotovili, da se v izdolbenem kamnu lahko shranjuje tudi tekoča kovina. Članek obravnava bistvene težave pri rokovanju in delu s talilnimi lonci ter pri njihovi uporabi, navaja pa tudi nasvete, kako se tem težavam izogniti ali jih vsaj delno zmanjšati.

Z razvojem industrijske revolucije so v Evropi začeli izdelovati tudi lonce iz gline in grafita. Od takrat so lonci sredstvo prve izbire za taljenje, metalurško obdelavo in vzdrževanje taline. S tehnološkim razvojem se je zadnje čase na trgu pojavilo veliko loncev, izdelanih z izostatičnim stiskanjem in posebnim premazovanjem. Tako izdelani lonci imajo večjo gostoto in bolje prevajajo toploto, so pa manj odporni na toplotni šok. Njihova uporaba je vsekakor možna, vendar pod nekaterimi pogoji.

Po nekaterih ocenitvah je strošek porabe talilnih loncev v livarski industriji aluminija v ZDA približno 20 milijonov ameriških dolarjev, kar se z nekaj postopki optimizacije in ukrepi lahko precej zmanjša.¹ Če se upoštevajo lastna strokovnost in priporočila dobaviteljev loncev, lahko livarji talilci usmerijo svojo pozornost na temeljne vzroke, ki vplivajo na trajnost in življenjsko dobo loncev:

- rokovanje z loncem
- vgraditev lonca v peč
- šaržiranje (zalaganje) lonca
- stik plamena in lonca
- oksidacija lonca
- obloge iz žlindre
- vpliv talil
- osnovna pravila



Rokovanje z loncem

Rokovanje s talilnim loncem je zelo specifično in edinstveno, kar je pomembno tako pri prevzemu pri dobavitelju kot tudi pri sami uporabi v livarni.

Nasvet za rokovanje z loncem

Pred postavitvijo na mesto uporabe (talilna ali elektro vzdrževalna peč) je obvezen tako imenovani »ring test«. Morebitnih tankih razpok ne moremo odkriti s prostim očesom, lahko pa s pozornim poslušanjem. Če s kovinskim predmetom rahlo udarimo po notranjem robu lonca, bo zdrav lonec oddajal zvok, podoben zvonu. Topi zvok pri takem poskusu pa pomeni, da so na loncu razpoke.

Vgraditev lonca v peč

To se razlikuje med posameznimi livarnami. Ker pri tem izkušnje niso tako zelo pomembne, se velikokrat pozabi na kateri korak ali poseg, kar lahko povzroči hiter izpad lonca iz proizvodnje. Gre predvsem za osnovna načela, ki se morajo upoštevati pri vgraditvi lonca v peč.

Nasveta za vgraditev lonca v peč

- Vedno je treba uporabljati ustrezen podstavek za lonec, ki mora biti iz enakega materiala kot lonec, kar omogoča enako širjenje in krčenje pri segrevanju oziroma ohlajevanju. Višina podstavka mora biti ustrezna in skladna z višino plamena – premer podstavka mora biti 5 cm večji od premera dna lonca. Možna je ponovna uporaba podstavka, kar pa ni priporočljivo. Podstavek je namreč izpostavljen oksidaciji in z uporabo postaja vedno bolj občutljiv za lom. Zato je glede na primerjavo med njegovo ceno, ki je neznatna, in ceno lonca ter glede na strošek njegovega postavljanja smiselno, da z vgraditvijo novega lonca postavimo tudi nov podstavek.
- Lonec se ne sme pritrdjevati na peč, saj se med segrevanjem precej širi, in to širjenje ne sme biti ovirano. Če je peč izvedena tako, da je lonec v njej zacementiran, ali če je pokrit s težkim pokrovom, to lahko povzroči ekspanzijske razpoke na loncu. Večina izdelovalcev priporoča, da se v zgornjem delu lonca (pri vrhu) izdelata toplotni tamponski pokrov, ki loncu omogoča neovirano širjenje. Tak tamponski pokrov ima že večina peči, saj je pomemben tudi s stališča kakovosti – talino ščiti pred vdorom zunanje atmosfere in z njo povezanimi težavami.

Šaržiranje (zalaganje) lonca

Iz ekonomskih razlogov je danes skoraj nesprejemljivo, da pride ob zalaganju lonca s povratnim (reciklirani material iz ostankov ulivnega in napajalnega sistema) in novim materialom (ingoti) do loma. Vsekakor je smiselno upoštevati, da je lom lonca možen.

Nasveti za šaržiranje (zalaganje) lonca

- V lonec najprej založimo povratni material, ki mora biti suh, brez ostankov peska, smeti ali drugih nečistoč. To so manjši kosi drobnega materiala, ki zavzemajo večjo površino v stiku s spodnjim delom lonca in se bodo hitro stali.



Dragan Gogić • Maribor

- Novi material – aluminijaste ingote je treba v lonec vlagati previdno in poševno glede na obod peči, da se lonec ne poškoduje. Ingoti ne smejo obremenjevati lonca.
- Pri šaržiranju peči je treba upoštevati kapaciteto talilnega lonca.
- V loncu se talina ne sme zadrževati tako dolgo, da bi se strdila, saj strjen aluminij lahko pripomore k nastanku ekspanzijskih razpok, kar ob talilih lahko povzroči poškodbe lonca v vročem stanju. To pomeni, da staljeni material v talilni peči ne sme ostajati dlje, kot je potrebno, da se zagotovi predpisana kemična sestava.

Stik plamena in lonca

Neustrezno oziroma slabo vzdrževanje gorilnika in tudi neustrezen stik plamena z loncem, še posebno pri pečeh na tekoče gorivo, je lahko eden od osnovnih vzrokov za pokanje loncev. Lonec je treba enakomerno segreti brez nenadnih večjih razlik v razmerju med gorivom in zrakom. Plamen mora enakomerno krožiti okoli lonca. V primeru neposrednega udara plamena v lonec ob segrevanju so možni različni problemi, ki jih je s prostim očesom težko opaziti. Najpogostejše so horizontalne razpoke, pa tudi različne barve na premazu lonca (kazalnik prisotnosti različnih toplotnih območij na zunanjem delu lonca).

Nasveti o gorilniku

- Vzdrževati ustrezno usmerjenost gorilnika, tako da je plamen usmerjen proti odprtini za zgorevanje. Pri tem lahko prosto kroži okoli vrha in proti vrhu lonca. Središče plamena naj bo na ravni z vrhom ali malo pod podstavkom lonca.
- V stenah in na dnu peči ne sme biti nobenih ostankov oziroma nečistoč. Dogaja se namreč, da že manjši tučki med pečjo in loncem povzročijo preusmeritev plamena izven nastavljenega toka, zato nekateri deli lonca ne dobijo ustrezne toplote (premalo ali preveč).
- Pri zaustavitvi gorilnika se ne sme odpirati pokrova za izhod dimnih plinov, saj lahko pride do silovitega vdora hladnega zraka v območje lonca, kar lahko deluje kot toplotni udar.

Oksidacija lonca

Gre za počasno zgorevanje ogljika, vezanega v loncu, kar povzroči spremembo fizikalnih lastnosti lonca. Med največjimi problemi je vsekakor zmanjšanje toplotne prevodnosti in mehanske trdnosti. Lahko pričakujemo tudi večjo porabo energije za taljenje in daljši čas taljenja.

Oksidacija spremlja vse lonce. Vsekakor pa so pomembni nekateri pogoji v livarni, ki lahko povzročijo prezgodnje izločanje lonca iz proizvodnje. Največji problem je oksidacija zgornjega roba lonca, kar je tudi osnovni vzrok za krajšo življenjsko dobo lonca v livarnah aluminija, predvsem v tistih z elektrouporovnimi pečmi. Zanesljiv pokazatelj oksidacije zgornjega roba lonca je nepregledno število majhnih vzdolžnih razpok.

Nasveti za zmanjšanje oksidacije lonca

- Vzdrževati je treba ustrezno razmerje med zrakom in gorivom v zgorevalni mešanici. Pri pečeh na tekoče gorivo mora biti razmerje »malooksidacijskega značaja«, saj večji pribitek kisika povzroča močan oksidacijski plamen, kar vodi do oksidacije lonca. Da bo podobnih težav čim manj, je priporočljivo tudi redno vzdrževanje in posvet z dobaviteljem goriva.

- Pri dobavitelju loncev je dobro povprašati o ponudbi posebnih premazov, saj nekateri izdelovalci loncev ponujajo dodaten premaz za zgornji rob lonca, kar pripomore k prestatitvi oksidacije za daljši čas. Ta investicija je vsekakor upravičena, če je oksidacija zgornjega roba lonca velik problem.
- Zelo pomembno je natančno sledenje pravemu postopku premazovanja, saj je velikokrat glavni vzrok za oksidacijo zgornjega roba lonca prav neustrezno aktiviranje zaščitnega premaza – zaradi manjšega dotoka toplote v zgornji del lonca. Še posebno pozoren je treba biti na keramična vlakna na zgornjem delu lonca – zaradi širitve lonca. Če so vlakna med pečjo in loncem, tako da je vrh lonca izoliran, bo ta dobil malo toplote, kar pospeši oksidacijo lonca.
- Naj bo lonec čim bolj (ustrezno) napolnjen s talino. Le polovično nalit lonec bo imel veliko toplotno razliko, kar lahko povzroči nastanek razpok in hitrejšo oksidacijo notranje površine praznega dela lonca.

Obloge iz žlindre

Zaradi aluminijevih oksidov na notranjih stenah lonca nastajajo obloge iz žlindre, ki skrajšujejo življenjsko dobo lonca. S segrevanjem se širijo hitreje kot sam lonec. Na primer, pri 700 °C je širjenje žlindre 10-krat hitrejšo od širjenja lonca, kar pri sloju žlindre, debelem 10–15 mm, lahko povzroči pokanje lonca. Obloge iz žlindre prav tako vsebujejo talila, ki lahko poškodujejo lonec.

Nasvet za odstranitev oblog iz žlindre

- Vsako izmeno večkrat in po potrebi čistiti obloge iz žlindre z namenskim strgali, lopaticami in žlicami. Ne zanašajte se na pisna navodila, kolikokrat je treba žlindro posnemati. Edino in pravo pravilo je čist lonec ter čista površina taline brez žlindre. Pri višjih temperaturah je žlindra mehka in se z luknjičasto žlico lahko posnema.

Vpliv talil

Večina talil za aluminijeve zlitine vsebuje alkalne soli (kloride in fluoride), najbolj škodljiv pa je vsekakor natrijev fluorid. Pri delovnih temperaturah so lonci porozni, kar omogoči talilom, da lažje prodrejo skozi najbolj vroča območja v območje peči, kjer zgoreva gorivo. Pokazatelj za tako težavo je zelo poškodovana penasta zelenkasta zunanja površina lonca.

Nasveti za zmanjšanje škodljivega vpliva talil

- Uporabljati je treba čim manj talila za čiščenje taline oziroma le toliko, kot je potrebno za ustrezen učinek. Velike količine talil so najpogostejši vzrok za škodljivi vpliv talil na lonec. Pri tem je najbolje upoštevati navodila dobaviteljev loncev.
 - Talilo se nikoli ne sme postavljati na dno praznega lonca, saj je tališče alkalnega talila nižje kot pri aluminiju, kar povzroči reakcijo talila in lonca, preden se vanj vlije aluminij.
 - Taline ne smemo pregrevati ali izpostavljati višjim temperaturam, kot je zapisano v navodilih livarne. Višja temperatura bo povzročala intenzivnejše delovanje talila, to pa pronicanje talila skozi stene lonca.
 - Preprečiti je treba kopičenje žlindre na stenah lonca, saj lahko talilo v žlindri ob znižanju ravni taline v loncu in ob zvišani temperaturi pronicata skozi steno lonca.
- Nekatere livarne temu problemu namenijo veliko pozornosti in celo vodijo uradno evidenco o čiščenju peči. To veliko

pripomore k temu, da se poleg podaljšanja življenjske dobe peči (loncev) doseže tudi ustrezna raven kakovosti taline. *Slika 1* prikazuje primer obrazca za evidenco čiščenja peči.

- Čistost prazne ali polne peči ne sme biti vprašljiva.
- Na stenah peči ne sme biti vidnih zlepljenih oblog ali usedlin.
- S površine taline mora biti obvezno posneta žlindra.
- Posnemanje žlindre ter vsak stik med talino in tujimi kovinskimi deli se mora izvajati z premazanimi, posušeni in ogreti pripomočki in orodji.
- Gretje peči mora biti usklajeno z grelno skupino in predpisano temperaturo taline.
- Peči ne smejo biti izpostavljene preprihom, bližini odprtih vrat, bližini čiščenja orodij in premazovanju orodij (vlaga, nečistoče).
- Pri praznih in dalj časa neuporabljenih pečeh se mora temperatura gretja znižati na temperaturo vzdrževanja, peč pa mora biti izpraznjena, očiščena in pokrita z zaščitnim pokrovom.
- Za normalno delovanje peči, ki bo zagotavljalo taljenje zlitine v optimalnem času, s čim manj vključki in žlindre, je treba upoštevati navodila v tehnološki dokumentaciji posamezne livarne.

Osnovna pravila

Rokovanje, uporaba in vzdrževanje loncev zahtevajo natančno, odgovorno in dosledno spoštovanje osnovnih pravil, ki jih priloži dobavitelj ob dostavi loncev. Če niso priložena,

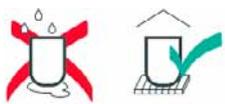
LIVARNA AJ zlitin	EVIDENCA ČIŠČENJA PEČI											
	Datum:			Datum:			Datum:			Datum:		
PEČ:	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Talilna peč »x«:												
Ura izvedbe čiščenja:												
Podpis delavca:												
Podpis vodje izmene:												
Talilna peč »y«:												
Ura izvedbe čiščenja:												
Podpis delavca:												
Podpis vodje izmene:												
Talilna peč »z«:												
Ura izvedbe čiščenja:												
Podpis delavca:												
Podpis vodje izmene:												
Elektro vzdrževalna peč »x«:												
Ura izvedbe čiščenja:												
Podpis delavca:												
Podpis vodje izmene:												
Elektro vzdrževalna peč »y«:												
Ura izvedbe čiščenja:												
Podpis delavca:												
Podpis vodje izmene:												

► *Slika 1: Primer obrazca za vodenje evidence čiščenja peči*

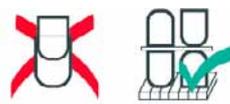
jih bo dobavitelj verjetno z veseljem dostavil in tudi svetoval. Pisna pravila so nujna, saj so za nas tudi obveza in naloga. Upoštevanje zapisanih navodil je lažje, če so ponazorjena s slikovnim gradivom. Na *Sliki 2* je nekaj osnovnih pravil, za katere je zelo priporočljivo, da so izobešena v obratu livarne s talinimi lonci.²

Viri:

- [1] ROBINSON T. Stephen: Modern Casting. ZDA, 2005.
 [2] http://www.intermetal.si/nolti_katalog_09.pdf



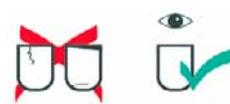
Lonce skladiščite v suhem in toplom prostoru.



Loncev ne zlagajte drug v drugega in ne postavljajte drug v drugega. Med njimi mora biti pregrada.



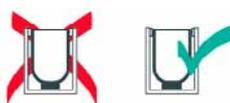
Pri transportu ali prenašanju loncev uporabljajte le za to ustrezno opremo, ki bo zagotovila, da ne bo prišlo do poškodb.



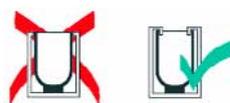
Pred uporabo temeljito preverite znake poškodb na loncih.



Uporabite ustrezne podstavke, ki naj bodo na sredini lonca in ustrezno poravnani.



Za zapiranje odprtih ob zgornjih robovih in pri nagibnih pečeh uporabite keramične ognjeodporne materiale.



Okoli lonca pustite dovolj prostora za pokrov in obzidavo peči.



Pri nagibnih pečeh uporabite ustrezno postavljeno opeko.



Plamen nastavite tangencialno, in ne neposredno na lonec.



Pri vstavljanju ingotov v lonec uporabljajte namensko opremo ali prijemala (klešče).



V lonec najprej vložite povratni material (ostanki ulivnega in napajalnega sistema in izmetne ulitke), šele nato vertikalno vložite ingote.



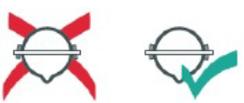
Talina dodajajte, šele ko je talina v loncu v tekočem stanju.



Za dobro in ustrezno dolgo delovanje peči zagotovite, da je luknja za odtok taline po razlitju zaprta.



Prijemalne klešče za vlaganje lonca morajo biti izvedene tako, da lonec vpnejo v spodnji tretjini.



Prijemalne klešče se morajo enakomerno prilegati na obeh straneh lonca.



Lonec izpraznite do konca in očistite, preden se peč dokončno ugasne (po končanem nadaljnjem taljenju).



Med čiščenjem lonca bodite zelo previdni, saj je še vedno zelo vroč.

► *Slika 2: Nekaj osnovnih pravil ravnanja z lonci*



Rotacijski vibratorji Rösler za dosledno in ponovljivo obdelavo površin odlitkov visoke vrednosti

Rösler je razvil posebne rotacijske vibratorje za končno obdelavo površin velikih odlitkov v letalski in vesoljski industriji oz. v proizvodnji velikih turbin in črpalk, ki se običajno izdelujejo v enem samem primerku ali v manjših serijah. Ti rotacijski vibratorji z minimalnim naporom poskrbijo za odlične in absolutno ponovljive rezultate obdelave površin tudi pri najbolj kompleksnih geometrijah.

Tudi v današnji visokotehnološki dobi se površine številnih izdelkov visoke vrednosti s kompleksnimi geometrijami, kot so enodelni rotorji z lopaticami, diski, statorji, rotorji in drugi deli turbin, še vedno obdelujejo ročno. Tak način dela je neločljivo povezan z velikimi stroški dela in spremenljivo kakovostjo obdelave.

Rösler je za take zahtevne aplikacije razvil serijo rotacijskih vibratorjev DL brez notranje kupole, skupaj s posebnimi mediji in kompaundi. Deli, ki jih je treba obdelati, se pritrdijo na vibracijsko delovno posodo, s čimer se občutno poveča intenzivnost procesa obdelave. Naprava daje odlične rezultate tudi pri komponentah s kompleksnimi notranjimi prehodi. Značilni zunanji premer odlitkov, ki se obdelujejo v vibratorjih, je 2000 mm, možna pa je tudi obdelava delov precej večjega premera. Polnjenje delovne posode z brusilnim medijem poteka enako kot pri drugih vibracijskih strojih, možna pa je tudi kompletna avtomatizacija.

Dosledni rezultati obdelave z Ra 25 μm na Ra 6 μm

Rotacijski vibrator DL stoji na primer v livarni aluminija, kjer uporabljajo tehnologije litja v pesek, težnostnega kokilnega litja in nizkotlačnega litja. Odlitki so namenjeni predvsem za letalsko in vesoljsko industrijo, medicino in energetiko, pa tudi za izdelavo motorjev in komponent tirnih vozil. V podjetju med drugim izdelujejo še kolesa ventilatorjev s premerom 1100 mm za klimatizacijske sisteme, ki so jih prej obdelovali ročno. Z nakupom rotacijskega vibratorja R 420 DL so zmanjšali stroške ročnega dela ter hkrati izboljšali kakovost in doslednost procesa obdelave površin. Odvisno od konstrukcije in dimenzije koles ventilatorjev se v stroju lahko obdeluje tudi več delov naenkrat. V procesu, ki traja približno dve uri, se površinska hrapavost zmanjša z Ra 25 μm na Ra 6 μm .

Pol krajši čas obdelave

Pri SEKOadm a.s. iz Lounyja v Češki Republici so specializirani za izdelavo komponent za turbine, namenjenih proizvodnji električne energije. Med njimi so tudi obroči plinskih turbin premera 1500 mm, izdelani iz visokolegirane nerjavne jekla in vredni do 100 000 evrov. Pri izdelkih take vre-

dnosti je razumljivo, da uporabnik še posebno pričakuje natančno upravljanje procesa obdelave površin. Zato so z ročne mehanske obdelave površin prešli na Röslerjev rotacijski vibrator R 1500 DL brez notranje kupole. Izdelane komponente turbin imajo površinsko hrapavost Ra 4 μm . V primerjavi s 40 urami ročne obdelave površine teh komponent traja obdelava do ciljne hrapavosti Ra 0,8 μm v napravi R 1500 DL samo 15 ur. To pomeni, da so pri SEKOadm z Röslerjevo opremo dosegli doslednejše rezultate obdelave površin in si tudi občutno povečali proizvodne zmogljivosti.

www.rosler.com



Rösler ponuja posebne rotacijske vibratorje za obdelavo velikih komponent, ki se običajno proizvajajo v majhnih serijah. Komponente se pritrdijo na vibracijsko delovno posodo, s čimer se občutno poveča intenzivnost procesa obdelave.

UGODNOSTI ZA NAROČNIKE REVIJE

IRT³⁰⁰⁰
inovacijerazvojtehnologije

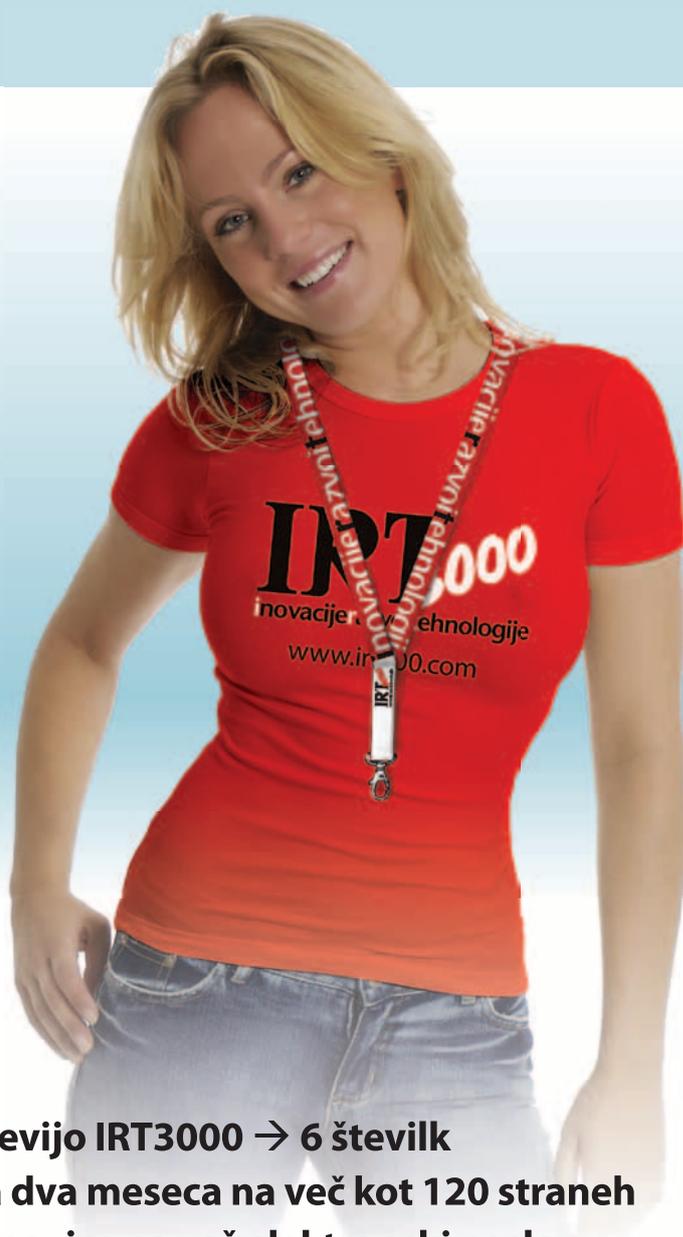
SPLAČA SE BITI NAROČNIK!

VSAK NAROČNIK PREJME:

- majico & trak

ZA SAMO 30€ DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 → 6 števil
- strokovne vsebine vsaka dva meseca na več kot 120 straneh
- vsakih 14 dni IRT3000 E-novice na vaš elektronski naslov
- možnost ugodnejšega nakupa strokovne literature



Naročite se!

 01/ 600 3000

 info@irt3000.si

 www.irt3000.si/narocam

www.irt3000.com



Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak

Urednik področja proizvodnja in logistika: dr. Tomaž Perme

Urednik področja nekovin: Matjaž Rot

Urednik področja naprednih tehnologij: Denis Šenkinc

Tehnični urednik: Miran Varga

Strokovni svet revije: dr. Jože Balič, dr. Aleš Belšak, dr. Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek, Primož Hafner, dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik, Boštjan Juriševič, dr. Damjan Klobčar, dr. Janez Kopač, dr. Borut Kosec, Jernej Kovač, Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Aleš Petek, Janez Poje, Henrik Privšek, dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek, Anton Žličar

Novinar: Esad Jakupović

Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p.

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

Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.

Računalniški prelom revije: Darko Švetak s. p., Jan Lovše

Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o., Boštjan Čadej

Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4, SI-1291 Škofljica, Slovenija

Naslov uredništva: Revija IRT3000, Motnica 7A, 1236 Trzin

Naročnine, oglaševanje in marketing: Revija IRT3000, Motnica 7A, SI-1236 Trzin, Slovenija

Tel: (01) 5800 884, Faks: (01) 5800 803

Gsm: 051 322 442

E-pošta: info@irt3000.si

Tisk: Tiskarna EUROGRAF, d. o. o., Velenje

Naklada: 2.000 izvodov

Cena: 5,00 €

IRT3000 - inovacije razvoj tehnologije

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

Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

Revijo sofinancira Javna agencija za knjigo Republike Slovenije.

© 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.

Kazalo oglaševalcev

113	3WAY- Tomaž Vujasinovič s.p.
1, 75	ABB, d. o. o.
27	ACAM, d. o. o.
93	ANNI, d. o. o.
87	ARBURG GmbH + Co KG
107	BASIC, d. o. o.
1, 3, 152	BTS Company, d. o. o.
1, 123	CAJHEN, d. o. o.
103	Camincam, d. o. o.
19	Celjski sejem, d. d.
111	DATA COM, d. o. o.
67	DIR 2012
13	ELESA+GANter Austria GmbH
naslovnica	FANUC Robotics Czech s.r.o.
1, 17	FUCHS Maziva LSL, d. o. o.
39	Gospodarsko razstavišče, d. o. o.
69	HALDER, d. o. o.
73	HIDEX, d. o. o.
101	Ib-CADdy, d. o. o.
37	Ib-procadd, d. o. o.
4	Industrijski forum IRT 2012
115, 117, 119	ITS, d. o. o.
129	KAČ Trade, d. o. o.
1, 125	KMS, d. o. o.
1, 85	LESNIK, d. o. o.
1, 97	LOTRIČ, d. o. o.
1, 133	MESSER Slovenija, d. o. o.
139	METEF-FOUNDEQ 2012
1, 57	MIEL Elektronika, d. o. o.
53	MiniTec, d. o. o.
1, 71	MOTOMAN Robotec, d. o. o.
61	NATIONAL INSTRUMENTS, d. o. o.
51	OZS - revija PODJETNIK
143	Precisium, Ludvik Kavčič, s. p.
1, 137	Rappold Winterhur brusilna tehnika, d. o. o.
91	Revija EGES
89	Revija VENTIL
33	Revija VZDRŽEVALEC - DVS
79	ROBOS, d. o. o.
1, 151	Sandvik Coromat
1	SIMING, Ljubljana, d. o. o.
1, 29	SKB Leasing, d. o. o.
vložek, 105	SolidCAM, d. o. o.
47	TBW, d. o. o.
1, 83	TECOS
131	TEHNA PLUS, d. o. o.
1, 65	Tipteh, d. o. o.
1, 81	Top teh, d. o. o.
31	TOPOMATIKA, d. o. o.
1, 49	WALTER Austria GesmbH
1, 2, 41-44	WEDCO Handelsgesellschaft m.b.H.
1, 33	ZIBRT, d. o. o.



UTRIP DOMA

Najboljši zaščitni in reakcijski plin za vsakršno uporabo



Skupina Messer pod znamko Neurotherm® trži inertne pline z nizko vsebnostjo vodika, s katerimi lahko med toplotno obdelavo pred oksidacijo zaščitimo tudi železove, bakrove in aluminijeve zlitine. Mešanice plinov z visoko vsebnostjo vodika, ki so se izkazale kot zaščitni in reakcijski plini tudi pri kromovih zlitinah, tržimo pod Messerjevo znamko Hydrotherm®.

- Hidravlične tekočine prihodnosti
- Hidria pridobila status Boschevega prednostnega dobavitelja
- Fizika ne pušča sledi
- Stroncij kot modifikator evtektске faze v zlitinah iz aluminija in silicija

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Ugodni vpliv robotov na zaposlovanje



Industrijska robotizacija ugodno vpliva na zaposlenost in bo v naslednjih petih letih glavni dejavnik ustvarjanja delovnih mest po svetu, ugotavlja raziskava podjetja za raziskavo tržišča Metra Martech, ki jo je novembra 2011 objavila mednarodna organizacija za robotiko IFR.

- Kotni vijačnik na baterije za natančno sestavljanje
- Zaznavala za robotsko merjenje pri vstavljanju vetrobranskih stekel
- Z diskretno simulacijo do vitke proizvodnje
- Novosti v notranji in proizvodni logistiki

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Globalizacija inovacij



Inovacije so lahko vsepovsod – skrite v glavah zaposlenih in strank, v projektih na fakultetah in univerzah, v raziskovalnih inštitutih. Odprte inovacije so pomemben korak dlje od lastnih razvojnih oddelkov in združenih projektov s partnerji ali univerzami, aktivnosti pa združujejo stranke, dobavitelje in širši krog podjetij ter celo spletne skupnosti.

- SolidWorks World 2012
- Gartnerjeva prihodnost PLM-ja
- CAD-industrija ohranja rast
- IBM Forum 2012

NEKOVINE

Uporaba infra rdeče transparentnih materialov za reflektorje žarometov za meglo



Izbira materiala v industriji svetlobne opreme je odvisna od več dejavnikov, v največji meri pa je odvisna od temperature, ki ji bo izdelek izpostavljen. Z izbiro materialov, ki so transparentni za infra rdečo svetlobo ali imajo višjo toplotno prevodnost, se temperatura na izdelku zniža, kar omogoča uporabo materialov z nižjo temperaturno obstojnostjo.

- Odzračevanje orodij za pihanje
- Novi materiali TPE za izdelavo 2K avtomobilskih logotipov
- Kako prihraniti pri izdelavi medicinskih izdelkov
- Novosti s sejma NPE

UTRIP TUJINE

S pravo tehnologijo do uspeha pri delu za letalsko industrijo – zgodba podjetja AeroCision



Zgodovina razvoja numeričnega krmljenja (NC) je tesno povezana z vzponom letalske in vesoljske industrije v Združenih državah Amerike ter s tehničnimi izzivi, s katerimi so se morali soočiti konstruktorji pri snovanju in proizvodnji izdelkov, ki so morali leteti hitreje, višje, dlje in varneje. Proizvajalci letal so pritisnili na svoje dobavitelje, tehnični izzivi pa so za nekaj časa omejili proizvodne zmogljivosti.

- Sodobni postopki pri struženju in rezkanju
- »Srednja« tehnologija odpira tržne priložnosti v državah BRIC
- Zmogljiv, a občutljiv stroj za kontrolo izdelka
- Prevlake DLC za bolj žilave komponente za tlačno litje

Ne prezrite

28. 2. - 3. 3. 2012 | METAV | Dusseldorf, Nemčija

6. 3. - 10. 3. 2012 | CeBIT-Heart of the digital world | Hanover, DE

13. 3. - 15. 3. 2012 | LogiMAT | Stuttgart, DE

26. 3. - 30. 3. 2012 | Dnevi Robotike | Ljubljana, SI

29. 3. - 31. 3. 2012 | MECSPE | Parma, IT

4. 4. - 5. 4. 2012 | Konferenca PODIM 32 | Maribor, SI

12. 4. - 15. 4. 2012 | LOGOTRANS | Celje, SI

16. 4. - 20. 4. 2012 | MACH | Birmingham, GB

17. 4. - 21. 4. 2012 | BIAM | Zagreb, HR

» Več dogodkov na www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

novosti

Izdelki, ki bodo na voljo
1. marca 2012



CoroDrill®860

Najhitrejši
sveder iz
karbidne trdine
na trgu



CoroDrill®870

Izmenljiva konica
svedra zniža
stroške izdelave
luknje

CoroTap™

Orodja za
izdelavo navojev
vrhunske
kakovosti



GC30 in GC15

Ploščice za
enostavno
struženje
Spectrum

CoroMill®Plura s tesnim
prilegom in sistemom iLock™

Rezkanje titana
brez tveganj



Poskenirajte kodo QR in si
oglejte naša orodja pri delu.

SANDVIK
Coromant

Your success in focus



X
class

NTX razred - za integrirano obdelavo kompleksnih obdelovancev

Dejstva NTX1000 | NTX2000

- | Celovita tudi najzahtevnejša 5-osna obdelava s struženjem in rezkanjem za izdelke dolžine do 424 mm (NTX1000) in 1.540 mm (NTX2000)
- | Opcija s pomožnim vretenom in dodatnim revolverjem za do 10 gnanih orodij
- | Integrirana odjemna mesta obdelovancev in široka paleta rešitev za avtomatizacijo*
- | Y os z osemkotno konstrukcijo vodil (ORC®)
- | NOVO: B os z direktnim pogonom glavnega vretena DDS® in rotacijo B osi 0,0001° z DDM® motorjem
- | MAPPS IV z 19" zaslonom, 3D kontrolo kolizije in CAM modulom (Esprit) kot standard

* opcija

